# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISIÓN DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO PARA OBRA, EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PRE GRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**CÓDIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831**

**LIMA, ENERO 2024**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Información Oficial – V°B° J.M.A.C U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS – OMSE – V°B° L.A.B. PMESTP UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# ÍNDICE GENERAL

**1 ANTECEDENTES ..... 5**

**2 BASE LEGAL, NORMATIVA Y TECNICA APLICABLE A LA CONSULTORIA Y ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS ..... 11**

2.1 BASE LEGAL ..... 11

2.2 NORMAS Y REGLAMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS ..... 11

**3 OBJETIVO DE LA CONVOCATORIA Y ALCANCES DE LA CONSULTORÍA ..... 17**

3.1 Objetivo de la Convocatoria ..... 17

3.2 Alcances de la Supervisión ..... 17

**4 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE TRABAJO DE LA SUPERVISIÓN ..... 18**

**5 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERA BASICA, GESTION AMBIENTAL Y CERTIFICACION EDGE ..... 19**

**6 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS ..... 20**

6.1 Programa Arquitectónico ..... 20

6.2 Programa de Equipamiento ..... 21

6.3 Sostenibilidad y ecoeficiencia ..... 21

6.4 Responsabilidades de la Supervisión en la Elaboración del Estudio Definitivo ..... 23

**7 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO ..... 26**

**8 RECURSOS DE LA CONSULTORÍA ENCARGADA DE LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO ..... 29**

8.1 Recursos a ser provistos por La Supervisión ..... 29

8.2 Recursos y Facilidades a ser provistos por la Entidad ..... 29

8.3 Seguros ..... 29

**9 REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PERSONAL DE LA SUPERVISIÓN ..... 30**

**10 LUGAR Y PLAZO PARA LA PRESTACIÓN DE LA SUPERVISIÓN ..... 43**

10.1 Lugar de la Prestación de la Supervisión ..... 43

10.2 Inicio de Plazo de la Prestación de Supervisión ..... 43

10.3 Plazo Total de la Supervisión ..... 43

10.4 Plazos y Número de Entregables ..... 43

**11 REQUISITOS PARA LA PRESENTACION DE LOS ENTREGABLES ..... 52**

11.1 Requisitos para la Presentación de los Documentos Escritos ..... 53
11.2 Requisitos para la Presentación de los Documentos Gráficos ..... 53
11.3 Cantidad de Ejemplares a Presentar ..... 54
**12 CONTENIDO DE LOS ENTREGABLES ..... 55**
12.1 Contenido del Primer Entregable: Anteproyecto Preliminar ..... 55
12.2 Contenido del Segundo Entregable: Anteproyecto Definitivo ..... 58
12.3 Contenido del Tercer Entregable: Desarrollo de los Estudios Definitivos ..... 68
12.4 Contenido del Cuarto Entregable: Costos y Presupuestos y Gestión Ambiental ..... 80
12.5 Contenido del Quinto Entregable: Estudios Definitivos Completo ..... 84
**13 OTRAS OBLIGACIONES DE LA EJECUCION CONTRACTUAL DE LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO ..... 85**
**14 CONFIDENCIALIDAD ..... 87**
**15 PROPIEDAD INTELECTUAL ..... 87**
**16 PRACTICAS PROHIBIDAS ..... 87**
**17 MEDIDAS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL ..... 87**
**18 DOCUMENTACIONN A PRESENTAR POR LA SUPERVISIÓN PARA LA APROBACION DE LOS ENTREGABLES ..... 88**
**19 FORMA DE PAGO ..... 88**
**20 PENALIDADES ..... 89**
**21 RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS U OMISIONES. ..... 90**
**22 OBLIGACIONES Y COMPROMISOS ..... 90**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ANEXOS

ANEXO A : ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN
ANEXO B : PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO
ANEXO C : CONSIDERACIONES DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
ANEXO D : CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
ANEXO E : CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS
ANEXO F : LISTADO DE EQUIPOS LIGADOS A OBRA
ANEXO G : CONSIDERACIONES PARA LA GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO
ANEXO H : CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ANEXO I : CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y EVALUACION ARQUEOLOGICA.
ANEXO J : CONSIDERACIONES PARA LA CERTIFICACION EDGE
ANEXO K : CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES:
- ANEXO K.1: ARQUITECTURA
- ANEXO K.2: SEGURIDAD Y EVACUACION
- ANEXO K.3: ESTRUCTURAS
- ANEXO K.4: INSTALACIONES SANITARIAS
- ANEXO K.5: INSTALACIONES ELECTRICAS
- ANEXO K.6: INSTALACIONES MECANICAS
- ANEXO K.7: TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES
- ANEXO K.8: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO
- ANEXO K.9: COSTOS Y PRESUPUESTOS

ANEXO L : DESARROLLO DE LA METODOLOGIA BIM
ANEXO M : GESTION DE RIESGOS EN LA PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE OBRAS.
ANEXO N : PENALIDADES
ANEXO O : CONTENIDO DEL EXPEDIENTE TECNICO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO
ANEXO P : PERFIL DEL CONSULTOR Y DE LOS PROFESIONALES Y CRITERIOS DE EVALUACION
ANEXO Q : PROGRAMA ARQUITECTONICO PRE INVERSION
ANEXO R : INGENIERIA REFERENCIAL

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



V°B° PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 1 ANTECEDENTES

**Del Programa:**

- Con fecha 10 de mayo del 2021, se declaró viable el proyecto de inversión denominado "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831, por un monto de inversión de S/ 19,198,803.83
- Con fecha 04 de octubre de 2022, se actualizó el proyecto de inversión con CUI N°2517831, por un monto de inversión de S/ 30,972,366.24, con un cambio de nombre en la nota técnica "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831.
- Con fecha 09 de noviembre de 2022, la Unidad Formuladora de la Unidad Ejecutora 118 declaró viable el programa de inversión "Mejora de la Calidad de los Servicios de Educación Superior y Técnico Productiva a Nivel Nacional (PMESTP)" con CUI 2566143.
- Mediante DS N° 023-2023-EF del 23 de febrero de 2023, la presidenta de la República del Perú aprobó la operación de endeudamiento externo con el Banco Interamericano de Desarrollo - BID en el marco de la Ley N°31367, Ley de Endeudamiento del Sector Público para el Año Fiscal 2022, para financiar parcialmente el programa de inversión "Mejora de la Calidad y Pertinencia de los Servicios de Educación Superior y Técnico Productiva a nivel Nacional (PMESTP)" con CUI 2566143. Dicho programa incluye la intervención del proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
- El 01 de marzo de 2023 se suscribió el Contrato de Préstamo N° 5729/OC-PE entre la República del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el objeto de financiar la ejecución del "Programa para la Mejora de la Calidad de los Servicios de Educación Superior y Técnico – Productiva a nivel nacional" en el cual se encuentra comprendida la ejecución del Proyecto de Inversión Pública sub materia.
- El Programa se encuentra priorizado en la programación multianual de inversiones 2024-2026 del Ministerio de Educación y será financiado con recursos de endeudamiento, a través de una operación de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- El Programa propone que la Unidad Ejecutora de Inversiones del Programa sea la Unidad Ejecutora 118 – Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior, del Ministerio de Educación por tener capacidad técnica y operativa para administrar la ejecución de proyectos que se financian con endeudamiento externo. La UE 118 tiene una buena experiencia de trabajo bajo los procedimientos del BID al ser la ejecutora del PMEI (PE-L1062) con recursos del Banco.
- Con Resolución Ministerial N° 475-2023-MINEDU, de fecha 25 de agosto de 2023 se aprobó el Manual de Operaciones del "Programa para la Mejora de la Calidad de los servicios de Educación Superior y Técnico productiva a nivel nacional".

**Del Proyecto de Inversión Pública:**

- La Unidad Productora de Servicios corresponde a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.
- Actualmente ambas escuelas no cuentan con ambientes propios (aulas, laboratorios, ambientes complementarios, etc.). Por ejemplo, la Escuela de Ingeniería de Sistemas se encuentra utilizando las aulas del pabellón de Química y con laboratorios que no cumplen con las condiciones de infraestructura adecuada.
- Asimismo, la Escuela de Ingeniería Mecatrónica se encuentra utilizando las aulas del Pabellón de Ingeniería Mecánica. No cuenta con activos complementarios como ambientes administrativos, centro de cómputo, sala de usos múltiples, etc. los cuales son también cedidos en calidad de préstamo por la misma facultad.
- Según el estudio de pre inversión declarado viable, dada la naturaleza del proyecto y el análisis de interrelación de los medios fundamentales, las acciones propuestas y su relación entre ellas, se identificó una única alternativa de solución:

**Figura 1. Alternativa de Solución según el Estudio de pre inversión declarado viable**

| Descripción de alternativas de solución |
|---|
| Proceso 1. Mejoramiento del Servicio Académico Y De Investigación En La Escuela De Ingeniería De Sistemas E Ingeniería Mecatrónica De La Universidad Nacional De Trujillo |

**Fuente:** Estudio de Pre-Inversión

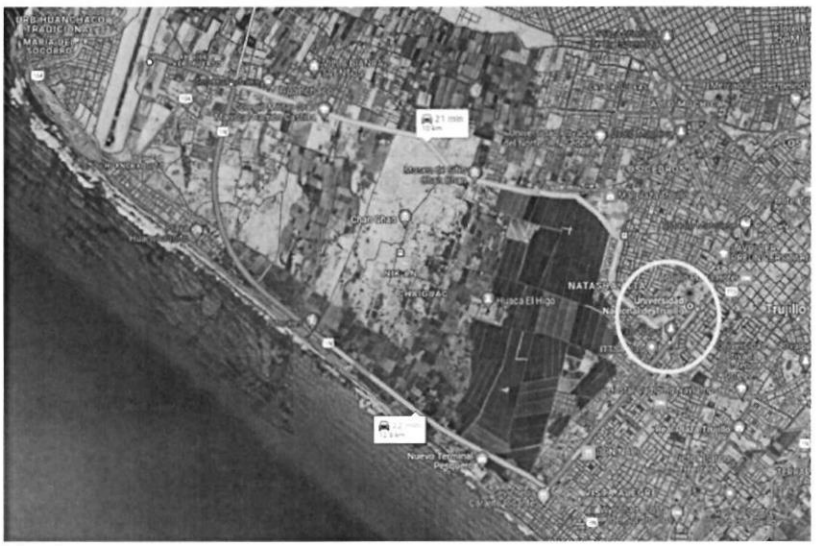
**Figura 2. Acciones complementarias de la Alternativa Única de Solución**

| Acciones complementarias (Ac) |
|---|
| **Ac 1: Construcción de adecuada infraestructura para el desarrollo de las actividades prácticas académicas y complementarias:**<br><br>**Ambinetes de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas:** 03 aulas, 04 Laboratorios Especializados, 02 Laboratorios básicos, 01 Módulo de dirección de escuela, 01 modulo de secretaria, 01 modulo de dirección de departamento, 01 modulo de secretaria de departamento, 01 modulo de registro técnico, 01 sala de reuniones para administrativos, 01 sala de reuniones para docentes, 01 sala de tutoria e investigación, 01 sala de coordinanción y manteimiento.<br><br>**Ambientes de la escuela profesional de Ingeniería Mecatrónica:** 05 aulas, 07 Laboratorios Especializados, 01 labratorio basico, 01 Módulo de dirección de escuela, 01 modulo de secretaria, 01 modulo de dirección de departamento, 01 modulo de secretaria de departamento, 01 modulo de registro técnico, 01 sala de reuniones para administrativos, 01 sala de reuniones para docentes, 01 sala de tutoria e investigación, 01 sala de coordinanción y manteimiento.<br><br>**Ambientes Comunes para ambas escuelas:** 01 sala de usos multiples y 01 centro documentario |
| **Ac 2: Adquisición de equipos para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación** |
| **Ac 3: Adquisición de mobiliario para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación** |
| **Ac 4: Contratación de Servicios de Capacitación para el personal docente de la escuela de Ing. de Sistemas e Ing. de Mecatrónica** |

**Fuente:** Estudio de Pre-Inversión

- El terreno donde se ubicará el proyecto para las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica se encuentra dentro de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual está ubicada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

**Figura 3. Ubicación de la Universidad Nacional de Trujillo**




**Fuente:** Estudio de Pre-Inversión

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
Vº Bº
L.A.B.O
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

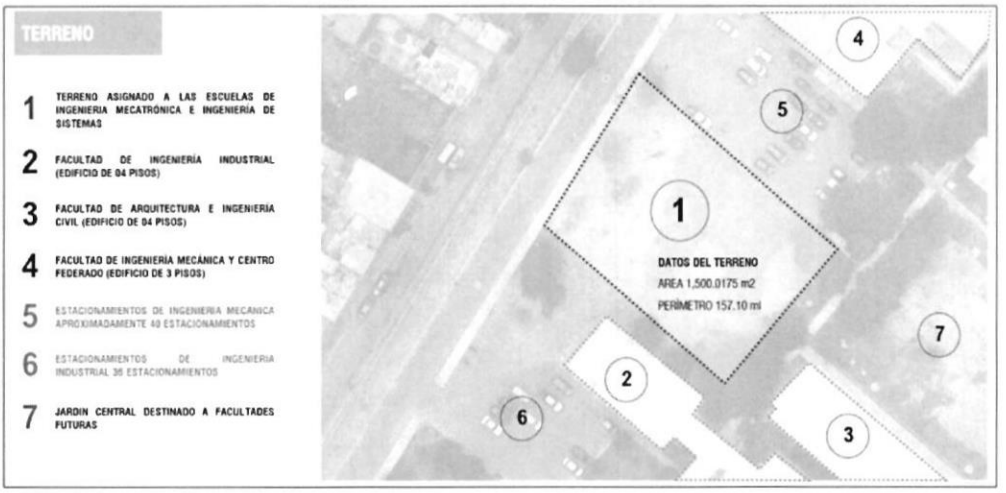
**Figura 4. Ubicación del terreno dentro de la Universidad Nacional de Trujillo**

**Fuente:** Informe topográfico del Estudio de Pre inversión

**Figura 5. Ortofoto del Terreno**

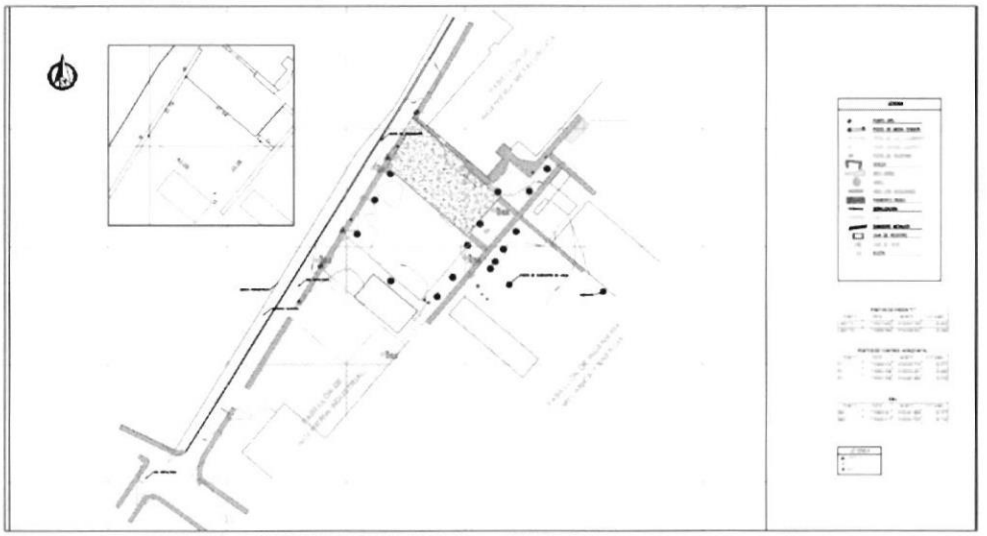
**Fuente:** Informe topográfico del Estudio de Pre inversión

**Figura 6. Entorno del Terreno**




**Fuente:** Informe topográfico del Estudio de Pre inversión

**Figura 6. Esquema Topográfico del Terreno**



**Fuente:** Informe topográfico del Estudio de Pre inversión

| | | |
|---|---|---|
| Área total del terreno | : | 1,500.02 m2 |
| Perímetro | : | 157.10 ml. |

**Tabla 1. Coordenadas del terreno para el proyecto**

| VERTICE | ESTE | NORTE | LÍNEA | DISTANCIA |
|---|---|---|---|---|
| A | 715899.3831 | 9102505.2890 | A-B | 33.79 |
| B | 715917.2644 | 9102533.9567 | B-C | 47.54 |
| C | 715952.9812 | 9102502.5787 | C-D | 33.38 |
| D | 715931.1994 | 9102477.2792 | D-A | 42.39 |

**Fuente:** Informe topográfico del Estudio de Pre inversión

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 2 BASE LEGAL, NORMATIVA Y TECNICA APLICABLE A LA CONSULTORIA Y ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS

### 2.1 BASE LEGAL

- Contrato de Préstamo N° 5729/OC-PE entre la República del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del 01 de marzo de 2023.
- Políticas para la selección y contratación de consultores financiados por el BID (GN-2350-15).
- RM N° 257-2012-ED creación de la UE 118 y su modificatoria RM N° 076-2013-ED.

### 2.2 NORMAS Y REGLAMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS

La Supervisión de la elaboración del Estudio Definitivo deberá realizarse en concordancia a los dispositivos legales y normas técnicas peruanas vigentes, complementadas por la normativa general y/o internacional relacionada y vigente.

La legislación, normativas, guías y/o pautas vigentes aplicables al objeto de los presentes términos de referencia, se refiere a las emanadas por las siguientes entidades, entre otras:

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio de Educación (MINEDU).
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTCS).
- Ministerio del Ambiente (MINAN).
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Ministerio de Cultura (MINCUL).E LA
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).
- Contraloría General de la República.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).
- Autoridad Nacional de Agua (ANA).
- Gobierno Local (Municipalidad).

A continuación, se señalan algunos, dispositivos legales y normas técnicas vigentes aplicables, no limitativas, entre otras:

- Resolución N° 0834-2012-ANR - Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Resolución Directoral Nacional N°006-2016-BNP – Estándares de Calidad para Bibliotecas Universitarias.
- Ley 30936 – Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte
- Reglamento Nacional de Edificaciones aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-VIVIENDA y sus actualizaciones.
- Ley 27050 Ley General de las personas con discapacidad y normas para el diseño de elementos de apoyo para personas con discapacidad - MINSA.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM – Reglamento DL N° 1278.Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR: Reglamento de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Resolución Ministerial N°043-2019-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Resolución Ministerial N° 406-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- NORMA TÉCNICA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 001-2010-VIVIENDA
- NORMA TÉCNICA CE.020 ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y TALUDES. DS. Nro. 017-2012-VIVIENDA, del 08.11.2012.
- Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC (04.05.2010)
- Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013), RD Nº 03-2013-MTC/14 (16.02.2013)
- Normas Técnicas peruanas – NTP. vigentes
- Normas Internacionales de la American Society for Testing and Materials (ASTM)
- Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7-16, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2016.
- Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI–318M) and Commentary (ACI–318RM) en su última versión.
- ACI Manual Concrete Practice (Reports ACI 207.1R-96, ACI 207-2R-95, ACI 207-4R-05, ACI 22-4R-01).

- ACI 350-06, Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures.
- ACI 371-98, Guide for the Analysis, Design and Construction of Concrete-Pedestal Water Towers.
- ACI 307-98, Design and Construction of Reinforced Concrete Chimneys.
- American Institute of Steel Construcción ( AISC) última versión
- American Society for Testing Materials – ASTM.
- American Welding Society – AWS.
- Manual para la Evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales Versión 02 – CENEPRED
- Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17799:2007, Código de Buenas Prácticas para la gestión de la seguridad de la información.
- Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 27001:2008, Técnicas de Seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la Información.
- Norma IEC 60364-5-54 instalaciones eléctricas de baja tensión – sistema de puesta a tierra y conductores de protección.
- Estándar ISO/IEC 11801, adendas 1 y 2, 2da Edición, sobre Sistema de Cableado para Telecomunicaciones
- Norma IEEE 802.3af, sobre alimentación eléctrica sobre Ethernet (PoE)
- Norma IEEE 802.11n, sobre conectividad inalámbrica
- IEEE 802.3an "Physical Layer and Management Parameters for 10Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.
- IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet)
- IEEE 802.3z 1000 Base-T, operación a 1000 Mbps (GbE) sobre cable de fibra óptica.
- ANSI/TIA-568-C.0-2008, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- ANSI/TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Cabling.
- ANSI/TIA-568-C.2-2009, Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard.
- ANSI/TIA-568-C.3-2008, Optical Fiber Cabling Components Standard
- ANSI/TIA-569-C-2012, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- ANSI/BICSI-002 Data Center Design Standard and Recommended Practices.

- ANSI/TIA 942-A Estándares de Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Centers.
- Norma ANSI/TIA-310-D "Armarios para equipo eléctrico y de telecomunicaciones".
- ANSI/TIA-606-B" Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings"
- ANSI/TIA-607-B" Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications"
- ANSI/TIA-492- AAAC, propiedades ópticas de atenuación en fibras ópticas.
- BICSI – 002 Data Center Design and Implementation Best Practices.
- BICSI – 005 System Design and Implementation. Best Practices
- TIA 1179 "Healthcare Facilities Telecommunications Infrastructure Standard.
- NFPA 72: "National Fire Alarm Code"
- NFPA 75. Standard para la protección contra incendios de equipos informáticos.
- NFPA 76. Norma para la Protección contra Incendio en Instalaciones de Comunicaciones.
- Reglamento Ley N°29733" Protección de Datos personales": DS N° 003-2013-JUS
- IEE 802.3af Power over Ethernet (PoE)
- IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus (PoE+)
- IEEE 802.11ac Conectividad Inalambrica (Wifi 5,6)
- NTP – ISO /IEC 27001:2014 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información
- NFPA 99 e IEC61340-4-1 Normas de resistencia eléctrica y control de Estática.
- Norma NFPA 13 / 14 / 20 (Instalación de Sistemas Contra Incendio)
- Norma NFPA /101 / A- 20 (Seguridad Personal)
- NFPA 731 Norma para la Instalación de Sistemas Electrónicos de Seguridad en Establecimientos
- Norma NFPA 90A (Instalación de sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado)
- Resolución Jefatural N° 440-2005-INDECI "Manual para la ejecución de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil" .
- Ley N° 29090 Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones, publicada el 21 de septiembre de 2007 y sus modificatorias.
- Reglamento de la Ley N° 29090 aprobado mediante Decreto Supremo N° 024-2008-VIVIENDA de fecha 27 de septiembre de 2008 y sus modificatorias.

- Ley N° 29476 Ley que modifica y complementa la Ley N° 20090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones.
- Código Nacional de Electricidad Suministros 2011 y sus modificaciones.
- Código Nacional de Electricidad Utilización 2006 y sus modificaciones.
- Norma de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución. R.D. Nº 018-2002-EM/DGE.
- Decreto Supremo Nº 004-2016-EM Decreto Supremo que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía
- Normas DGE: "Terminología en Electricidad y Símbolos Gráficos en Electricidad". R.M. N°091-2002-EM/VME.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos y sus modificaciones. D.S. N° 020-97-EM
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales. R.D. N°016-2008-EM/DGE y sus modificaciones.
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub Sector Electricidad. R.M. N°263-2001-EM/VME.
- Norma NTP IEC 60598-2-22. 2007 "Requisitos particulares para alumbrado de emergencia".
- Norma NTP IEC 60884-1. 2007 "Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requerimientos generales".
- Norma internacionales IEC-61557-8 "Seguridad eléctrica en redes de baja tensión hasta 1000Vca o 1500Vcc – Equipos de prueba, medición o monitorización de medidas protectoras. Parte 8: Equipos monitores de aislamiento en redes IT".
- Norma IEC 61439-1"Cuadros de distribución y maniobra de baja tensión - Parte 1: "Reglas generales".
- Norma IEC 61439-2 "Cuadros de distribución de potencia y maniobra".
- Norma IEC 60439-1: "Conjunto de aparamenta de baja tensión – Conjunto de serie y conjuntos derivados de serie.".
- Norma IEC 60439-2: "Conjunto de aparamenta de baja tensión – Requisitos particulares para las canalizaciones prefabricadas.".
- Norma IEC 60529 "Grados de protección de envolventes (IP)".
- Norma IEC 62305-3. "Protección contra rayos. Parte 3: Daño físico a estructuras y riesgo humano".

- Normas Técnicas de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.
- Normas Técnicas Peruanas sobre instalaciones en la edificación (INDECOPI).
- NFPA 2001 Estándar para sistema de extinción de incendios de agente limpio.
- Norma NTP 399.010-1: Reglas para el diseño de señales de seguridad.
- ASTM E 814-97 Fire Stop Through FIRE Stops (Prueba de incendio a través de Corta Fuegos).
- Norma ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers)
- SMACNA (Sheet metal and Air Conditioning Engineers)
- MCA (Air Moving & Conditioning Association Inc.)
- Reglamento para Almacenamiento de Hidrocarburos DS-052-1999-EM y su modificatoria DS-036-2003-EM
- Normas Técnicas Peruanas NTP 321.123 y NTP 321.125
- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.
- DS N° 031-2010 Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano
- NTP 399.003 Tuberías de PVC para redes de alcantarillado sanitario
- NTP 399.002 Tuberías de PVC para redes de agua fría presión

# 3 OBJETIVO DE LA CONVOCATORIA Y ALCANCES DE LA CONSULTORÍA

## 3.1 Objetivo de la Convocatoria

Contratar los servicios de una Consultoría que se encargue de supervisar la elaboración de los Estudios Definitivos del Proyecto: "Mejoramiento del Servicio de Formación de Pregrado en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad "

El Estudio Definitivo comprende el Estudios Definitivos de Infraestructura, Equipamiento y Mobiliario.

Debemos señalar que los presentes Términos de Referencia comprenden también y con la misma prevalencia el contenido de todos los anexos adjuntos.

Para fines prácticos y de los presentes Términos de Referencia, se denominará "La Supervisión" a la consultoría que se encargará de la Supervisión de los Estudios Definitivos; "El Consultor" a la consultoría que se encargará de la elaboración de los Estudios Definitivos y "La Entidad" a la Unidad Ejecutora 118.

## 3.2 Alcances de la Supervisión

La Supervisión deberá revisar, verificar, evaluar y otorgar la conformidad de las siguientes actividades realizadas por el Consultor:

- Plan de Trabajo
- Estudios Básicos de Ingeniería
- Estudio Definitivo a nivel de ingeniería de detalle y costos.
- Seguimiento del diseño empleando la Metodología BIM, en el control de plazos como en el control de diseño arquitectónico e ingenierías.
- Seguimiento de las labores tendientes a la obtención de la Certificación EDGE

**Gestiones y tramites**

La Supervisión deberá efectuar el seguimiento a las actividades que el Consultor debe desarrollar para la obtención de las licencias, permisos y autorizaciones necesarias que se requieran para la ejecución de la obra.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 4 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE TRABAJO DE LA SUPERVISIÓN

La Supervisión presentará un Plan de Trabajo, el cual estará concordado con el Plan de Trabajo presentado por el Consultor (En el Anexo B se presenta una propuesta de Plan de Trabajo alcanzado al consultor), con un plazo de hasta tres (03) días calendario de emitida la conformidad del Plan de Trabajo del Consultor. La Entidad, en un plazo de hasta tres (03) días siguientes, revisará y dará conformidad al Plan de Trabajo. De existir observaciones se otorgará un plazo de dos (02) días calendario para el levantamiento y un (01) día para revisión y conformidad.

El incumplimiento de los plazos establecidos en estos Términos de Referencia será motivo de penalidad.

El Plazo de la elaboración del Plan de Trabajo y su aprobación está incluido dentro del plazo del Primer entregable.

El plan de trabajo que será presentado por la Supervisión debe contener como mínimo lo siguiente:

- Antecedentes
- Justificación
- Objetivo
- Actividades a realizar
- Recursos
- Cronograma

El Plan de Trabajo que presentará la Supervisión deberá considerar el seguimiento y control del Plan de Ejecución BIM (PEB) propuesto por el consultor.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.E.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 5 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERA BASICA, GESTION AMBIENTAL Y CERTIFICACION EDGE

El Equipo de Supervisión es responsable de hacer el seguimiento, control y acompañamiento de las labores desarrolladas por el Consultor, en concordancia con lo establecido en los Requerimientos Técnicos del Servicio de Elaboración del Estudios Definitivos, así como las consideraciones establecidas en la normativa nacional y en los siguientes estudios:

- Levantamiento Topográfico (Anexo C)
- Mecánica de Suelos (Anexo D)
- Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales EVAR (Anexo E)
- Evaluación y Gestión Ambiental del Proyecto (Anexo G)
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (Anexo H)
- Evaluación Arqueológica (Anexo I)
- Consideraciones para la Certificación EDGE (Anexo J)
- Gestión de Riesgos en la Planificación de la ejecución de la Obra (Anexo M)

Los Anexos mencionados líneas arriba, corresponden a las consideraciones establecidas en los Términos de Referencia del Consultor.

Cuando no exista normativa nacional debe considerar obligatoriamente la normativa internacional pertinente.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.B.Q. – PMESTP – UE. 118 – RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 6 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS

La Supervisión de la elaboración de los Estudios Definitivos debe hacer el seguimiento, evaluación, control, verificación y conformidad del diseño en las especialidades de:

- Arquitectura y Señalética
- Seguridad y Evacuación
- Estructuras
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Electromecánicas
- Tecnología de la Información y comunicaciones
- Equipamiento y Mobiliario
- Costos y Presupuestos

La Supervisión tiene como referencia inicial la Ingeniería Referencial presentada en el Anexo R. El control, seguimiento y verificación de la Supervisión se realizará tomando como base el Anteproyecto Arquitectónico Final el cual desarrolla el programa arquitectónico establecido para la intervención.

La Supervisión verificará que el Consultor cumpla con las normas y factores condicionantes para producir los servicios de formación profesional en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica en cuanto a tecnología de producción o de construcción, y tamaño óptimo, acordes a las necesidades del servicio.

A continuación, se detalla la Ingeniería básica que debe verifica la Supervisión :

### 6.1 Programa Arquitectónico

El Programa Arquitectónico (PA) que se presenta en el (Anexo Q) y que fue concebido en el Estudio de Pre-inversión (Anexo A) establece un área techada total de 6,742.07 m2 y fue concebido para determinar no solo el dimensionamiento de los activos estratégicos y complementarios de acuerdo a las normas vigentes sino también para estimar el monto de inversión en función a la propuesta derivada del perfil original y que se utilizó para efectuar la modificación y el respectivo registro en el aplicativo de Invierte.pe.

Posteriormente, con el aporte de los especialistas de las diferentes ingenierías que se encuentran vinculadas al proyecto, se ha propuesto un ajuste en dicho programa arquitectónico a fin de optimizar y acotar algunas exigencias técnicas, dando como resultado que el área techada total será ahora de 6,357.20 m2.

En virtud de ello, el programa arquitectónico propuesto en los presentes términos de referencia se encuentra incluido en la Ingeniería Referencial (Anexo R), y es el que

se utilizará como punto de inicio para el desarrollo del proyecto. Las modificaciones que podría proponer el Consultor a la Ingeniería Referencial deberán contar con la conformidad de la Supervisión y la validación de la Entidad.

La Supervisión deberá requerir al Consultor que realice un Diagnóstico Técnico Normativo de la Ingeniería Referencial, con la finalidad de que se evalúe, verifique y emita opinión técnica sobre la información proporcionada y contenida en dicho Anexo.

La Supervisión deberá tener muy en cuenta que, si en el Programa Arquitectónico definitivo se incrementan las áreas respecto del Programa Arquitectónico de la Ingeniería Referencial contenido en el Anexo R, por requerimiento normativo y/o criterio funcional, consecuentemente no se reconocerá prestaciones adicionales por mayores áreas.

### 6.2 Programa de Equipamiento

El Programa de Equipamiento considera el proporcionar las condiciones adecuadas para brindar prestaciones y actividades educativas de óptima calidad en la totalidad de ambientes del proyecto, el mismo que debe garantizar la confiabilidad y continuidad del funcionamiento de sus instalaciones.

La Supervisión controlará y verificará el desarrollo de los trabajos que realiza el Consultor, en base al Estudio de Pre Inversión (Anexo A) y de acuerdo con el Informe de Equipamiento "Equipamiento y Mobiliario por componentes" contenido en el Estudio de Pre inversión e Ingeniería Referencial, al reconocimiento de las necesidades del usuario, a la verificación y análisis de los procesos operacionales y a la normativa vigente.

De ser el caso, el Consultor sustentará el equipamiento adicional al establecido en la Pre Inversión a la Supervisión y a la Entidad para que la nueva infraestructura educativa cumpla adecuadamente con las funciones para la cual será creada y no tenga inconvenientes para obtener la acreditación respectiva.

Verificado el equipamiento adicional, el Consultor procederá a coordinar con la Supervisión y la Entidad la validación del listado final de equipamiento y mobiliario mediante el acta correspondiente, para ser tomado en cuenta en el desarrollo de las etapas subsiguientes de los Estudios Definitivos.

### 6.3 Sostenibilidad y ecoeficiencia

En el marco de las políticas nacionales sobre medio ambiente y con el fin de optimizar el uso de los recursos naturales y económicos, se ha planificado que la edificación sea proyectada con los estándares técnicos para poder alcanzar certificación EDGE, para lo cual se requiere incorporar al proyecto, tecnología, que redunde en beneficios económicos, ahorros energéticos, menores costos operativos y de mantenimiento, entre otros, logrando consolidar espacios sostenibles y con una alta calidad

ambiental interior, incorporando materiales que cumplan ciertas características, entre las cuales, se destaca el impacto que estos puedan tener en el medio ambiente.

En tal sentido, la Supervisión deberá verificar que el Consultor cumpla con los requisitos técnicos establecidos en los Términos de Referencia del diseño de la Edificación a fin de obtener la Certificación EDGE (Anexo J).

Es de responsabilidad de la Supervisión y del Consultor prever y adoptar las acciones que resulten necesarias para alcanzar dicha finalidad desde el inicio y durante el proceso de elaboración de los estudios definitivos.

Los estudios definitivos, a fin de obtener la Certificación EDGE, deberán considerar como aspectos relevantes en el desarrollo del diseño, adicionalmente a las disposiciones vigentes del RNE, un criterio básico de costo-beneficio y simplificación operativa, dicho criterio debe compatibilizar con todas las especialidades.

La Supervisión deberá asegurar que el Consultor cumpla con integrar la participación de un profesional EDGE acreditado, durante el desarrollo de los estudios definitivos, debiendo presentar al finalizar la viabilidad para la obtención de la certificación EDGE.

La Supervisión deberá de monitorear que el Consultor cumpla y defina las estrategias, metodologías y estudios orientados en el Diseño de una Edificación Ecoeficiente en: Consumo Energético, Consumo Hídrico, materiales y recursos, calidad ambiental interior e innovación.

Al respecto, se señalan algunas estrategias que se pueden implementar en el proyecto:

- Equipamiento sanitario de bajo consumo
- Equipamiento tecnológico de bajo consumo energético
- Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación mecánica de alta eficiencia
- Estacionamientos de bicicletas
- Luminarias LED
- Detectores de movimiento y presencia
- Paneles Solares Fotovoltaicos
- Banco de condensadores y/o filtro de armónicos
- Materiales reciclados - Materiales regionales - Pintura reflectiva para las azoteas
- Sensores de automatización - Sistema de control de BMS
- Vidrios de fachada con altos valores de reflectancia solar
- Otros

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

### 6.4 Responsabilidades de la Supervisión en la Elaboración del Estudio Definitivo

- La Supervisión deberá verificar que el Consultor incluya mejoras tecnológicas y de materiales.
- Deberá respetar la programación inicial, el Plan de Trabajo y el Cronograma del proyecto.
- Elaborar los documentos técnicos completos necesarios, como los informes de avance de entregables, pagos, informes de cualquier ocurrencia que pueda suscitarse y que requiera la Entidad.
- La Inspección integral del terreno in situ con la participación de sus especialistas y los especialistas del Consultor. Deberá acreditarse con un acta de visita donde los profesionales firmen dicho documento.
- Revisar la información elaborada por el Consultor, contrastar, revisar la compatibilización de la información de todas las especialidades (arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas, equipamiento, comunicaciones y seguridad) y de las áreas involucradas necesarias para lograr los objetivos del Estudios Definitivos de Obra y Equipamiento.
- Verificar que el Consultor implemente la Metodología BIM aplicando el Plan de Ejecución BIM de acuerdo a lo solicitado en el Registro de Requisitos de Intercambio de Información – EIR, contenido en el Anexo L y sus propios Anexos para la elaboración del Estudios Definitivos para asegurar la constructibilidad del proyecto, controlar su costo y optimizar el diseño, evitando problemas derivados de interferencias, incompatibilidades y deficiencias de diseño, disminuyendo así riesgos de pérdidas de tiempo, sobrecostos y modificaciones a los diseños aprobados.
- Hacer el seguimiento para que el Consultor Implemente un espacio digital común que permita gestionar la información y el intercambio de datos de una forma estructurada y segura a la que puedan acceder los miembros del equipo de trabajo en cualquier horario sin restricciones, según los permisos otorgados; es decir, en un Entorno Común de Datos (ECD), siendo el propietario de este, el mismo Consultor, quien será responsable de administrarlo correctamente y mantener la información actualizada permanentemente.
- La Supervisión debe asegurar que se otorguen los accesos al Supervisor y a la Entidad; a fin de acceder a la información que se va elaborando para cada miembro de los respectivos equipos. (Revisar Anexo L).
- En forma conjunta con el Consultor deberán identificar y solucionar los posibles problemas, incompatibilidades y/o interferencias en el desarrollo del Estudios Definitivos del proyecto, usando la metodología BIM como el principal soporte para la resolución de conflictos.

- Subsanar las observaciones realizadas por la Entidad en los plazos señalados.
- Informar permanentemente a la Entidad sobre los avances en la elaboración del Estudios Definitivos de acuerdo con el cronograma establecido en el Plan de Trabajo aprobado del consultor.
- Advertir oportunamente a la Entidad de situaciones que pudieran suscitarse y pongan en riesgo el cumplimiento de la culminación de la elaboración del Estudios Definitivos según lo señalado en los Términos de Referencia.
- Los profesionales de la Supervisión convocados por la Entidad a reuniones virtuales o presenciales deberán asistir obligatoriamente a dichas reuniones.
- Debe llevar un control de las reuniones que se lleven a cabo, asimismo, deberá elaborar un acta firmada que certifique la presencia de todos los involucrados.
- Deberá verificar que toda la información que el Consultor genere durante la elaboración de los Estudios Definitivos, se cargue oportunamente al ECD para su seguimiento, revisión y evaluación por parte de la Supervisión y la Entidad. Dicha evaluación técnica se realizará mediante actas que deberán ser firmadas por el Gerente del Proyecto y los profesionales involucrados del Consultor, los profesionales involucrados dla Supervisión y los profesionales asignados por la Entidad.
- Deberá exigir al Consultor en realizar una presentación al tercer día después de haberse dado la conformidad del Estudios Definitivos (Quinto Entregable) por parte de la Entidad.
- Todas las consultas técnicas relacionadas al proyecto efectuadas por el Consultor deberán ser atendidas por la Supervisión.
- Deberá efectuar el seguimiento al Consultor de la elaboración del Expediente de Licencia de Edificación - Modalidad A para el trámite de su aprobación ante la Municipalidad competente.
- En forma conjunta con el Consultor se deberá realizar las coordinaciones con la Entidad respecto a las reuniones y visitas de inspección de campo.
- Deberá verificar que el Consultor acredite las visitas o reuniones de coordinación que realice el Gerente de Proyecto y/o los Profesionales y/o técnicos del equipo Consultor, en las instalaciones de la Universidad, mediante documento emitido o suscrito por la Supervisión, especificando las actividades y/o coordinaciones realizadas. Deberá anexar al documento de acreditación de visitas o reuniones; registro fotográfico de reuniones efectuadas y de las visitas de inspección y/o trabajos de campo
- La Supervisión deberá pronunciarse en el plazo indicado en el contrato respecto a las variaciones, modificaciones y/o eventos compensables y/o

cualquier solicitud de modificación de las cláusulas contractuales, solicitadas por el Consultor dentro de los plazos establecidos en el contrato.

- Deberá verificar que los productos de las entregas parciales o final del Consultor deberán contar con toda la documentación escrita y gráfica de acuerdo con el detalle de cada entregable.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 7 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

La Supervisión deberá efectuar el seguimiento y el control del desarrollo de la consultoría teniendo en cuenta las consideraciones específicas que están referidas a la formulación y elaboración de todos los documentos, memorias de cálculos, memorias descriptivas, planos, modelado de acuerdo con lo establecido en el Plan de ejecución BIM, etc. para cada entregable y para cada especialidad que desarrollara el Consultor.

La Supervisión deberá verificar la presentación efectuada por el Consultor del Estudio Definitivo, y que consta de cinco (05) entregables:

- Primer Entregable: Anteproyecto Preliminar
- Segundo Entregable: Anteproyecto Definitivo
- Tercer Entregable: Desarrollo de Especialidades (Estudio Definitivo)
- Cuarto Entregable: Costos, Presupuestos y Especificaciones Técnicas
- Quinto Entregable: Presentación del Estudios Definitivos

Las especialidades materia de elaboración y desarrollo por parte del Consultor que la Supervisión debe verificar y evaluar el contenido, son las siguientes:

- **Arquitectura y Señalética: Anexo K.1**

  Esta especialidad es la base del proyecto y se desarrollará a partir de efectuada la definición del programa arquitectónico final. Las consideraciones específicas para cada entregable están establecidas en el Anexo K.1 y se deberá contemplar los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico establecidos en la, el Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades (Resolución N° 0834-2012-ANR), las Normas A.010, A.040, A.120, y A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones y de manera supletoria las Normas Técnicas referidas a infraestructura educativa, el certificado de parámetros urbanísticos y otros que el Consultor por su experiencia juzgue necesarias implementar previo sustento técnico.

- **Seguridad y Evacuación: Anexo K.2**

  La Edificación deberá cumplir con los criterios y requerimientos mínimos en temas de seguridad y evacuación establecidos en la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones, normas NFPA, y demás normatividad vigente sobre el tema.

  La propuesta debe garantizar los objetivos de protección para la edificación en condiciones normales y en situaciones de emergencia, fundamentalmente ante la ocurrencia de potenciales desastres de origen natural como: movimientos sísmicos, terremotos, lluvias intensas, inundaciones, entre otros.

  Por lo tanto, los objetivos de protección frente a estos fenómenos naturales están referidos a la capacidad que debe poseer cada infraestructura para afrontarlos

satisfactoriamente, así como la evacuación. En ese contexto las consideraciones especificas están señaladas en el Anexo K.2

- **Estructuras: Anexo K.3**

  El Consultor y/o especialista estructural deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas vigentes y anexos respectivos del Reglamento Nacional de Edificaciones y a las consideraciones específicas establecidas en el Anexo K.3.

  Deberá considerar criterios de estructuración y diseño de manera que sea lo más simple y limpia posible con la finalidad de idealizar un análisis sísmico idóneo a la estructura real.

  Deberá considerar como criterios principales la simplicidad, la simetría, la resistencia la ductilidad, la continuidad, etc. para lograr una estructura sismorresistente adecuada.

- **Instalaciones Sanitarias: Anexo K.4**

  El Consultor deberá considerar en la formulación y elaboración de esta especialidad los criterios y requisitos mínimos de diseño de instalaciones sanitarias, establecidos en la Norma IS-010, A-130, y A-20 del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las Normas NFPA que el Consultor por su experiencia juzgue necesarias implementar, previo sustento técnico.

  El consultor tendrá como base lo indicado en el Anexo K.4 donde se establecerán las consideraciones específicas para la especialidad.

- **Instalaciones Eléctricas: Anexo K.5**

  El Consultor deberá considerar los criterios y requisitos mínimos de diseño tanto para los sistemas de baja y media tensión y las instalaciones eléctricas señaladas principalmente en el Código Nacional de Electricidad (Utilización y Suministros), el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las señaladas en el Anexo K.5 donde se establecen las Consideraciones Específicas de la especialidad de Instalaciones Eléctricas.

- **Instalaciones Mecánicas: Anexo K.6**

  El Consultor teniendo en cuenta los esquemas de principio para la ubicación de las centrales y distribución de los sistemas contemplados en el proyecto como Climatización y Sistema de Transporte Vertical principalmente en coordinación con los proveedores y proyectistas de todas las especialidades y en función a sus especificaciones técnicas, para lo cual tomará como documento base todo lo señalado en el Anexo K.6

- **Tecnología de la Información y Comunicaciones: Anexo K.7**

  El Consultor la elabore teniendo en cuenta los esquemas de principio para la ubicación de los equipos y distribución de los sistemas contemplados en el proyecto como Climatización, Ventilación Mecánica y Sistema de Transporte Vertical

principalmente en coordinación con los proveedores y proyectistas de todas las especialidades y en función a sus especificaciones técnicas, para lo cual tomará como documento base todo lo señalado en el Anexo K.7

- **Equipamiento y Mobiliario: Anexo K.8**

  El listado de equipos validado por la UE 118 y la Universidad y al Estudio de Pre Inversión, (Anexo: Informe de Equipamiento "Equipamiento y Mobiliario por componentes"), y a las coordinaciones con las diferentes especialidades y a lo establecido en la consideraciones específicas para esta especialidad y detalladas en el Anexo K.8 y a los criterios propios que por su experiencia juzgue necesaria, el Consultor elaborará las Especificaciones Técnicas del Equipamiento y Mobiliario del proyecto.

- **Costos y Presupuestos Anexo K.9**

  El Consultor se encargará de elaborar la estructura de costos y presupuestos del Estudios Definitivos, asi como sustentar por especialidad de las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios, los análisis de las subpartidas, los presupuestos, fórmulas polinómicas, desagregado de gastos generales, calendarios, cronogramas, etc., y demás documentación técnica del rubro 'Costos y Presupuestos', para lo cual deberá ceñirse a lo establecido en las Consideraciones Específicas detalladas en el Anexo K.9

  Deberá también verificar que separe los Costos en dos rubros: el primero que es el que corresponde a la infraestructura con su equipamiento vinculado y el segundo es el que corresponde al Equipamiento y Mobiliario en donde debe incluir los costos de Instalación, los costos de Puesta en operación y los costos para la Capacitación de usuario y capacitación al personal técnico de mantenimiento.

## 8 RECURSOS DE LA CONSULTORÍA ENCARGADA DE LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO

### 8.1 Recursos a ser provistos por La Supervisión

- Debe proveer para el servicio, una oficina implementada para el desarrollo de la supervisión.
- Equipos de Cómputo y Software adecuado para el desarrollo del servicio.

Cabe precisar que la Entidad verificará las características técnicas, condiciones y suministro de estos recursos en las reuniones previstas que se realizarán en las instalaciones, de ser necesario. De igual forma, cualquier situación que no cumpla con lo expresado en los párrafos anteriores, será de responsabilidad de la Supervisión.

### 8.2 Recursos y Facilidades a ser provistos por la Entidad

La Entidad brindará facilidades de acceso a lugares y a personas relacionadas con el desarrollo y ejecución del Proyecto.

Proporcionará apoyo al supervisor para llevar a cabo la consultoría a través de la entrega de documentación que servirá como referencia o como base para el desarrollo de cada una de las especialidades, que se mencionan en los Anexos del presente documento.

### 8.3 Seguros

La Supervisión mantendrá a su propio costo, seguro contra accidentes de trabajo, perdida de vida, salud, viajes y otros que correspondan por el periodo en el que se efectúen inspecciones o visitas de campo.

## 9 REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PERSONAL DE LA SUPERVISIÓN

La Supervisión deberá contar con un equipo mínimo de profesionales titulados y colegiados que, en estricto, cumplirán obligatoriamente el perfil requerido y detallado en los presentes Términos de Referencia, de modo tal que garantice el control de los avances y la calidad de los estudios definitivos a realizar.

La experiencia del personal se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal clave propuesto, indicando claramente la experiencia en la Supervisión de la elaboración de estudios definitivos o expedientes técnicos a nivel de ejecución de obras.

Esta exigencia está contenida en:

- La Ley N° 16053, Ley del Ejercicio Profesional de Arquitectos e Ingenieros.
- Los artículos 1°, 2° y 4° de la Ley N° 28858, Ley Complementaria a la Ley del Ejercicio Profesional de Arquitectos e Ingenieros.
- Los artículos 4° y 10° del Estatuto del Colegio de Arquitectos del Perú.
- Los artículos 1.05 y 3.02 del Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú.
- Los artículos 11° y 12° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

La colegiatura y habilitación de los profesionales deberá acreditarse ante la Entidad, de manera previa al inicio de su participación efectiva en el contrato (anexado al Plan de Trabajo).

Los especialistas pueden ser extranjeros debidamente colegiados en cumplimiento de la ley N° 16053 Ley del Ejercicio profesional de Arquitectos e Ingenieros del Perú y Ley N° 28858 Ley que complementa la Ley 16053, Ley que autoriza a los Colegios de Arquitectos y al Colegio de Ingenieros para supervisar a los profesionales de arquitectura e ingeniería de la Republica.

Se precisa que, para efecto del reconocimiento y evaluación de la experiencia efectiva del personal profesional clave que será evaluado, sólo será pasible de acreditación en el presente proceso aquella experiencia que el profesional haya obtenido contando con las condiciones legales para el ejercicio de su profesión, esto es: titulado, colegiado y habilitado por el colegio profesional, según corresponda o según las exigencias normativas para el ejercicio de la profesión en el extranjero.

A fin de garantizar el cumplimiento de los plazos de ejecución de la Supervisión, el personal profesional que participe en ella deberá expresar por escrito su dedicación al desarrollo del servicio.

Por este mismo motivo, el referido personal no podrá participar o estar participando simultáneamente en otra consultoría para la Entidad.

En caso de que el Postor resulte ganador en dos (2) o más procesos de selección de la Entidad en tiempos paralelos, deberá realizar el cambio de profesionales (siempre y cuando durante los procesos se haya presentado con los mismos profesionales) previo a la suscripción del Contrato, los cuales deberán cumplir con el perfil técnico (reunir calificaciones profesionales) similares o superiores a lo requerido en los términos de referencia y las bases respectivamente. Esto es exigible debido a que se requiere la participación de los profesionales a tiempo completo para el desarrollo del proyecto.

La relación contractual que se derive de la Adjudicación del proceso de selección involucra únicamente a la Entidad y a la Supervisión quienes suscribirán el respectivo contrato. De ninguna forma la Entidad tiene relación contractual o laboral con el equipo de profesionales de la Supervisión.

Por necesidad de especialización y cumplimiento de los plazos, cada profesional del Equipo Técnico de la Supervisión asumirá solo una (1) especialidad de acuerdo con sus funciones.

**Personal Clave Requerido**

| N° | ESPECIALIDAD | PROFESION |
|---|---|---|
| 1 | Jefe de Supervisión | Arquitecto o Ingeniero Civil |
| 2 | Especialista en Arquitectura y Señalética | Arquitecto |
| 3 | Especialista en Medio Ambiente | Ingeniero Ambiental |

Para el adecuado desarrollo del proyecto, la Supervisión ofertará un Equipo Multidisciplinario, designando un Jefe de Supervisión, quien será el responsable de la Supervisión de la elaboración del Estudios Definitivos; asimismo, será el responsable de las reuniones de coordinación con el Equipo Técnico del Consultor, con el Coordinador de Proyectos y el Equipo de especialistas de la entidad; así como de la ejecución y cumplimiento contractual en todas sus fases.

El Jefe de Supervisión tendrá a su cargo, profesionales responsables en cada especialidad (profesionales principales), formando un Equipo Técnico que coordinará directamente con los profesionales del Consultor y la Entidad.

El Jefe de Supervisión será el interlocutor oficial del Equipo Multidisciplinario y responsable de la coordinación entre las especialidades, debiendo participar en cada reunión de coordinación.

Con el fin de garantizar la calidad de los estudios definitivos, durante el periodo de elaboración, además de los programas sistematizados para el seguimiento y control del proyecto, el Jefe de Supervisión bajo responsabilidad, deberá llevar a cabo las reuniones de coordinación con los profesionales designados por parte del Consultor.

V°B° J.M.A.C U.E. 118

OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE. 118

El Jefe de Supervisión velará que el Consultor presente los entregables de las diversas especialidades, compatibilizados y concordados entre sí, en los plazos establecidos.

Los documentos que se elaboren serán de fácil comprensión y lo suficientemente claros, precisos y completos, de modo que se eviten errores de interpretación y de omisión.

JEFE DE SUPERVISIÓN:

Responsabilidades:

- Representará a la Supervisión en todos los asuntos técnicos que competan al servicio, no pudiendo sus decisiones en ese respecto, ser enervadas o desconocidas por éste. La participación del Jefe de Supervisión debe ser activa y representativa. El cargo de Jefe de Supervisión no puede, y no debe, ser meramente figurativo.
- Será quien lidere, coordine y organice las actividades del Equipo Técnico Profesional de la Supervisión.
- Representar al Equipo Técnico Profesional de la Supervisión en las actividades relacionadas al control del desarrollo del servicio, hasta la aprobación de los Estudios Definitivos.
- Llevar a cabo, según cronograma adjunto al Plan de Trabajo, todas las reuniones de coordinación entre los profesionales especialistas de su equipo técnico con los profesionales designados por el Consultor y de ser el caso con la Entidad a través del personal designado exclusivamente para la validación de los estudios.
- Asegurar la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto durante todas las etapas del contrato para la Supervisión y la Consultoría.
- Facilitar al Consultor a fin de llevar a cabo una buena sustentación del proyecto y estudio complementarios en las reuniones de evaluación con las entidades competentes.
- Es aplicable lo previsto en los Artículos 17° y 18° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA Y SEÑALÉTICA:

Responsabilidades:

- Supervisar y aprobar las propuestas y desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico, obteniendo la conformidad correspondiente de la Entidad.
- Será quien verifique y valide el planteamiento y desarrollo de las propuestas de solución arquitectónica, las memorias descriptivas, los planos de distribución, los planos de señalética (en coordinación con el especialista de seguridad y evacuación) las especificaciones técnicas y demás documentos de la especialidad de Arquitectura.

- Dar la conformidad al desarrollo del Proyecto Integral de Arquitectura, obteniendo la conformidad correspondiente y validación de la Entidad.
- Verificar la Compatibilización de la propuesta arquitectónica con los estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento arquitectónico.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 19° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control de la elaboración del Proyecto Integral en coordinación con el Especialista en Seguridad y Evacuación en dicha especialidad.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de Arquitectura durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE:

Responsabilidades:

- Efectuar el control y seguimiento de la aplicación de los contenidos mínimos establecidos en el numeral 10.4 del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) de las normas de Desempeño Ambiental y Social del BID.
- Supervisar la elaboración de la metodología para el proceso de levantamiento de la línea de base ambiental y social del entorno del proyecto.
- Verificar la elaboración de los mapas temáticos, los planos, señalizaciones en referencia a los impactos ambientales.
- Verificar la elaboración y desarrollar el proceso de participación ciudadana en la etapa del diseño del proyecto.
- Verificar la elaboración las medidas o estrategias para minimizar, reducir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales durante la construcción de la obra, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el marco de Gestión Ambiental y Social.

**Personal Mínimo Requerido No Clave**

Adicional al personal clave requerido, se detalla la relación mínima de profesionales y denominación de los cargos que conforman el equipo técnico del Estudio, siendo estos los siguientes:

| N° | ESPECIALIDAD | PROFESION |
|---|---|---|
| 1 | Especialista en Estructuras | Ingeniero Civil |
| 2 | Especialista en Equipamiento | Ingeniero Electrónico |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Especialista en Instalaciones Eléctricas | Ingeniero Electricista o Ingeniero Mecánico Electricista |
| 4 | Especialista en Instalación de Soluciones de Tecnología de Información y Comunicaciones | Ingeniero de Telecomunicaciones o Ingeniero Electrónico o Ingeniero de Sistemas. |
| 5 | Especialista en Instalaciones Mecánicas | Ingeniero Mecánico o Ingeniero Mecánico Electricista |
| 6 | Especialista en Instalaciones Sanitarias | Ingeniero Sanitario |
| 7 | Especialista en Seguridad y Evacuación | Arquitecto o Ingeniero Civil o Ingeniero de Seguridad |
| 8 | Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos | Ingeniero Civil |
| 9 | Especialista en BIM | Arquitecto o Ingeniero |

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS:

Responsabilidades:

- Verificar el planteamiento y desarrollo de la propuesta estructural, las memorias descriptivas de cálculo, las especificaciones técnicas y demás documentos de la especialidad de 'Estructuras'.
- Revisión de la propuesta del Anteproyecto Estructural, a fin de dar la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad.
- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo del Proyecto Integral de Estructuración, a fin de dar la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de la ingeniería del Consultor con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 20° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de estructuras durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO:

Responsabilidades:

- Revisión de la propuesta del Anteproyecto de Equipamiento, a fin de dar la

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B° S.Q. PMESTP U.E. 118

conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la Entidad.

- Verificar y evaluar el planteamiento y desarrollo de las propuestas de solución al equipamiento y mobiliario previstos para el proyecto, así como la memoria descriptiva, especificación técnica, cotización, presupuesto y demás documentos técnicos de la especialidad 'Equipamiento'.
- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo del Proyecto Integral de Equipamiento, a fin de dar la conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la Entidad.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de E&M con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el planteamiento del proyecto.
- Realizar las verificaciones de la elaboración y definición del anteproyecto arquitectónico, proponiendo áreas adecuadas para la funcionalidad de cada uno de los ambientes de acuerdo con el criterio del equipamiento.
- Supervisara la elaboración de los planos de equipamiento y mobiliario en base al Anteproyecto Arquitectónico definitivo en el que se indiquen las principales instalaciones requeridas para el funcionamiento de todo el equipamiento (Energía eléctrica (220VAC/380VAC estabilizada o general, consumo de aquellos equipos que tienen una potencia igual o mayor a 1000W), data, agua (fría, caliente, blanda), desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido industrial, aire acondicionado, etc.), así como el listado de equipos por ambientes definitivo (programa de equipamiento ajustado al anteproyecto arquitectónico). Obteniendo la conformidad correspondiente de la supervisión.
- La Supervisión especialista conjuntamente con el Consultor de equipamiento elaborará adicionalmente detalles referenciales de pre instalación para aquellos equipos que los requieran. Ambos serán responsables de verificar la compatibilidad de los requerimientos de pre instalación requeridos por el equipamiento haya sido considerado en las demás especialidades
- Tener sumo cuidado con los criterios y consideraciones para la adquisición del equipamiento, sobre todo con las especificaciones técnicas.
- Verificar la Planilla de metrados, cuadro que permite determinar rápidamente la ubicación de un equipo a los ambientes que pertenecen.
- Verificar el consumo energía eléctrica de listado de todos los equipos eléctricos del programa de equipamiento.
- Otras tareas y acciones que se desprendan de su función general.
- Tener en consideración que le es aplicable, según corresponda, lo previsto en los Artículo 19°, 20° y 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de equipamiento durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA:

Responsabilidades:

- Verificara lo que plantee y desarrolle las propuestas de solución eléctrica previstos para el proyecto el Consultor, como las memorias descriptivas y de cálculo, las especificaciones técnicas, y demás documentos del rubro 'Instalaciones Eléctricas'.
- Revisión de la propuesta del Anteproyecto de Instalaciones Eléctricas, a fin de dar la conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la Entidad.
- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo del Proyecto Integral de Instalaciones Eléctricas, a fin de dar la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de la ingeniería del Consultor con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Efectuar el seguimiento de la elaboración, gestión y obtención de la Aprobación del Estudios Definitivos del Sistema de Utilización en Media Tensión para un nuevo suministro de energía, o para Incremento/Ampliación de Potencia o para revisión de Ampliación del Sistema de Media Tensión Particular a ser gestionado con la empresa concesionaria eléctrica y el centro universitario.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de ingeniería eléctrica durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES:

Responsabilidades:

- Verificara lo que plantee y desarrolle las propuestas de solución de las instalaciones y redes de comunicaciones, informática, y demás, previstos para el proyecto, las memorias descriptivas y de cálculo, las especificaciones técnicas, las especificaciones técnicas por partida presupuestal, y demás documentos del rubro 'Instalaciones de Comunicaciones y Data' que plantee el Consultor.
- Revisión de la propuesta del Anteproyecto de Comunicaciones y Data, obteniendo la conformidad correspondiente del Consultor y validación de la Entidad.

- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo del Proyecto Integral de Comunicaciones y Data, obteniendo la conformidad de la Entidad.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de dicha ingeniería del Consultor con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Efectuar el seguimiento de la elaboración de la gestión para obtener la factibilidad de los servicios de comunicaciones, telefonía e internet ante las entidades correspondientes.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de tecnología de la información y comunicaciones durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA MECÁNICA:

Responsabilidades:

- Verificara lo que plantee y desarrolle las propuestas de solución de los sistemas de climatización, las instalaciones mecánicas, mecánico eléctricas o mecánica de fluidos, previstos para el proyecto, las memorias descriptivas y de cálculo, las especificaciones técnicas, y demás documentos del rubro 'climatización, Instalaciones Mecánicas y Mecánico Eléctricas'.
- Revisión de la propuesta del Anteproyecto de Instalaciones Mecánicas y Mecánico Eléctricas, a fin de dar la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad.
- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo Proyecto Integral de Instalaciones Mecánicas y Mecánico Eléctricas, obteniendo la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de dicha ingeniería con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de ingeniería mecánica durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA SANITARIA:

Responsabilidades:

- Verificara lo que plantee y desarrolle las propuestas el Consultor como la solución sanitaria (sistema de agua y desagüe, sistema contra incendio, drenaje pluvial, manejo de residuos sólidos) previstos para el proyecto, las memorias descriptivas y de cálculo, las especificaciones técnicas, y demás documentos del rubro 'Instalaciones Sanitarias'.
- Revisión de la propuesta del Anteproyecto de Instalaciones Sanitarias, obteniendo la conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la Entidad.
- Efectuar revisiones de los avances del desarrollo el Proyecto Integral de Instalaciones Sanitarias, a fin de dar la conformidad correspondiente al Consultor y validación de la Entidad.
- Efectuar el seguimiento de la elaboración, gestión y obtención de las factibilidades de servicios de agua y desagüe ante las entidades correspondientes.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de dicha ingeniería del Consultor con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Efectuar la visita con el Especialista del Consultor a fin de reconocer el campo, verificar la existencia de redes de agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial en los alrededores del área de estudio o proyecto; el estado de operatividad y capacidad de dichos sistemas del campus universitario. Hacer el seguimiento de las coordinaciones con la Empresa Prestadora de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (SEDALIB) de la ciudad sobre los servicios que presta a la Universidad y la posibilidad de factibilidad de servicio para la infraestructura proyectada
- Efectuar las coordinaciones con el especialista de Seguridad y Evacuación en la determinación del nivel de protección contra incendios.
- Tener en consideración que le es aplicable lo previsto en el Artículo 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar el control del aseguramiento de la calidad y de la adecuada implementación de la Metodología BIM para el desarrollo del proyecto en la especialidad de ingeniería sanitaria durante todas las etapas del contrato

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y EVACUACIÓN:

Responsabilidades:

- Verificara lo que plantee y desarrolle las propuestas de solución a la seguridad y evacuación integral previstas para el proyecto, (incluyendo sistemas contra

incendios) así como la memoria descriptiva, cálculo de aforo y rutas de evacuación, señalización (en coordinación con el arquitecto), equipamiento de seguridad y demás documentos técnicos del rubro 'Seguridad y Evacuación' del Consultor.

- Revisar el desarrollo del Estudio de seguridad y evacuación, obteniendo la conformidad correspondiente del Consultor y validación de la Entidad.
- Supervisar los trabajos de compatibilización de la propuesta de dicha especialidad con la propuesta arquitectónica del Consultor y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Tener en consideración que le aplicable, según corresponda, lo previsto en los Artículo 19°, 20° y 21° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.

ESPECIALISTA EN METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS:

Responsabilidades:

- Verificar el procesamiento de la elaboración de la estructura de costos y presupuesto del Estudios Definitivos, asi como, el sustento de las planillas de metrados de todas las especialidades, los análisis de costos unitarios, los análisis de las subpartidas, los presupuestos, fórmulas polinómicas, desagregado de gastos generales, calendarios, cronogramas, etc., y demás documentación técnica del rubro 'Costos y Presupuestos'.
- La Supervisión verificará y acompañara al el especialista de costos el viaje a la zona del proyecto, a fin de cotizar precios de materiales, alquileres de equipos, oficinas, etc, considerando que los documentos generados en las cotizaciones sean legibles, contengan toda información necesaria para efectuar una buena estimación del presupuesto total.
- Verificar y constatar que se debe considerar para la elaboración de los metrados de la estructura del presupuesto la norma técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas aprobada con Resolución Directoral N°073-2010-VIVIENDA/VMCS/VMCS-DNS.
- Supervisar con bastante detalle la compatibilización de las partidas, metrados y costos con los planos de la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.
- Tener en consideración que le es aplicable, según corresponda, lo previsto en los Artículo 19° o 20° de la Norma G.030 "Derechos y Responsabilidades", del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Efectuar las coordinaciones para las reuniones con los especialistas de costos y presupuestos del Consultor y coordinador de la Entidad a fin de ver los avances de la estructura de costos preliminar que se va desarrollando.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B° U.E. 118

ESPECIALISTA EN BIM:

Responsabilidades:

La Supervisión a través del especialista en BIM debe asegurar el cumplimiento de los requisitos de información, normativas y procedimientos establecidos para gestión de la información BIM, manteniendo la comunicación y coordinación con el equipo de trabajo del Consultor de la elaboración del proyecto y con los especialistas de la Entidad.

- Desarrollar el Plan de Ejecución BIM con los diferentes especialistas del Consultor.
- Asegurar la adecuada implementación de la Metodología BIM para el buen desarrollo del proyecto, considerando una buena comunicación entre las coordinaciones de las diferentes partes durante todas las etapas del contrato.
- Guiar a los diferentes especialistas en el desarrollo e implementación de la metodología BIM durante las etapas del contrato.
- Verificar y asegurar la calidad de los modelos y entregables BIM durante las diferentes etapas del contrato.
- Confirmar y asegurar la correcta implementación e interoperabilidad de los recursos y tecnología de información (TI) en la Gestión de la Información BIM de una inversión.
- Coordinar la elaboración de los modelos de información desarrollados y presentados por el Consultor.
- Desarrollar y coordinar los procesos de trabajo con el equipo de trabajo del Consultor.
- Revisar y validar la vinculación de modelos de información federados de las distintas especialidades elaborados por el Consultor.
- Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.
- Asegurar que los modelos de información se mantengan actualizados.
- Asegurar que los modelos de información cumplan con los estándares definidos por el coordinador BIM del Consultor.
- Definir la estrategia para el desarrollo de los modelos de información, en coordinación con el coordinador BIM del Consultor.
- Asegurar la comunicación dentro del equipo de trabajo. Asimismo, mantener comunicación con el coordinador BIM del Consultor y El Cliente de manera fluida.

Los profesionales de la Supervisión que no constituyen "Personal Clave requerido" deberán cumplir con el perfil mínimo solicitado, y serán presentados por la Supervisión seleccionado en la etapa previa a la suscripción del contrato según el Anexo P.

**Nota**: Las responsabilidades de los Arquitectos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Sanitarios, Ingenieros Electricistas, Ingenieros Electromecánicos y otros Ingenieros Especialistas, a las que hace referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones, y que los alcanza, son las siguientes:

- Artículo 17.- Es la persona natural o jurídica que, cuando sea necesario por la magnitud del Proyecto, se encarga de administrar la ejecución del mismo en todas sus etapas.
- Artículo 18.- Es responsabilidad del Jefe de Supervisión:
    a. Tener Título Profesional, capacitación y experiencia suficientes para asumir la gerencia del Proyecto.
    b. Encontrarse habilitado para ejercer la profesión, acreditado por el Colegio Profesional al que pertenece.
    c. Disponer de profesionales calificados para los diferentes procesos que incluirá el desarrollo del Proyecto.
    d. Resolver las contingencias que se produzcan en el desarrollo del Proyecto.
    e. Definir las eventuales modificaciones del Proyecto, que sean exigidas por el proceso de supervisión, revisión o aprobación de alguna de las etapas de este.
- Artículo 19.- El Arquitecto es el responsable del Diseño Arquitectónico de la Edificación, el cual comprende: La calidad arquitectónica, los cálculos de áreas, las dimensiones de los componentes arquitectónicos, las especificaciones técnicas del Proyecto Arquitectónico, los acabados de la obra, el cumplimiento de los parámetros urbanísticos y edificatorios exigibles para edificar en el inmueble correspondiente. Asimismo, es el responsable de que sus planos, y los elaborados por los otros profesionales responsables del Proyecto, sean compatibles entre sí.
- Artículo 20.- El Ingeniero Civil es el responsable del Diseño Estructural de una Edificación, el cual comprende: Los cálculos, las dimensiones de los componentes estructurales, las especificaciones técnicas del Proyecto Estructural, y las consideraciones de diseño sismo resistente. Asimismo, es responsable de la correspondencia de su proyecto de estructuras con el Estudio de Suelos del inmueble materia de la ejecución del Proyecto. Este estudio, a su vez, es de responsabilidad del Ingeniero que lo suscribe.
- Artículo 21.- El Ingeniero Sanitario, el Ingeniero Electricista, el Ingeniero Electromecánico y demás Ingenieros especialistas, son responsables del Diseño de la Instalación que le corresponda según su especialidad, los cuales comprenden: Los cálculos, las dimensiones de los componentes y especificaciones técnicas del Proyecto de su especialidad.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° UMAC UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Y OBRAS MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Asimismo, son responsables de que sus respectivos proyectos se adecuen a las características de las redes públicas, a la factibilidad de los servicios, y a las normas técnicas vigentes.

La Entidad, tienen el derecho de solicitar el cambio del profesional o de los profesionales del equipo técnico propuesto por la Supervisión, en caso se observe más de tres (3) ausencias y/o inasistencias a las reuniones de coordinación programadas por el consultor según el Plan de Trabajo, sin perjuicio de la aplicación de la penalidad respectiva. Cabe indicar que no está permitido suplir al profesional principal por un asistente.

Los gastos que ocasione la participación de profesionales especialistas, personal técnico de apoyo (asistentes, digitadores, dibujantes, secretaria, etc.) que amerite para cumplir con los productos esperados en los plazos propuestos, deben ser incluidos por la Supervisión al momento de elaborar su propuesta.

## 10 LUGAR Y PLAZO PARA LA PRESTACIÓN DE LA SUPERVISIÓN

### 10.1 Lugar de la Prestación de la Supervisión

El servicio de la Supervisión deberá ejecutarse en las instalaciones de la Supervisión las que serán verificadas por la Entidad. Asimismo, la Supervisión y su equipo técnico realizarán las visitas que sean necesarias a la Universidad y al terreno destinado para el proyecto, ya sea para efectuar reuniones conjuntas de trabajo con el Consultor, personal de la Universidad, para recabar información documentaria y de campo, o para realizar gestiones inherentes al desarrollo de los estudios definitivos.

### 10.2 Inicio de Plazo de la Prestación de Supervisión

El inicio del plazo contractual de la Supervisión de la elaboración del Estudios Definitivos se contabilizará a partir del día de inicio del plazo del Consultor.

Hay que señalar que, en la Entrega de Terreno, la presencia de la Supervisión es ineludible y que participarán no solo los representantes de la Entidad, sino también representantes de la Universidad y que el Consultor puede ser representado por un personal designado por él para tal fin.

### 10.3 Plazo Total de la Supervisión

El plazo máximo para la elaboración del Estudio definitivo es de **trescientos (300) días calendario**, en el cual no están incluidos los plazos de revisión y conformidad por parte de la Supervisión ni los plazos de la Entidad para la validación y aprobación de los entregables, así como los plazos para la subsanación de observaciones por parte del Consultor. Por consiguiente, el plazo para la Supervisión de la elaboración de los Estudios Definitivos es también de **trescientos (300) días calendario.**

### 10.4 Plazos y Número de Entregables

Los Estudios Definitivos se ejecutarán en 05 entregables y los mismos tendrán que ser revisados y aprobados por la Supervisión de acuerdo a los siguientes plazos máximos que se dan a conocer:

| ENTREGABLE | DESCRIPCIÓN | PLAZO DE ENTREGA (Días calendario) | PLAZO TOTAL* |
|---|---|---|---|
| 1° | – Informe Técnico Inicial: Informe Técnico del estado actual del terreno<br>– Presentación completa de Estudios de Ingeniería Básica según relación<br>– Anteproyecto preliminar de las especialidades de arquitectura, seguridad, equipamiento y estructuras | Hasta 45 días calendario de iniciado el plazo contractual | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C. – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.B.Q. – PMESTP – UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| | – Programa Arquitectónico Preliminar (PA)<br>– Costeo Preliminar con partidas según Anexo K.9<br>– Modelamiento en 3D según la metodología BIM.<br>– Gestión de documentos<br>– Plan de Trabajo y Plan de Ejecución BIM | | |
| **2°** | – Anteproyecto Definitivo de las especialidades de Arquitectura y Señalética, Seguridad y Evacuación, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones, y Equipamiento<br>– Costeo con partidas según Anexo K.9<br>– Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM.<br>– Avances de los Informes de Gestión Ambiental y Certificación EDGE según Anexos | Hasta 75 días calendario | **300 días calendario** |
| **3°** | – Desarrollo del Estudio Definitivo compatibilizado a nivel de ejecución de obra incluye detalles en todas las especialidades de Arquitectura y Señalética, Seguridad y Evacuación, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones, y Equipamiento<br>– Costeo con partidas según Anexo K.9<br>– Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM.<br>– Avances de los Informes de Gestión Ambiental y Certificación EDGE según Anexos<br>– Renderizados, Vistas interiores y exteriores; y recorrido virtual | Hasta 105 días calendario | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS EXPEDIENTES Y OBRAS O.M.S.E V°B° L.A.B.Q PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4°** | – Memorias Descriptivas<br>– Memorias de cálculo<br>– Especificaciones técnicas de todas las especialidades.<br>– Metrados de planos de todas las especialidades.<br>– Presentación del Presupuesto Total donde incluye los Costos Directos y la Estructura de Costos de los Gastos Generales.<br>– Presentación de los Análisis de Precios Unitarios<br>– Cronogramas y Calendarios. | Hasta 70 días calendario | |
| **5°** | – Presentación del Estudios Definitivos Definitivo a nivel de todas las especialidades.<br>– Presentación del Expediente del equipamiento completo.<br>– Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM.<br>– Licencia de Edificación – Modalidad A<br>– Renderizados, Vistas interiores y exteriores; y recorrido virtual | Hasta 05 días calendario | |

* No están incluidos los tiempos de revisiones, levantamiento de observaciones, aprobaciones realizadas por la Supervisión ni la validación por la Entidad.

Iniciado el plazo de la elaboración del Estudios Definitivos, la Supervisión deberá iniciar el plazo que le corresponde teniendo en consideración, los siguientes plazos y contenidos de los entregables:

**A. Primer Entregable: Anteproyecto Preliminar**

Determinado para un plazo de **cuarenta y cinco (45) días calendario**, que empieza en forma simultánea al plazo del Consultor.

Comprende la presentación por parte del Consultor de la siguiente documentación:

- Informe Técnico Inicial: Informe Técnico del estado actual del terreno.
- Presentación completa de los siguientes Estudios de Ingeniería Básica y Complementarios:

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.P.Q. – PMESTP – UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Estudio de Mecánica de Suelos
- Levantamiento Topográfico
- Informe de Evaluación de Riesgos por Fenómenos Naturales (EVAR).

➢ Anteproyecto Preliminar de las especialidades de arquitectura, equipamiento, seguridad y estructuras, tomando como base de partida la propuesta de Anteproyecto incluida en la Ingeniería Referencial y las características del terreno.

➢ Programa Arquitectónico Preliminar (PA)

➢ Presentación del Costeo Preliminar considerando para ello las partidas de Segundo y Tercer Orden señaladas en el Anexo K.9.

➢ Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM del Anteproyecto Preliminar

➢ Gestión de Documentos, con la presentación de la siguiente documentación:

- Certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios
- Factibilidades de servicios (o cargos de la presentación del trámite correspondiente) que incluye la elaboración de la documentación técnica para el suministro de los servicios de:
  - ✓ Agua y alcantarillado sanitario
  - ✓ Energía Eléctrica
  - ✓ Telecomunicaciones
  - ✓ Otros que se requieran para la elaboración y aprobación del Estudios Definitivos
- Certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA) o presentación del cargo del trámite efectuado.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° I.N.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Culminado el plazo de 45 días calendario, el Consultor deberá remitir a la Supervisión el contenido del Primer Entregable para su revisión correspondiente. En este entregable se deberá incluir el Costeo del Anteproyecto Preliminar considerando para ello las partidas de Segundo y Tercer Orden señaladas en el Anexo K.9 para el primer entregable.

La Supervisión debe tener en cuenta que, de estar incompleta la documentación presentada por el Consultor se considerará como no entregada y el Consultor incurrirá automáticamente en penalidad. La entrega fuera de fecha será causal de penalidad.

El entregable será revisado y evaluado por la Supervisión en un plazo máximo de cinco (05) días. La no entrega de dicha revisión ya sea con observaciones o con



OMSE V°B° L.A.E.D. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

En caso de presentar observaciones el primer entregable, deberá ser remitido al Consultor para el levantamiento de estas, quien tendrá cinco (05) días calendario como plazo máximo para el levantamiento de estas.

De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá el consultor en penalidad.

De no existir observaciones o una vez subsanadas todas las que hubieren existido, la Supervisión alcanzará a la Entidad la conformidad correspondiente en un plazo máximo de un (01) día. La no entrega de dicha conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

De no haber observaciones a la documentación de la Supervisión se procederá a validar dicha Conformidad y a notificar la aprobación respectiva al Consultor y a la Supervisión, a fin de dar inicio al plazo contractual del siguiente entregable y para que se inicie el trámite de los pagos correspondientes.

En caso de observaciones a la conformidad emitida por la supervisión, este tendrá dos días para subsanar dichas observaciones. De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

**B. Segundo Entregable: Anteproyecto Definitivo**

Contempla **setenta y cinco (75) días calendario**, que rigen a partir del día siguiente de la notificación de la validación y aprobación del primer entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Consultor en forma simultánea.

Comprende la elaboración del Anteproyecto Definitivo por parte del Consultor, compatibilizado con todos los componentes indicados en los términos de referencia del Consultor y contempla la presentación de la siguiente documentación:

- Anteproyecto Definitivo de las especialidades de Arquitectura y Señalética, Seguridad y Evacuación, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones, y Equipamiento, tomando como base de partida el Anteproyecto preliminar y el modelamiento en 3D de dicho entregable.
- Presentación del Costeo Preliminar considerando para ello las partidas de Segundo y Tercer Orden señaladas en el Anexo K.9.
- Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM del Anteproyecto Definitivo
- Avances de los Informes de Gestión Ambiental y Certificación EDGE según Anexos G y J respectivamente.

El segundo entregable, comprende el desarrollo en dos etapas:

Etapa 1:

A los cuarenta y cinco (45) días calendario, el Anteproyecto Definitivo deberá estar definido y debidamente compatibilizado a nivel de todas las especialidades (Arquitectura, Estructuras, Equipamiento, Seguridad y Evacuación, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones) en 2D, para ser revisado, evaluado y/u observado de ser el caso por la Supervisión, para lo cual este tendrá un plazo de cuatro (04) días calendario para emitir opinión.

Etapa 2:

En los treinta (30) días calendario siguientes, cuyo inicio comienza al día siguiente de emitir la Supervisión su opinión, ya sea ratificando u observando el Anteproyecto Definitivo, se inicia la etapa 2 y el Consultor deberá proceder (si hubo observaciones encontradas en la etapa 1 deberá primero subsanar dichas observaciones) al modelamiento 3D bajo la metodología BIM siguiendo lo establecido en el Anexo L.

Culminado el plazo de 75 días calendario, el Consultor deberá remitir a la Supervisión el contenido del Segundo Entregable para su revisión correspondiente. En este entregable se deberá incluir el Costeo del Anteproyecto Definitivo considerando para ello las partidas de Segundo y Tercer Orden señaladas en el Anexo K.9 para el segundo entregable.

Adicionalmente, es necesario que la Supervisión solicite al Consultor la presentación de informes de avance correspondiente a los capítulos tanto del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental como de las Consideraciones para la Certificación EDGE, conforme a las indicaciones detalladas en el Anexo G y el Anexo J, respectivamente.

De estar incompleta la documentación presentada por el Consultor se considerará como no entregada y el Consultor incurrirá automáticamente en penalidad. La entrega fuera de fecha será causal de penalidad.

El entregable será revisado y evaluado por la Supervisión en un plazo máximo de cinco (05) días. La no entrega de dicha revisión ya sea con observaciones o con conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

En caso de presentar observaciones el segundo entregable, deberá ser remitido al Consultor para el levantamiento de estas, quien tendrá cinco (05) días calendario como plazo máximo para el levantamiento de estas.

De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá el Consultor en penalidad.

De no existir observaciones o una vez subsanadas todas las que hubieren existido, la Supervisión alcanzará a la Entidad la conformidad correspondiente en un plazo máximo de un (01) día. La no entrega de dicha conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

De no haber observaciones a la documentación de la Supervisión se procederá a validar dicha Conformidad y a notificar la aprobación respectiva al Consultor y a la Supervisión, a fin de dar inicio al plazo contractual del siguiente entregable y para que se inicie el trámite de los pagos correspondientes.

En caso de observaciones a la conformidad emitida por la supervisión, este tendrá dos días para subsanar dichas observaciones. De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

**C. Tercer Entregable: Desarrollo del Estudio Definitivo**

Contempla **ciento cinco (105) días calendario**, que rigen a partir del día siguiente de la notificación de la validación y aprobación del segundo entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Consultor en forma simultánea.

Comprende por parte del Consultor de la elaboración del Estudio Definitivo compatibilizado a nivel de ejecución de obra de todas las especialidades y según lo indicado en los términos de referencia del Consultor y contempla la presentación de la siguiente documentación:

- Desarrollo del Estudio Definitivo compatibilizado a nivel de ejecución de obra incluye detalles en todas las especialidades de Arquitectura y Señalética, Seguridad y Evacuación, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones, y Equipamiento.
- Presentación del Costeo Preliminar considerando para ello las partidas de Segundo y Tercer orden señaladas en el Anexo K.9.
- Extracción de tablas de planificación del modelo BIM (de acuerdo a lo señalado en el Anexo L)
- Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM del Estudio Definitivo
- Avances de los Informes de Gestión Ambiental y Certificación EDGE según Anexos
- Perspectivas y Recorrido virtual

Del mismo modo que el segundo entregable, este comprende el desarrollo en dos etapas:

Etapa 1:

UNIDAD DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° A.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS MINISTERIO DE EDUCACIÓN

A los sesenta y cinco (65) días calendario se presentará el desarrollo del Estudio Definitivo compatibilizado a nivel de planos definitivos de todas las especialidades (Arquitectura, Estructuras, Equipamiento, Seguridad y Evacuación, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Mecánicas, Tecnología de la Información y Comunicaciones), para ser revisado, evaluado y/u observado de ser el caso por la Supervisión, para lo cual este tendrá un plazo de seis (06) días calendario para emitir opinión.

Etapa 2:

En los cuarenta (40) días calendario siguientes, cuyo inicio comienza al día siguiente de emitir la Supervisión su opinión, ya sea ratificando u observando el desarrollo del Estudio Definitivo, se inicia la etapa 2 y el Consultor deberá proceder (si hubo observaciones encontradas en la etapa 1 deberá primero subsanar dichas observaciones) al modelamiento 3D bajo la metodología BIM siguiendo lo establecido en el Anexo L.

Culminado el plazo de 105 días calendario, el Consultor deberá remitir a la Supervisión el contenido del Tercer Entregable para su revisión correspondiente. En este entregable se deberá incluir el Costeo correspondiente al tercer entregable y para ello deberá considerar las partidas de Segundo y Tercer Orden señaladas en el Anexo K.9 del tercer entregable.

Adicionalmente, es necesario que la Supervisión solicite al Consultor la presentación de informes de avance correspondientes a los capítulos tanto del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental como de las Consideraciones para la Certificación EDGE, conforme a las indicaciones detalladas en el Anexo G y el Anexo J, respectivamente.

Por último, se deberá presentar por parte del Consultor las perspectivas a color y un Recorrido Virtual.

De estar incompleta la documentación se considerará como no entregada y el consultor incurrirá automáticamente en penalidad. La entrega fuera de fecha será causal de penalidad.

El entregable será revisado y evaluado por la Supervisión en un plazo máximo de siete (07) días calendario. La no entrega de dicha revisión ya sea con observaciones o con conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

En caso de presentar observaciones el tercer entregable, deberá ser remitido al Consultor para el levantamiento de estas, quien tendrá diez (10) días calendario como plazo máximo para el levantamiento de estas.

De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá el Consultor en penalidad.

De no existir observaciones o una vez subsanadas todas las que hubieren existido, la Supervisión alcanzará a la Entidad la conformidad correspondiente en un plazo máximo de dos (02) días calendario. La no entrega de dicha conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

De no haber observaciones a la documentación de la Supervisión se procederá a validar dicha Conformidad y a notificar la aprobación respectiva al Consultor y a la Supervisión, a fin de dar inicio al plazo contractual del siguiente entregable y para que se inicie el trámite de los pagos correspondientes.

En caso de observaciones a la conformidad emitida por la supervisión, este tendrá dos días para subsanar dichas observaciones. De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

**D. Cuarto Entregable: Costos, Presupuestos y Especificaciones Técnicas**

Contempla **setenta (70) días calendario**, que rigen a partir del día siguiente de la notificación de la validación y aprobación del tercer entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Consultor en forma simultánea.

Comprende por parte del Consultor la presentación de la documentación que corresponde a las memorias descriptivas, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, metrados y los Costos y Presupuestos del proyecto, debidamente compatibilizados con los planos.

Presentación integral del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS), compilados con el entregable 2 y 3 y conforme a las indicaciones detalladas en el Anexo G. Asimismo el informe del avance para la Certificación EDGE, conforme a las indicaciones detalladas en el Anexo J.

Presentación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), conforme a las consideraciones establecidas en el Anexo H.

Presentación del Plan de Monitoreo Arqueológico preliminar (PMARp), conforme a las consideraciones establecidas en el Anexo I.

Modelamiento en 3D bajo la metodología BIM del Estudio Definitivo compatibilizado con el cuarto entregable

Esta entrega deberá contener todos los componentes indicados en los términos de referencia del Consultor.

De estar incompleta la documentación se considerará como no entregada y el consultor incurrirá automáticamente en penalidad. La entrega fuera de fecha será causal de penalidad.

El entregable será revisado y evaluado por la Supervisión en un plazo máximo de siete (07) días calendario.

La no entrega de dicha revisión ya sea con observaciones o con conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

En caso de presentar observaciones el curto entregable, deberá ser remitido al Consultor para el levantamiento de estas, quien tendrá diez (10) días calendario como plazo máximo para el levantamiento de estas.

De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá el consultor en penalidad.

De no existir observaciones o una vez subsanadas todas las que hubieren existido, la Supervisión alcanzará a la Entidad la conformidad correspondiente en un plazo máximo de dos (02) días calendarios. La no entrega de dicha conformidad por parte de la supervisión en el plazo indicado, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

De no haber observaciones a la documentación de la Supervisión se procederá a validar dicha Conformidad y a notificar la aprobación respectiva al Consultor y a la Supervisión, a fin de dar inicio al plazo contractual del siguiente entregable y para que se inicie el trámite de los pagos correspondientes.

En caso de observaciones a la conformidad emitida por la supervisión, este tendrá dos días para subsanar dichas observaciones. De persistir las observaciones, una vez vencido el plazo para su levantamiento, incurrirá en penalidad de acuerdo con lo indicado en el Anexo N.

**E. Quinto Entregable: Remisión del Estudios Definitivos**

Contempla cinco (05) días calendario, que rigen a partir del día siguiente de la notificación de la validación y aprobación del cuarto entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Consultor en forma simultánea.

Presentación de la Pre Certificación EDGE del Estudios Definitivos, conforme a las consideraciones establecidas en el Anexo J.

Comprende la presentación del Estudios Definitivos completo con el contenido de los entregables 3 y 4 debidamente compatibilizados entre sí a la Supervisión, de acuerdo con la estructura de presentación señalada en el Anexo O.

De estar incompleta la documentación se considerará como no entregada y el consultor incurrirá automáticamente en penalidad. La entrega fuera de fecha será causal de penalidad.

Incurrirá en penalidad en caso no haga entrega de los Estudios Definitivos de acuerdo con lo señalado en el Anexo N.

## 11 REQUISITOS PARA LA PRESENTACION DE LOS ENTREGABLES

La Supervisión deberá ser muy enfática en tener en consideración que los productos de los entregables deberán contener toda la documentación escrita y gráfica requerida de

acuerdo con el detalle de cada entregable, de lo contrario no se darán por recibidos y se procederá acorde con lo establecido en la normativa vigente y contractual.

### 11.1 Requisitos para la Presentación de los Documentos Escritos

Consideraciones a tomar en cuenta por la Supervisión en la entrega en físico de los Entregables por el Consultor.

Los Entregables descritos en los numerales 7 y 10, se presentarán en papel "Bond" de 80 grs., color blanco, tamaño "A-4" (210 x 297 mm) o múltiplos según el caso. Las hojas deberán contar con el logotipo de la empresa contratada. Todos los originales llevarán al margen de cada hoja, la firma del Gerente del Proyecto, del profesional responsable de cada especialidad, donde corresponda y del Jefe de Supervisión y el especialista de supervisión según el caso.

Los documentos estarán debidamente foliados, con índice u hoja de contenido, fecha de entrega, rotulados, con imagen o foto realista en la carátula y el nombre del proyecto.

La impresión del texto debe ser de óptima calidad (primera impresión) con impresora sistema láser. Se utilizará Software de aplicación Microsoft Word.

La Entrega Final de los documentos escritos por especialidad, contendrán: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas de Materiales y procesos de ejecución o construcción por cada partida, siendo el fiel reflejo de los materiales indicados en los planos, Memorias de Cálculo, Planilla de Metrados sustentados por partida y con los gráficos explicativos que se requieran; Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Fórmula Polinómica y Listado de Insumos, Diagrama Gantt, Programación PERT-CPM, Calendario Valorizado de Obra y otros.

La documentación de la Entrega Final se presentará debidamente encuadernada y foliada, en archivadores blancos tipo pioners plastificados formato A-4, con índice u hoja de contenido, fecha de entrega, debidamente rotulados, con imagen o foto realista en la carátula y el nombre del proyecto en el lomo, conteniendo toda la documentación descrita en el Quinto Entregable – EXPEDIENTE TECNICO.

### 11.2 Requisitos para la Presentación de los Documentos Gráficos

Al igual que el item anterior, la Supervisión deberá ser muy minucioso en supervisar la presentación de los Documentos Gráficos (planos) que elaborará el Consultor.

Para las Entregas Parciales y Final, el Plano de Ubicación se presentará a escala 1/500, conteniendo el Esquema de Localización a escala 1/10,000; los Planos de Trazado, Generales de conjunto por niveles, Obras Exteriores, Cortes y Elevaciones Generales del conjunto, a escala 1/100; los Planos de Distribución por Niveles, Techos, Cortes y Elevaciones a escala 1/50; los Planos de Detalles a escala conveniente: servicios higiénicos, vestidores, ambientes especiales de ser el caso, carpintería, escaleras y/o rampas, cielos rasos, mobiliarios; detalles constructivos

V°B° Y.M.A.C U.E. 118

V°B° U.E. 118

externos e internos, etc. Planos de secciones de acabados; cuadro de cerrajería, vanos, cuadro general de acabados y otros que se considere pertinente.

Para la elaboración de los planos materia de los presentes términos de referencia, se deberá hacer uso del software específico por especialidades.

Asimismo, para el análisis y diseño estructural deberá emplearse software de uso comercial y deberá el Consultor remitir los archivos de los modelos matemáticos en formato de fácil accesibilidad para su verificación al Supervisor a fin de que contraste la información.

Los planos se presentarán impresos en papel "Bond" de 90 gr y en formato "A" (ISO/DIN), doblados en formato A4, contenidos en portapapeles de polipropileno (mica transparente) y en archivadores blancos tipo pioners plastificados formato A-4.

Todos los planos a escala 1/50 deben contener el mosaico sectorizado con las respectivas notas de continuidad de la lámina.

Todos los planos en todas las entregas deberán estar nítidamente impresos, firmados y sellados por el Gerente del Proyecto, profesional responsable del diseño de cada especialidad y profesional responsable de la revisión de cada especialidad, donde corresponda. Los planos de arquitectura deberán estar visados y firmados además por el especialista de seguridad y evacuación en defensa civil, en señal de conformidad.

La documentación gráfica de la Entrega Final deberá presentarse en formato A4, contenidos en portapapeles de polipropileno (mica transparente) y archivados en pioners plastificados de color blanco para tres perforaciones, rotulados y con imagen o foto realista en la carátula y nombre del proyecto en el lomo (en coordinación con la Supervisión y la Entidad)

La documentación gráfica de la Entrega Final contendrá los Planos Básicos y de Detalles por especialidad a escala 1/50, 1/75, 1/25, 1/10, 1/5, 1/2 y otras que se considere conveniente, previa coordinación con la Supervisión y la validación de la Entidad.

### 11.3 Cantidad de Ejemplares a Presentar

La Supervisión debe ser muy estricto en verificar que el Consultor entregue los productos con las siguientes consideraciones

Entregas PARCIALES: (Primer a Cuarto entregable)

Para cada entrega parcial, el Consultor presentará:

- Dos (02) copias digitalizadas almacenadas en USB y una (01) copia en formatos nativos y editables (versión original de diseño). El USB deberá presentarse en un estuche debidamente rotulado. La firma digital de los documentos y planos deberá previamente haber sido generada en la infraestructura oficial de firma electrónica (IOFE) por un prestador de servicio

de certificación digital debidamente acreditada conforme a la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales y su Reglamento

Entrega FINAL: (Quinto entregable)

Para la entrega final, el Consultor presentará:

- Un (01) original impreso y firmado por el Gerente del proyecto y los especialistas responsables del Consultor y la Supervisión, debidamente encuadernados y foliados, con índice u hoja de contenido, conteniendo toda la documentación antes descrita.

  La firma puede ser digital para lo cual esta deberá haber sido generada en la infraestructura oficial de firma electrónica (IOFE) por un prestador de servicio de certificación digital debidamente acreditada conforme a la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales y su Reglamento.
- Tres (03) copias impresas del original.
- Una (01) copia digitalizada almacenada en USB y una (01) copia en formatos nativos y editables (versión original de diseño).

## 12 CONTENIDO DE LOS ENTREGABLES

La Supervisión debe verificar que el contenido de los entregables presentados por el Consultor debe incluir lo siguiente;

### 12.1 Contenido del Primer Entregable: Anteproyecto Preliminar

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo con lo indicado en los presentes Términos de Referencia y en las consideraciones señaladas en los Anexos para las especialidades en donde corresponda, se presentará de la siguiente manera:

A. VOLUMEN 01: INFORME TÉCNICO INICIAL

- Informe Técnico del estado actual del terreno
  - ✓ Informe Técnico, estatus de la propiedad, saneamiento físico legal, diagnóstico del estado actual del terreno y demás datos que se consideren pertinentes para la elaboración del estudio definitivo.
  - ✓ Actas de visitas al terreno
  - ✓ Registro fotográfico

B. VOLUMEN 02: ESTUDIOS DE INGENIERIA BASICA

- Tomo I: Levantamiento Topográfico.
  - ✓ Las consideraciones y contenidos para el Levantamiento Topográfico están comprendidos en el Anexo C
- Tomo II: Estudio de Mecánica de Suelos.

- ✓ Las consideraciones y contenidos para el Estudio de Mecánica de Suelos están comprendidos en el Anexo D

- Tomo III: Elaboración del Informe de Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales EVAR

  - ✓ Las consideraciones y contenidos para la Elaboración del EVAR, deberá seguir lo establecido en los lineamientos para la elaboración del informe de evaluación del riesgo de desastres en proyectos de infraestructura educativa que fuera aprobado según Resolución Jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J y que están comprendidos en el Anexo E.
  - ✓ El Informe de evaluación deberá presentarse de acuerdo con la Estructura y Contenido del Informe de Evaluación del Riesgo que se presenta en el numeral 5.9 de los Lineamientos antes mencionados.

C. VOLUMEN 3: ANTEPROYECTO PRELIMINAR

- Tomo I: Arquitectura y Señalética

  - ✓ Memoria Descriptiva
  - ✓ Programa Arquitectónico Preliminar.
  - ✓ Cuadro de áreas comparativo entre Programa Arquitectónico de la Ingeniería Referencial y el Programa Arquitectónico propuesto.
  - ✓ Esquemas o plantas de Zonificación
  - ✓ Esquemas o flujos de circulación
  - ✓ Planos
    - Plano de Ubicación y Localización, conteniendo la ubicación del anteproyecto a escala 1/500, 1/750 o 1/1000 y Esquema de Localización a escala 1/10,000, sobre el primero se graficarán las coordenadas UTM, accesos, asimismo, norte magnético, secciones viales, el cuadro de coordenadas, el Cuadro Normativo donde se confrontarán datos del Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, con los datos del anteproyecto del estudio de pre inversión
    - Planos de Distribución Generales por niveles a escala 1/200 o 1/250, con ejes, y cotas generales debidamente compatibilizados, incluyendo accesos, el tratamiento de exteriores, cercos, casetas de vigilancia, accesos vehiculares y peatonales.
    - Plan Masa del conjunto a escala 1/200, 1/250 o 1/500, expresando el tratamiento exterior y la interrelación entre los distintos volúmenes que constituyen el anteproyecto.

- Tomo II: Seguridad y Evacuación
  - ✓ Memoria Descriptiva de Seguridad y Evacuación, la misma que deberá contener la ubicación tentativa de las escaleras de evacuación, rutas.
  - ✓ Consideraciones adicionales, referente al uso de materiales ignífugos.
  - ✓ Plano con las rutas de evacuación generales, indicando salidas para cada una de ellas.
  - ✓ Plano de señalización preliminar
  - ✓ Establecer, en coordinación con especialista en Instalaciones Sanitarias, la necesidad o no de requerimiento de sistema contra incendio: alcance, componentes principales del mismo y ambientes a los cuales el sistema protegerá.
- Tomo III: Estructuras
  - ✓ Planteamiento y pre dimensionamiento de elementos estructurales en el anteproyecto arquitectónico preliminar con la grilla de ubicación de los elementos estructurales verticales, considerando criterios de estructuración en base a la Norma Técnica E-030 de Diseño Sismorresistente.
  - ✓ Memoria Descriptiva Preliminar, indicando lo siguiente:
    - Ubicación, condiciones topográficas, condiciones de cimentación, reglamentación y normas, parámetros de diseño, sistema estructural a emplear, materiales y Resistencia de Concreto, Métodos de diseño.
- Tomo IV: Equipamiento
  - ✓ Memoria descriptiva
  - ✓ Programa de Equipamiento preliminar, desarrollado en base al listado de equipamiento y mobiliario que fuera aprobado en el Estudio de Pre Inversión.
  - ✓ Listado de Equipamiento y Mobiliario por Grupo Genérico
    - Equipamiento complementario
    - Equipamiento especializado y sus componentes
    - Equipamiento electromecánico
    - Equipamiento informático
    - Herramientas y/o instrumentos
    - Mobiliario Académico
    - Mobiliario Administrativo

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

D. VOLUMEN 4: COSTEO DEL ANTEPROYECTO PRELIMINAR

- Metrados Preliminares considerando la relación de partidas establecidas para el primer entregable en el Anexo K.9
- Presentación de los costos unitarios por unidad de medida según la relación de partidas indicadas en el primer entregable en el Anexo K.9
- Costeo del Anteproyecto Preliminar

E. VOLUMEN 5: DOCUMENTOS DE GESTIÓN

- Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios.
- Constancia de Factibilidad de Servicios – Electricidad.
- Constancia de Factibilidad de Servicios – Agua.
- Constancia de Factibilidad de Servicios – Desagüe.
- Constancia de Factibilidad de Servicios – Comunicaciones.
- Ficha estadística precipitaciones pluviales emitida por SENAMHI
- Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).
- Plan de Trabajo del Proyecto aprobado por la Supervisión que debe contener entre otros el Plan de Ejecución BIM (PEB) y el Cronograma.

### 12.2 Contenido del Segundo Entregable: Anteproyecto Definitivo

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo con lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

A. VOLUMEN 1: ANTEPROYECTO DEFINITVO

- <u>Tomo I: Arquitectura y Señalética</u>
  - ✓ Memoria Descriptiva
  - ✓ Definición del Anteproyecto de la especialidad de arquitectura compatibilizado con equipamiento y con seguridad y evacuación, considerando los criterios generales y requerimientos de las demás especialidades de ingeniería (áreas técnicas, ductos, montantes, etc)
  - ✓ Desarrollo del Anteproyecto de la especialidad de arquitectura compatibilizado a nivel de todas las especialidades
  - ✓ Descripción detallada del Partido Arquitectónico.
  - ✓ Programa Arquitectónico con cuadro de áreas.
  - ✓ Cuadro de áreas por zonas y por nivel.
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar de Señalética en el que se detalle los criterios generales de la especialidad

- ✓ Esquema de señalética de accesos al edificio.
- ✓ Planos
  - Plano de Ubicación y Localización, conteniendo la ubicación del anteproyecto a escala 1/500, 1/750 o 1/1000 y Esquema de Localización a escala 1/10,000, sobre el primero se graficarán las coordenadas UTM, vías, accesos, cotas generales, norte magnético, secciones viales, cuadro de coordenadas, Cuadro de Áreas, Cuadro Normativo donde se confrontarán datos del Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios con los datos resultantes del proyecto.
  - Planos de Distribución Generales por niveles a escala 1/200, 1/250 o 1/500, con ejes, y cotas generales debidamente compatibilizados, en la que se visualice el planteamiento arquitectónico integral, incluyendo accesos, el tratamiento de exteriores, cercos, casetas de vigilancia, accesos vehiculares y peatonales, y la interrelación entre los distintos servicios y volúmenes que constituyen el anteproyecto, señalados en cada una de las especialidades (ambientes para la sub estación eléctrica, cisterna, cuarto de bombas, recolección y almacenamiento de residuos sólidos, data center, cuartos de comunicaciones, cuartos técnicos, ductos y montantes diferenciados por especialidad, entre otros).
  - Planos de Cortes Generales por niveles a escala 1/200, 1/250 o 1/500, (mínimo 6 cortes) con ejes y cotas generales, en el que se visualice la topografía resultante (compatibilizada con el estudio topográfico), y las secciones de todos los volúmenes y tratamiento de exteriores que constituyen el anteproyecto integral.
  - Planos de Elevaciones Generales por niveles a escala 1/200, 1/250 o 1/500, con ejes y cotas generales, el que se visualice la topografía resultante, y las fachadas de todos los volúmenes y tratamiento de exteriores que constituyen el anteproyecto integral.
  - Planos de Distribución por módulo a escala 1/100 o 1/200, con ejes, cotas generales, nombres y códigos de ambientes, en el que se grafique y visualice puertas, ventanas, muebles fijos, aparatos sanitarios, tipos de tabiques, entre otros.
  - Planos de Techos a escala 1/100 o 1/200, con ejes cotas, niveles de techo terminado, tipos de cobertura, y drenaje pluvial.
  - Planos de Distribución por módulo a escala 1/75, con ejes, cotas generales, nombres y códigos de ambientes, en el que se grafique

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.A.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

y visualice puertas, ventanas, muebles fijos, aparatos sanitarios, tipos de tabiques, entre otros.

- Planos de Cortes por modulo a escala 1/75 con ejes y cotas y nombres de ambientes, el que se visualice altura de vanos, muebles fijos, tabiques, entre otros.
- Planos de Elevaciones por modulo a escala 1/75, con ejes y cotas.
- Plot Plan del conjunto a escala 1/200, 1/250 o 1/500, expresando el tratamiento exterior y la interrelación entre los distintos volúmenes que constituyen el anteproyecto.

- Tomo II: Seguridad y Evacuación
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto, de Seguridad y evacuación, la misma que deberá contener la ubicación de las escaleras de evacuación, rutas y distancia hacia zona de reunión exterior.
  - ✓ Consideraciones adicionales, referente al uso de materiales ignífugos.
  - ✓ Cálculo de Aforo
  - ✓ Cálculo de Tiempo de Evacuación
  - ✓ Cálculos de Medios de Evacuación.
  - ✓ Señalización Preliminar
  - ✓ Planos
    - Planos con la ubicación de las escaleras de evacuación.
    - Plano con la ubicación de las zonas de reunión exterior.
    - Plano con las rutas de evacuación generales, indicando distancias y salidas para cada una de ellas y verificación del ancho de los medios de evacuación.
    - Planos de Señalización Preliminar

- Tomo III: Estructuras
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto con los siguientes items:
    - Aspectos Generales: Objetivo, Ubicación del proyecto, Estudio del Proyecto y Accesibilidad.
    - Aspectos del Entorno y Emplazamiento: Condiciones topográficos, sismicidad y condiciones de cimentación.
    - Descripción del Proyecto

- ✓ Memoria de cálculo preliminar del predimensionado de elementos estructurales.
- ✓ Aspectos Técnicos: Reglamentación y normas, descripción del edificio, sectorización del edificio, criterios generales de estructuración, descripción del sistema estructural, solución idónea de estructuras en caso de sótanos, Materiales y parámetros de diseño, Pre dimensionamiento de los elementos estructurales y cimentación, Cargas Persistentes y Transitorias, Cargas Sísmicas y Análisis Estructural, Métodos de Diseño Estructural.
- ✓ Solución idónea de estructuras de sostenimiento en el caso de sótanos o terrenos con pendientes inclinadas.
- ✓ Planos:
  - o Planos en Planta de cimentación indicando el predimensionado de columnas, y tipo de cimentación a emplearse e indicando las dimensiones y denominaciones de zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos y/o plateas de cimentación, cisternas, cimientos de tabiques y otros elementos de ser el caso. Deberá indicarse claramente los niveles de piso terminado, cota de terreno y cota de fondo de cimentación.
  - o Plano en planta de encofrado de las losas, vigas, columnas y placas indicando sus denominaciones.
  - o Secciones típicas de las vigas, columnas y placas con refuerzo de acero tentativo.
  - o Predimensionado de muros de sostenimiento y otros elementos estructurales a emplearse como sistema de contención.
  - o Planteamiento preliminar de estructuras especiales (cisternas, reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.)

- Tomo IV: Equipamiento
  - ✓ Memoria Descriptiva a nivel de anteproyecto definitivo
  - ✓ Listado General de Equipamiento (considerando sus componentes de darse el caso) No Ligado a Obra desagregado por ambientes y unidades productoras de servicio.
  - ✓ Listado General de Mobiliario desagregado por ambientes y unidades productoras de servicio.
  - ✓ Listado de códigos usados en los Planos.
  - ✓ Listado de Equipamiento por Grupo Genérico

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº A.M.A.C UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE Vº Bº L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Listado de Potencias eléctricas de los equipos indicando el número de fases
- ✓ Listado de pesos de aquellos equipos que superan más de 400 kg y su ubicación (UPSS, piso y plano).
- ✓ Calculo de capacidades de los principales equipos.
- ✓ Cuadro de Equipos que requieren de condiciones especiales para su instalación (Pre instalaciones), indicando que tipo servicio requiere: Energía Eléctrica (monofásica o trifásica), agua, desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido, data, protección radiológica, etc. Dicho cuadro deberá tener el visto recepción de todos los especialistas que participan en el proyecto.
- ✓ Planos
  - Plano de distribución de equipamiento y mobiliario a escala 1/100 o 1/200, indicando la ubicación de los equipos en cada uno de los ambientes, los requerimientos de pre instalaciones, ruta de ingreso de aquellos equipos pesados y/o voluminosos (rutas críticas).

- Tomo V: Instalaciones Sanitarias
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto, con la definición de los criterios generales de diseño de los sistemas de instalaciones sanitarias. Deberá indicar la factibilidad de servicios de agua, desagüe y pluvial; así como la necesidad de efectuar obras complementarias. Tener en cuenta la información obtenida en los trabajos de campo y de las entidades correspondientes en la formulación a nivel de anteproyecto y proyecto de las instalaciones sanitarias
  - ✓ Memoria de cálculo preliminar de las redes de Agua Fría, Agua Contra Incendios, desagüe y ventilación, Sistemas de Colectores para Aguas Servidas, Drenaje Pluvial, Drenaje de Aguas Subterráneas (de ser el caso); el Sistema de Tratamiento de Agua (de ser necesario) y Sistema de Manejo, Recolección y Disposición de Residuos Sólidos.
  - ✓ Planos:
    - Planos con el trazo de redes generales de los sistemas de: agua fría, agua contra incendio. Los planos deberán tener la codificación de los aparatos sanitarios. Así como los ductos para montantes y alimentación de agua fría según la factibilidad de servicios.
    - Planos con el trazo de las redes generales de los sistemas de colectores para aguas servidas, drenaje pluvial. Los planos

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.Q. PMESTP UE. 118 RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS MINISTERIO DE EDUCACIÓN

deberán tener la codificación de los aparatos sanitarios. Así como los ductos para montantes y evacuación de aguas servidas a la red privada de la Universidad o pública. Ubicación del lugar de evacuación de drenaje pluvial.

- Planos con la propuesta de ubicación y distribución de volúmenes de almacenamiento y de equipos del cuarto de máquinas. Escala 1/50.
- Planos con la propuesta de sistema de tratamiento de agua (de requerirse).

- Tomo VI: Instalaciones Eléctricas
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto.
  - ✓ Criterios generales para la estimación de la máxima demanda, de acuerdo a las áreas del programa arquitectónico y las cargas especiales del programa de equipamiento, así como estimación de la carga existente como consideración para el cálculo de la máxima demanda total del proyecto integral.
  - ✓ Criterios generales para la estimación de la capacidad de los transformadores eléctricos, grupos electrógenos, UPS´s y transformadores de aislamiento.
  - ✓ Criterios generales y esquemas del sistema eléctrico normal, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida.
  - ✓ Criterios generales de niveles de Iluminación por ambiente de acuerdo al RNE y otras reglamentaciones, selección de los tipos de artefactos de alumbrado para cada uno de los ambientes y selección del tipo de interruptores de alumbrado y/o sensores de control automático.
  - ✓ Listado de dimensiones mínimas requeridas para los ambientes técnicos (sub estación eléctrica, grupo electrógeno, cuarto de tableros generales, cuartos de tableros de distribución (por sectores), cuartos técnicos para UPS y transformadores de aislamiento, montantes, ductos, gabinetes eléctricos, muros (para instalación de tableros, cajas y otros), áreas libres para los sistemas de puesta a tierra, sistemas de pararrayos (de ser el caso) y demás requerimientos que deberán estar considerados en la propuesta arquitectónica .
  - ✓ Respuesta de la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona, a la solicitud, actualización o vigencia de la factibilidad del suministro y/o solicitud de incremento de potencia, que determine la fijación del punto de diseño o respuesta del centro universitario a la solicitud de ampliacion del sistema de media tensión existente.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Respuesta de la Empresa Concesionaria de Distribución de Energía Eléctrica de la zona, a la solicitud de presupuesto por Conexión en Media Tensión. (de ser el caso)
- ✓ Dimensionamiento preliminar de las alternativas técnico – económica de energías renovables (solar fotovoltaica) en coordinación con las demás especialidades.
- ✓ Planos
  - Plano de Distribución de la Subestación Eléctrica, Grupo Electrógeno y Cuarto de Tableros, mostrando cada uno de los equipos ligados a la obra civil que albergarán dichos ambientes. Escala 1/100.
  - Plano General de Distribución mostrando el recorrido de los alimentadores (montantes horizontal y vertical) y los tableros eléctricos generales, de distribución y de fuerza (Normal, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida), en cada uno en los respectivos cuartos técnicos.
  - Esquema Eléctrico General, considerando los tableros generales, de distribución y de fuerza (normal, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida).
  - Recorrido de la Red de Media Tensión (Sistema de Utilización en Media Tensión) para suministro nuevo o recorrido de la red interna de ampliación media tensión hasta la Subestación eléctrica proyectada.
  - Plano de propuesta definitiva de energía renovable (solar fotovoltaica u otras) en coordinación con las demás especialidades.

- Tomo VII: Instalaciones Mecánicas
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto
  - ✓ Dimensionamiento preliminar del sistema de transporte vertical, considerando ascensor de pasajeros; así como, el espacio de las cajas de los ascensores y la sala de máquinas.
  - ✓ Dimensionamiento preliminar de los sistemas de aire acondicionado y/o calefacción requeridos.
  - ✓ Dimensionamiento preliminar de los sistemas de ventilación mecánica, extracción y/o inyección
  - ✓ Dimensionamiento preliminar de sistema de captación de energía solar.

- ✓ Dimensionamiento preliminar de las alternativas técnico – económica de energías renovables (solar fotovoltaica) en coordinación con las demás especialidades.
- ✓ Planos
  - Esquema de principios de funcionamiento de cada uno de los sistemas de instalaciones mecánicas: aire acondicionado, ventilación mecánica, transporte vertical.
  - Planos de ubicación de equipos y planteamiento de las redes de distribución y ductos de los sistemas de aire acondicionado, de ventilación mecánica y de inyección y extracción, así como de los difusores y controles.
  - Plano de ubicación y dimensionamiento del ambiente del grupo electrógeno.
  - Plano de ubicación y dimensionamiento de las cajas de ascensores, cabinas, salas de máquinas y sobrerecorridos de los ascensores de uso público.
  - Plano de propuesta definitiva de energía renovable (solar térmica, eólica u otras) en coordinación con las demás especialidades.

- Tomo VIII: Tecnologías de Información y Comunicaciones
  - ✓ Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto, que incluye las soluciones, esquemas y mejoras tecnológicas a las soluciones de Tecnología de Información y Comunicaciones.
  - ✓ Listado de dimensiones mínimas requeridas de ambientes (Sala de Equipos, Cuartos de Telecomunicaciones, Sala de Video vigilancia (Central de Alarmas Contra Incendio, Sistema de ahorro energético – BMS) y otros que indiquen las normas técnicas), y demás requerimientos que deberán estar considerados en la propuesta arquitectónica.
  - ✓ Esquema general de la arquitectura de plataforma de Ahorro Energético BMS en relación a los sistemas a integrar, propuestos en coordinación con las especialidades (Eléctricas, Mecánicas y Sanitaria), basado en el principio de automatización y control de edificios ecoeficientes.
  - ✓ Factibilidades del Servicio de Comunicaciones de las empresas que brindan el Servicio de telecomunicaciones (Bitel, Telefónica, Claro, Entel entre Otros), la fijación del punto de diseño, presupuestos de servicios, y los parámetros técnicos de diseño en dicho punto. (Se debe presentar la factibilidad de al menos dos empresas).

- ✓ Planos:
  - Plano de Cableado Estructurado compatibilizado, teniendo como referencia el plano de arquitectura y equipamiento, donde se ubiquen:
    - Ambientes de la Sala de Equipos
    - Ruta de la Acometida de Comunicaciones desde el punto de diseño del Proveedor de Servicio de Comunicaciones y/o integración con la sede principal.
    - Los montantes (ductos técnicos), las mismas no deben ubicarse dentro de los cuartos de comunicaciones.
    - Los Cuartos de telecomunicaciones.
    - Distribución de la canalización troncal (bandeja de comunicaciones), canalización subterránea entre los ambientes TI
    - Punto de Diseño del Proveedor de Servicio y el Cuarto de Ingreso de Servicio de Comunicaciones.
    - Cuarto de Ingreso de Servicio de Comunicaciones y la Sala de Equipos, se deberán usar ductos técnicos para trazar la ruta de la canalización troncal.
    - Sala de equipos y los Cuartos de Telecomunicaciones, se deberán usar los ductos técnicos para trazar la ruta de la canalización troncal.
    - El cableado troncal es redundante hacia la sala de equipos y Salas de Telecomunicaciones.
  - Plano de instalaciones Sistema de Ahorro Energético BMS con su respectiva arquitectura de integración de los sistemas de las especialidades (eléctrica, mecánica, sanitaria y comunicaciones).
    - Sistema de Cableado Estructurado
    - Sistema de seguridad CCTV.
    - Sistema de Control de Accesos.
    - Sistema de Telefonía IP.
    - Sistema de Sonido y Perifoneo.
    - Sistema de BMS.
    - Sistema de Conectividad networking
    - Sistema de almacenamiento

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Sistema de Procesamiento
- Otros subsistemas que ameriten integrarse.
- Planos de Detalles de todos los sistemas planteados.
- Diagramas Unifilares de todos los sistemas planteados.
- Isometrico de sala de equipos y cuartos de telecomunicaciones

B. VOLUMEN 2: COSTEO DEL ANTEPROYECTO DEFINITVO

- Consideraciones Generales
- Costeo Preliminar de los Costos Directos
  - ✓ Metrados Preliminares considerando la relación de partidas establecidas para el segundo entregable en el Anexo K.9
  - ✓ Listado General de Equipamiento Ligado a Obra desagregado por ambientes y unidades productoras de servicio (Ver Anexo F)
  - ✓ Costos unitarios por unidad de medida según la relación de partidas indicadas en el segundo entregable en el Anexo K.9
  - ✓ Costeo Preliminar
- Tópicos Complementarios
  - ✓ Plazo Estimado de Ejecución de la Obra.
  - ✓ Listado preliminar del Equipo Mínimo.
  - ✓ Cotizaciones de los principales insumos.
  - ✓ Desagregado preliminar de Gastos Generales

C. VOLUMEN 3: INFORMES DE GESTION AMBIENTAL EEGAS Y CERTIFICACION EDGE

- <u>Tomo I: Informe de Avance del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social EEGAS</u>
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo G:
    - Introducción
    - Datos generales
    - Descripción actual de los servicios de la Unidad Productora
    - Necesidad y proposito del proyecto
    - Objetivo del estudio
    - Marco normativo

- Línea Base

- Tomo II: Informe de Avance de las Consideraciones para la Certificación EDGE
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo J
    - Memoria Descriptiva
    - Sosteniblidad Ambiental
    - Evaluación preliminar de los planteamientos de ingeniería y arquitectura considerados en el Anteproyecto Definitivo.

D. VOLUMEN 4: DOCUMENTOS DE GESTION

Formará parte de la entrega y presentación del Anteproyecto los siguientes anexos:

- Documento de otorgamiento de Factibilidades de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado, Energía Eléctrica y Comunicaciones.
- Otorgamiento de Factibilidad de las Empresas proveedoras del servicio de telecomunicaciones (Bitel, Telefónica, Claro, Entel, entre otros)
- Proyectos del suministro de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado, Energía Eléctrica, Comunicaciones desde el punto de alimentación fijado en las Factibilidades de Servicios de la Universidad.
- Registro fotográfico para visualizar claramente el fotomontaje del anteproyecto.
- Expediente para gestionar la Licencia de Construcción - Modalidad A (Anteproyecto en Consulta).

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.B.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**12.3 Contenido del Tercer Entregable: Desarrollo de los Estudios Definitivos**

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo con lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

A. VOLUMEN 1: DESARROLLO DEL ESTUDIO DEFINITIVO O INGENIERIA DEL PROYECTO

- Tomo I: Arquitectura y Señalética
  - ✓ Memoria Descriptiva de Arquitectura.
  - ✓ Memoria Descriptiva de Señalética
  - ✓ Programa Arquitectónico.
  - ✓ Resumen de áreas
  - ✓ Cuadro de Acabados.

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Especificaciones técnicas preliminares de las partidas establecidas para el tercer entregable del Anexo K.9 relacionadas con la especialidad de Arquitectura
- ✓ Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D:
  - Formato de archivo JPG y/o PNG y/o TIFF.
  - Resolución: mínimo 300dpi.
  - Imagen con texturas.
  - Fotomontaje.
  - Ambientación (mobiliario, vegetación y personas).
  - Materiales, Iluminación, Sombras, Reflejos.
  - Vistas Exteriores 3D. Volumetría completa vista desde diferentes ángulos. Mínimo diez (05) vistas.
  - Vistas Interiores 3D. Imagen del espacio interior (mínimo 03) y exterior (mínimo 02). Mínimo diez (05) vistas en total
- ✓ Recorrido Virtual
  - Formato: AVI, WMV, o MOV.
  - Resolución: Full HD (1920x1080 píxeles) 30 fps
  - Duración mínima: Dos (2) minutos.
  - Debe mostrar los espacios interiores y exteriores de la edificación con animación del modelo 3D, desarrollado con software Lumion o similar.
- ✓ Planos
  - Plano de Ubicación y Localización según Ley 29090.
  - Planos de distribución a nivel de ejecución de obra, por nivel, zonas, módulos o unidades, a escala 1/50 (con mobiliario). Los planos deberán contener entre otros: plano clave, nombre y códigos de ambientes, niveles de piso terminado, cuadro de vanos, código de acabados, distribución interna de baños, ubicación y código de muebles fijos, montantes, ductos para instalaciones, ubicación de sub estación eléctrica, ubicación de cisterna, ubicación de escaleras de evacuación (presurizadas), puertas con sistema antipánico, acotación general, a ejes y por ambientes, indicación de cortes y elevaciones, indicación de detalles referidos a la lámina correspondiente, tratamiento exterior (vías peatonales, vehiculares y áreas verdes).

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.L.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Plantas de techos a nivel de ejecución de obra a escala 1/50 con porcentajes de pendientes y niveles de techo terminado
- Planos de elevaciones de todas las fachadas que presenten los volúmenes a escala 1/50, debe incluir código de acabados y nivel de piso exterior.
- Planos de cortes a escala 1/50, (mínimo dos longitudinales y cuatro transversales) los cuales deben contener como mínimo, ejes, código de acabados, cotas de alturas exteriores e interiores por niveles, nombre y código de los ambientes, y nivel de piso terminado
- Planos de falsos cielos rasos, a escala 1/50.Compatibilizado con HVAC, luminarias, seguridad.
- Planos de detalles constructivos y detalle de puertas (madera, metálicas), ventanas, mamparas, muros cortina (incluyendo cuadro de vanos y puertas en caso hubiere) a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de desarrollo de escaleras, a escala 1/25, 1/20 o indicada.
- Planos de detalles de servicios higiénicos, cuartos de limpieza, cocina, kitchenette, a escala 1/25, 1/20.
- Planos de secciones constructivas, a escala 1/25,1/10,1/5.
- Planos de detalles de pisos interiores, a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de detalles de pisos y pavimentos exteriores: jardineras, pavimentos, tratamiento de piso, paisajismo propuesto, a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de detalles de zócalos, contra zócalos, enchapes (interiores y exteriores), a escala indicada.
- Planos de detalles constructivos de obra, a escalas 1/20, 1/25, 1/10 o indicada.
- Planos de Señaléticas por piso más detalles, a escala 1/50,1/25,1/10, en los que se graficaran las señales a colores y/o achurados.
- Se empleará exclusivamente el membrete aprobado por la Entidad al inicio del diseño.
- Desarrollo de pictogramas de todos los rótulos a utilizar en el sistema de señalética orientativa.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefa de Oficina V°B° V.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Desarrollo de los paneles de sensibilización para el ahorro energético y reciclaje.

- Tomo II: Seguridad y Evacuación
  - ✓ Memoria Descriptiva que indique las rutas de evacuación y distancias a puertas, escaleras o rampas de Escape (según convenga, evaluando que los medios de evacuación cumplan los anchos reglamentarios para cada caso), que se identifique y numere las escaleras de evacuación y los cálculos de aforo, según lo señalado en los planos.
  - ✓ Cálculo de aforo, distancias de rutas de evacuación y medios de evacuación.
  - ✓ Indicación de salidas de evacuación y zonas seguras internas y externas.
  - ✓ Se deberá contemplar la señalización correspondiente a letreros y su dimensionamiento.
  - ✓ Planos
    - Los planos de Seguridad y de Evacuación deben desarrollarse en escalas 1/100 o 1/50 según convenga para los fines de la especialidad y el proyecto. Y deben contar con información correspondiente a:
      - Zonas seguras con su debida señalización.
      - Rutas de evacuación debidamente señalizada.
      - Medios de Evacuación acotados.
      - Ubicación de aparatos de luces de emergencia, extintores, detectores de humo, detectores de temperaturas, pulsadores de alarma contra incendios, panel y central de alarma contraincendios, rociadores y gabinetes contra incendios, hidrantes y válvulas siamesas (Según sea el caso).
      - Puertas con sistema antipánico y Escaleras de emergencia y compartimentación.

- Tomo III: Estructuras
  - ✓ Memoria Descriptiva general (ver Anexo K.3)
  - ✓ Memorias de cálculo definitivo del proyecto integral (ver Anexo K.3)
  - ✓ Memorias de cálculo de elementos no estructurales (ver Anexo K.3)
  - ✓ Planos
    - Planos de cimentación y detalles

- Plano de columnas, placas
- Planos de Vigas y losas
- Planos de estructuras de contención
- Planos de estructuras especiales (cisterna, reservorio, torres o techos metálicos, etc.) que conforman el proyecto, etc.

- Tomo IV: Instalaciones Sanitarias
  - ✓ Memoria descriptiva preliminar del proyecto integral
  - ✓ Memoria de Cálculo preliminar del proyecto integral de los siguientes sistemas:
    - Agua fría
    - Agua contra incendios
    - Desagüe y ventilación
    - Drenaje pluvial
    - Recolección, transporte, disposición de residuos sólidos.
  - ✓ Planos
    - Planos Generales y de ambientes que incluya las redes de agua fría. Plano de redes interiores a escala 1/50.
    - Planos generales y de ambientes de la red contra incendios, con la ubicación de gabinetes, montantes y rociadores. Plano de redes interiores a escala 1/50.
    - Planos generales y de ambientes de la red de desagüe y ventilación, que incluya montantes y el recorrido de colectores, tuberías horizontales y verticales desde el punto más alejado hasta el punto de evacuación del campus universitario o a la red pública, así como drenaje de condensados. Plano de redes interiores a escala 1/50.
    - Planos generales y de ambientes de red de evacuación pluvial, que incluya montantes, canaletas aéreas y de piso, desde el punto más alejado hasta el punto de evacuación. Plano de redes interiores a escala 1/50.
    - Planos Generales de obra complementaria de la red de desagües con descarga por gravedad a sistemas existentes (de ser el caso).
    - Planos Generales de obra complementaria de la red de evacuación pluvial con descarga por gravedad a sistemas existentes.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Planos de Sistema de recolección, transporte y almacenamiento de los residuos sólidos, debiendo mostrarse en detalle, el recorrido de alimentadores generales, montantes horizontales y verticales, detalles de instalación.
- Planos en planta, corte y detalles de las estructuras de almacenamiento de agua, salas de bombas y equipos.
- Planos de detalles de instalaciones sanitarias interiores.
- Planos de redes complementarias agua, desagüe o drenaje pluvial, según sea el caso.
- Plano del sistema de tratamiento de agua (de ser el caso), planos de ubicación, planta, cortes y de detalles a nivel de obra.
- Planos de detalles a nivel de ejecución de obra de la especialidad de Instalaciones Sanitarias

- Tomo V: Instalaciones Eléctricas
  - ✓ Memoria descriptiva de cada uno de los sistemas que componen el sistema eléctrico en baja tensión.
  - ✓ Memoria de cálculo definitivo detallado en hojas de cálculo de lo siguiente:
    - Cálculo de alimentadores.
    - Cálculo de banco de condensadores, UPS, banco de baterías, filtros de armónicos, transformadores de aislamiento, bandejas eléctricas.
    - Cálculo de Interruptores termomagnéticos y dimensionamiento de tableros.
    - Cálculo del estudio de selectividad y corto circuito.
    - Cálculo de Iluminación por ambientes típicos
    - Cálculo de los sistemas de puesta a tierra.
    - Cálculo del sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos).
    - Cálculo de selección de cada uno de los equipos de la Subestación eléctrica y Grupo electrógeno.
  - ✓ Memoria descriptiva del sistema de utilización en media tensión y Subestación eléctrica.
  - ✓ Memoria de cálculo del sistema de media tensión.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de OMSE V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Memoria de Cálculo de dimensionamiento de equipos y distribución del sistema de energía renovable (solar fotovoltaica u otras) con relación a la especialidad de eléctricas.
- ✓ Planos
  - Planos definitivos de alimentadores, mostrando la ubicación de los tableros eléctricos generales, tableros y sub-tableros eléctricos de distribución normal, tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida, tableros de fuerza y de cargas especiales. Dimensiones de buzones, ductos y bandejas.
  - Diferenciar mediante símbolos normados los tableros empotrados, adosados y autosoportados. Cuadro de código de alimentadores. cuartos técnicos y gabinetes eléctricos de la red de alimentadores.
  - Planos definitivos de montantes eléctricos, ubicación y trazo de montantes (horizontales y verticales).
  - Planos definitivos de Alumbrado interior mostrado sobre la planta de distribución del falso cielo raso (arquitectura), mostrando el diseño de los Circuitos, diferenciando los tipos de artefactos, por el tipo de luminaria, por su forma de instalación (adosado, empotrado o colgado) y por el tipo de control (local o remoto). Mostrar la distribución de equipos autónomos de alumbrado de emergencia y de seguridad, compatibilizado con la especialidad de Seguridad y Evacuación. Mostrar los circuitos y el cableado. Diferenciar los circuitos normales y de emergencia.
  - Planos definitivos de alumbrado exterior. Mostrando los circuitos y el cableado.
  - Planos definitivos de distribución de salidas de tomacorrientes, mostrando el diseño de los Circuitos, diferenciando los tipos de uso general y de tensión estabilizada e ininterrumpida (para equipos biomédicos y para equipos de informática y comunicaciones). También se deben diferenciar por la altura de instalación (0.40m, 1.20m, en piso, en techo). Las salidas de tomacorrientes se deben mostrar sobre el plano de distribución de Equipamiento, indicando las potencias nominales de los equipos, los niveles de tensión y las alturas de instalación de las salidas de fuerza o conexión.

    Se debe mostrar todas las salidas de tomacorrientes o salidas eléctricas especiales requeridas por las demás especialidades (Comunicaciones, mecánicas y sanitarias). Mostrar los circuitos y el cableado.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS – V°B° – L.A.R.Q. – PMESTP – UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Diferenciar los circuitos normales, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida.

- Planos definitivos de distribución de salidas de fuerza de los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mostrando el diseño de los Circuitos de fuerza.
- Las salidas de fuerza se deberán mostrar sobre la planta de distribución de equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica indicando las potencias nominales de los equipos, los niveles de tensión y las alturas de instalación. Mostrar los circuitos y el cableado. Diferenciar los circuitos normales y de emergencia.
- Plano de distribución del Sistema de Puesta a Tierra indicando los valores de cada pozo y al sistema que pertenece. Mostrar detalles constructivos.
- Plano del Sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos). Mostrar detalles constructivos.
- Planos con los cuadros de carga de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados.
- Planos definitivos del Esquema unifilar general y Diagramas unifilares de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados, indicando la Potencia instalada, la Máxima demanda y las características eléctricas de todos los elementos de protección y los conductores eléctricos, principal y derivados, en cada diagrama unifilar, compatibilizado con los resultados de las hojas de cálculo.
- Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva (solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, hidráulica u otros), con intervención en la especialidad de eléctricas, debidamente compatibilizado con las especialidades de arquitectura, mecánicas, sanitarias y comunicaciones.
- Planos de detalles a nivel de ejecución de obra de instalación, procesos constructivos, simbología, Leyendas y Notas específicas y generales.

Las escalas a las que debe presentar los diferentes planos que conforman el proyecto de instalaciones eléctricas serán las indicadas en el RNE vigente (EM. 010 Artículo 5°).

- Tomo VI: Instalaciones Mecánicas
  - ✓ Memoria descriptiva de cada uno de los sistemas de instalaciones mecánicas.

- ✓ Memoria de Cálculo definitivo del proyecto integral
  - Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica.
  - Sistema de transporte vertical (ascensores).
  - Sistema de Emergencia (Grupo Electrógeno)
- ✓ Memoria de Cálculo definitivo de dimensionamiento de equipos y distribución del sistema de energía renovable (solar térmica, eólica u otras) con relación a la especialidad de mecánicas.
- ✓ Planos
  - Planos de Ventilación Mecánica
  - Planos de Aire Acondicionado y/o calefacción
  - Planos de Grupo Electrógeno
  - Planos de Transporte vertical.
  - Planos de cada una de las especialidades, mostrando detalles a nivel de ejecución de obra y planos isométricos.
  - Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva (solar térmica, eólica u otros), con intervención en la especialidad de mecánicas, debidamente compatibilizado con las especialidades de arquitectura, eléctricas, sanitarias y comunicaciones.

- Tomo VII: Tecnologías de Información y Comunicaciones
  - ✓ Memoria Descriptiva del proyecto integral
    - Descripción detallada de cada uno de los ambientes que serán de utilidad del Área TI, incluyendo el diseño, la arquitectura, los esquemas de distribución, mejoras tecnológicas y la relación de componentes principales de las soluciones de Tecnología de información y comunicaciones.
    - Descripción detallada de cada una de las Soluciones de Tecnologías de Información y Comunicaciones donde se detalle: descripción, tecnología de desarrollo, principio de funcionamiento, esquema lógico y listado de componentes de cada solución TI.
    - Descripción detallada de las Canalizaciones troncales y horizontales.
    - Cuadro detallado por Solución TI, de los equipos y componentes por nivel, indicando la cantidad de los mismos.
    - Descripción detallada de instalaciones de los sistemas BMS, forma y proceso de integración de sistemas automatizados.

- Descripción detallada de Sistema de seguridad CCTV, Control de Accesos, Sistema de Alarmas Contra Incendios
- Cuadro detallado de cada CDP y GDS indicando los equipos y dispositivos que se instalaran y sus cantidades.
- Descripción Detallada de las Garantías de las Soluciones de TI.
- Descripción Detallada del Soporte y Mantenimiento de las Soluciones de TI, donde se incluya un cronograma calendarizado de las actividades a realizar durante el mantenimiento de los equipos y dispositivos, este formato deberá realizarse por cada Solución TI.
- Descripción Detallada de la Capacitación de las Soluciones TI.
- La descripción definitiva y detallada del cálculo del equipamiento y gabinetes principales, y su capacidad de crecimiento de las soluciones TI.
- La descripción definitiva y detallada del cálculo del equipamiento y gabinetes principales de los sistemas de corrientes débiles descritos en los entregables precedentes, que permita su desempeño integrado, así como garantice su capacidad de crecimiento de las soluciones TI.
- Toda la documentación presentada debe estar compatibilizada (memoria descriptiva, especificaciones técnicas, especificaciones técnicas por partida, planos, entre otros).

✓ Memoria de Calculo

- Descripción de la memoria de cálculo de todos los sistemas planteados.

✓ Planos

- Planos a nivel de ejecución de obra de Cableado Estructurado, Corrientes Débiles y Alarma contra Incendio compatibilizados con todas las especialidades, teniendo como referencia los planos de Arquitectura y Equipamiento a este nivel, y conteniendo la siguiente información:
- Los planos deben contar con el desarrollo de todas las soluciones TIC, teniendo presente los requerimientos (salidas eléctricas estabilizadas y generales, aire acondicionado tipo decorativo o de precisión, entre otros).
- Se debe desarrollar en esta etapa el dimensionamiento y rutas de las canalizaciones: bandeja de comunicaciones, gabinetes (GDS

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTRUCTURACIÓN, PLANIFICACIÓN Y OBRAS OMSE V°B° L.A.R.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

y GDP), de acuerdo al desarrollo propuesto por el consultor y respetando la normativa actual.

- Troncales de Telecomunicaciones, toda la canalización desde la planta externa, planta interna y Gabinete de Distribución Principal de la Sala de Equipos; se debe indicar el tipo de canalización, dimensiones, altura, protección (en las áreas de tránsito pesado), entre otros.
- Ubicación de los ambientes destinados para la administración de las soluciones de tecnologías de información y comunicación: Sala de Equipos, cuartos de telecomunicaciones, Central de Vigilancia y Seguridad, entre otros
- Distribución de todas las salidas, de todas las soluciones de tecnologías de información y comunicación y su respectiva canalización, indicando el diámetro del mismo.
- Ubicaciones de todos los gabinetes propuestos a escala, en los respectivos ambientes.
- Se debe indicar la independencia de canalización para cableado estructurado, canalización para cableado de corrientes débiles, canalización para cableado de detección y alarma de incendio, canalización para integración al sistema BMS.
- Sistema de Puesta a Tierra de telecomunicaciones, el cual debe ser coordinado con la especialidad de instalaciones Eléctricas.
- Planos de desarrollo de instalaciones del sistema BMS.
- Distribución y equipamiento de instalaciones de Sistema de seguridad CCTV, Control de Accesos, Sistema de Alarmas Contra Incendios, Sistema de Control de Iluminación, Alarmas Técnicas, incluyendo detalle de Planos de Esquemas de Principio, Esquemas de Control y Esquemas Unifilares de tableros y elementos de automatización de las instalaciones.

Todos los planos deben incluir la leyenda respectiva y deben estar compatibilizados con las especialidades de arquitectura, equipamiento, instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas, instalaciones sanitarias, seguridad, entre otras.

- <u>Tomo VIII: Equipamiento y Mobiliario</u>
  - ✓ Memoria Descriptiva
  - ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble.

- ✓ Listado de Equipos no ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc.
- ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo no ligado obra.
- ✓ Listado General de Equipamiento no ligado a obra por Grupo Genérico, en el que se indicarán la cantidad de cada uno de los equipos, así como su clasificación (complementario, especializado, informático, electromecánico, herramienta o instrumento).
- ✓ Listado de pesos de aquellos equipos no ligados a obra que superan más de 400kg y su ubicación (piso y plano).
- ✓ Planos
  - Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos los equipos no ligados a obra y el mobiliario.
  - Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
  - Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.
  - Plano con ruta de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos.
  - Plano con detalles de Pre Instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desagüe, energía, data, vapor, oxigeno, vacío, aire comprimido, etc.).

B. VOLUMEN 2: PRESUPUESTO PRELIMINAR

- Memoria de Costos Descriptiva Preliminar
- Metrados y Costos
  - ✓ Metrados Preliminares considerando la relación de partidas establecidas para el tercer entregable en el Anexo K.9
  - ✓ Listado General de Equipamiento Ligado a Obra desagregado por ambientes y unidades productoras de servicio.
  - ✓ Movilización y desmovilización de equipos y herramientas
  - ✓ Cotizaciones de los principales insumos.

- ✓ Costos unitarios por unidad de medida según la relación de partidas indicadas en el tercer entregable en el Anexo K.9

- Presupuesto Preliminar
  - ✓ Presupuesto Preliminar Costo Directo
  - ✓ Desagregado de Gastos Generales
  - ✓ Resumen del Presupuesto Preliminar
- Tópicos Complementarios
  - ✓ Plazo Estimado de Ejecución de la Obra
  - ✓ Diagrama Gantt
  - ✓ Listado preliminar del Equipo Mínimo.
  - ✓ Cotizaciones de los principales insumos.

C. VOLUMEN 3: INFORMES DE GESTION AMBIENTAL EEGAS Y CERTIFICACION EDGE Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y ESTUDIO Y EVALUACION ARQUEOLOGICA

- <u>Tomo I: Informe de Avance del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social EEGAS</u>
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo G
    - Descripción del Proyecto
    - Evaluación e identificación del Impacto Ambiental y Social
    - Plan de Participación Ciudadana
    - Socialización y Divulgación del EEGAS

- <u>Tomo II: Informe de Avance de las Consideraciones para la Certificación EDGE</u>
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo J:
    - Evaluación Energética
    - Plan de Gestión de Residuos de la Construcción
    - Estudio de Ciclo de Vida
    - Plan de Control de Calidad

**12.4 Contenido del Cuarto Entregable: Costos y Presupuestos y Gestión Ambiental**

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo con lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

A. VOLUMEN 1: MEMORIA DE COSTOS Y METRADOS

- Consideraciones Generales
- Memoria Descriptiva de Costos y Consideraciones Específicas por Especialidad sin considerar Equipamiento y Mobiliario
- Informe de implementación de consideraciones de ecoeficiencia (EDGE).
- Planilla de Metrados por Especialidad y de acuerdo con las partidas generadas por el consultor hasta un cuarto orden incluyendo los equipos ligados a obra de acuerdo a los formatos K-9.
- Planilla de Metrados de los equipos ligados a obras.
- Movilización y desmovilización de equipos y herramientas.
- Partidas consideradas por la Gestión Ambiental y Social

B. VOLUMEN 2: COSTOS Y PRESUPUESTOS

- Hoja Resumen de Presupuesto
- Presupuesto Detallado Costo Directo
- Desagregado de Gastos Generales
- Análisis de Precios Unitarios
- Análisis de Precios Unitarios de Subpartidas
- Formula Polinómica de todas las especialidades sin incluir equipamiento y mobiliario.
- Listado de Equipo Mínimo
- Listado de Insumos y Materiales
- Cotizaciones de los insumos con incidencia mayor a 0.001, con un mínimo de dos cotizaciones.
- Cotizaciones de equipamiento ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).

C. VOLUMEN 3: PROGRAMACIÓN Y CRONOGRAMAS

- Cronograma de Ejecución de obra
- Cronograma Valorizado de obra
- Diagrama Gantt
- Diagrama PERT – CPM

D. VOLUMEN 4: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA

- Especificaciones Técnicas por partida presupuestal de la obra incluyendo el equipamiento ligado a la obra. Estas especificaciones deberán incluir planes de operación y mantenimiento fundamentalmente en el equipamiento ligado a la obra.

E. VOLUMEN 5: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

- Tomo I: Especificaciones Técnicas
  - ✓ Requerimiento de pre instalaciones para equipos no ligados a obra, incluye cuadro resumen en el que se indique que tipo servicio requiere: Energía Eléctrica (monofásica o trifásica), agua, desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido, data, protección especial, etc.
  - ✓ Especificaciones Técnicas de equipos no ligados a obra de acuerdo con el listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y que fuera presentado en el Entregable 3.
  - ✓ Especificaciones Técnicas de mobiliario de acuerdo con el listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y que fuera presentado en el Entregable 3.
  - ✓ Para equipamiento y mobiliario relacionado con la Operación y Mantenimiento deberá considerar lo siguiente:
    - Plan con programa de mantenimiento preventivo de la post inversión del equipamiento y mobiliario que incluye el cronograma, procedimiento con las actividades incluidas por tipo de equipo y mobiliario, diagrama de flujo y estructura de costos estimados.
    - Plan con programa de monitoreo de la operación del equipamiento y mobiliario en la etapa de post inversión que incluye las actividades del procedimiento de inspección por tipo de equipo, diagramas de flujo y estructura de costos estimados.

- Tomo II: Costos y Presupuestos
  - ✓ Planilla de Metrados del equipamiento y mobiliario
  - ✓ Hoja Resumen de Presupuesto
  - ✓ Presupuesto Detallado Costo Directo
  - ✓ Desagregado de Gastos Generales
  - ✓ Análisis de Precios Unitarios
  - ✓ Formula polinómica
  - ✓ Cronograma de Ejecución de obra

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.R.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PREVIOS OMSE V°B° L.A.R.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Cronograma Valorizado de Ejecución de obra
- ✓ Cronograma de adquisición del equipamiento no ligado a obra y del mobiliario.
- ✓ Cotizaciones de equipamiento no ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).
- ✓ Cotizaciones de mobiliario, un mínimo de dos cotizaciones por mueble, el cual deberá considerar servicios conexos (transporte, instalación, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, etc.).

F. VOLUMEN 6: INFORMES DE GESTION AMBIENTAL EEGAS, CERTIFICACION EDGE Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Tomo I: Informe de Avance del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social EEGAS
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo G:
    - Plan de Gestión Ambiental y Social
    - Presupuesto y Cronograma para cada Programa.
    - Conclusiones y Recomendaciones
- Tomo II: Informe de Avance de las Consideraciones para la Certificación EDGE
  - ✓ Entrega del informe conteniendo en forma mínima los siguientes ítems y de acuerdo con lo contemplado en el Anexo J
    - Preparación de Documentos Finales
    - Aprobación para la Pre Certificación
- Tomo III: Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de la Obra
  - ✓ Las consideraciones y contenidos para la Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de la Obra están comprendidos en el Anexo M
- Tomo IV: Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
  - ✓ Las consideraciones y contenidos para el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo están comprendidos en el Anexo H
- Tomo V: Estudio y Evaluación Arqueológica

- ✓ Las consideraciones y contenidos para el Estudio y Evaluación Arqueológica están comprendidos en el Anexo I

### 12.5 Contenido del Quinto Entregable: Estudios Definitivos Completo

El contenido del Quinto Entregable que son los Estudios Definitivos completos será el consolidado de los entregables tercero y cuarto que fueron validados con conformidad de la Supervisión y tendrá como anexos los Estudios de Ingeniería Básica.

Se debe recalcar que si por efecto del desarrollo del Cuarto Entregable, se requiera de modificaciones en la documentación contenida en el Tercer Entregable, estas modificaciones deberán estar contempladas en la entrega del Quinto Entregable.

El contenido será el siguiente:

A. VOLUMEN 1: RESUMEN EJECUTIVO

- Memoria Descriptiva General
- Hoja Resumen del Presupuesto de Obra
- Hoja Resumen del Presupuesto del Equipamiento y Mobiliario

B. VOLUMEN 2: INGENIERIA DEL PROYECTO

- Contenido total del Volumen 1 del Tercer Entregable: Desarrollo del Estudio Definitivo sin considerar el Tomo VIII Equipamiento y Mobiliario
- Contenido total del Volumen 4 del Cuarto Entregable: Especificaciones Técnicas

C. VOLUMEN 3: COSTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA

- Contenido total del Volumen 1 del Cuarto Entregable: Memoria Descriptiva y Metrados
- Contenido total del Volumen 2 del Cuarto Entregable: Costos y Presupuestos
- Contenido total del Volumen 3 del Cuarto Entregable: Programación y Cronogramas

D. VOLUMEN 4: ESTUDIOS DE INGENIERA BASICA, GESTION AMBIENTAL Y CERTIFICACION EDGE

- Contenido total del Volumen 2 del Primer Entregable: Tomo I Levantamiento Topográfico; Tomo II Estudio de Mecánica de Suelos y Tomo III EVAR
- Contenido total del Tomo IV del Volumen 6 del Cuarto Entregable: Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Contenido total del Tomo V del Volumen 6 del Cuarto Entregable: Estudio y Evaluación Arqueológica.

- Contenido total del Volumen 6 del Cuarto Entregable: Tomo I Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social; Tomo II Consideraciones para la Certificación EDGE; Tomo III Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obra.

E. VOLUMEN 5: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

- Contenido total del Tomo VIII del Volumen 1 del Tercer Entregable
- Contenido total del Volumen 5 del Cuarto Entregable

F. VOLUMEN 6: PERSPECTIVAS A COLOR Y RECORRIDO VIRTUAL

- Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D:
  - ✓ Formato de archivo JPG y/o PNG y/o TIFF.
  - ✓ Resolución: mínimo 300dpi.
  - ✓ Imagen con texturas.
  - ✓ Fotomontaje.
  - ✓ Ambientación (mobiliario, vegetación y personas).
  - ✓ Materiales, Iluminación, Sombras, Reflejos.
  - ✓ Vistas 3D. Imagen del espacio interior (mínimo 06) y exterior (mínimo 04). Mínimo diez (10) vistas en total.
- Recorrido virtual renderizado:
  - ✓ Formato: AVI, WMV, o MOV.
  - ✓ Resolución: Full HD (1920x1080 píxeles) 30 fps
  - ✓ Duración mínima: Cuatro (4) minutos.
  - ✓ Debe mostrar los espacios interiores y exteriores de la edificación con animación del modelo 3D, desarrollado con software Lumion o similar.

## 13 OTRAS OBLIGACIONES DE LA EJECUCION CONTRACTUAL DE LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO

**Calidad Especificada**

La Supervisión durante sus servicios de Supervisión de la elaboración de los Estudios Definitivos a nivel de ejecución de obra, deberá coordinar semanalmente con los profesionales del Consultor y de ser el caso del personal de la UE 118 para alcanzar la calidad necesaria.

En las reuniones deberán estar presentes de manera obligatoria los profesionales titulares. Cabe resaltar que la Supervisión es quien debe dar el aseguramiento de la calidad del producto final.

**Derechos Legales Irrenunciables de la SUPERVISIÓN**

La UE 118 no podrá ser privada o impedida, en virtud de cualquier medición, cálculo o valorización, realizados antes o después de la terminación y aceptación del Estudios Definitivos y de los respectivos pagos efectuados; de demostrar que tales mediciones, cálculos o valorizaciones estuvieran incorrectos o que no estuviesen de acuerdo con las estipulaciones del Contrato y que la Supervisión haya aprobado.

**Licencias, Permisos y Otros**

La Supervisión debe realizar el seguimiento continuo a fin de que el Consultor es el responsable de realizar los trámites ante las entidades oficiales y de elaborar los expedientes necesarios y obtener la aprobación de estos para cada caso, teniendo en cuenta las normas administrativas correspondientes, tales como:

- Licencias y autorizaciones municipales, el trámite deberá efectuarse de acuerdo con la normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones y de la Municipalidad correspondiente.
- Factibilidad de servicios básicos (agua, desagüe, energía eléctrica y comunicaciones).
- Documentación con los permisos para la evacuación pluvial a sistemas existentes.
- Seguridad en Defensa Civil y Evacuación, de acuerdo con la normatividad vigente de INDECI.
- Los ambientes que requieren tratamiento y protección de radiación deberán diseñarse de acuerdo con la normatividad del Instituto Peruano de Energía Nuclear, si el caso lo tuviera.
- Otros que se establecen en el numeral 10.1 Gestión de permisos y autorizaciones ambientales, del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS), para la etapa de elaboración del Estudios Definitivos.

Asimismo, la Supervisión debe tener en cuenta que el Consultor asume la completa responsabilidad de todo lo concerniente a la gestión para la obtención de permisos municipales y autorizaciones ante otros organismos que sean necesarios, para la ejecución de la obra. En este sentido, llevará a cabo todos los trámites pertinentes, anticipando con la debida antelación los desembolsos necesarios para los pagos asociados a cada procedimiento. Este proceso será coordinado con la Supervisión y la Unidad Ejecutora 118 (UE 118), asegurando una gestión eficiente y oportuna.

La Supervisión encargada de la revisión de los Estudios Definitivos, es responsable de informar a la Entidad sobre el estado de los expedientes en todos los casos requeridos. Los mismos también tienen la obligación de verificar y exigir el cumplimiento de todos los trámites y pagos por los derechos y obligaciones contractuales y de ley del Consultor.

Los pagos de derechos referidos a las licencias y autorizaciones municipales y los derechos de las empresas prestadoras de servicios, de ser el caso, serán gestionados por

el Consultor ante la UE 118 a través de la Supervisión, que asumirá el pago por trámite ante cada instancia por única vez; en caso de que el expediente fuera observado o denegado por desconocimiento a los procedimientos u observado, el Consultor asumirá los gastos de reingreso.

La Supervisión debe tener claro que el Consultor es responsable de la completa elaboración de los expedientes, así como de la gestión, seguimiento y control de los mismos hasta la obtención de las licencias y autorizaciones solicitadas o la emisión del informe técnico favorable, según corresponda. Asimismo, es necesario mencionar que la Supervisión no se exime de la responsabilidad de la obtención de los permisos, factibilidades, licencias y otros trámites que son de competencia del Consultor, dado que, una de sus funciones principales es precisamente verificar que haya cumplido en obtener lo mencionado.

Este enfoque integral garantiza una gestión eficaz de todos los aspectos relacionados con los permisos y autorizaciones, asegurando el cumplimiento riguroso de los requisitos legales y contractuales.

## 14 CONFIDENCIALIDAD

La Supervisión deberá guardar confidencialidad de la información que la UE 118 le proporcione dentro del marco del presente servicio y no podrá hacer uso de dicha información para beneficio propio o de terceros, aún después de haberse concluido el presente servicio.

Toda información empleada o preparada durante el desarrollo y la ejecución del Estudios Definitivos es de carácter reservado y no podrá ser entregada a terceros sin el previo consentimiento escrito de la UE 118.

La información, detalles y pormenores contenidos en los documentos contractuales, así como los datos y conocimiento que La Supervisión obtenga directamente de la UE 118 o a través de los estudios, indagaciones o trabajos relacionados con la elaboración del Estudios Definitivos, son de carácter confidencial. La Supervisión no podrá dar a conocer ni sacará a publicidad ningún tipo de información, sin autorización expresa y por escrito de la UE 118.

## 15 PROPIEDAD INTELECTUAL

Todo el trabajo realizado por el Proveedor pasará a formar parte de la propiedad intelectual de la UE 118 contratante en forma automática.

## 16 PRACTICAS PROHIBIDAS

El Consultor se obliga a cumplir lo señalado en la política GN 2350-15.

## 17 MEDIDAS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

**Actas de Reunión de Seguimiento de Elaboración del Estudio Definitivo**

La Supervisión debe asegurar que se cumplan las medidas de control durante el desarrollo de la ejecución contractual, lo cual estará definida a través de Actas de Reunión de Seguimiento.

En estas Actas se suscribirán los acuerdos, anotaciones y/u observaciones correspondientes a los avances del estudio, las cuales se realizarán por lo menos una vez a la semana, siendo responsabilidad directa de la Supervisión y el Consultor mantener actualizada la información sobre los avances de este.

Cada anotación u observación deberá tener la rúbrica del representante autorizado del Consultor, y del representante de la Supervisión, así como la fecha en la cual se efectuó la misma.

**Aprobación Final**

La Dirección Ejecutiva del Programa para la Mejora de la Calidad de los Servicios de Educación Superior y Técnico – Productiva a nivel nacional, es la encargada de aprobar, mediante resolución, los Estudios Definitivos, previo informe de opinión favorable emitido por la Oficina de Mejoramiento de Infraestructura.

## 18 DOCUMENTACIONN A PRESENTAR POR LA SUPERVISIÓN PARA LA APROBACION DE LOS ENTREGABLES

La Supervisión debe generar para cada entregable previsto para el seguimiento de la formulación de los Estudios Definitivos un informe conteniendo en forma mpinima lo siguiente:

- Acta de Conformidad del Entregable
- Listado de seguimiento del contenido del entregable del consultor
- Documentación gestionada durante el desarrollo del entregable
- Copias de Actas de reuniones

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº V.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 19 FORMA DE PAGO

La Entidad realizara el pago de la contraprestación de la Supervisión de la Elaboración del Estudios Definitivos en cinco (05) partes, es decir, a la aprobación de los (05) entregables y en concordancia con lo indicado en los presentes términos de referencia y será de la siguiente manera:

| PAGOS | FORMA DE PAGO |
|---|---|
| **Primer Pago** | 15% del monto de la Propuesta de la Supervisión de la Elaboración del Estudio Definitivo y a la aprobación de la conformidad del Primer Entregable – Primer Informe Parcial por parte de la UE 118. |

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS OMSE Vº Bº L.A.B.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | |
|---|---|
| **Segundo Pago** | 15% del monto de la Propuesta de la Supervisión de la Elaboración del Estudio Definitivo, y a la aprobación de la conformidad del Segundo Entregable – Segundo Informe Parcial por parte de la UE 118 |
| **Tercer Pago** | 40% del monto Propuesta de la Supervisión de la Elaboración del Estudio Definitivo, y a la aprobación de la conformidad del Tercer Entregable – Tercer Informe Parcial por parte de la UE 118 |
| **Cuarto Pago** | 20% del monto Propuesta de la Supervisión de la Elaboración del Estudio Definitivo, y a la aprobación de la conformidad del Tercer Entregable – Tercer Informe Parcial por parte de la UE 118 |
| **Quinto Pago** | 10% del monto Propuesta de la Supervisión de la Elaboración del Estudio Definitivo, y a la aprobación de la conformidad del Tercer Entregable – Tercer Informe Parcial por parte de la UE 118 |

Para efectos del pago de las contraprestaciones, ejecutadas por la Supervisión, la entidad debe contar con la siguiente documentación:

- Conformidad del área usuaria de la Entidad, previo informe del Coordinador
- Comprobante de pago.

## 20 PENALIDADES

### Penalidades

Se podrán aplicar las penalidades por mora y otras penalidades. Estos dos tipos de penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

### Procedimiento de aplicación de otras penalidades

De detectarse alguna penalidad cometida por la Supervisión, el Coordinador de la Entidad, según corresponda, deberá comunicarle acerca de la situación verificada y la aplicación de la penalidad correspondiente previo informe. Se penalizará en la siguiente valorización o en la valorización final, según corresponda. Estas penalidades se deducen en los pagos a cuenta o del pago final según corresponda o si fuera necesario se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Asimismo, las penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al 10% del monto del contrato vigente. Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el otro monto máximo para otras penalidades, de ser el caso la entidad puede resolver el contrato por incumplimiento de las obligaciones contractuales.

$$\textbf{\textit{Penalidad Diaria}} = \frac{0.10 \times Monto\ Contractual}{F \times Plazo\ (en\ dias)}$$

Donde: F = 0.40 para plazos menores o iguales a 60 días
F = 0.25 para plazos mayores a 60 días.

## 21 RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS U OMISIONES.

La recepción conforme de la UE 118 no enerva su derecho a la Entidad a reclamar posteriormente por defectos u omisiones en la elaboración del Estudios Definitivos. El plazo máximo de responsabilidad del consultor por la calidad ofrecida del servicio contratado será de cinco (05) años contados a partir de la conformidad de los Estudios Definitivos (Art. 14 y 15 G-030 del RNE).

## 22 OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

Durante la elaboración del Estudio Definitivo, el Consultor será plena y enteramente responsable de la elaboración correcta, cabal y completa del Estudios Definitivos, en estricta concordancia con el Contrato, la normatividad vigente y los demás documentos que forman parte de este, a satisfacción de la Supervisión. Deberá cumplir y atenerse estrictamente a las instrucciones de los profesionales designados por la Supervisión sobre cualquier cuestión técnica (estén o no mencionadas en el Contrato) que afecte el proceso de elaboración del Estudios Definitivos.

Posterior a la entrega del Estudio Definitivo, el consultor tiene la responsabilidad u obligación de atender todas las consultas y aclaraciones que le remita la UE 118 en relación con el Estudio Definitivo en las etapas previas y durante la ejecución de la Obra en un plazo no mayor a quince (15) días útiles.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J. M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.L.Q. – PMESTP – UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO A

## ESTUDIO DE PRE INVERSION

Enlace donde se ubica el Estudio de Pre Inversión del Proyecto

**https://drive.google.com/drive/folders/13QAWFAdObwcxHnVXJqj_9BRCT3mgo6K-?usp=sharing**

UNIDAD DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS – OMSE – V°B° – L.A.B.Q. – PMESTP – UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO B

## PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO A REALIZAR POR EL CONSULTOR ENCARGADO DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISIÓN DEBE EVALUAR Y CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 3

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO ..... 3

3. OBJETIVOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA ..... 3

4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO ..... 4

4.1. Personal clave: está conformado por un equipo de profesionales cuya participación en el desarrollo de la consultoría es significativo debido a un rol de gestión, técnico y/o especializado. En el siguiente cuadro se detalla el personal clave del consultor, así como sus funciones y el usuario que emplearán para la interacción en el entorno común de datos: ..... 4

4.2. Personal mínimo: está conformado por la relación mínima de profesionales y denominación de los cargos que conforman el equipo técnico del Estudio. En el siguiente cuadro se detalla el personal mínimo del consultor, así como sus funciones y el usuario que emplearán para la interacción en el entorno común de datos: ..... 5

5. APLICACIÓN DEL SISTEMA BIM ..... 7

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO ..... 8

7. CRONOGRAMA DE TRABAJO ..... 10

8. ANEXOS ..... 11

Anexo 8.1: Diagnóstico Técnico Normativo de la Ingeniería Referencial ..... 11

Anexo 8.2: Plan de Ejecución BIM ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo 8.3: ..... 11

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS OMBE V°B° L.A.B.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# PLAN DE TRABAJO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo describir las acciones y actividades a realizar por la consultora, en cumplimiento de los términos contractuales y cuyo objetivo es contar con el Expediente Definitivo de infraestructura, equipamiento y mobiliario del proyecto MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PRE GRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.

La presente consultoría se desarrollará teniendo como base los siguientes documentos:

- Condiciones generales y especiales del Contrato
- Términos de referencia para la elaboración del diseño (expediente técnico) de infraestructura y sus anexos
- Reglamentos y normativas aplicables a la presente intervención según lo descrito en el capítulo 2 de los Términos de referencia.
- Diagnóstico técnico-normativo de la Ingeniería Referencial

## 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

- **Objetivo General**

El objetivo general del proyecto es: Alumnos de las Escuelas Profesionales de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica con adecuado acceso a conocimientos teóricos y prácticos para su formación profesional.

- **Objetivos Específicos**

Construcción de adecuada infraestructura para el desarrollo de las actividades académicas y complementarias.

Adquisición de equipos para las actividades prácticas académicas y complementarias.

Adquisición de mobiliario en los ambientes donde se desarrollan las actividades prácticas académicas y complementarias.

Adecuada capacitación a la plana docente.

## 3. OBJETIVOS DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

- Contar con un documento técnico en el marco de la normatividad vigente que permita la ejecución física del proyecto de infraestructura y con el nivel de calidad adecuado para cumplir con los plazos establecidos en el cronograma de inversión.
- Contar con las especificaciones técnicas para la adquisición del equipamiento y mobiliario adecuadas a la función pedagógica.

## 4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Para el logro de los objetivos, el consultor cuenta con personal con experiencia en la gerencia de proyectos y en la aplicación de la metodología BIM en infraestructura de edificaciones. El equipo profesional está organizado en dos grupos según lo establecido en los términos de referencia: **personal clave** y **personal mínimo**.

4.1. **Personal clave:** está conformado por un equipo de profesionales cuya participación en el desarrollo de la consultoría es significativo debido a un rol de gestión, técnico y/o especializado. En el siguiente cuadro se detalla el personal clave del consultor, así como sus funciones y el usuario que emplearán para la interacción en el entorno común de datos:

| N° | Profesional / Cargo | Nombre | Teléfono | Correo electrónico | Funciones y responsabilidades principales |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gerente de Proyecto | | | | - Representar al consultor en los asuntos técnicos que competan al servicio.<br>- Liderará, coordinará y organizará las actividades del Equipo Técnico profesional.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 2 | Especialista en Arquitectura y Señalética | | | | - Será quien plantee y desarrolle las propuestas de solución arquitectónica y demás documentos de la especialidad de arquitectura.<br>- Compatibilizar la propuesta arquitectónica con los estudios de ingeniería.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 3 | Especialista en Estructuras | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución estructural.<br>- Compatibilizar la propuesta estructural con la arquitectura y con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |

| N° | Profesional / Cargo | Nombre | Teléfono | Correo electrónico | Funciones y responsabilidades principales |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Especialista en Equipamiento | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de equipamiento y mobiliario del proyecto.<br>- Elaborar las especificaciones técnicas y de gestionar la solicitud de cotizaciones correspondiente a los equipos y mobiliarios.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |

4.2. **Personal mínimo:** está conformado por la relación mínima de profesionales y denominación de los cargos que conforman el equipo técnico del Estudio. En el siguiente cuadro se detalla el personal mínimo del consultor, así como sus funciones y el usuario que emplearán para la interacción en el entorno común de datos:

| N° | Profesional / Cargo | Nombre | Teléfono | Correo electrónico | Funciones y responsabilidades principales |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Especialista en Instalaciones Eléctricas | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de instalaciones eléctricas.<br>- Elaboración, gestión y obtención de la aprobación del Expediente de media tensión.<br>- Compatibilizar la propuesta de instalaciones eléctricas con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 2 | Especialista en Instalación de Soluciones de Tecnología de Información y Comunicaciones | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de instalaciones de comunicaciones.<br>- Gestionar y obtener la factibilidad de los servicios de comunicaciones, telefonía e internet anta las entidades correspondientes.<br>- Compatibilizar la propuesta de instalaciones de comunicaciones con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 3 | Especialista en Instalaciones Mecánicas | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de instalaciones mecánicas. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Mesa de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.P.B. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| N° | Profesional / Cargo | Nombre | Teléfono | Correo electrónico | Funciones y responsabilidades principales |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | - Compatibilizar la propuesta de instalaciones mecánicas con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 4 | Especialista en Instalaciones Sanitarias | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de instalaciones sanitarias.<br>- Gestionar y obtener las factibilidades de servicios de agua y desagüe ante las entidades correspondientes.<br>- Compatibilizar la propuesta de instalaciones sanitarias con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 5 | Especialista en Seguridad y Evacuación | | | | - Será quien plantee y desarrolle la solución de seguridad, evacuación y señalización.<br>- Compatibilizar la propuesta de seguridad, evacuación y señalización con las demás ingenierías.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 6 | Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos | | | | - Responsable de elaborar la estructura de costos y presupuesto del expediente técnico.<br>- Deberá viajar a la zona a fin de cotizar precios de materiales, alquileres de equipo, oficinas, etc.<br>- Compatibilizar las partidas, metrados y costos con los planos de proyecto.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR y en la norma G.030 del RNE. |
| 7 | Especialista en BIM | | | | - Desarrollar del plan de ejecución BIM.<br>- Encargado de confirmar y asegurar la correcta implementación e interoperabilidad de los recursos y tecnología de información (TI) en la Gestión de la Información BIM de una inversión.<br>- Coordinar la elaboración del modelo de información.<br>- Desarrollar y coordinar los procesos de trabajo con el equipo de trabajo. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.Q.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| N° | Profesional / Cargo | Nombre | Teléfono | Correo electrónico | Funciones y responsabilidades principales |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | - Configurar los contenedores de información.<br>- Revisar y validar la vinculación de modelos de información federados de las distintas especialidades.<br>- Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.<br>- Asegurar que los modelos de información se mantengan actualizados.<br>- Definir los estándares de los modelos de información.<br>- Definir la estrategia para el desarrollo de los modelos de información, en coordinación con el gestor BIM.<br>- Asegurar la comunicación dentro del equipo de trabajo, supervisión, y la entidad<br>- Extraer información y documentación a partir del modelo de información en respuesta a los requisitos de información |
| 8 | Especialista en Medio Ambiente | | | | - Elaborar la metodología para el proceso de levantamiento de la línea base ambiental.<br>- Realizar el proceso de socialización y divulgación del estudio de evaluación y gestión ambiental y Social EEGAS.<br>- Demás responsabilidades establecidas en los TDR |

## 5. APLICACIÓN DEL SISTEMA BIM

Según NTP-ISO 19650-1:2021, BIM es el uso de una representación digital compartida de un activo construido para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones.

En aras de contar con una configuración ordenada de toda la información de la inversión y un trabajo colaborativo, mejorando la comunicación y el intercambio de información, se presenta en el Anexo L, el Plan de Ejecución BIM (BEP), el cual se define como un documento en el que se especifica la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos de información en cada entregable de la consultoría desarrollada aplicando la Metodología BIM. Asimismo, se anexan el resto de los documentos que configuran los lineamientos BIM

establecidos por la entidad contratante, y en correspondencia a lo establecido en la Guía Nacional BIM

## 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el presente capítulo se detalla la metodología de trabajo empleada para el desarrollo de la consultoría bajo un entorno común de datos y en el marco de un control concurrente para una comunicación constante con la supervisión con el objetivo de anticipar las observaciones a las propuestas técnicas. En ese sentido, el siguiente cuadro describe con detalle los días en que la información de avance será cargada en el entorno común de datos y comunicado a la supervisión para la revisión en la plataforma de gestión del proyecto en la nube. Asimismo, se detallan las reuniones que se llevarán a cabo con la supervisión para revisar las observaciones plasmadas en la plataforma de gestión del proyecto en la nube. Cabe resaltar que la presente programación toma en cuenta las modificaciones a implementar como resultado de las conclusiones del Diagnóstico técnico-normativo de la Ingeniería Referencial.

| DÍA | FECHA TENTATIVA | HITO | DOCUMENTOS A PRESENTAR EN ENTORNO COMÚN DE DATOS (ECD) |
|---|---|---|---|
| **5** | | **Presentación de Plan de Trabajo** | **Según TDR** |
| 10 | | Avance 01 | - Volumen 01: Informe Técnico Inicial |
| 20 | | Reunión de Gestión 01 | |
| 30 | | Avance 02 | - Volumen 03: Anteproyecto Preliminar:<br>Tomo I: Arquitectura y Señalética<br>Tomo II: Seguridad y Evacuación<br>Tomo IV: Equipamiento |
| 35 | | Reunión de Gestión 02 | |
| **45** | | **Primer Entregable** | **Según TDR** |
| 60 | | Avance 03 | - Volumen 01: Anteproyecto Definitivo:<br>Tomo I: Arquitectura y Señalética<br>Tomo II: Seguridad y Evacuación<br>Tomo III: Estructuras<br>Tomo IV: Equipamiento |
| 70 | | Reunión de Gestión 03 | |
| 75 | | Avance 04 | - Volumen 01: Anteproyecto Definitivo:<br>Tomo V: Instalaciones Sanitarias<br>Tomo VI: Instalaciones Eléctricas<br>Tomo VII: Instalaciones Mecánicas<br>Tomo VIII: Tecnologías de Información y Comunicaciones |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | - Volumen 03: Informes de gestión ambiental EEGAS y certificación EDGE:<br>Tomo II: Informe de Avance de las Consideraciones para la Certificación EDGE |
| 80 | | Reunión de Gestión 04 | |
| **90** | | **Etapa 01 del Segundo Entregable** | **- Volumen 01: Anteproyecto Definitivo** |
| 100 | | Avance 05 | - Volumen 02: Costeo del anteproyecto definitivo<br>- Volumen 03: Informes de gestión ambiental EEGAS y certificación EDGE:<br>Tomo I: Informe de Avance del Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social EEGAS |
| 110 | | Reunión de Gestión 05 | |
| **120** | | **Segundo Entregable** | **Según TDR** |
| 140 | | Avance 06 | - Volumen 01: Desarrollo del estudio definitivo o ingeniería del proyecto:<br>Tomo I: Arquitectura y Señalización<br>Tomo II: Seguridad y Evacuación<br>Tomo III: Estructuras<br>Tomo IV: Instalaciones Sanitarias<br>Tomo V: Instalaciones Eléctricas<br>Tomo VI: Instalaciones Mecánicas<br>Tomo VII: Tecnologías de Información y Comunicaciones<br>Tomo VIII: Equipamiento y Mobiliario |
| 160 | | Reunión de Gestión 06 | |
| 170 | | Avance 07 | - Volumen 03: Informes de gestión ambiental EEGAS y certificación EDGE |
| 175 | | Reunión de Gestión 07 | |
| **185** | | **Etapa 01 del Tercer Entregable** | **- Volumen 01: Desarrollo del estudio definitivo o ingeniería del proyecto:** |
| 210 | | Avance 08 | - Volumen 02: Costeo del anteproyecto definitivo |
| 215 | | Reunión de Gestión 08 | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **225** | | **Tercer Entregable** | **Según TDR** |
| 250 | | Avance 09 | - VOLUMEN 4: Especificaciones técnicas de obra<br>- VOLUMEN 5: Equipamiento y mobiliario:<br>Tomo I: Especificaciones Técnicas<br>- VOLUMEN 6: Informes de gestión ambiental EEGAS, certificación EDGE y gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de la obra |
| 265 | | Reunión de Gestión 09 | |
| 275 | | Avance 10 | - VOLUMEN 1: Memoria de costos y metrados<br>- VOLUMEN 2: Costos y presupuestos<br>- VOLUMEN 3: Programación y cronogramas<br>- VOLUMEN 5: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO:<br>Tomo II: Costos y Presupuestos |
| 285 | | Reunión de Gestión 10 | |
| **295** | | **Cuarto Entregable** | **Según TDR** |
| **300** | | **Quinto Entregable** | **Según TDR** |

## 7. CRONOGRAMA DE TRABAJO

El proyecto tiene una duración de 300 días calendario y está organizado por etapas en función a los entregables especificados en los términos de referencia. Algunos entregables cuentan con subetapas de acuerdo a las necesidades de aprobación del proyecto.

Los entregables con los que se organiza el proyecto corresponden con un nivel de avance del mismo, para lo cual se han conceptualizado esos niveles de avance con la finalidad de identificar de mejor manera las etapas en las que se divide el proyecto. Estos niveles de avance han sido relacionados con los entregables de la siguiente manera:

| N° | | NIVEL DE AVANCE | PLAZO (*) |
|---|---|---|---|
| ENTREGABLE I | | Anteproyecto Preliminar | Hasta 45 días calendarios |
| ENTREGABLE II | ETAPA 1: 45 DÍAS | Anteproyecto Definitivo | Hasta 75 días calendario |
| | ETAPA 2: 30 DÍAS | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ENTREGABLE III | ETAPA 1: 65 DÍAS<br>ETAPA 2: 40 DÍAS | Proyecto Definitivo | Hasta 105 días calendario |
| ENTREGABLE IV | | Presupuesto Preliminar | Hasta 70 días calendario |
| ENTREGABLE V | | Expediente Definitivo | Hasta 05 días calendario |

(*) El plazo de los entregables II, III, IV y V se computan a partir de la aprobación del entregable que lo antecede.

Por otro lado, se presenta como anexo la programación de trabajo en Diagrama Gantt.

## 8. ANEXOS

Anexo 8.1: Diagnóstico Técnico Normativo de la Ingeniería Referencial

Anexo 8.2: Programación de Trabajo – Diagrama Gantt

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS ONSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO C

## CONSIDERACIONES PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## INDICE

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO
2. NORMAS Y REGLAMENTOS
3. TRABAJOS A REALIZAR
4. ENTREGABLES

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN EL TERRENO DESTINADO PARA LA INTERVENCION

## 1. OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO:

El objetivo del estudio consiste en generar documentos técnicos suficientes y de calidad, como son planos, memorias, etc.; necesarios para el correcto entendimiento de la morfología del terreno donde se realiza la intervención, el entorno que puede afectar la intervención al interior y exterior del terreno designado para ejecutar la intervención, en los términos de referencia, correspondiente al desarrollo del expediente técnico "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD", en el marco de las intervenciones previstas por el PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y PERTINENCIA DE LOS SERVCICIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA Y TECNOLOGICA a nivel nacional - PMESUT.

## 2. NORMAS Y REGLAMENTOS:

- La ejecución del estudio topográfico deberá realizarse de acuerdo con las disposiciones legales y normas Técnicas vigentes.
- Los trabajos serán realizados empleando el Sistema de Coordenadas **UTM,** georreferenciado con **DATUM WGS84.**
- La ejecución del servicio se rige según lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado Ley N° 30225 y el Decreto Supremo N° 344-2018-EF Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- RS 097-2013-SUNARP/SN
- Norma Técnica Geodésica Especificaciones Técnicas Para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo Con Receptores Del Sistema Satelital de Navegación Global – IGN.
- Norma Técnica Geodésica Especificaciones Técnicas Para Levantamientos Geodésicos Verticales – IGN.
- Formato Único para certificación de puntos geodésicos – IGN.

La versión de las normas indicadas a ser usadas, correspondientes a las más recientes emitidas oficialmente, e incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.

## 3. TRABAJOS A REALIZAR:

Sin ser limitativo, los trabajos a realizar en la prestación son las siguientes:

- Establecimiento de DOS Puntos de Orden "C" en el entorno o al interior del terreno destinado para la intervención, diferentes a los existentes en la actualidad, los puntos existentes (de existir) deben ser verificados en coordenadas (no en cota) y ser usados como parte de la poligonal de trabajo
- Establecimiento de la red de control vertical – BMs (pueden usarse los puntos de orden "C" de esta operación y los anteriores y los puntos de la poligonal de trabajo)
- Establecimiento de red de control horizontal – Poligonal de apoyo topográfica enlazada a la base geodésica.
- Levantamiento Topográfico del perímetro, cerco perimétrico calles aledañas a la Intervención (de existir en el entorno del perímetro de la intervención).
- Procesamiento de Información de campo
- Dibujo de planos
- Redacción de la Memoria Descriptiva
- Elevación del Producto del servicio – Informe Técnico de Ingeniería

### 3.1 Trabajos de campo:

Los trabajos de campo deberán ser coordinados con los encargados del control y seguimiento del servicio por parte del PEMESUT, así como con el Director de la IE, a efectos de un adecuado desarrollo de los trabajos.

El proveedor deberá realizar los trabajos con el siguiente personal:

- Ingeniero Civil Colegiado.
- Operador de estación total o topógrafo.
- Operador de GPS diferencial.
- Personal de apoyo.

El proveedor deberá contar como mínimo con los siguientes equipos, debiendo incluir los certificados de calibración de los equipos correspondientes:

- Estación total.
- GPS diferencial.
- Nivel topográfico o equialtímetro.

#### 3.1.1 *Establecimiento de Puntos de Orden "C" en el entorno o al interior del terreno destinado para la intervención.*

El servicio REQUIERE del prestador, la instalación (establecimiento en el sitio) de dos puntos geodésicos de orden "C" y la certificación de los mismos (la certificación NO es condicionamiento de plazo.

La revisión e ingeniería desarrollada en los trabajos topográficos, no tiene condicionamiento de entrega a la certificación.

La georreferenciación del levantamiento topográfico debe estar referido a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), estableciendo en el campo 02 puntos geodésicos de orden "C", estos puntos deben ser instalados en correspondencia con lo especificado en la NTG correspondiente.

a) *Se ubicarán de preferencia dentro del recinto universitario y fuera del área de intervención de modo que durante la intervención NO se vean afectados durante el proceso constructivo, estos dos puntos, que se monumentarán según la norma técnica referida (NTG). Estos puntos serán usados como puntos de control geodésico y servirán de apoyo en la georreferenciación de los trabajos topográficos.*

b) *En cada uno de los dos puntos anteriormente mencionados se realizarán mediciones geodésicas con GPS diferencial de doble frecuencia, por un lapso mínimo de 3.5 horas continuas en modo estático, con grabaciones de 5 segundos de frecuencia, una máscara de elevación de 15 grados y un PDOP inferior a 3.*

c) *Se compensarán las lecturas en post proceso con el apoyo de por lo menos un punto geodésico, ya sea de orden "0", orden "A" u orden "B", que estén separados equidistantemente, a una distancia no mayor de 100 km al punto geodésico que se quiere establecer.*

d) *Durante los trabajos de campo se deberá llenar obligatoriamente el diario de observación, para cada punto, según formato establecido en la Norma Geodésica.*

e) *Con la finalidad de proporcionar garantía de calidad y confianza en la configuración se deberá tomar fotografías mostrando lo siguiente:*

   - *Verificación de la marca física que muestre su identificador (numero)*
   - *El ID del receptor GNSS.*
   - *La medida de altura al inicio de la sesión.*
   - *Cualquier obstrucción que pueda afectar al procesamiento.*
   - *La burbuja de nivel.*
   - *La medida de altura al final de la sesión.*

f) *El **informe** de Georreferenciación **debe contener** la memoria descriptiva de los trabajos de georreferenciación, tarjeta de información de la estación GNSS permanente emitidas por el IGN y tarjetas de información de los puntos de control geodésico monumentados, el formato diario de observación, panel fotográfico y*

*archivos nativos y en formato rinex de la información tomada de campo, de la estación de rastreo permanente y las efemérides utilizadas.*

### 3.1.2 Ubicación de los Bench Mark:

Para el control vertical del proyecto, deberá monumentarse obligatoriamente 02 Bench Mark (BM) o Banco de nivel de precisión, ubicándolos –preferentemente– en el interior del terreno previsto para la intervención, en un lugar que no sufra modificaciones y de manera que perdure y sea de difícil eliminación.

Los BMs deben estar georreferenciado en coordenadas UTM y enlazados a los puntos de control geodésico, según lo indicado en el numeral 3.1.1., además tendrán que estar referidos a la Red de Nivelación Nacional que constituye la red Geodésica Vertical Oficial que tiene como superficie de referencia el nivel medio del mar, conformada por Marcas de Cota Fija (MCF) o Bench Mark (BM) distribuidos dentro del ámbito del territorio nacional.

Para su fácil ubicación, se construirá con concreto f=140 Kg/cm2, de 20 cm x 20 cm x 40 cm de profundidad, colocándole una plancha de bronce tipo registro de 4", en el cual estará indicado el BM.

En caso no exista un lugar aparente para colocar el BM al interior del recinto educativo o del terreno designado para la intervención, alternativamente podrá ser implementado en una tapa de buzón externa o algún elemento que garantice su permanencia.

**Los puntos de Orden "C" pueden ser utilizados como BMs siempre que cumplan con la normativa legal técnica vigente. (Norma Técnica Geodésica Especificaciones Técnicas Para Levantamientos Geodésicos Verticales – IGN.**

### 3.1.3 Poligonal de apoyo topográfico enlazada con la base geodésica.

Se ubicarán puntos de control adicionales a los BM los cuales servirán de poligonal de apoyo del levantamiento topográfico. Serán debidamente monumentados con las mismas características de los BM o de los puntos de orden "C".

**Control horizontal:**

Medición y compensación de la poligonal de apoyo.

a) La medición de la poligonal de apoyo consistirá en obtener directamente los ángulos en los vértices y las distancias de cada uno de los lados de la poligonal.

b) Para el cierre angular de la poligonal de apoyo, el error admisible se determinará mediante la siguiente expresión:

$$E_{adm} = \pm R\sqrt{n}$$

Donde:

R= precisión del equipo utilizado

n= número de vértices de la poligonal

c) Para el cierre lineal de la poligonal de apoyo, el error relativo mínimo será: Er= 1/5,000

**Control vertical:**

El control vertical del levantamiento topográfico se llevará a cabo mediante una Nivelación geométrica o diferencial.

a) Se utilizará el BM más cercano conforme a lo establecido en el punto 3.1.1.

b) La nivelación tendrá que ser compuesta y en circuito cerrado y usando como error permisible la expresión: $\pm 0.02 * \sqrt{k}$ ; siendo "k" la distancia nivelada en kilómetros.

### 3.1.4 *Levantamiento topográfico y replanteo del perímetro, el entorno del terreno destinado para la intervención y del cerco perimétrico:*

El levantamiento topográfico debe incluir el levantamiento de los vértices de las manzanas colindantes de existir, en este caso cuando menos puntos taquimétricos hasta 30 m dentro de la calle, pasaje, vía o sendero, o de lo contrario el levantamiento de los elementos naturales o infraestructura de carácter permanente cercanos al terreno donde se desarrolla la intervención como por ejemplo: Acequias, canales de regadío, tanques o cisternas, vías, caminos, senderos u otros, toda aquella información que permita desarrollar la ingeniería de acceso, evacuación seguridad al interior y hacia el exterior del recinto universitario proyectado. RS N°097–2013- SUNARP/SN, Artículo 19°

Además, se debe tener en cuenta lo referente a:

- Para el caso de predios urbanos: Ubicación, área, linderos, medidas perimétricas y colindancias (por el frente, por la derecha entrando, por la izquierda entrando y por el fondo); siempre que se cuente con dicho dato; calle y numeración o lote, manzana, etapa, urbanización, sector, zona o grupo; así como cualquier otra circunstancia que sirva para distinguirlo de otro.
- El área y las medidas perimétricas deberán estar expresadas conforme al Sistema Métrico Decimal (02 decimales) y las coordenadas con 04 decimales.

a) El levantamiento topográfico se realizará sobre las bases topográficas realizadas para la poligonal de apoyo, los cuales contarán con coordenadas UTM en sus tres ejes.

b) Las mediciones topográficas para el levantamiento topográfico se realizarán con equipos topográficos, estación total, con precisión angular máximo de 5" (cinco segundos).

c) Las mediciones se realizarán por el método de radiación, tomado desde cada vértice de la poligonal de apoyo, mediante las cuales se obtendrán las coordenadas este, norte y cota por cada punto. Adicionalmente cada punto contará con una numeración correlativa y una descripción leída por la estación total.

d) En el caso que los límites del terreno no se encuentren definidos por cercos, con base a la información del título de propiedad, se procederá con el replanteo topográfico de los vertices indicados en el documento de referencia (marguesi, SUNARP, RR PP, etc.). Los vértices de los linderos deberán ser monumentados con concreto f'c=140 Kg/cm$^2$, de 20 cm x 20 cm x 40 cm de profundidad, colocando un bastón de Ø=1/2", debiendo sobresalir 3" del terreno natural e indicando el código del vértice. Si no se contará con la información técnica del título de propiedad, en la Memoria descriptiva se debe comentar con qué criterio se definió la ubicación de los vértices o si no se logró información confiable que permitiera la Monumentación.

e) Para ubicar el levantamiento topográfico deberá necesariamente levantar los desde los vértices de la poligonal de apoyo.

f) El levantamiento topográfico deberá complementarse con un "levantamiento con wincha" que incluya medidas de altura y grosor de los muros existentes, así como las dimensiones de vigas, columnas y algún otro elemento estructural presente en el terreno en estudio, donde existan.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

En caso en el que el área ocupada sea distinta al área establecida en el título de propiedad se levantará el área en exceso.

El Consultor deberá de ubicar y realizar el levantamiento de los diversos elementos de la topografía y del replanteo de las edificaciones, que –sin ser limitativos– se desarrolla en los diversos entregables de Trabajos de gabinete.

Se deben levantar todos los elementos necesarios –y sus características– para el correcto entendimiento del terreno y su entorno, así como de las edificaciones al interior del terreno designado para ser intervenido.

UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES Y PROTECCIÓN DE OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Realizar el levantamiento topográfico, de la totalidad del predio y/o terreno, que incluya: las curvas de nivel, los lotes contiguos, las construcciones existentes, los cuatro (04) vértices de las cabezas de manzana colindantes, las secciones de vía con sus respectivas medidas y demás configuración urbana y/o rural (postes de alumbrado público, buzones, torres de alta tensión, ríos, quebradas, canales, etc.), dicho levantamiento debe estar enlazado a la Red Geodésica Nacional (Sistema Oficial WGS84), con el fin de determinar con mayor exactitud su ubicación (georreferenciación), linderos, medidas perimétricas y el área real ocupada, el mismo que debe realizarse con equipo GPS Geodésico y Estación Total.

En el caso que los límites del terreno no se encuentren definidos por cercos con base a la información del título de propiedad, se procederá con el replanteo topográfico.

Los vértices de los linderos deberán ser monumentados con concreto f'c=140 Kg/cm$^2$, de 20 cm x 20 cm x 40 cm de profundidad, colocando un bastón de Ø=1/2", debiendo sobresalir 3" del terreno natural e indicando el código del vértice.

Si no se contara con la información técnica del título de propiedad, en la Memoria descriptiva se debe comentar con qué criterio se definió la ubicación de los vértices o si no se logró información confiable que permitiera la monumentación.

En caso en el que el área ocupada sea distinta al área establecida en el título de propiedad se levantará el área más grande.

### 3.1.5 Levantamiento fotográfico:

Todos los trabajos realizados en campo deben documentarse fotográficamente, anotando la ubicación desde donde se realiza la toma, para su futura marca en planos.

Las fotografías serán de 2 tipos: fotografías peatonales realizadas con cámara digital manual (no con cámara de teléfono móvil o celular) y fotografías aéreas realizadas con drone.

Las fotografías tendrán una resolución mínima de 5 mega píxeles para las peatonales y 10 mega píxeles para las realizadas con drone.

Las fotografías aéreas se realizarán a una altura mínima de 50m y una altura máxima de 400 m de la superficie del terreno.

Las fotografías aéreas deberán ser corregidas por distorsiones de manera digital en software de edición.

En total, deberá haber como mínimo 30 fotos del tipo aéreas mostrando aspectos distintos del terreno. Por ejemplo: una foto del terreno total a

una altura mayor y lo restante fotos de detalles o particularidades a una altura menor.

El informe deberá presentar como mínimo **10 fotos aéreas** impresas y **30 fotos peatonales impresas**, las imágenes restantes deberán ser incluidas en el CD conteniendo todas las fotografías peatonales, aéreas y videos realizados.

El registro deberá desarrollarse siguiendo lo indicado en el Anexo N° 06: "Parámetros para el desarrollo de fotografías", incluyendo mínimo 60 fotografías. Sin ser limitativo, además de las tomas generales para entender el terreno, su entorno, y las edificaciones, las fotografías deben mostrar:

- Los puntos geodésicos de orden "C" y los puntos auxiliares empleados.
- Los BM monumentados.
- Las calles colindantes, lados y vértices del terreno, elementos exteriores (veredas, pavimentos, jardines, postes, árboles, losas, acequias, buzones, etc.)
- Bloques y/o edificaciones al interior del terreno destinado para la intervención, colindancias, detalles particulares y/o especiales.
- Interior de los bloques que componen la I. E.
- Perímetro de la I. E. vías aledañas, vías de acceso, salida,
- Cercos y accesos, medidor y/o acometida de energía eléctrica, medidor y/o acometida de agua potable, y última caja de registro de la conexión de desagüe, subestación eléctrica si hubiese en el área del levantamiento, tanques elevados, cisternas, pozos sépticos.

### 3.2 Trabajos de gabinete:

Los trabajos de gabinete a desarrollar como parte de la prestación son; Procesamiento de la información de campo, dibujo de planos, redacción de informe de Ingeniería.

Procesamiento de la Información de campo

A saber la información de campo recabada es:

- Registros estáticos recabados por los receptores GNSS en el proceso de posicionamiento Geodésico Estático, puede ser también referido para el establecimiento de cotas de los BMs.
- Data de la nivelación de precisión para el establecimiento de cotas de la poligonal y BMs
- Data de la poligonal,

- Data del levantamiento taquimétrico
- Levantamientos a wincha de elementos particulares
- Proceso de cada una de las datas y resultados con sus respectivos ajustes de cierre indicados anteriormente.

Con base en los trabajos de campo, los trabajos de gabinete se describen a continuación:

### 3.2.1 Memoria descriptiva:

Los trabajos de campo y de gabinete deben documentarse en la presente Memoria descriptiva, la memoria debe presentar dos componentes básicos;

Primer componente:

Generalidades y resumen de resultados principales

En esta parte del informe, se describe la entidad que requiere la información, la entidad que contrata, la empresa que ejecuta, la fecha de desarrollo de los trabajos, un resumen breve de características topográficos y geodésicos, número de puntos de orden "C" trabajados, número de puntos de la poligonal topográfica, perímetro, error de cierre, numero de BMs, cotas y error de cierre de la red de nivelación. área, perímetro, pendiente del terreno donde se realizará la intervención, comparativo descriptivo del área y perímetro registral de la intervención.

Segundo componente

Detalle de todo lo resumido

- Describir el entorno del terreno, las calles y edificaciones circundantes, acceso a la zona.
- Indicar los linderos, área del terreno, colindantes, cuadro de datos técnicos con respecto al plano perimétrico.
- Describir el terreno, comentando número de bloques o edificaciones, dimensiones, alturas, materiales constructivos de paredes columnas, techos, etc., otros que ayuden a la apreciación del terreno.
- En el caso de limitar con construcciones vecinas, el número de pisos y el material de construcción utilizado.
- Describir las edificaciones, comentando niveles, tipo de ambientes, materiales empleados, tipo de estructura, entre otra información relevante para el entendimiento de la edificación.
- Precisar si cuenta con acometidas de la red pública.

- Indicar el tipo de acometida (aérea o subterránea) y la ubicación del medidor de energía existente. Asimismo, de existir, indicar la presencia de grupo de subestación eléctrica.
- Precisar que el Sistema de coordenadas empleado es UTM con **DATUM WGS84**, correspondiente a la Red Geodésica Oficial, dado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN); también indicar la zona UTM donde se encuentra el predio levantado.
- Describir los trabajos de la Poligonal de Apoyo Topográfico incluyendo: metodología, croquis de ubicación y referenciación de los vértices de la poligonal de apoyo enlazados con los puntos de control geodésico. Cálculo y ajustes de la poligonal de apoyo y cuadro de resultados.
- La memoria del trabajo del control vertical incluirá: metodología de la toma de datos, ajuste y compensación de los circuitos de nivelación considerados, cuadro de resultados, croquis, copia de libreta de campo.
- En caso el Contratante haya entregado los datos técnicos del título de propiedad, la cual se adjuntará como anexo, se generará una poligonal legal, que será contrastada con la poligonal real obtenida de los trabajos de campo, resaltando las diferencias e incluyendo una leyenda que permita la identificación de ambas poligonales.

La Memoria Descriptiva deberá desarrollarse conforme a los formatos establecidos en el Anexo N°01: "Parámetros para el desarrollo de textos".

### 3.2.2 Dibujo y Contenido de planos.

El consultor DEBE presentar a la entidad los siguientes Planos y a las escalas siguientes:

- Plano de Ubicación y localización : Esc.1/1000 o 1/5000
- Plano Perimétrico : Esc 1/500
- Plano topográfico : Esc 1/200 - (250x250 4Has)
- Plano de Perfil Longitudinal del cerco : Esc 1/100 V – 1/1000 H
- Plano de Secciones transversales del cerco: Esc 1/100 4 planos de secciones x km
- Perfiles del eje de las vías aledañas : Esc 1/100 V – 1/1000 H
- Secciones de las vías aledañas, : Esc 1/100 4 planos de secciones x km

### 3.2.3 Plano de Ubicación, con esquema de localización:

Estos planos, como mínimo deberán considerar:

- Plano de ubicación, elaborado en una escala gráfica convencional 1/500, 1/1,000, 1/2,500 u otra escala que permitan la visualización y verificación de los datos técnicos, indicando la posición del terreno respecto de las calles adyacentes, dimensiones, uso de los inmuebles colindantes, entre otra información relevante.
- Esquema de localización elaborado en una escala gráfica convencional 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000 u otra escala que permitan la visualización y verificación de los datos técnicos, con las vías y lugares importantes de la zona donde se ubica el terreno.
- Orientación del Norte magnético o Norte de cuadricula
- Cuadro de áreas, precisando áreas techadas por nivel, área techada total, así como el área libre **del** terreno.
- Información de sección de las vías frente al terreno, distancia a la esquina más cercana, altura de los terrenos colindantes, árboles y postes, indicación del número de niveles de la edificación.

Estos planos, deberán desarrollarse siguiendo lo indicado en los Anexos N° 02: "Parámetros para el desarrollo de planos" y Anexo N° 03: "Modelo plano de Ubicación, con esquema de localización".

### 3.2.4 Plano Perimétrico, con cuadro de datos técnicos:

Este plano debe contener como mínimo:

- Poligonal del predio, elaborado en una escala gráfica convencional 1/200, 1/500, 1/1,000, 1/2,500 u otra escala que permitan la visualización y verificación de los datos técnicos, incluyendo medidas perimétricas, área y colindancias, así también se indicarán los vértices, nombrados con números o letras, iniciando a la izquierda del frente del predio **(según copia literal en el caso que el contratante los provea)** y siguiendo la dirección de las manecillas del reloj.
- El plano DEBERA tener el formato establecido de acuerdo a lo indicado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (http://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/02_Ley29090_formulario/Formularios%20PDF/XIV%20-%20Plano%20de%20Ubicación.pdf).
- Orientación del Norte magnético o Norte de cuadricula, coincidente con el Plano de ubicación y otros planos. Coordenadas UTM y Geográfica de cada uno de los vértices del terreno, así como niveles de cota de cada vértice, tanto interiores como exteriores.
- Cuadro de datos técnicos, consignando los vértices, los lados, distancias especificadas en metros y hasta con dos (2) decimales, así como el ángulo de cada vértice en grados, minutos y segundos,

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

y los valores de las coordenadas de los vértices Este (X) y Norte (Y), referidos hasta con cuatro (4) decimales. Incluir también el área del terreno.

- En el cuadro, indicar que el Sistema de coordenadas empleado es UTM, georreferenciado con **DATUM WGS84,** correspondiente al Sistema Geodésico Oficial en el Perú, dado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN); también indicar la zona UTM donde se encuentra el predio levantado.
- Indicar los puntos geodésicos de orden "C" establecidos, precisando el código asignado.
- Indicar el BM empleado, precisando nivel y coordenadas UTM.
- **Información de sección de las vías frente al terreno**

Estos planos, deberán desarrollarse siguiendo lo indicado en los Anexos Nº 02: "Parámetros para el desarrollo de planos" y Anexo Nº 04: "Modelo plano con cuadro de datos técnicos".

### 3.2.5 Planos Topográficos del terreno:

Se generarán un plano en planta, y los planos de cortes que fueran necesarios, para el correcto entendimiento del terreno.

El plano en planta, como mínimo deberá considerar:

- Poligonal del predio, elaborado en una escala gráfica convencional 1/50, 1/100 u otra escala que permitan la visualización y verificación de las curvas de nivel, y diversos niveles encontrados.
- Curvas de nivel a cada 0.50 m, o cada 0.25 m cuando el terreno tenga una pendiente menor al 10%; las curvas de nivel, así como los niveles de los diversos elementos (veredas, pavimentos, jardines, etc.), deberán de proyectarse obligatoriamente en todo el terreno.
- Los puntos de relleno taquimétrico obligatoriamente se mantendrán en el plano, colocando sólo los valores correspondientes a los niveles, sin que éstos obstaculicen la lectura de los planos, distanciados a una longitud no mayor de 20 m.
- Orientación del Norte magnético o Norte de cuadricula, coincidente con el Plano de ubicación y otros planos.
- Cuadro de datos técnicos, consignando los vértices del terreno, coincidente con el Plano perimétrico.
- Indicar el BM empleado, precisando nivel y coordenadas UTM.
- Silueta de las edificaciones existentes, diferenciando –según achurado y leyenda– los niveles.

- Silueta del cerco perimétrico.
- Todos los elementos interiores existentes, sin ser limitativos: veredas, pavimentos, jardines, postes, árboles, losas, acequias, buzones, y todo elemento relevante para el desarrollo del proyecto.
- **Medidor y/o acometida de energía eléctrica en el informe se indicara el proveedor de servicios asi como el código del medidor u otro registro del medidor electrico, medidor y/o acometida de agua potable, cajas de desague y caja de registro de la conexión de desagüe de salida a la calle.**
- Información de sección de las vías frente al terreno.

Los planos de cortes, como mínimo deberán considerar:

- Tres (3) cortes longitudinales y tres (3) cortes transversales del terreno, a la misma escala elegida para el plano en planta, mostrando las principales edificaciones y elementos, así como la sección total de las vías aledañas, indicando con una línea vertical el límite de propiedad.
- Obligatoriamente, se deben indicar en los cortes, las alturas de las edificaciones y cerco perimétrico, así como los niveles de piso terminado de las edificaciones, patios, losas, etc.

Estos planos deberán desarrollarse siguiendo lo indicado en los Anexos Nº 02: "Parámetros para el desarrollo de planos" y Anexo Nº 04: "Modelo plano con cuadro de datos técnicos".

### 3.2.6 Plano Topográfico de calles circundantes:

Se generará un plano en planta, para el correcto entendimiento del entorno del terreno; estos planos, básicamente complementan los planos Topográfico del terreno, pero están referidos al exterior, por lo que debe mostrar toda la información relevante a las calles circundantes y entorno del terreno.

El plano en planta, como mínimo deberá considerar:

- Estar elaborado en una escala gráfica convencional 1/50, 1/100 u otra escala que permitan la visualización y verificación de las curvas de nivel, y diversos niveles encontrados.
- Curvas de nivel a cada 0.50 m, o cada 0.25 m cuando el terreno tenga una pendiente menor al 10%; las curvas de nivel, así como los niveles de los diversos elementos (veredas, pavimentos, jardines, etc.), deberán de proyectarse obligatoriamente desde el límite del terreno, y abarcar todo el ancho de las calles aledañas.
- Cuando el terreno no llegue a esquina, deberá proyectarse la totalidad de la calle donde se ubica, incluyendo la intersección de las

calles perpendiculares. En caso el terreno llegue a esquina, se levantarán las calles que la conforman, con el mismo criterio mencionado.

- Los puntos de relleno taquimétrico obligatoriamente se mantendrán en el plano, colocando sólo los valores correspondientes a los niveles sin que éstos obstaculicen la lectura de los planos, distanciados a una longitud no mayor de 20 m.
- Orientación del Norte magnético o Norte de cuadricula, coincidente con el Plano de ubicación y otros planos.
- Cuadro de datos técnicos, consignando los vértices del terreno, coincidente con el Plano de perimétrico.
- Indicar el BM empleado, precisando nivel y coordenadas UTM.
- Silueta de las edificaciones existentes.
- Silueta del cerco perimétrico.
- Secciones de vías, de las calles aledañas; si la calle tuviera sección variable, deben realizarse los cortes necesarios para el correcto entendimiento.
- Todos los elementos exteriores existentes, sin ser limitativos: veredas, pavimentos, jardines, postes, árboles, losas, acequias, buzones, cunetas de desagüe pluvial, y todo elemento relevante para el desarrollo del proyecto.
- Los buzones de desagüe deben ubicarse, y precisar cotas de tapa y fondo.
- En caso se ubicase alguna subestación eléctrica en la(s) calle(s) aledañas, incluirla en el plano, precisando si es aérea, a nivel, o subterránea.

Estos planos deberán desarrollarse siguiendo lo indicado en los Anexos Nº 02: "Parámetros para el desarrollo de planos" y Anexo Nº 04: "Modelo plano con cuadro de datos técnicos".

### 3.3 Conclusiones:

Se deberá presentar las recomendaciones de los cálculos y resultados obtenidos.

### 3.4 Certificados:

Se deberá presentar los certificados de calibración de los equipos utilizados.

**Tabla Contenido**

| ITEM | DESCRIPCIÓN | FOLIO |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **I** | **RESUMEN EJECUTIVO** | |
| I.1 | Generales del servicio | |
| I.2 | Puntos de control – monumentados y georreferenciados | |
| I.3 | Control horizontal | |
| I.4 | Control vertical | |
| I.5 | Levantamiento topográfico y replanteo | |
| I.6 | Replanteo perimetral | |
| **1.0** | **ANTECEDENTES** | |
| **2.0** | **NORMAS LEGALES Y TECNICAS** | |
| **3.0** | **OBJETIVOS** | |
| **4.0** | **TRABAJOS REALIZADOS** | |
| 4.1 | TRABAJOS DE CAMPO | |
| 4.1.1 | Determinación de coordenadas utm | |
| 4.1.2 | Ubicación de los bench mark | |
| 4.1.3 | Poligonal de apoyo topográfico | |
| 4.1.4 | Levantamiento topográfico | |
| 4.1.5 | Levantamiento fotográfico | |
| 4.2 | TRABAJOS DE GABINETE | |
| 4.2.1 | Memoria descriptiva | |
| 4.2.2 | Descripción del estado actual de las edificaciones | |
| 4.2.3 | Conclusiones y recomendaciones | |
| **5.0** | **PLANOS** | |
| 5.1 | Plano De Ubicación, Con El Esquema De Localización | |
| 5.2 | Plano Perimétrico, Con El Cuadro De Datos Técnicos | |
| 5.3 | Plano Perimétrico Comparativo RR PP Vs PERIMETRICO REAL | |
| 5.4 | Plano Topográfico Del Terreno | |
| 5.5 | Plano Topográfico De Calles Circundantes | |
| **6.0** | **REGISTRO FOTOGRÁFICO** | |
| 6.1 | Registro Fotográfico De La Monumentación De Los Puntos Notables Del Servicio Y Demás | |
| 6.2 | Tomas Aéreas | |
| | **ANEXOS** | |
| | ANEXO A – Descripción Monográficas De Puntos Y Fichas | |
| | ANEXO B – Formulario Estación GNSS | |
| | ANEXO C – Certificado Operatividad Y De Calibración De Equipos. | |
| | ANEXO D – Copia Inscripción Acumulación Sunarp | |
| | ANEXO E – Informe De Post Procesamiento Puntos Gns | |
| | ANEXO F – Cálculos Topográficos – Compensación de Poligonal, Compensación Nivelación | |
| | ANEXO G – Lista De Puntos De Levantamiento Topográfico | |


La información adjunta en el CD o USB será organizado en carpetas siguiendo la misma numeración y nombre de la versión impresa. Las carpetas contendrán los archivos digitales en formato editable (archivo nativo) y en PDF escaneado de la versión impresa con la firma y sello de los profesionales (incluido los planos).

Fotografías y/o videos; todas las realizadas. Las fotografías tendrán formato JPG y videos en formato MPEG.

Archivo de trabajo en AutoCAD, conteniendo superficies, alineamientos, perfiles, secciones transversales, puntos taquimétricos, etc.

Archivo de la base de datos de puntos topográficos en Excel, conteniendo los 5 campos o columnas por punto: Numero de punto, este norte, cota y descripción.

Informe en formato editable y PDF escaneado de la versión impresa con la firma y sello de los profesionales (incluido los planos).

| **TARJETA DE DESCRIPCION DE BM Y PUNTOS DE CONTROL** | | |
|---|---|---|
| **NOMBRE DEL PUNTO :** BM-XX | **CATEGORIA :** BM/PC | |
| | **TECNICA DE MEDICIÓN :** Nivelación geométrica | |
| **DECRIPCION:** | | **COORDENADAS UTM WGS 84 – Zona ...** **E:** **N:** |
| **PROYECTO :** | | **ALTURA (msnm) :** |
| **EQUIPO:** | **FECHA:** | **UBICACION :** |
| **CROQUIS UBICACION:** | | |

| **IMAGEN FOTOGRAFICA:** |
| --- |
| Revisado: |

V°B°
J.M.M.A.C
U.E. 118

V°B°
L.A.B.O.
PMESTP
UE 118

# *Anexo 01*
# *"Parámetros para el desarrollo de textos"*

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Todos los documentos de texto deberán desarrollarse siguiendo las instrucciones que se indican a continuación:

- Contar con una carátula similar a la que se muestra en el presente documento.
- Se deberá considerar un índice, donde se precisen títulos, subtítulos y sub-subtítulos, así como el número de la página en la cual se ubican.
- El formato para los textos será siguiendo los parámetros que a continuación se enumeran:
  - ✓ Fuente: Arial
  - ✓ Formato: Normal, Negrita para títulos, sub-títulos y sub-subtítulos
  - ✓ Tamaño de fuente: 11
  - ✓ Interlineado: Múltiple 1.2
- Cuando se inserte una imagen o gráfico, estas deberán centrarse en la página, numerarlas de manera correlativa, y colocarle un texto explicativo de lo que se muestra.

Los textos deberán presentarse como se muestra a continuación:

**1. Título**

Texto

- Texto

**1.1. Sub-título**

Texto

- Texto

**1.1.1. Sub-subtítulo**

Texto

- Texto

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Anexo 02*
# *"Parámetros para el desarrollo de planos"*

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.P.Q
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 1.0 Relación de planos

Como primera actividad se deberá definir la relación de planos según especialidad, los mismos que dependen de:

- Tamaño de dibujo.
- Escala indicada por cada tipo de plano.
- Tamaño de lámina a usar.

## 2.0 Textos

El tipo de texto a usar será el que a continuación se describe:

| *Tipo* | *Elemento* | *Fuente* | *Estilo de fuente* |
|---|---|---|---|
| *T1* | *Títulos* | *Arial Narrow* | *Negrita-Cursiva-Subrayado* |
| *T2* | *Sub-Títulos* | *Arial Narrow* | *Negrita-Cursiva* |
| *T3* | *Textos* | *Arial Narrow* | *Cursiva* |
| *T4* | *Notas* | *Arial Narrow* | *Cursiva* |

Los tamaños de textos están sujetos la escala de dibujo; sin embargo, estos deben ser visualmente similar en los laminas (layout), ya que los tamaños de textos están calculados para mantener un solo tamaño en las láminas, estos mismos se incluyen en el Anexo Nº 05: "Modelo de planos, para diversos tamaños de lámina".

## 3.0 Tipos de cotas

Los diferentes tipos de cotas se definen por lo siguiente:

- Cotas de planta o cotas de corte
- Escala de dibujo

Los tamaños de las cotas están sujetos la escala de dibujo; sin embargo, estos deben ser visualmente similar en los laminas (layout), ya que los tamaños de textos están calculados para mantener un solo tamaño en las láminas, estos mismos se incluyen en el Anexo Nº 05: "Modelo de planos, para diversos tamaños de lámina".

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## *4.0* Capas para dibujos

Las diferentes capas para usar son las que se muestran a continuación, el Consultor podrá añadir capas según su criterio.

Capas a utilizar para planos de ubicación y perimétrico

| Nombre de Capa | Color | Tipo de Línea |
|---|---|---|
| Coordenadas | 9 | Continua |
| Cotas | Rojo | Continua |
| Curvas Maestras | 31 | Continua |
| Curvas Secundarias | 35 | Continua |
| Ejes | 8 | Center2 |
| Membrete | Blanco | Continua |
| Muros-02 | Blanco | Continua |
| Muros-05 | Azul | Continua |
| Norte-Magnético | Amarillo | Continua |
| Poligonal-Perímetro | 30 | Dashdotx2 |
| Postes-Alumbrado | 223 | Continua |
| Postes-Cpt | 226 | Continua |
| Proyecciones | Red | Hidden |
| Red-De-Agua | 150 | Dashdot |
| Red-De-Alumbrado | 120 | Hiddenx2 |
| Red-De Desague | 203 | Continua |
| T-Achurados | 8 | Continua |
| T-Textos-Chicos | Verde | Continua |
| T-Textos-Medianos | Cian | Continua |
| T-Textos-Grandes | Magenta | Continua |
| T-Textos-Nivel-Cota | Amarillo | Continua |
| T-Textos | Amarillo | Continua |
| Veredas | 62 | Continua |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Capas a utilizar para planos de Arquitectura

| Nombre de Capa | Color | Tipo de Línea |
|---|---|---|
| Muro alto | Rojo | Continua |
| Muro Bajo | 8 | Continua |
| Niveles | 40 | Continua |
| Ventanas | Verde | Continua |
| Puertas | 8 | Center2 |
| Mobiliario | 252 | Continua |
| Pisos | 252 | Continua |
| Columnas | Azul | Continua |
| Cotas | Rojo | Continua |
| Proyecciones | 252 | Hidden |
| Membrete | 72 | Continua |
| Textos | Verde | Continua |
| Subtítulos | Cian | Continua |
| Títulos | Negro | Continua |
| Texto de notas | Amarillo | Continua |
| Ejes | 8 | Center2 |
| Tablas | 62 | Continua |
| Línea de corte | 62 | Continua |
| Aparatos sanitarios | 62 | Continua |
| Hatch | 62 | Continua |
| Perímetro de terreno | 62 | Continua |

Capas a utilizar para planos eléctricos y sanitarios

| Nombre de Capa | Color | Tipo de Línea |
|---|---|---|
| Muros | Verde | Continua |
| Muros proyección | 8 | Hidden |
| Agua fría | Rojo | _.-._.-._ |
| Agua caliente | Cian | _..-.._..- |
| Alumbrado | Verde | Continua |
| Alumbrado de emergencia | Rojo | Continua |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de OMSE V°B° J.M.A.C.C U.E.118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE.118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| Bandeja eléctrica | Azul | Continua |
| Casco | 8 | Continua |
| Desagüe | rojo | Continua |
| Detalles eléctricos | amarillo | Continua |
| Detección | 156 | Continua |
| Ejes | 8 | Center |
| Equipos | amarillo | Continua |
| Fuerza | Magenta | Continua |
| Hatch | 9 | Continua |
| IE Toma computo | Rojo | perzonalizada |
| IE Bandeja eléctrica | Red | Continua |
| IE Comunicac | 40 | Voz data |
| IIEE Alumbrado | verde | Continua |
| Incendio | 200 | Hidden |
| Luminarias | 8 | Continua |
| Malla a tierra | Amarillo | Continua |
| Membrete | 72 | Continua |
| Mobiliario | 252 | Continua |
| Niveles | 40 | Continua |
| Punto eléctrico | 20 | Continua |
| Textos | Verde | Continua |
| Subtítulos | Cian | Continua |
| Títulos | Negro | Continua |
| Texto de notas | Amarillo | Continua |
| Tablas | 62 | Continua |
| Línea de corte | azul | Continua |
| Aparatos sanitarios | 8 | Continua |
| Hatch | 8 | Continua |
| Perímetro de terreno | 40 | Continua |

Capas a utilizar para planos Estructuras

| **Nombre de Capa** | **Color** | **Tipo de Línea** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Muros | Verde | Continua |
| Muros proyección | 8 | Hidden |
| Cimiento | Magenta | Continua |
| Sobrecimiento | Magenta | Continua |
| Zapata | Cian | Continua |
| Relleno | 8 | Continua |
| Niveles | 8 | Continua |
| Acero Long | Azul | Continua |
| Estribos | Verde | Continua |
| Textos | Verde | Continua |
| Subtítulos | Cian | Continua |
| Títulos | Blanco | Continua |
| Texto de notas | Amarillo | Continua |
| Tablas | Verde | Continua |
| Línea de corte | Rojo | Continua |
| Vigas | Cian | Continua |
| Losa | Naranja | Continua |
| Columnas | Azul | Continua |
| Placas | Magenta | Continua |
| Escalera | verde | Continua |
| Hatch | 8 | Continua |
| Perímetro de terreno | 62 | Continua |

Estos mismos están expresados en el Anexo Nº 05: "Modelo de planos, para diversos tamaños de lámina".

### *5.0* Plumillas

Las plumillas para usar serán las que se muestran a continuación, se adjunta Archivo de capa con extensión CTB.

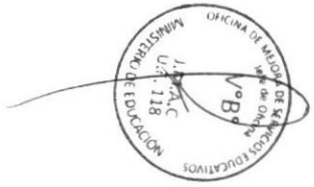
Colores vs. Espesor de línea (lapiceros)

| Color | Espesor Línea |
|---|---|
| Rojo | 0.30 |
| Amarillo | 0.05 |
| Verde | 0.10 |
| Cian | 0.20 |

| | |
|---|---|
| Azul | 0.50 |
| Magenta | 0.20 |
| Blanco/Negro | 0.10 |
| 8, 9 | 0.05 |
| 72, 246 | 0.18 |
| 252 | 0.01 |
| Demas colores | 0.01 |

Nombre de Archivo: Plumillas.ctb

Este archivo puede modificarse conforme el Consultor lo requiera.



**ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN**
ESCALA 1/ 5000

**ZONIFICACION :**

**ÁREA DE ESTRUCTURACIÓN URBANA :**

DEPARTAMENTO :
PROVINCIA :
DISTRITO :
URBANIZACIÓN :
NOMBRE DE LA VÍA :
N° DEL INMUEBLE :
MANZANA :
LOTE :
SUBLOTE :

FIRMA ADMINISTRADO :

FIRMA Y SELLO DEL PROFESIONAL :

PROYECTO :

PLANO :

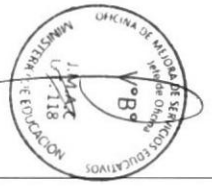
LAMINA :

**U-**

ESCALA :

FECHA :

PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA : 1 / 500



PLANO DE LOCALIZACIÓN ESC. 1/ 5000

LEYENDA

PLANO DE LOCALIZACIÓN ESC. 1/ 10 000

CORTES DE VÍAS ESC. 1/ XYZ

ABREVIATURAS

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS

| COORDENADAS BM. - UTM WGS84 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTICE | LADO | DIST | ANGULO | ESTE | NORTE | COTA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Area
Perimetro

| COORDENADAS BM. - UTM WGS84 | | | |
|---|---|---|---|
| PUNTO | NORTE | ESTE | COTA |
| BM | XYZ | XYZ | XYZ |

XXXXXXXX N

XXXXXXXX N

XXXXXXXX N

XXXXXXXX N

XXXXXXXX N

XXXXXX E

XXXXXX E

XXXXXX E

XXXXXX E

XXXXXX E

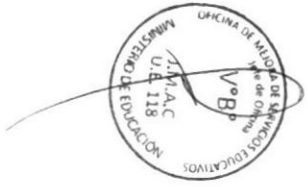
PLANO TOPOGRÁFICO

1.- Las cotas en el plano están expresadas en metros

| NOTAS | PLANO N° | REFERENCIAS | VERSION | FECHA | DESCRIPCION | POR | REV. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| DISCIPLINAS | FECHA | FIRMAS |
|---|---|---|
| INST. DE GAS | | |
| MECANICAS | | |
| INST. SANITARIAS | | |
| INST. ELECTRICAS | | |
| ESTRUCTURA | | |
| ARQUITECTURA | | |

PROYECTO: "MEJ. DE LA I.E. " XXX" (CODIGO DEL COLEGIO) I.E. " NOMBRE DEL COLEGIO"
PLANO DE: NN NN
UBICACION: LOCALIDAD – PROVINC. – DEPARTAM. LOCALIDAD – PROVINC. – DEPARTAM.
SISTEMA: NN
ESPECIALIDAD: DIRECCION EJECUTIVA PRONIED
UNIDAD: GERENCIA DE RECONSTRUCCION FRENTE DESASTRES
DISEÑO: ING. XXX ARQ. XXX CIP XXX CAP XXX
EQUIPO: XXX / XXX / XXX / XXX
LAMINA: AB-XY
REVISADO: (CONSULTOR REVISOR Y ESPECIALISTA)
ESCALA: 1/XYZ
FECHA: MES–AÑO
DIBUJO: NN



1 : Las cotas en el plano están expresadas en metros

| NOTAS | PLANO N° | REFERENCIAS | VERSION | FECHA | DESCRIPCION | POR | REV | APR | DISCIPLINAS | FECHA | FIRMAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | INST. DE GAS | | |
| | | | | | | | | | MECANICAS | | |
| | | | | | | | | | INST. SANITARIAS | | |
| | | | | | | | | | INST. ELECTRICAS | | |
| | | | | | | | | | ESTRUCTURA | | |
| | | | | | | | | | ARQUITECTURA | | |

| | | |
|---|---|---|
| | PROYECTO "ABC" DE LA I.E. " XXX" (CODIGO DEL COLEGIO) I.E. " NOMBRE DEL COLEGIO" | |
| | PLANO DE N/N N/N | |
| | UBICACION LOCALIDAD – PROVINC. – DEPARTAM. LOCALIDAD – PROVINC. – DEPARTAM. | SISTEMA N/N |
| JEFATURA DIRECCION EJECUTIVA PRONIED | DISEÑO RVS XXX AÑO XXX C.IP XXX C.A.P XXX | LAMINA AB-XY |
| UNIDAD GERENCIA DE RECONSTRUCCION FRENTE DESASTRES | EQUIPO XXX / XXX / XXX / XXX | |
| REVISADO (CONSULTOR REVISOR Y ESPECIALISTA) | ESCALA 1/XY2 | FECHA MES–AÑO |
| | | DIBUJO N/N |

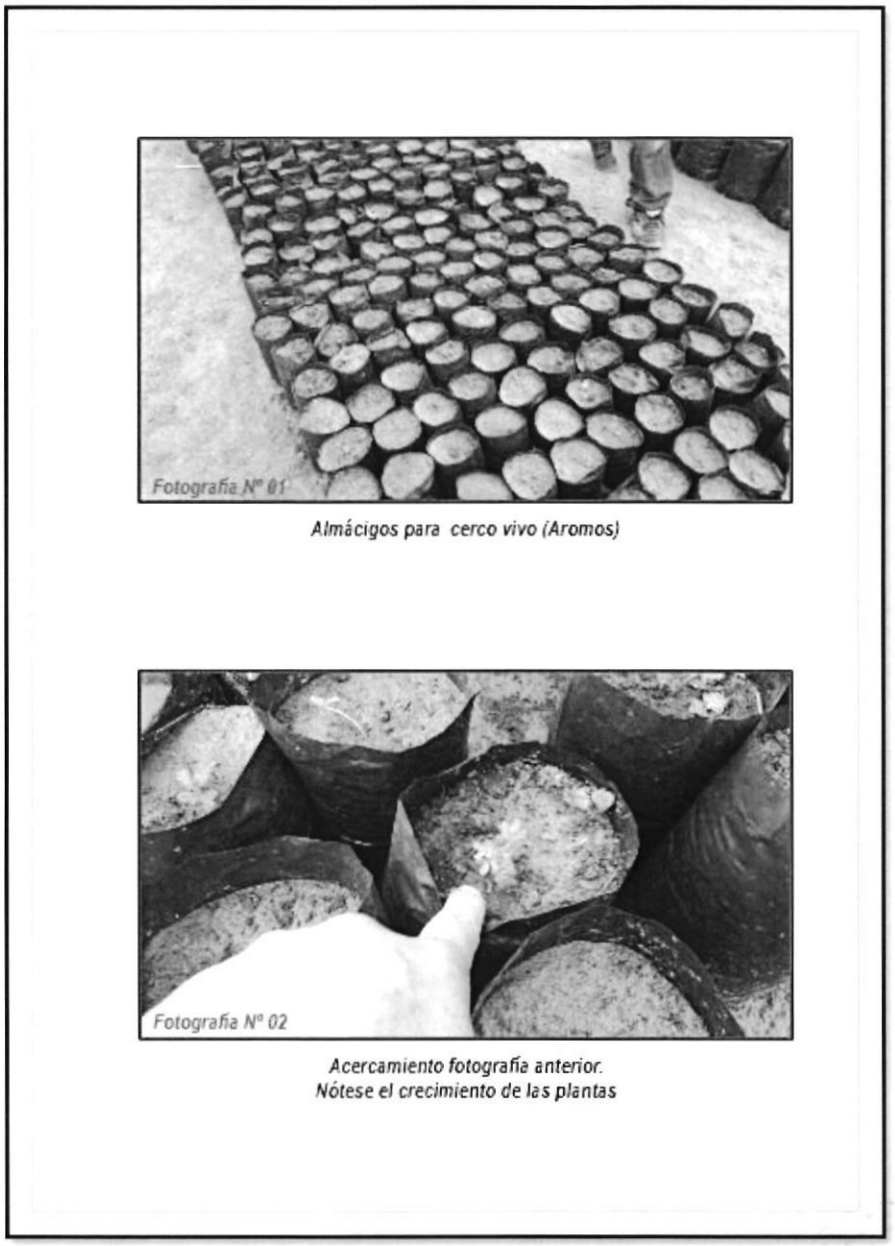
# *Anexo N° 06*
# *"Parámetros para el desarrollo de fotografías"*

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Todos los documentos de registro fot deberán desarrollarse siguiendo las instrucciones que se indican a continuación:

- Se presentarán dos (2) fotografías por página en tamaño A4, como se muestra en la siguiente imagen:



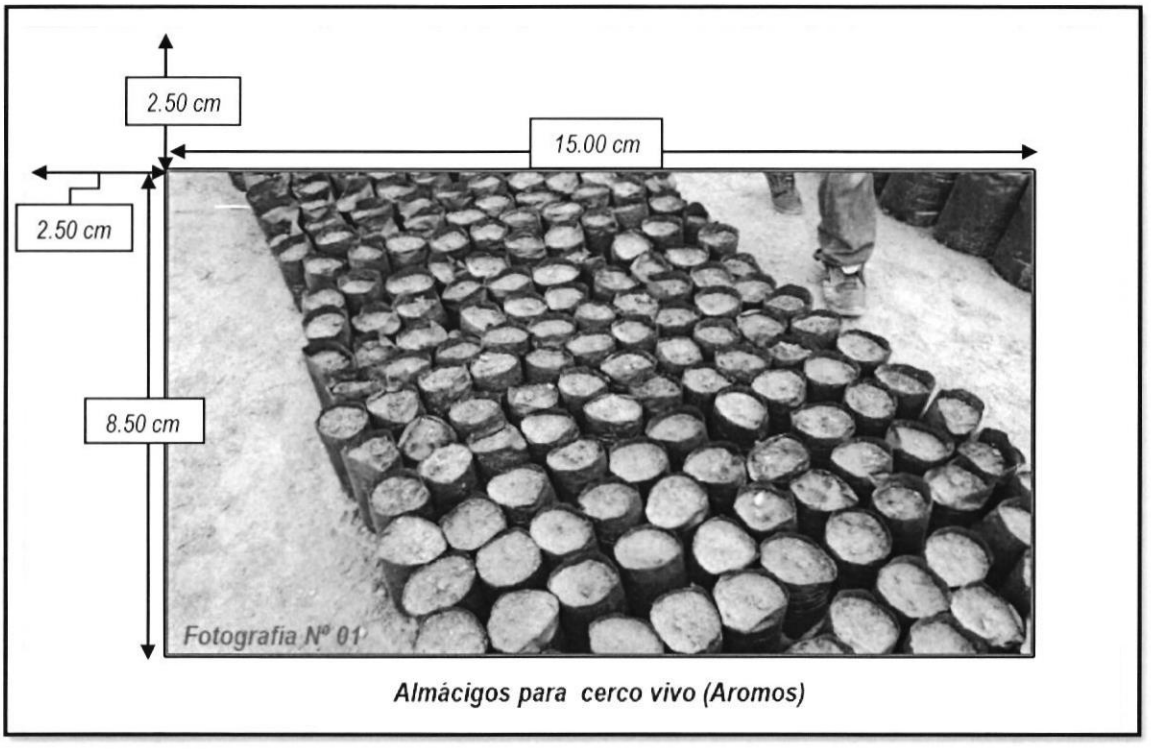

*Almácigos para cerco vivo (Aromos)*

*Acercamiento fotografía anterior.*
*Nótese el crecimiento de las plantas*

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ONSE V°B° L.A.D.C. PMESUTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Cada fotografía que se ubique en la parte superior, deberá cumplir con el siguiente dimensionamiento:




*Almácigos para cerco vivo (Aromos)*

Tamaño:

- Alto: 8.50 cm
- Ancho: 15.00 cm
- Giro: 0°

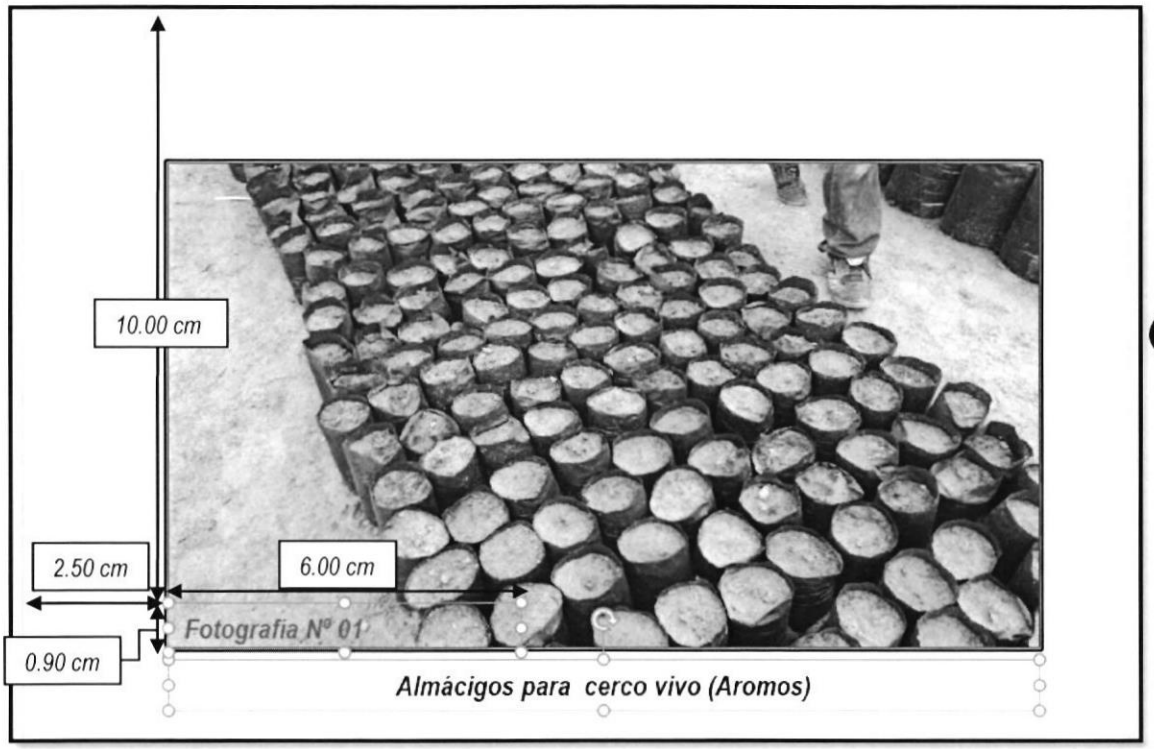
Posición desde la esquina superior izquierda:

- Horizontal: 2.50 cm
- Vertical: 2.50 cm

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESUTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Cada fotografía que se ubique en la parte superior, deberá mostrar un correlatvo y una descripcion:




Correlativo:

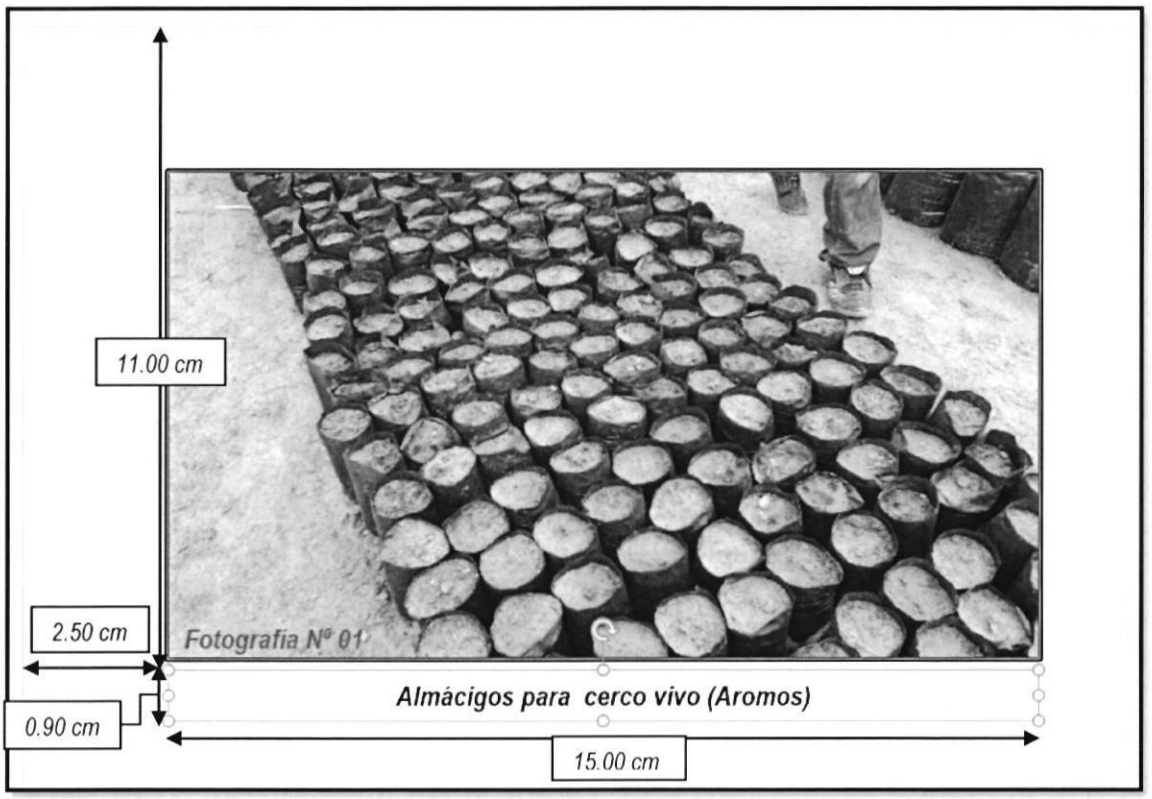
- Tipo y tamaño de letra: Arial Narrow cursiva, tamaño 14
- Alto: 0.90 cm
- Ancho: 6.00 cm
- Giro: 0°

Posición desde la esquina superior izquierda:

- Horizontal: 2.50 cm
- Vertical: 10.00 cm

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.G.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN




Descripción:

- Tipo y tamaño de letra: Arial Narrow cursiva, tamaño 14
- Alto: 0.90 cm
- Ancho: 15.00 cm
- Giro: 0°

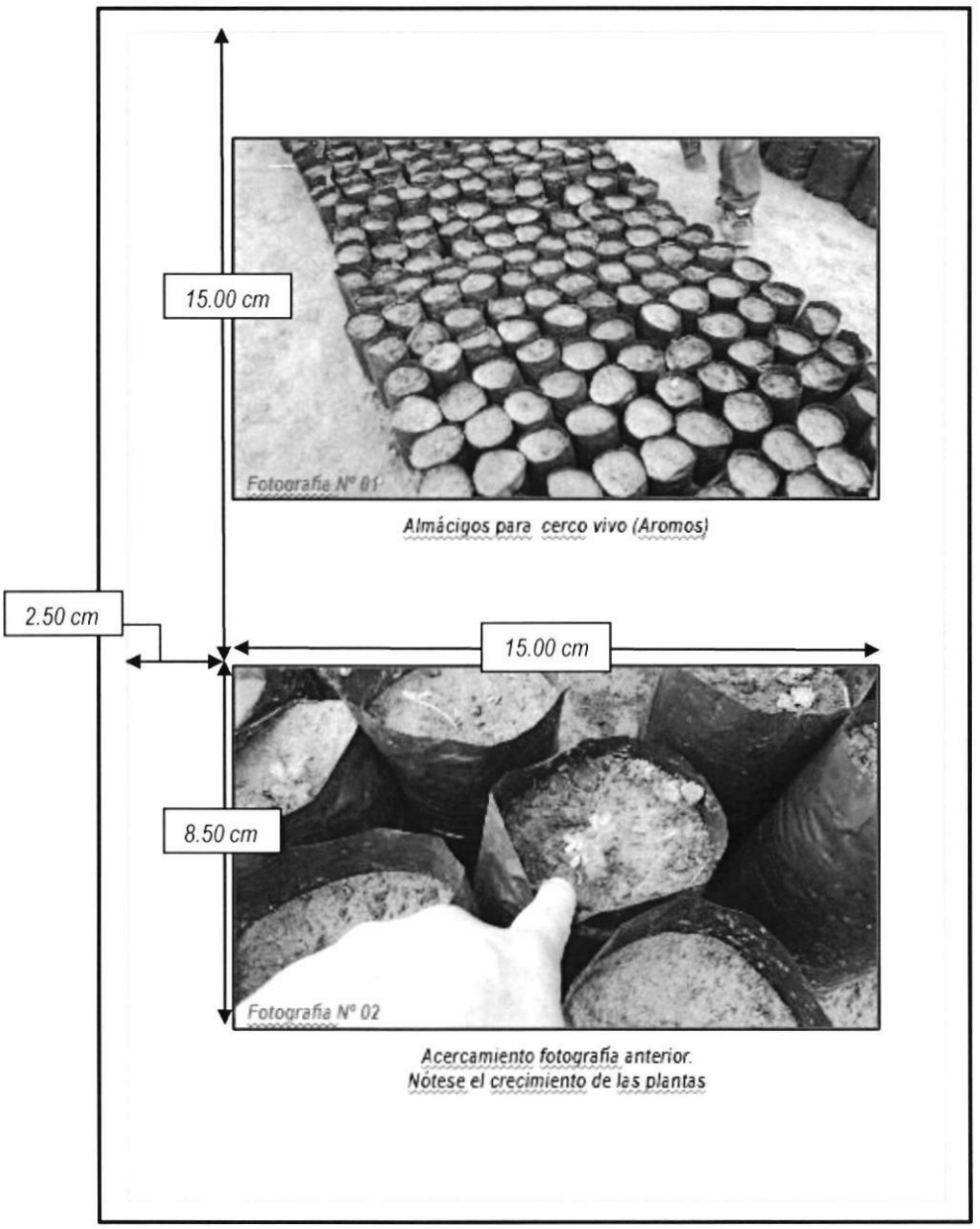
Posición desde la esquina superior izquierda:

- Horizontal: 2.50 cm
- Vertical: 11.00 cm

UNIDAD DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C. PMESUTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Cada fotografía que se ubique en la parte Inferior, deberá cumplir con el siguiente dimensionamiento:




Almácigos para cerco vivo (Aromos)

Acercamiento fotografía anterior.
Nótese el crecimiento de las plantas

*Tamaño:*

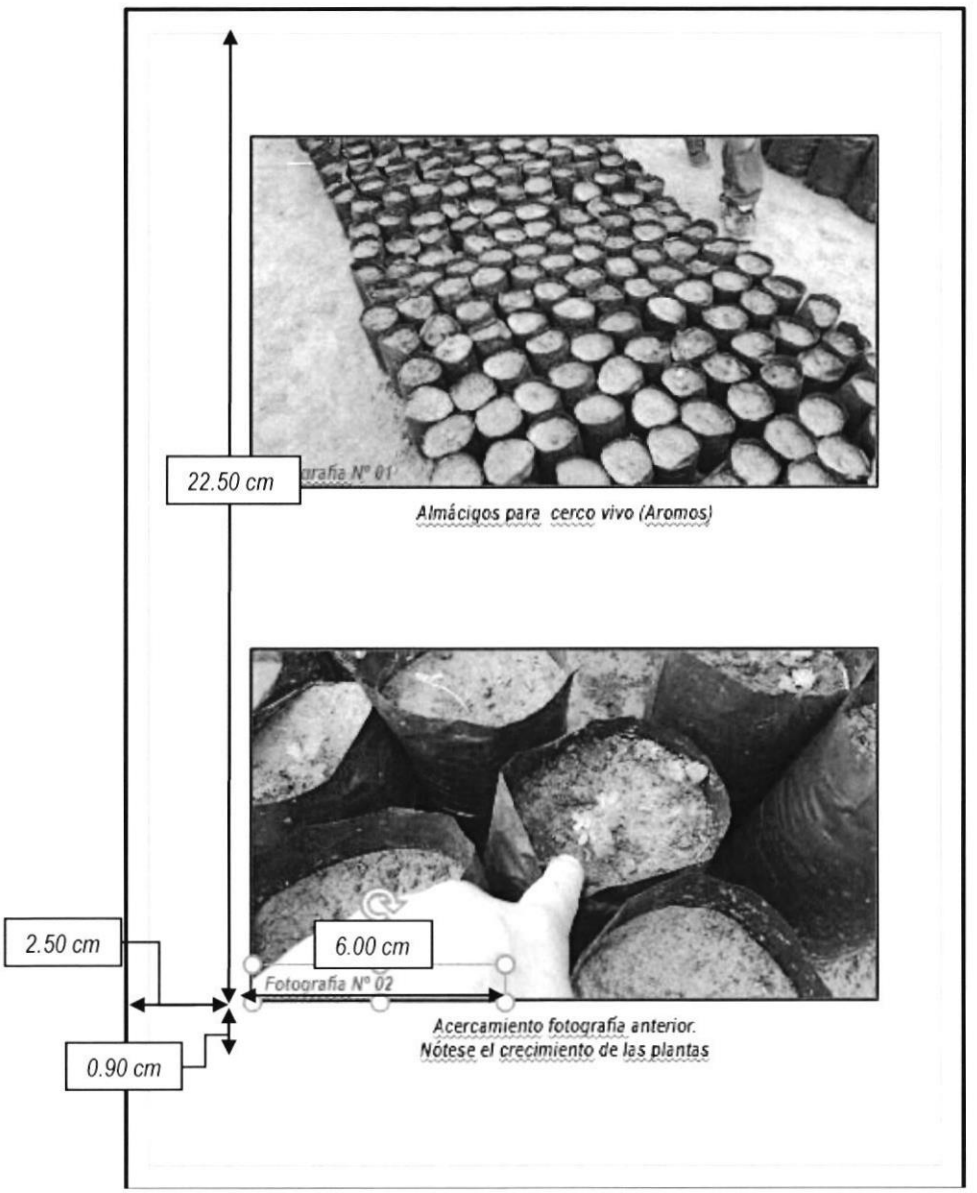
- *Alto:* *8.50 cm*
- *Ancho:* *15.00 cm*
- *Giro:* *0°*

*Posición desde la esquina superior izquierda:*

- *Horizontal:* *2.50 cm*

- *Vertical:* *15.00 cm*

- Cada fotografía que se ubique en la parte inferior, deberá mostrar un correlatvo y una descripcion:

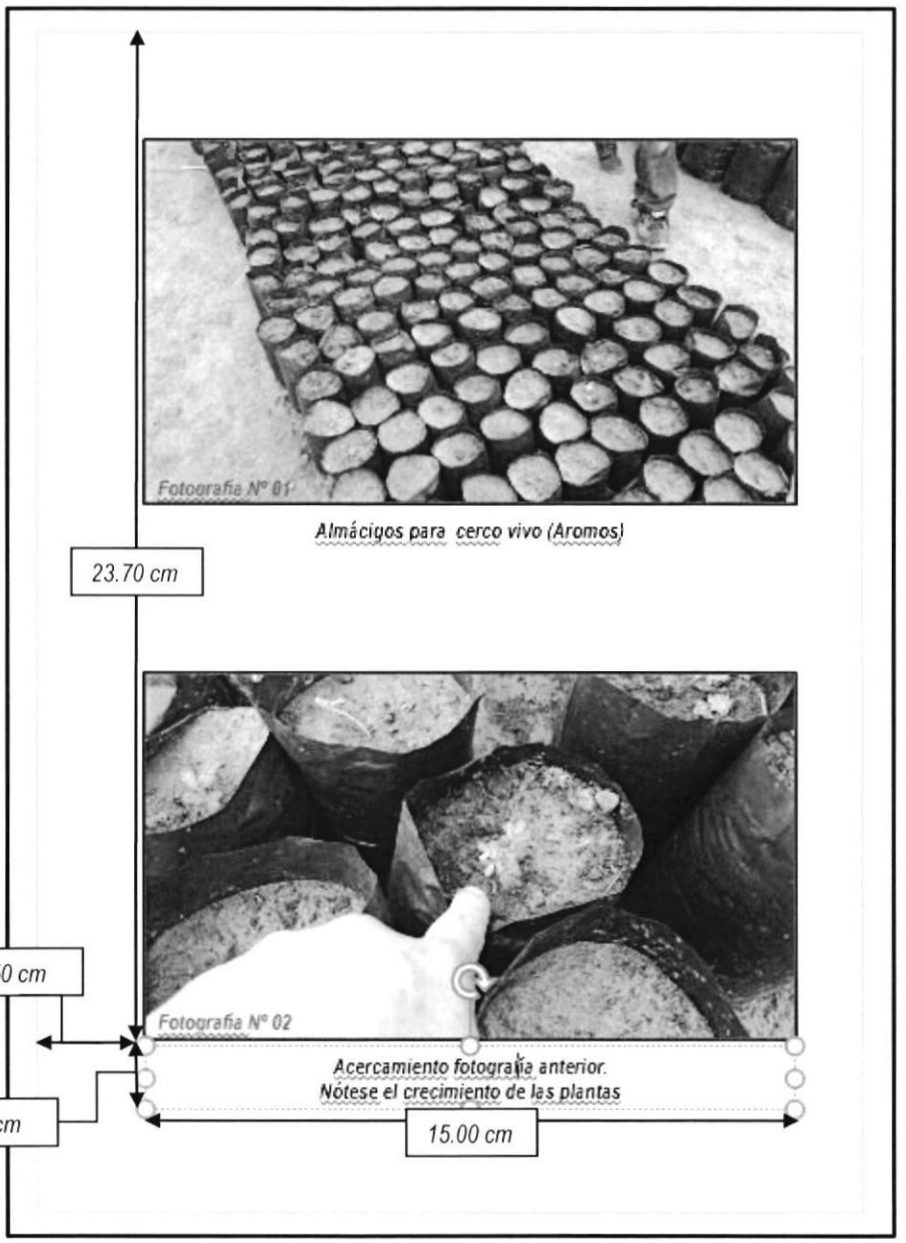



*Correlativo:*

- *Tipo y tamaño de letra: Arial Narrow cursiva, tamaño 14*
- *Alto:* *0.90 cm*
- *Ancho:* *6.00 cm*
- *Giro:* *0°*

*Posición desde la esquina superior izquierda:*

- *Horizontal:* *2.50 cm*
- *Vertical:* *10.00 cm*




Descripción:

- Tipo y tamaño de letra: Arial Narrow cursiva, tamaño 14
- Alto: 1.50 cm
- Ancho: 15.00 cm
- Giro: 0°

Posición desde la esquina superior izquierda:

- Horizontal: 2.50 cm
- Vertical: 23.70 cm

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

*Anexo Nº 07: "Parámetros para la presentación de archivadores".*

**PMESTP**

**UNIVERSIDAD DE TRUJILLO**

**Estudio**

YYYYY

XXXXX

**#/#**

**2024**

Ingresar el tipo de estudio ejemplo: Levantamiento Topográfico

Ingresar código de inversión brindado por la entidad

Indicar numero de archivado por local educativo ejemplo 1/6

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO D

## CONSIDERACIONES PARA EL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

**Nota importante:**

*El PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá obligatoriamente sostener una reunión, previo al inicio de los trabajos, ya sea en las instalaciones de *LA ENTIDAD* o de ser el caso en forma virtual, que permita establecer los requerimientos y detalles referidos en estos TDR y de aquello específico requerido por la ENTIDAD para la intervención proyectada, que permita además facilitarle información existente y/o relevante sobre la estructura proyectada (arquitectura, distribución, estructuras, etc.).

En dicha reunión se refrendará un acta en la que conste la declaración expresa del especialista conoce a cabalidad los TDR del servicio, plazos, obligaciones y responsabilidades.

**LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DEBEN EJECUTARSE EN:**

- *LABORATORIOS DE INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS DE RECONOCIDO PRESTIGIO, O*
- *LABORATORIOS CUYOS EQUIPOS CUENTEN CON CERTIFICADOS DE CALIBRACION VALIDADOS POR LABORATORIOS DE METROLOGIA ACREDITADOS POR INACAL, O*
- *LOS ENSAYOS EJECUTADOS Y PRESENTADOS CUYOS EQUIPOS QUE NO CUENTEN CON CERTIFICADOS DE CALIBRACION Y/O DE CALIDAD/GARANTIA, NO SERAN VALIDADOS.*
- *LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACION TIENEN UNA VIGENCIA DE 06 MESES*
- *EN EL ANEXO SE RESEÑA LOS EQUIPOS DE LOS QUE DEBEN PRESENTARSE LAS CALIBRACIONES*
- *PAUTA NORMATIVA: MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC 2003. MTC E 001 2003.*

**ENTREGABLE**

- El entregable está constituido por:
  - Texto del Informe – Memoria descriptiva, de conformidad con la tabla contenido indicada en estos Términos de Referencia.
  - Ensayos de Laboratorio
  - Registro de Excavaciones
  - Plano o esquema de ubicación de calicatas y Perfiles Estratigráficos de calicatas (dos -02- perfiles estratigráficos como mínimo)
  - Registro fotográfico

La no presentación de los ítems indicados constituye una NO CONFORMIDAD AUTOMATICA, que genera la devolución del informe técnico de ingeniería.

Los detalles de estos Términos de Referencia se describen a continuación:

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.R. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

TABLA CONTENIDO (CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME DE INGENIERIA)

**Nota: La tabla contenida presenta un contenido mínimo, puede variar en forma más no en contenido, los contenidos indicados en la misma DEBEN estar consignados en el Estudio de Mecánica de Suelos.**

RESUMEN

1. GENERALIDADES
   - 1.1. Objetivo del estudio
   - 1.2. Normatividad
   - 1.3. Ubicación y descripción del área en estudio
   - 1.4. Datos generales de la zona
   - 1.5. Acceso al área de estudio
   - 1.6. Condición climática y altitud de la zona
2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO
   - 2.1. Geología local, geomorfología local, aspectos geodinámicos relevantes
   - 2.2. Sismicidad
3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO
4. EDIFICACIONES A TOMAR EN CUENTA PARA ÉL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA
5. ENSAYOS DE LABORATORIO
   - 5.1. Análisis de los resultados de los ensayos estándar de laboratorio,
   - 5.2. Análisis de los resultados de los ensayos especiales.
   - 5.3. Consistencia de los datos
   - 5.4. Parámetros geotécnicos con fines de cálculo, para los diversos suelos identificados definidos con fines de cimentación.
6. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
   - 6.1. Perfiles unidimensionales (registro de excavación)
   - 6.2. Perfiles bidimensionales, (laminas o esquemas en corte transversal a escala que grafique los registros establecidos en las calicatas)
7. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN
   - 7.1. Tipo de falla
   - 7.2. Profundidad de la cimentación
   - 7.3. Tipo de cimentación, con fines de cálculo
   - 7.4. Cálculo y análisis de la capacidad admisible de carga
   - 7.5. Cálculo de asentamientos

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

8. DISEÑO DE PAVIMENTOS (vehiculares, peatonales, etc.)
   - 8.1. Parámetros de Suelos para el cálculo de Pavimentos
   - 8.2. Otras condiciones para el diseño
   - 8.3. Cálculo de Espesores
   - 8.4. Especificaciones Técnicas para materiales del paquete estructural
9. AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO Y AGUA
10. PROBLEMAS ESPECIALES DE SUELOS
    - 10.1. Colapso
    - 10.2. Licuación
    - 10.3. Subsidencia y/o Asentamientos
    - 10.4. Taludes
    - 10.5. Cortes Altos- Explanaciones
11. CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES Y ANEXOS
    - 11.1. Conclusiones y recomendaciones
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Figuras y/o plano de ubicación de puntos de investigación (calicatas, ensayos de penetración ligera o estándar, trincheras, etc.)

Tablas - Cuadros

Anexo I: Registro de excavaciones

Anexo II: Ensayos de laboratorio

Anexo III: Registro Fotográfico

Anexo IV: Planos – Laminas

Anexo V: Memorias de Cálculo

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

Presentación de fotografías

Programa de investigación

Caso de terrenos arcillosos

Casos de niveles freáticos altos

Caso de estratos de rellenos mayores a 2.5 m.

Desniveles, plataformas y calzaduras

Caso de obras menores

Recomendación referida a tratamiento de subrasante

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° I.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Recomendación referida al término de trabajo e investigación de campo

Presentación de documentos, ensayos, certificados

Planos de zonificación.

PRESENTACION DE INFORME TECNICO

Sobre el Informe Técnico y Anexos

Formato de Textos

Formato de Fotografías

Formato de Planos

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS O.M.S.E V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESUMEN

El resumen detalla de manera concisa y sucinta lo siguiente:

Entidad que convoca, Documento de adjudicación, ubicación política del terreno, área (dimensión) del terreno investigado, cantidad, tipo de investigación llevada a cabo y profundidad promedio de los puntos de investigación (literal), Tipo de suelo encontrado (granulares, finos, denominación SUCS), condiciones de cimentación encontradas, tipo de cimentación y profundidad de cimentación recomendada, problemas especiales de cimentación encontrados o no encontrados, cualquier otra situación factible de ser reportada de interés al estudio.

- Parámetros de suelos para el cálculo de cimentaciones, $D_f$, f, d, c, B. (para cada tipo de suelo identificado o zonificado)
- Presencia o no de Nivel Freático.
- Condiciones especiales de cimentación
- Agresividad del suelo.

El resumen NO es una réplica de las conclusiones, no es una réplica de la descripción de los tipos de suelos, es un RESUMEN, concreto y conciso.

CUADRO: HOJA RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION (ANEXO I. NTE E050)

El cuadro DEBE consignar, además de lo indicado en la norma, cualquier OTRA INFORMACION PERTINENTE DE IMPORTANCIA QUE CONCLUYA Y RECOMIENDE EL ESTUDIO.

El consultor DEBE desarrollar TODOS los ítems indicados a continuación obligatoriamente.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# DESARROLLO DEL ESTUDIO Y CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME DE INGENIERÍA.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Objetivo

INDICAR CON CLARIDAD CUAL ES EL OBJETO DEL ESTUDIO y cuál es el OBJETO del Informe de Ingeniería.

### 1.2. Normatividad

Los estudios deberán mantener concordancia con:

- Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.
- Norma E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, vigente.
- Norma CE.010 "Pavimentos Urbanos" vigente.
- Norma CE.020 "Estabilización de Suelos y Taludes" vigente.
- Norma G.050 "Seguridad en la Construcción" vigente.
- Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones RNE vigentes.
- Manual de carreteras – Sección Suelos y Pavimentos vigente.
- Manual de carreteras – EG-2013 Especificaciones técnicas generales para construcción vigente.
- Normas técnicas peruanas NTP vigentes.
- Normas ASTM, normas ACI, y demás estándares, códigos o guías complementarias.

### 1.3. Ubicación y descripción del área en estudio

1.3.1. Detalle de la ubicación política del terreno donde se proyecta la edificación.

1.3.2. Detalle de la ubicación geográfica del terreno donde se proyecta construir la edificación, coordenadas UTM de dos puntos.

1.3.3. Descripción breve, concisa y sucinta de la superficie del terreno destinada para la intervención.

1.3.4. Adjuntar lámina, esquema, imagen o plano de ubicación en el mismo informe de EMS. El esquema o plano DEBE indicar vías principales u otra referencia que permita ubicar la Institución Educativa, el consultor se puede apoyar del Plano de localización urbana o rural (escala 1/1000 o 1/10000).

1.4. Datos generales de la zona

1.4.1. Deberá anotarse, si se dispone, los usos anteriores del terreno (cultivo, cantera, relleno sanitario, zona de depósito de desmonte, etc.).

1.4.2. El profesional deberá incluir (si se dispone) los datos relevantes sobre los estudios de mecánica de suelos realizados anteriormente (proporcionado por *LA ENTIDAD*).

1.5. Acceso al área de estudio

Se deberá describir el acceso al área de estudio y los medios de transporte existentes en la zona, así como el tiempo aproximado de llegada al lugar de las localidades más importantes y desde Lima.

1.6. Condición climática y altitud de la zona

1.6.1. Deberá describirse las condiciones climáticas del lugar que permitan definir el tipo de construcciones a proyectar, así como sus obras exteriores y otros.

1.6.2. Informar sobre la temperatura media, máximas y mínimas, la altura sobre el nivel del mar, así como los periodos óptimos para la construcción. (Nota: Se deberá incluir referencia o fuente y año de donde se obtuvo la información).

1.7 Condiciones Específicas del Terreno destinado a la intervención:

Ubicación:

Área del terreno:

Área a Investigar:

2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1. Geología

Deberá describir de manera concisa y concreta la geomorfología local, la geología local, del emplazamiento de la Institución Educativa.

Describir de forma breve y coherente los aspectos geológicos más importantes, respaldar la información mediante figuras donde ubique el proyecto a ejecutar, en el marco de la descripción visual de la geología regional y/o local (carta geológica INGEMMET). Así como también, indicar los aspectos de geodinámica interna y externa que pudieran afectar a la obra a ejecutar y sobre el que el proyectista debe tomar conocimiento para evaluar las soluciones a tener en cuenta.

La descripción debe ser clara, DISCRIMINAR la información regional de la información local.

Toda redacción geológica (estratigrafía, geomorfología, geodinámica, etc.) descrita DEBE aterrizar en descripción de las condiciones locales inferidas.

2.2. Sismicidad

Establecer los aspectos relevantes en referencia a la micro zonificación sísmica definiendo los parámetros de diseño en correspondencia con la NTE E 030 Diseño Sismorresistente.

Establecer referencias sísmicas en torno a información publicada por el CISMID, INGEMMET, INDECI, Gobiernos regionales, tesis de universidades, entre otros, referidas a mapas de microzonificación sísmica o de zonificación geotécnica.

Identificar en el mapa de zonificación sísmica (norma E.030. "Diseño Sismorresistente", vigente), la zona de estudio.

De existir, de acuerdo a la evaluación geológica, fallas geológicas cuaternarias (en especial aquellas a menos de 35 km), que hayan sido reportadas en el Mapa de Fallas Geológicas Cuaternarias del Perú – INGEMMET, 2008, se deberá comentar sobre dicho peligro geológico y recomendar las consideraciones necesarias respecto a su peligrosidad sísmica.

Se describirá y definirán los parámetros sísmicos (Z, U, $T_P$ (s), $T_L$ (s), S, C). Se incluirá la gráfica del espectro de diseño genérico específico de la zona de estudio donde: el eje de las ordenadas sea representado por la aceleración espectral Z*S*C (g), mientras que en el eje de las abscisas se presente el periodo T (s).

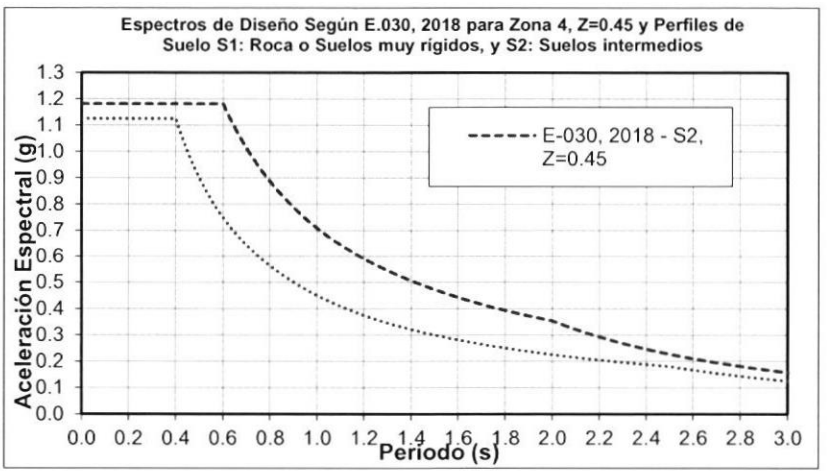



*Imagen referencial de un espectro de diseño genérico (Z*S*G) para zona Z=0.45, y perfiles de suelo tipo S1 y S2*

*Ref.: Obtenido según lineamientos de E.030 Diseño Sismorresistente, 2018*

Nota: El consultor deberá graficar el espectro de diseño genérico según las características del proyecto.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se deberá describir el programa de investigación de campo SOLICITADO y su correspondencia con lo estipulado en la NTE E 050 Suelos y Cimentaciones, capítulo 13.

El programa de Investigaciones deberá contener una descripción de las técnicas de investigación utilizadas en el estudio (calicata, perforaciones, SPT, DPL, sondajes geofísicos, etc.), su cantidad y su relación con la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones. Deberá presentar un cuadro resumen de los trabajos de investigación de campo, acompañadas de vistas fotográficas, donde se muestren los estratos encontrados y los sondajes realizados.

Para el presente estudio, se deberá realizar como mínimo el siguiente resumen de exploración geotécnica:

Resumen de Exploración geotécnica mínima obligatoria

| Tipo de Sondaje | Cantidad | Profundidad mínima (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|
| N° puntos de investigación<br><br>Calicatas<br>ó<br>Ensayos de Penetración Estándar SPT | 06 | Calicatas<br>02 de 8.00<br>02 de 6.00<br>02 de 3.0<br>ó<br>SPT Todos de 8.00 m | Son válidos los tipos de investigación establecidos en la NTE E 050 Art. 14 Técnicas de Exploración de Campo Tabla 2 de la norma |

4. EDIFICACIONES A TOMAR EN CUENTA PARA ÉL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

*EL PROFESIONAL RESPONSABLE* describe el recuento de las edificaciones proyectadas en un cuadro o textualmente discriminando la condición de carga que cada una de ellas transmitirá a los suelos de fundación.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán obligatoriamente los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por tamizado. En cada calicata Uno por cada tipo de suelo identificado.
- Contenido de humedad. En cada calicata Uno por cada tipo de suelo identificado. En calicatas de más de 3.0 metros un ensayo cada 2.0 m debajo de los 3.0 m.

- Límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad). En cada calicata Uno por cada tipo de suelo identificado. En calicatas de más de 3.0 metros un ensayo cada 2.0 m debajo de los 3.0 m..
- Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. En cada calicata Uno por cada tipo de suelo identificado. En calicatas de más de 3.0 metros un ensayo cada 2.0 m debajo de los 3.0 m..
- Análisis químico de agresividad del suelo (contenido de SST, Cloruros, Sulfatos). Un ensayo cada 03 puntos de investigación (en caso de numero impar de puntos de investigación, redondear al número inmediato superior).
- Análisis químico de agresividad del agua (cuando exista napa freática). Por punto de agua identificado.
- Densidad in situ método del cono de arena y/o peso volumétrico para el caso de suelos finos. Uno por cada calicata. Tener en consideración suelos granulares gruesos, equipo adecuado, cono para densidad de 12" o reemplazo con agua. En caso de calicatas de mas de 3.0 metros un ensayo adicional cada 2.0 m por debajo de los 3.0 m.
- Ensayo apropiado para evaluar la resistencia al corte del suelo, de acuerdo al tipo de suelo y a las condiciones encontradas en el campo; triaxial UU, CU o CD justificar la elección en cada caso, en caso de suelos granulares gruesos un ensayo de corte directo a escala grande; los ensayos se tomarán a profundidad coherente y correspondiente con la profundidad de cimentación. Un ensayo cada 03 calicatas. En calicatas de más de 3.0 metros un ensayo cada 2.0 m debajo de los 3.0 m.
- Ensayo de expansión libre y expansión controlada en caso de evidenciarse de suelos expansivos.
- CBR (California Bearing Ratio) + Proctor Modificado. Un ensayo por Institución Educativa
- Ensayo de Percolación. UN (01) ENSAYO.
- Ensayos Geofísicos sísmicos 2 MASW + 2 MAM
- Ensayo de Resistividad del Suelo (megado). Con fines de diseño de puesta a tierra. 4 ENSAYOS.

5.2 El Profesional responsable presentará los resultados de los ensayos de laboratorio en cuadros o tablas discriminándose las siguientes:

- Cantidad total de ensayos
- Resultados de ensayos estándar (granulometría, límites, CH, clasificaciones SUCS AASHTO, densidades)
- Resultados de ensayos Especiales, ángulo de fricción, cohesión, densidad, los cuadros deben incluir el número de calicata, numero de muestra, profundidad y clasificación SUCS y AASHTO.

- Otros ensayos especiales, ensayos químicos.

5.3 El Profesional responsable DEBE hacer el análisis de los resultados de laboratorio obtenidos, estableciendo la consistencia de los valores obtenido en los ensayos reelizados, los tipos de suelos y la correspondencia entre unos y otros.

6.4 ENSAYOS GEOFISICOS

El Profesional responsable establece y resume con claridad los resultados de efectuar los ensayos de las prospecciones geofísicas sísmicas y eléctricas estableciendo:

- Correspondencia entre los resultados de los parámetros geofísicos y los suelos encontrados en la investigación.
- Parámetros requeridos por la NTE E 030
- Periodos, de conformidad con lo requerido por la NTE E 031
- Consistencia de los resultados
- Análisis de la exploración geo eléctrica.

LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DEBEN EJECUTARSE EN:

- LABORATORIOS DE INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS DE RECONOCIDO PRESTIGIO, O
- LABORATORIOS ACREDITADOS POR INACAL, O
- LABORATORIOS CUYOS EQUIPOS CUENTEN CON CERTIFICADOS DE CALIBRACION VALIDADOS P OR LABORATORIOS DE METROLOGIA ACREDITADOS POR INACAL;
- LOS ENSAYOS EJECUTADOS Y PRESENTADOS CUYOS EQUIPOS QUE NO CUENTEN CON CERTIFICADOS DE CALIBRACION Y/O DE CALIDAD/GARANTIA, NO SERAN VALIDADOS.
- LOS CERTIFICADOS TIENEN UNA VIGENCIA DE 06 MESES

6. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Para cada Punto de Investigación, deberá reportarse un registro de excavación o registro de sondaje, en el cual se consignará la descripción del punto de investigación (calicata, DPL, Trinchera, SPT, etc.) indicando la denominación del punto, las coordenadas UTM y cota (tomadas con navegador), profundidad de exploración, presencia o no de nivel freático, responsable de la actividad (técnico de suelos o ingeniero), responsable del estudio.

Para los diferentes estratos encontrados, indicando para cada estrato, nombre y símbolo del grupo del suelo según clasificación SUCS, plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angulosidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.), de acuerdo a la NTP 339.150 vigente.

6.1. Perfiles bidimensionales

Se elaborará cuando menos DOS (02) perfiles estratigráficos en los cuales se interpole los resultados de los puntos de investigación realizados, en dichos perfiles se identificará los suelos identificados en el terreno a intervenir representación gráfica en la que se defina claramente el nivel de terreno natural (N.T.N.) (indicando la fecha de dicho N.T.N.), estratos de suelos, nivel de napa freática (si existiese), niveles de rellenos encontrados, niveles de fondo de cimentación N.F.C. recomendados, todo basándose en la información geotécnica directa e indirecta obtenida y/o recolectada.

Nota: Los perfiles deben tener correspondencia con la topografía y levantamiento topográfico ejecutado.

Los perfiles ortogonales y serán cuando menos uno en cada sentido.

7. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

7.1. Profundidad de la cimentación

Se indicará claramente la profundidad recomendada para el desplante de las cimentaciones, corridas, aisladas, conectadas, etc. para cada alternativa/tipo de cimentación propuesta.

Se incluirá un cuadro resumen en el que se detalle las estructuras consideradas, su profundidad de empotramiento Df (m), su N.P.T más bajo y su N.F.C.

Asimismo, incluirá información para las obras menores como casetas, cercos perimétricos, así como (de ser el caso) otras estructuras complementarias tales como tanques elevados, cisternas, piscinas, etc.

7.2. El tipo de cimentación

Se realizará tomando en consideración lo descrito en el acápite 4 de estos términos de referencia. Asimismo, incluirá información para las obras menores como casetas, cercos perimétricos, así como (de ser el caso) otras estructuras complementarias tales como tanques elevados, cisternas, piscinas, etc.

Se deberá recomendar el tipo de cimentación, superficial o profunda o especial, en caso de esta ultima las alternativas de cimentación prevista en correspondencia con el tipo y calidad de suelo que permita dar seguridad a la inversión del estado en el local a intervenir.

7.3. Cálculo y análisis de la capacidad admisible de carga

7.3.1. *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* definirá el tipo de falla con la cual efectuará el cálculo.

7.3.2. *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá presentar la correspondiente memoria de cálculo de la capacidad admisible de carga mostrando el sustento teórico, fuentes de información,

parámetros y valores numéricos que se están empleando, según sea el caso, fundamentando los criterios para el empleo de la formulación propuesta.

El factor de seguridad mínimo a emplear será 3.

7.3.3. *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* presentará alternativas/solución para diferentes tipos de cimentaciones aplicables a las estructuras proyectadas tanto principales (módulos, pabellones, etc.) como obras menores (cercos perimétricos, casetas, edificaciones menores), y de ser el caso, para piscinas, cisternas, tanques elevados, losas, entre otros. Deberá tener en consideración las condiciones próximas al predio como la presencia de ríos, canales, riachuelos, propiedad de terceros, etc.

7.4. Cálculo de Asentamientos

7.4.1. *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá presentar el cálculo que sustente la estimación de los asentamientos producidos por la presión inducida según los resultados del acápite 7.3, y se señalarán explícitamente los valores de los coeficientes utilizados y la fuente de información de las formulaciones empleadas. Se detallará y se sustentará los parámetros empleados en los cálculos de asentamientos de las fundaciones. Ello formará parte del anexo Memoria de Cálculo.

7.4.2. En concordancia con la normatividad vigente, las distorsiones angulares permisibles en edificios donde no se permiten grietas no serán mayor de L/500, donde L representa la luz mayor entre los ejes de columnas de la edificación en el caso de elementos aporticados que contengan zapatas aisladas con cimientos corridos en muros.

Nota: Para el caso de losas de cimentación, las deformaciones máximas no serán mayores a 5.0 cm, se deberá realizar el control de la capacidad admisible de la fundación de dichas losas o plateas de cimentación basándose en dicha restricción.

7.4.3. En los casos de suelos problemáticos (p. ej.: suelos colapsables, expansivos, licuables), la capacidad admisible deberá ser reformulada ya sea por consecuencia del empleo de una cimentación no convencional tal como plateas, pilotes, micropilotes, entre otros, o bien por la necesidad de realizar rellenos de ingeniería (rellenos controlados) o aplicar técnicas de mejoramiento del suelo o reemplazo de suelos. Para cualquiera de los casos, se deberá incluir la memoria de cálculo de capacidad admisible del suelo tal como se requiere en el acápite 7.3 y deberá estar correlacionada con los asentamientos máximos permisibles.

8. DISEÑO DE PAVIMENTOS

*EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá incluir en el diseño todo lo estipulado en la norma CE.010 Pavimentos urbanos. De manera complementaria se puede considerar la normativa AASHTO.

Se deberá incluir un cuadro resumen con el diseño de los pavimentos, así como los esquemas gráficos resumen de los materiales y espesores que conforman la estructura de los pavimentos.

9. AGRESIÓN QUÍMICA DEL SUELO Y AGUA

*EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá adjuntar en el estudio, los resultados de los ensayos de concentración de sustancias químicas tanto en suelo como en agua, indicando la posible afectación a materiales de construcción, procesos o materiales compuestos, y las recomendaciones para el tratamiento o mitigación de dichas afectaciones, en correspondencia con lo estipulado en la norma *E.060 Concreto armado* y/o *ACI 318* en su edición más reciente.

10. CONDICIONES ESPECIALES DE SUELOS

*EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá desarrollar de conformidad con lo indicado en la NTE E 060 para cada condición especial de cimentación la afectación especial de suelos previstos en la norma.

- Colapso
- Licuación
- Subsidencia y/o Asentamientos
- Taludes
- Cortes Altos- Explanaciones

Se establecerá los parámetros para el diseño y construcción de obras de sostenimientos requerido en la NTE E 050

El desarrollo por condición especial refiere la normativa e indica la afectación o NO, de las condiciones especiales de los suelos identificados en la zona de estudio a las condiciones de cimentación previstas o proyectadas por el Profesional Responsable.

11 CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES Y ANEXOS

11.1. Conclusiones y Recomendaciones

Se procederá a indicar con claridad de manera resumida la campaña de exploración realizada tanto de tipo directa como reducida, el recuento es de tipo resumido y sucinto.

Detalle resumido del análisis de los resultados de laboratorio y de la prospección geofísica.

En las conclusiones se indica de manera taxativa los parámetros geotécnicos de los suelos que servirán de base para el desplante de la

fundación de la edificación, definiendo para cada tipo de suelo el ángulo de fricción, la cohesión, la densidad de suelo de base.

Resumen del Detalle de elementos de fundación, zapatas, cimientos corridos, etc. muros o elementos de contención previstos.

Se procederá a indicar con claridad las alternativas de solución recomendadas, tales como tipo de estrato de apoyo de la cimentación, profundidad de empotramiento de la cimentación, N.F.C., capacidad admisible de carga, asentamiento diferencial o total, tipo de cemento a emplear. etc.

Se deberá presentar obligatoriamente el *Resumen con las Condiciones de Cimentación* según el *artículo 16.2.1* de la norma *E.050 Suelos y Cimentaciones* así como incluir los parámetros sísmicos (Z, U, $T_P$ (s), $T_L$ (s), S, C) y los parámetros para el diseño y construcción de obras de sostenimiento.

Y a su vez, presentar el "Formato obligatorio de la hoja resumen de las condiciones de cimentación" tal como se estipula en la E.050; esta hoja resumen obligatoria será presentada al inicio del informe (antes del primer capítulo).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Nombre del profesional responsable (PR):

Nro. CIP del Ingeniero Civil:

Tipo de cimentación

Estrato de apoyo de la cimentación

Profundidad de la napa freática y fecha

Parámetros de diseño de la cimentación

Profundidad de cimentación

Presión admisible

Factor de seguridad por corte (estático, dinámico)

Distorsión angular máxima

Asentamiento diferencial máximo aceptable

Parámetros sísmicos del suelo

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Zona sísmica y factor de zona (Z)

Tipo de perfil de suelo:

Factor de suelo (S)

Periodo $T_P$ (segundos)

Periodo $T_L$ (segundos)

Agresividad del suelo de la cimentación

Grado de agresividad

Tipos de cemento

Relación máxima a/c

f'c mínimo (kg/cm$^2$)

Problemas especiales de cimentación

Licuación

Colapso

Lixiviación

Expansión

Indicaciones adicionales

Lixiviación

Expansión

De presentarse diversas zonas diferentes de caracterización geotécnica se realizarán las zonificaciones necesarias con las problemáticas (o diferencias de las capacidades admisibles del suelo) y alternativas/solución pertinentes de la evaluación geotécnica.

12. Referencias Bibliográficas

Se incluirán todas las referencias bibliográficas empleadas en el estudio de mecánica de suelos, el formato de presentación de las mismas será conforme a la APA en su edición más reciente.

**Figuras y Plano de Ubicación de Sondajes**

Además de la imagen de ubicación del *Proyecto*, se incluirá el plano de ubicación de sondajes con coordenadas UTM (norte, este y cota) que permita ubicar su posición. Para la ubicación de las calicatas se deberá utilizar el plano topográfico más reciente (de ser necesario este plano sería proporcionado por *LA ENTIDAD*).

**Tablas**

Se deberá presentar en el cuerpo del informe o al final tablas resúmenes de resultados o que el consultor estime conveniente, las tablas y/o cuadros DEBEN ser numeradas, correlativamente (la disposición de las tablas es potestad del consultor), se indica cuando menos las siguientes tablas:

- Cuadro de Exploración de campo, consignando número y tipo de puntos de investigación (calicatas, trincheras, DPLs, SPT, SEVs, etc.), el cuadro debe indicar, ítem, denominación (C-1/DP1/SPT1, etc.), coordenadas, cota (estas serán tomadas con navegador si es que no se realiza el estudio topográfico en forma paralela), profundidad, altura del nivel freático.
- Denominación de los ensayos de laboratorio ejecutados, la tabla indicará: N° ensayo, tipo de ensayo, norma de referencia (NTP, ASTM, MTC, etc.), cantidad de ensayos.
- Resumen de ensayos de laboratorio (tabla de resultados de ensayos estándar y otra para ensayos especiales)
- Resumen de resultados de ensayos químicos agresivos a la cimentación en sus versiones más recientes de la ACI 318 y/o la norma E.060 Concreto Armado.

Anexo I. REGISTRO DE PUNTO DE INVESTIGACION

Se mostrará el registro de los puntos de investigación, por cada punto investigado.

Anexo II. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se presentará todos los certificados de los ensayos de laboratorio ejecutados (estándares y especiales) así como los ensayos químicos y los test de percolación de haberse realizado, finalizando la presentación de certificados de laboratorio se consignará en el anexo los certificados de calibración de:

*Balanzas, Anillos de carga, prensas, molde próctor, martillo próctor, diales de carga, equipos de medición de carga y de deformación.*

Anexo III. REGISTRO FOTOGRAFICO

Se presentará el Registro Fotográfico, álbum de fotografías de los trabajos y detalles importantes del servicio, el registro consigna en las calicatas o trincheras, un par de tomas del entorno del punto de investigación, una toma

antes de la apertura, cuando menos un par de tomas del tipo de punto de investigación ejecutado, una toma finalizada la investigación,

Se consignará además tomas generales de la zona investigada, detalles particulares de la zona de estudio.

Anexo IV. Láminas y/o Planos

Se presentará las láminas y o planos que grafique el desarrollo del servicio, sin ser limitativo:

Plano de Ubicación

Plano de Ubicación de sondajes o exploraciones.

Perfil Estratigráfico

Otros que estime conveniente el consultor.

Anexo V. Memorias de Cálculo

El consultor presentará, las hojas de cálculo o memorias de cálculo de los valores que resulten de sus estimaciones, en hojas o anexo aparte.

## CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

### Presentación de fotografías

El número mínimo de fotografías a presentar en el informe de suelos es de sesenta (60), y en estas se debe identificar y mostrar las exploraciones realizadas, material extraído y los tipos de estratos encontrados.

Su presentación es obligatoria.

Deben incluirse, fotografías panorámicas de la Institución Educativa, indicando la ubicación de las exploraciones (máximo 02 vistas fotográficas por hoja A-4 que incluya la descripción de las mismas). Las vistas fotográficas deben mostrar la siguiente información:

- Vista general del terreno donde se ubica cada sondaje antes de ser intervenido.
- Vista general de cada sondaje donde se aprecie el material retirado de la exploración.
- Vista a profundidad de la excavación/exploración en la que se aprecie sus estratos de suelo.
- En el caso de encontrarse gravas, bolonería, o bloques, se incluirá una vista del *Tamaño Máximo* en pulgadas.
- Clausura de la excavación al término de los trabajos de campo.

Se incluirán también diversas vistas fotográficas panorámicas que muestren toda el área de estudio indicando la ubicación de las exploraciones.

### Programa de investigación

El programa de exploración es acorde a lo establecido en el Acápite 3 de estos términos de referencia y a su vez que se respete lo establecido en el acápite 15.3 "Programa Mínimo - PM" de la norma E.050 Suelos y Cimentaciones.

Para todas las calicatas, la profundidad mínima de exploración será lo establecido en el Acápite 3 de estos términos de referencia, y a su vez que cumpla lo establecido en el artículo 15 la Norma E.050 (Programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio), salvo sustento sobre la base de la normatividad vigente.

La profundidad mínima deberá satisfacer todas las estructuras proyectadas incluyendo aquellas de gran profundidad tales como, cisterna y demás estructuras que pudiesen estar enterradas.

La distribución de las exploraciones será tal que cubra toda el área de estudio de la Institución Educativa.

**Caso de terrenos arcillosos**

Cuando los terrenos sean arcillosos, se deberá realizar ensayos de consolidación y para casos de terrenos con altos índices expansivos, adicionalmente se realizarán los ensayos de expansión libre y/o controlada. De presentarse este caso, el *PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá advertir a la *ENTIDAD* sobre esta condición particular del suelo para las previsiones pertinentes de ensayos complementarios especiales.

Nota Importante

Estos ensayos Especiales se realizarán a consideración del Profesional Responsable cuando se evidencie en la Institución Educativa o en las edificaciones colindantes o en la localidad donde se ubica el local educativo evidencias claras y objetivas, en las edificaciones y estructuras existentes, problemas de fisuramientos y agrietamientos por cambio de volumen en suelos.

**Casos de niveles freáticos altos**

Deberá realizarse los ensayos de SPT hasta profundidades indicadas en los presentes TDR, realizando el ensayo cada 1.50 m y tomando una muestra inalterada cuando menos por cada tipo de suelo diferente encontrado en el sondaje.

**Caso de estratos de rellenos mayores a 2.5 m.**

En caso de encontrarse estratos de relleno a más de 2.50 m de profundidad, es necesario realizar "Ensayo de Penetración Estándar (SPT)" o "Ensayos de Penetración Ligera (DPL)" (siempre y cuando el terreno lo permita acorde a la *Tabla 3 Aplicación y limitaciones de los ensayos* de la norma E.050), el número de exploraciones a realizar deberá ser el suficiente para cubrir el área a investigar, la profundidad de estos será hasta llegar a terreno firme apto para la ejecución de cimentaciones, dependerá del criterio del

profesional si a la profundidad que se llegue a terreno firme es adecuada desde el punto de vista de la factibilidad del proyecto, sabiendo que a grandes profundidades el tratamiento de cimentaciones es con pilotes de punta, el profesional evaluará las condiciones de frontera y los riesgos que implicaría el uso de esta metodología.

En el eventual caso de detectar Rellenos No Controlados a profundidades no mayores a 3.0 m, se permite retirar estos materiales hasta dejar una superficie de terreno natural sobre la que se inicia la ejecución de los ensayos SPT. En el caso que la profundidad sea mayor que 3.0 m, se debe cambiar el sistema de perforación a rotativa mecánico sin la necesidad de eliminar el Relleno No Controlado.

La ejecución de estos métodos de exploración debe ser advertida por *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* prudencialmente a *LA ENTIDAD* para la evaluación de la necesidad de las mismas.

**Desniveles, plataformas y calzaduras**

Se deberá presentar, para el caso de desniveles de plataformas interiores o desniveles con respecto al perímetro de la Institución Educativa, *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* brindará los parámetros debidamente sustentados (con su fundamento teórico) de los coeficientes necesarios para elementos de sostenimiento tales como: Profundidad (establecido por tramos o estratos de ser necesario), peso unitario (d), cohesión (c), ángulo de fricción (f), coeficiente activo estático ($K_a$), coeficiente en reposo estático ($K_o$), coeficiente pasivo estático ($K_p$), coeficiente activo dinámico ($K_{as}$), coeficiente en reposo dinámico ($K_{os}$), coeficiente pasivo dinámico ($K_{ps}$), coeficiente de fricción bajo la cimentación (tan f).

Además, donde sea aplicable, se deberá incluir todas las recomendaciones necesarias de sostenimiento de las edificaciones, muros perimetrales, pistas y terrenos vecinos, considerando que estos pueden ser desestabilizados como consecuencia de un sismo o sobrecargas durante la ejecución de obra, lo cual deberá ser consignado en cálculos respectivos.

Para cumplir con lo indicado, *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá proporcionar toda la información referente al perfil de suelos que será involucrado por la obra de calzadura y/o sostenimiento. Dicha información deberá incluir como mínimo: el perfil del suelo mostrando sus diferentes estratos y el nivel freático, las características físicas, el peso unitario, el valor de la cohesión y el ángulo de fricción interno de los diferentes estratos que lo comprometen, según se aplique, debiendo obtenerse conforme se indica en la norma E.050. Estos mismos parámetros deben ser proporcionados por *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* para el caso de una eventual saturación del suelo (p.ej.: para taludes descubiertos en zonas lluviosas).

En el caso de ser requerido el bombeo de napa freática para la construcción de las obras de calzadura y/o sostenimiento, se deberá proponer

coeficientes de permeabilidad horizontal y vertical del terreno, aplicables al cálculo del caudal de agua a extraer, y deberá prevenir cualquier consecuencia negativa que pueda ocasionar a la obra o a las edificaciones existentes el acto de bombear o abatir la napa freática.

**Para casos de obras menores**

Para el caso de obras menores, tales como cercos perimétricos, casetas, losas deportivas, gradas, rampas, escaleras exteriores, etc., se deberá presentar las recomendaciones pertinentes, teniendo en cuenta que trasmiten cargas mínimas, motivo por el cual, se deberán incluir una gama de alternativas de cimentaciones de zapatas superficiales y cimientos corridos para estas obras menores.

En caso de la existencia de cercos perimétricos (propiedad de terceros), se deberá tener todas las precisiones a modo de que las obras que se proyecten no afecten a dichos terceros.

**Recomendación referida a tratamiento de subrasante**

Se deberá presentar recomendaciones del tratamiento de la sub rasante en los pisos, losas deportivas, patios, veredas, estacionamientos, entre otros, indicando los espesores de corte (ya sea por relleno superficial), espesores de relleno (y sus especificaciones del material seleccionado), el tipo de material y el grado de compactación.

Para los casos donde se encuentre rellenos superficiales y/o material orgánico, el Profesional deberá recomendar el tratamiento adecuado para estos casos, que podría ser de colocar capa de afirmado, o material granular, indicando los espesores de éstos, y los grados de compactación necesarios para recibir las capas de concreto en la ejecución de obras exteriores, como patios, veredas, losa deportiva, etc. De la misma manera, se procederá para las obras interiores, es decir, los pisos interiores; en ambos casos, se señalará el tratamiento de la subrasante. Estas recomendaciones deben ser concordantes con las normativas del MTC, las precisiones de la CE.010, así como también en concordancia con la norma E.050.

Nota importante: *EL PROFESIONAL RESPONSABLE* deberá comentar si es que el terreno natural puede ser o no puede ser empleado para rellenos internos. En caso de que con los ensayos básicos propios de este estudio de suelos y de la exploración geotécnica exista indicios en que sí se puede reutilizar estos materiales, deberá comentarlo en las conclusiones así como indicar los ensayos de laboratorio complementarios que se deben realizar para la conformidad final de que se puede reutilizar el suelo natural para rellenos controlados.

**Recomendación referida al término de trabajo e investigación de campo**

*EL PROFESIONAL RESPONSABLE*, de efectuar su trabajo e investigación de campo, deberá clausurar las exploraciones efectuadas, dejando la zona de trabajo, tal como fue encontrada. Se adjuntará, necesariamente, el registro fotográfico que evidencie la clausura de los sondajes. Además, deberá comunicar al coordinador de *LA ENTIDAD* mediante correo electrónico y/o carta el fin de las actividades de campo

**Presentación de documentos, ensayos, certificados**

Todos los documentos, certificados, ensayos serán firmados por los responsables y visado por el profesional encargado del servicio.

Es válida la consignación de la firma digital en los documentos técnicos adjuntando copia del certificado de habilidad en caso de ingenieros y en caso de técnicos de su certificado de Técnico de Suelos.

**Planos de zonificación**

En base a diversos criterios, se deberá zonificar el área de estudio

- Zonificación por terrenos donde el estrato fino superficial es de más de 1.0 m de profundidad (donde subyaciendo se encuentre el material competente de recomendado para cimentación).
- Zonificación por agresividad química.
- Zonificación por ubicación de rellenos, roca, pendientes altas, suelos removidos, subrasantes, etc.
- Zonificación por uso del terreno (anterior área construida o anterior depósito o terreno de cultivo, etc.).

## PRESENTACIÓN DE INFORME TÉCNICO

**Sobre el informe técnico y anexos**

El Informe Técnico será presentado en un (01) original y dos (02) copias. Todas las hojas serán debidamente foliadas. Asimismo, toda la información deberá ser entregada en formato digital en un CD., incluyendo cuadros, ensayos de laboratorio, figuras, fotografías, etc. en formato MS-Word (*.docx) y MS Excel (*.xlsx) así como el informe compilado en PDF.

**Formato de textos**

Los textos mantendrán el siguiente formato:

| *Tipo* | *Elemento* | *Fuente* | Estilo de fuente | Tamaño |
|---|---|---|---|---|
| *T1* | Títulos | Arial | Negrita-sub rayado | 14 |
| T2 | Sub-Títulos | Arial | Negrita | 11 |
| T3 | Contenido | Arial | Normal | 11 |

| *Tipo* | *Elemento* | *Fuente* | Estilo de fuente | Tamaño |
|---|---|---|---|---|
| T4 | Encabezado y Pie de página | Arial | Normal | 08 |

Se debe utilizar programa Office 2021 a un espacio, de acuerdo al presente formato.

Los reportes en general de informes y documentación deben ser en impresora tipo Laser, en papel bond Tipo A de 80 gramos, formato A-4.

**Formato de fotografías**

El registro fotográfico constará de imágenes tamaño Jumbo (10x15 cm) e impresas a color en alta resolución (dos fotografías por hoja), con leyenda respectiva en la parte inferior con texto tipo T3. En caso de vistas panorámicas podrán ser pegadas en forma sucesiva.

**Formato de planos**

Los planos serán digitales trabajados en programa AutoCAD 2013, en formatos A-1 los mismos que deben respetar los Parámetros adoptados para dibujar en AutoCAD. (Ver Anexo)

La entrega será de la siguiente manera:

Planos originales- Copia digitalizada en un CD.

Copias de planos- En papel bond de 90 gramos, formato A-0, A-1, A-2.

Parámetros para dibujo en AutoCAD – Nombres/Colores/Tipo de Líneas

| Nombre de Capa | Color | Tipo de Línea |
|---|---|---|
| Coordenadas-01 | 9 | Continua |
| Cotas-01 | Rojo | Continua |
| Curvas Maestras-02 | 31 | Continua |
| Curvas Secundarias | 35 | Continua |
| Ejes | 8 | Center2 |
| Membrete | Blanco | Continua |
| Muros-02 | Blanco | Continua |
| Muros-05 | Azul | Continua |
| Norte-Magnético | Amarillo | Continua |

| Nombre de Capa | Color | Tipo de Línea |
|---|---|---|
| Poligonal-Perímetro | 30 | Dashdotx2 |
| Postes-Alumbrado | 223 | Continua |
| Postes-Cpt | 226 | Continua |
| Proyecciones | Red | Hidden |
| Red-De-Agua-03 | 150 | Dashdot |
| Red-De-Alumbrado | 120 | Hiddenx2 |
| Red-De Desagüe-05 | 203 | Continua |
| T-Achurados - 1 | 8 | Continua |
| T-Textos-Chicos-03 (R-80, R-10) | Verde | Continua |
| T-Textos-Curvas (R-60) | Blanco | Continua |
| T-Textos-Medianos-04 (R-120, R-140) | Cian | Continua |
| T-Textos-Grandes-06 (R-175, R-200) | Magenta | Continua |
| T-Textos-Nivel-Cota | Amarillo | Continua |
| T-Textos-02 | Amarillo | Continua |
| Veredas | 62 | Continua |

Parámetros para dibujo en AutoCAD – Colores/Espesores de Líneas

| Color | Espesor Línea |
|---|---|
| Rojo | 0.15 |
| Amarillo | 0.20 |
| Verde, 223, 226, 150 | 0.30 |
| Cian, 120 | 0.40 |

| Color | Espesor Línea |
|---|---|
| Azul, 203 | 0.50 |
| Magenta, 30 | 0.60 |
| Blanco, 62 | 0.25 |
| 8, 9, 31 | 0.12 |

Nombre de Archivos:

- 1_Ubicación.dwg;
- 2_Distribución_de_sondajes.dwg;
- 3_Perfiles_estratigráficos_2D.dwg;
- 4_Zonificación_por_rellenos_encontrados.dwg;
- 5_Zonificación_por_qadm.dwg;
- 6_Zonificación_espesores_estratos.dwg(*)

(*) Este plano refiere a zonificar el terreno diferenciando de aquellos en el que el suelo arcilloso se encuentra a más de 1.0 m de profundidad (estrato superficial). O dicho de otro modo, es quel plano que zonifica que el material granular se encuentra a más de 1.0 m de profundidad.

Los planos que correspondan.

Nota: Se puede considerar el criterio de 1.0, 1.2 o 1.5 m. Debe ser congruente con las profundidades de cimentación recomendadas.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# ANEXO 02: MATRIZ DE REVISIÓN Y OBSERVACIONES

HOJA DE REVISION DE LOS ESTUDIOS PRESENTADOS

| | | |
|---|---|---|
| INSTITUCION: | NUMERO TERMINOS DE REFERENCIA: | CONSULTOR |
| LOCALIDAD: | CODIGO LOCAL: | REVISOR: |
| DISTRITO: | UBICACIÓN GEOGRAFICA: | NRO REVISION: |
| PROVINCIA | LATITUD: | FECHA REVISION: |
| REGION: | LONGITUD: ALTITUD: | |
| F.SUSCRIPCION: | PLAZO: F.ENTREGA: | CONDICION: |
| (*) NA = No Aplica | Contenido del Requerimiento: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS | |

| ITEM | ENTREGABLE | PRESENTACION | | | | | | OBSERVADO | | DESCRIPCION DE OBSERVACION / | RECOMENDACION /SUGERENCIA | REVISION DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FISICO | | | DIGITAL | | | | | | | |
| | | SI | NO | NA (*) | SI | NO | NA (*) | SI | NO | | | |
| 05.01.00.00 | INFORME DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS | | | | | | | | | | | |
| | RESUMEN | | | | | | | | | | | |
| 05.01.01.00 | INDICE | | | | | | | | | | | |
| 05.01.01.01 | GENERALIDADES | | | | | | | | | | | |
| 05.01.01.02 | UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 05.01.01.03 | ACCESOS AL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.01.04 | CONDICION CLIMATICA | | | | | | | | | | | |
| 05.01.02.00 | GEOLOGIA/GEOMOROFLOGIA LGEODINAMICA | | | | | | | | | | | |
| | CRONO ESTRATIGRAFIA | | | | | | | | | | | |
| 05.01.02.02 | CONSIDERACIONES SISMICAS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.03.00 | INVESTIGACIONES DE CAMPO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.04.00 | CIMENTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS A TOMAR EN CUENTA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA | | | | | | | | | | | |
| 05.01.05.00 | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.05.01 | ENSAYOS ESTANDAR | | | | | | | | | | | |
| | Ensayo de Densidad de Campo | | | | | | | | | | | |
| 05.01.05.02 | ENSAYOS ESPECIALES | | | | | | | | | | | |
| | CBR | | | | | | | | | | | |
| | TRIAXIAL - CORTE DIRECTO | | | | | | | | | | | |
| | QUIMICOS | | | | | | | | | | | |
| | CUADROS RESUMENES DE ENSAYOS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.06.00 | PERFILES ESTRATIGRAFICOS | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 05.01.07.00 | ANALISIS DE LA CIMENTACION | | | | | | | | | | | |
| 05.01.07.01 | PARAMETROS DE DISEÑO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.07.02 | CALCULO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.07.03 | ASENTAMIENTOS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.07.04 | CUADROS | | | | | | | | | | | |
| | CUADRO DE PARAMETROS ELASTICOS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.08.00 | DISEÑO DE PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.08.01 | PARAMETROS DE DISEÑO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.08.02 | CALCULO | | | | | | | | | | | |
| 05.01.09.00 | AGRESION QUIMICA DE SUELOS Y AGUAS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.10.00 | PROBLEMAS ESPECIALES | | | | | | | | | | | |
| 05.01.11.00 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | | | | | | | | | | |
| 05.01.12.00 | CUADRO RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION | | | | | | | | | | | |
| | FIGURAS, PLANOS, TABLAS | | | | | | | | | | | |
| 05.01.13.00 | ANEXOS | | | | | | | | | | | |
| | AX I. REGISTROS DE EXCAVACION | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AX I. ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | | | |
| | AX III. REGISTRO FOTOGRAFICO | | | | | | | | | | | |
| | PLANOS | | | | | | | | | | | |
| **CONSISTENCIA DEL ESTUDIO E INFORME EVALUADO** | | | | | | | | | | | | |
| **REVISION DEL LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES** | | | | | | | | | | | | |

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO E

## ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS EVAR QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS EVAR

El Estudio de Evaluación de Riesgos, se elaborará según lo establecido en los Lineamientos para la Elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa aprobados con Resolución Jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J de fecha 10 de julio de 2020. Asimismo, se tendrán en consideración los siguientes puntos:

### 1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

**Objetivo General:**

Elaborar el informe técnico según los lineamientos del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), Resolución Jefatural N° 058- 2020-CENEPRED/J, dentro del ámbito de influencia del proyecto Mejoramiento del servicio académico y de investigación en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo del distrito de Trujillo - provincia de Trujillo – departamento de la Libertad. (CUI 2517831).

**Objetivos Específicos:**

A) Evaluar e identificar analizar, los peligros naturales y antrópicos asociados con riesgos de desastre.

B) Analizar y evaluar la vulnerabilidad del área de estudio ante riesgo de desastre.

C) Determinar los niveles de riesgo del área de estudio estimación del riesgo.

D) Recomendar medidas de prevención y reducción del riesgo.

### 2. ALCANCES DEL ESTUDIO

A fin de cumplir con el objetivo descrito, el Consultor realizará las actividades necesarias para cumplir con lo indicado en el ítem 3 del presente Anexo. La descripción del alcance descrito a continuación no es limitativa, debiendo el consultor ampliar y profundizar los aspectos que consideren necesarios bajo responsabilidad.

El Consultor debe realizar el estudio tomando en consideración la normativa vigente, manuales y guías elaboradas por el CENEPRED. Asimismo, deberá incluir, el mapa de peligros, vulnerabilidad y riesgos del proyecto, considerando la información del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).

El profesional que elabore del estudio de Vulnerabilidad y Riesgo deberá estar acreditado por el CENEPRED, que tendrá la responsabilidad de elaborar y suscribir dicho estudio, pero no exime de responsabilidad de suscribir dicho informe al Consultor ya sea en su condición de persona natural o jurídica.

El estudio deberá identificar y caracterizar los peligros originados por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, así como determinar la probabilidad de ocurrencia de estos y la gravedad de las

consecuencias, y con ello calcular o estimar el nivel de riesgos, y proponer las acciones correspondientes para reducirlos.

Para el análisis de riesgos se debe considerar los tres componentes: evaluación de riesgos, manejo de riesgos y comunicación de riesgos, los mismos que deben documentarse de manera completa.

El Consultor deberá tener en consideración para el desarrollo del servicio las siguientes actividades y acciones:

a) Durante la elaboración del estudio, el Consultor deberá coordinar permanentemente con la Universidad Nacional de Trujillo. y con la Municipalidad Provincial de Trujillo, así mismo, deberá solicitar toda la información necesaria a ambas entidades para la conclusión oportuna del estudio.

b) El Consultor, deberá cumplir con la entrega del estudio de acuerdo con el contenido detallado en el presente anexo.

c) Verificación in situ de la zona del proyecto y recorrido para sus respectivas identificaciones.

d) Coordinación con la población de las zonas que involucran directamente al proyecto.

e) Identificar, cartografiar y analizar los elementos expuestos dentro del ámbito de susceptibilidad al fenómeno de inundaciones en el ámbito de intervención del proyecto, para las dimensiones social, económica y ambiental.

f) Se deberá utilizar información catastral de la municipalidad y/o información satelital de alta resolución disponible en los diferentes servidores cartográficos de la plataforma web de las entidades públicas.

g) Definir las variables y descriptores para cada dimensión de la vulnerabilidad.

h) Conformación de una base de datos en SPSS y ponderación de las dimensiones, variables y descriptores según la metodología de Satty, y análisis mediante la metodología propuesta por el CENEPRED, para definir los niveles de vulnerabilidad.

El Consultor deberá desarrollar los siguientes puntos:

- **Identificación y caracterización de los peligros,** generados por fenómenos naturales (inundación, socavación, erosión, entre otros), y de los escenarios probables para el área de intervención del proyecto, así mismo evaluar eventos naturales extraordinarios presentados en el área de influencia del proyecto.

  Asimismo, deberá identificar y caracterizar los peligros de fuente antrópica, relacionados con la intervención de la mano del hombre y escenarios más probables para el área de influencia del proyecto.

- **Análisis y evaluación del peligro identificado,** donde se deberá evaluar el peligro estimando o valorando el fenómeno en base a su mecanismo generador a través de los registros de sucesos en el tiempo y ámbito geográfico determinado. La información de zonificación de susceptibilidades es un insumo importante para obtener los niveles de peligrosidad del área de estudio.
- **Evaluación de la susceptibilidad de peligros originados,** referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre el área de influencia del proyecto (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico).
- **Estratificación de los niveles de peligro,** las zonas de peligro se clasificarán en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente será en función de la valoración dada en la matriz definida.
- **Mapa de peligros,** el resultado de todo el procedimiento se traducirá en un mapa de peligrosidad por fenómeno priorizados para la determinación del riesgo frente a las unidades productora vulnerables, con su respectivo análisis en las tres dimensiones (social, económico y ambiental)
- **Estudio de vulnerabilidad,** se circunscribe al área de influencia del proyecto debiendo delimitarse el ámbito de influencia del fenómeno de inundaciones en todos los sectores, a partir de los estudios de peligrosidad previamente desarrollados.

Los estudios deberán partir con la cartografía y análisis a detalles de los elementos expuestos susceptibles al fenómeno de inundación en la dimensión social; dimensión económica, y dimensión ambiental.

Al tratarse de una consultoría específica, el Consultor en el estudio deberá contemplar la siguiente normativa:

- (i) El Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú del MINAM;
- (ii) Los documentos normativos del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), tales como los "Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa", aprobados por Resolución Jefatural Nº 058-2020-CENEPRED/J;
- (iii) Los documentos de gestión del riesgo de desastres que elaboran los gobiernos locales y regionales
- Normativa, Guías, Lineamientos y Manuales del Centro Nacional de Estimación prevención y reducción del riesgo de desastres CENEPRED.
- Normativa, Guías Lineamientos y Manuales del SIGRID-Sistema de Información para la Gestión de Riesgo de Desastres.
- Normativa, Guías Lineamientos y Manuales del INDECI- Instituto Nacional de Defensa Civil.
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina VºBº J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE VºBº L.A.R.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Ley de contrataciones con el estado y su reglamento ley 30225.
- Leyes, decretos, resoluciones y demás correspondientes a la gestión de riesgos de desastres del Ministerio de vivienda Construcción y Saneamiento https://ww3.vivienda.gob.pe/grd/normaestado.html

Complementariamente, el Consultor deberá incluir dentro del contenido de su informe:

a) Procesamiento y análisis de imágenes satelitales en el tiempo.

b) Elaboración de mapeo satelital de los cambios geomorfológicos de la zona de las captaciones de manantial proyectadas.

c) Estudio hidrológico de cálculo del caudal máximo de avenidas para un tiempo de retorno de TR 50 años y TR100.

d) Recopilación de información de las entidades oficiales, sobre los caudales mensuales, en periodo mínimo de 25 años o Recopilar información de las entidades oficiales, sobre precipitación máximas en 24 horas de las estaciones meteorológicas más cercanas, en periodo mínimo de 25 años.

e) Estudio de modelamiento bidimensional de inundaciones y cálculo de peligro.

f) Planteamiento de medidas estructurales y no estructurales para reducir el riesgo.

g) Elaborar un mapeo geológico de las zonas de sedimentación.

h) Desarrollo a nivel de campo, para evaluar las circunstancias del material que ha sido arrastrado y depositado en cauce de los ríos (bolonería de cantos rodados).

i) Visitas de campo para recopilación de datos para la simulación

j) Datos de partida (insumos para la simulación).

k) Mapa de comportamiento del río pre-temporada de lluvia de mayor intensidad.

l) Mapa de comportamiento del río post-temporada de lluvia, entre otros mapas.

En ese sentido, la gestión detallada de riesgos de desastres en infraestructuras educativas se traduce en un entorno más seguro y resistente. Siguiendo las directrices de la Resolución Jefatural y aplicando medidas de prevención, mitigación y corrección específicas, se fortalece la capacidad de respuesta y se protege tanto la vida humana como el patrimonio educativo

## 3. CONTENIDO DEL ESTUDIO

**PRESENTACIÓN**

**INTRODUCCIÓN**

### 1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

1.2. Objetivos específicos

1.3. Finalidad

1.4. Justificación

1.5. Antecedentes

1.6. Marco normativo

**2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO**

2.1. Ubicación geográfica

2.2. Base topográfica

2.3. Vías de acceso

2.4. Características sociales

2.5. Características económicas

2.6. Condiciones físicas del territorio

2.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso

**3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO**

3.1. Metodología para la determinación del peligro

3.2. Identificación del área de influencia.

3.3. Recopilación y análisis de información recopilada

3.4. Identificación de probable área de influencia

3.5. Parámetros de evaluación

3.6. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)

3.7. Análisis de elementos expuestos

3.8. Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental

3.9. Definición de escenario

3.10. Estratificación del nivel de peligro

3.11. Niveles de peligro

3.12. Mapa de peligro

**4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

4.1. Análisis de vulnerabilidad

4.2. Vulnerabilidad en dimensión social

4.3. Vulnerabilidad en dimensión económica

4.4. Vulnerabilidad en dimensión ambiental

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

4.6. Niveles de vulnerabilidad

4.7. Mapa de vulnerabilidad

**5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO**

5.1. Metodología para el cálculo del riesgo

5.2. Niveles del riesgo

5.3. Estratificación del nivel del riesgo

5.4. Mapa de riesgos

5.5. Matriz de riesgos

5.6. Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)

**6. CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

6.1. Costo efectividad

6.2. Control de riesgos

6.3. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

**7. CONCLUSIONES**

**8. RECOMENDACIONES**

**9. BIBLIOGRAFÍA**

**10. ANEXO**

10.1. Panel Fotográfico

10.2. Mapas (Clave, Vulnerabilidad, Riesgos, Peligros, Topográfico, uso de suelos, situacional ubicación, remoción masa, etc.)

10.3. Planos

10.4. Datos Estadísticos

10.5. Disco Compacto (CD) – Versión Digital

10.6. Firma y Sello de los Profesionales responsables

10.7. Documentación sustentatoria y de respaldo

10.8. Otros

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LABO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Productos y/o Entregables:

| ENTREGABLE | DESCRIPCIÓN | PLAZO DE ENTREGA (Días calendario) |
|---|---|---|
| 1° | - | - |
| 2° | PRESENTACIÓN<br>INTRODUCCIÓN<br>1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES<br>1.1. Objetivo general<br>1.2. Objetivos específicos<br>1.3. Finalidad<br>1.4. Justificación<br>1.5. Antecedentes<br>1.6. Marco normativo<br>2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO<br>2.1. Ubicación geográfica<br>2.2. Base topográfica<br>2.3. Vías de acceso<br>2.4. Características sociales<br>2.5. Características económicas<br>2.6. Condiciones físicas del territorio<br>2.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso<br>3. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO<br>3.1. Metodología para la determinación del peligro<br>3.2. Identificación del área de influencia.<br>3.3. Recopilación y análisis de información recopilada<br>3.4. Identificación de probable área de influencia<br>3.5. Parámetros de evaluación<br>3.6. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)<br>3.7. Análisis de elementos expuestos<br>3.8. Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental<br>3.9. Definición de escenario<br>3.10. Estratificación del nivel de peligro<br>3.11. Niveles de peligro<br>3.12. Mapa de peligro<br>4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD<br>4.1. Análisis de vulnerabilidad<br>4.2. Vulnerabilidad en dimensión social<br>4.3. Vulnerabilidad en dimensión económica<br>4.4. Vulnerabilidad en dimensión ambiental<br>4.5. Estratificación de la vulnerabilidad<br>4.6. Niveles de vulnerabilidad<br>4.7. Mapa de vulnerabilidad | Hasta 75 días calendario |
| 3° | **Presentación del Estudio que compila o integra el Entregables 2 y 3.**<br><br>5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO<br>5.1. Metodología para el cálculo del riesgo<br>5.2. Niveles del riesgo<br>5.3. Estratificación del nivel del riesgo<br>5.4. Mapa de riesgos<br>5.5. Matriz de riesgos<br>5.6. Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)<br>6. CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO<br>6.1. Costo efectividad | Hasta 105 días calendario |

| | | |
|---|---|---|
| | 6.2. Control de riesgos<br>6.3. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres<br>7. CONCLUSIONES<br>8. RECOMENDACIONES<br>9. BIBLIOGRAFÍA<br>10. ANEXO<br>10.1. Panel Fotográfico<br>10.2. Mapas (Clave, Vulnerabilidad, Riesgos, Peligros, Topográfico, uso de suelos, situacional ubicación, remoción masa, etc.)<br>10.3. Planos<br>10.4. Datos Estadísticos<br>10.5. Disco Compacto (CD) – Versión Digital<br>10.6. Firma y Sello de los Profesionales responsables<br>10.7. Documentación sustentatoria y de respaldo<br>10.8. Otros | |
| 4° | - | - |
| 5° | - | - |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de OMSE V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# Resolución Jefatural

## N° 058-2020-CENEPRED/J

**Lima, 10 de julio de 2020**

**VISTO:**

El Informe N° 028-2020-CENEPRED/DGP/SNL del 6 de julio de 2020, emitido por la Dirección de Gestión de Procesos y el Informe legal N° 025-2020-CENEPRED/OAJ del 8 de julio de 2020, emitido por la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, por Ley N° 29664 se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y se constituye el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) como un organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo y reconstrucción;

Que, según el artículo 3° de la ley N° 29664, la Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres de la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible;

Que, conforme establece el literal f del artículo 12° de la Ley N° 29664, el CENEPRED elabora los lineamientos para el desarrollo de los instrumentos técnicos que las entidades públicas puedan utilizar para la planificación, organización, ejecución y seguimiento de las acciones de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, lo que implica adoptar mecanismos que orienten a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible;

Que, en concordancia con lo anterior, el numeral 6.1 del artículo 6° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, señala que el CENEPRED es competente para asesorar y proponer al ente rector la normativa que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción;

Que, el diseño y calidad de la construcción de la infraestructura son aspectos críticos para la gestión del riesgo de desastres, razón por la cual el desarrollo moderno de la arquitectura e ingeniería provee el conjunto de estándares y soluciones de diseño para atender los requerimientos de estabilidad y resistencia;

Que, la infraestructura educativa se define como el conjunto de predios, espacios, edificaciones, mobiliario y equipamiento para la prestación del servicio educativo, de acuerdo a la normatividad vigente, en ese sentido, este tipo de infraestructura constituye un factor importante

para el rendimiento escolar porque cumple un rol motivacional y funcional, es decir, produce una mejor actitud en los estudiantes hacia el aprendizaje y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje;

Que, en ese orden de ideas, la Dirección de Gestión de Procesos, área encargada de proponer diversos instrumentos técnicos a los tres niveles de gobierno, ha venido coordinado directamente con el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para en primera instancia establecer unos Lineamientos que precisen los Informes de Evaluación de Riesgo para posteriormente establecer otro instrumento como un manual o guía que desarrolle con mayor amplitud algunos aspectos conducentes a la definición de ámbitos de riesgo en la infraestructura educativa;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM se aprobaron los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres", el mismo que señala que la Evaluación de Riesgos permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, precisando que el CENEPRED es el organismo competente de emitir los procedimientos administrativos, con la finalidad de orientar a las entidades públicas y privadas en los diferentes niveles de gobierno, en la determinación de riesgos de origen natural o inducidos por la acción humana;

Que, en el marco de las competencias otorgadas al CENEPRED, es pertinente aprobar el documento denominado "Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa", en el cual se establecen los procedimientos y orientaciones técnicas para el desarrollo de estos informes por los evaluadores de riesgo que desarrollan estos trabajos sobre proyectos cuya naturaleza de intervención sea específicamente en creación, mejoramiento, ampliación y recuperación de infraestructura educativa, siendo su alcance a nivel nacional;

Con el visado de la Secretaría General, la Dirección de Gestión de Procesos, y la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM; el Decreto Supremo N° 104-2012-PCM, Reglamento de Organización y Funciones del CENEPRED; la Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres; y, en uso de las facultades conferidas mediante la Resolución Suprema N° 003-2020-DE;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Aprobar los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa", que consta de treinta y dos (32) folios y que, como anexo, forma parte integrante de la presente Resolución Jefatural.

**Artículo 2°. -** Disponer que los "Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa", aprobados mediante la presente Resolución Jefatural, son de aplicación y cumplimiento obligatorio de los integrantes que componen el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

**Artículo 3.-** Disponer la publicación de la presente Resolución Jefatural en el Diario Oficial El Peruano y, en el mismo día, en el portal web institucional del CENEPRED (www.cenepred.gob.pe), conjuntamente con los Lineamientos aprobados en el artículo 1° de la presente resolución.

Regístrese y comuníquese,

Firmado Digitalmente

**JUVENAL MEDINA RENGIFO**

Jefe del CENEPRED

# LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED
V° B°
09493599
SNL

CENEPRED
V° B°
08201939
DGP

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q
PME-MP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ÍNDICE

**INTRODUCCIÓN** ..... 3
**1. OBJETIVOS** ..... 3
**1.1 Objetivo general** ..... 3
**1.2 Objetivos específicos** ..... 4
**2. BASE LEGAL** ..... 4
**3. ÁMBITO DE APLICACIÓN** ..... 5
**4. DISPOSICIONES GENERALES** ..... 5
**4.1Definiciones** ..... 5
**4.2Área de estudio para la elaboración del Informe EVAR** ..... 7
**4.3Las Evaluaciones del Riesgo en función al peligro** ..... 9
**4.4Escala de trabajo** ..... 9
**4.5Revisión y aprobación** ..... 9
**5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS** ..... 9
**5.1Ubicación de la infraestructura educativa** ..... 11
**5.2Naturaleza de intervención de los proyectos de inversión** ..... 14
**5.3Evaluación del Riesgo bajo los componentes prospectivo y correctivo** ..... 14
**5.4Componentes según enfoque de evaluación del riesgo** ..... 15
**5.5Para la determinación del peligro** ..... 16
**5.6Análisis de vulnerabilidad** ..... 19
**5.7Cálculo del Riesgo** ..... 23
**5.8Control del Riesgo** ..... 24
**5.9Estructura y contenido del Informe de Evaluación del Riesgo** ..... 24
Anexo 1 ..... 27
Anexo 2 ..... 29
Anexo 3 ..... 31

## INTRODUCCIÓN

El Perú, por sus características físico ambientales y el escenario de riesgo multipeligros de su territorio se encuentra expuesto al impacto de muchos eventos con consecuencias destructivas como sismos, tsunamis en la costa, actividad volcánica en la cordillera occidental de los andes de la región sur, deslizamientos, derrumbes, aludes, inundaciones, heladas, granizos, extremas condiciones de humedad y severas sequías.

Estos eventos determinan condiciones de riesgo con los efectos e impactos sobre la población, sus medios de vida e infraestructura de desarrollo, en diferentes partes del territorio nacional, los cuales van en aumento en proporción con la ocupación urbana en zonas no adecuadas, expuestas a diversos peligros. Esto se traduce en pérdidas materiales y económicas para la sociedad, en términos de la inversión pública y la inversión social en el desarrollo nacional.

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) establecen disposiciones y la obligatoriedad de contar con herramientas técnico metodológicas para desarrollar e implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo en los proyectos de inversión, cuya responsabilidad está a cargo de los ministerios, gobiernos regionales y gobiernos locales. Precisamente, la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en la gestión educativa busca alcanzar un nivel de protección aceptable para la comunidad estudiantil frente a fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, evaluando el cumplimiento de estándares de seguridad tanto en el diseño como en la construcción misma.

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) en uso y aplicación de sus competencias elabora las herramientas técnico normativas como manuales, guías, lineamientos, y los procedimientos técnico administrativos, con la finalidad de orientar la implementación de la GRD en el país.

En tal sentido, en un esfuerzo conjunto del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) y del CENEPRED, en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), se ha desarrollado los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa, los mismos que se encuentran en concordancia con el marco conceptual y legal sobre gestión del riesgo, orientado a reducir y controlar el riesgo existente y evitar que se generen nuevos riesgos sobre la infraestructura educativa y el servicio que se brinda.

Los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa establecen los procedimientos y orientaciones técnicas para el desarrollo de estos informes por los evaluadores de riesgo que desarrollan estos trabajos sobre proyectos cuya naturaleza de intervención sea específicamente en creación, mejoramiento, ampliación y recuperación, siendo su alcance a nivel nacional.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

Establecer los procedimientos y orientaciones técnicas para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa cuya naturaleza de intervención es creación, mejoramiento, ampliación y recuperación.

### 1.2 Objetivos específicos

- Brindar orientaciones para la identificación y caracterización del peligro, análisis de la vulnerabilidad.
- Establecer disposiciones para el cálculo del riesgo y las medidas de reducción del riesgo de desastres.
- Precisar los contenidos a presentar en un Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa.

## 2. BASE LEGAL[1]

- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Legislativo Nº 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo Nº 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014–2021.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N°153-2017-MINEDU, que aprueba el Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (PNIE).
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Viceministerial N°090-2020-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada "Disposiciones para la prestación del Servicio de Educación Básica a cargo de Instituciones Educativas de Gestión Privada, en el marco de la emergencia sanitaria para la prevención y control del Covid-19".
- Resolución Viceministerial N° 100-2020-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica "Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica".
- Resolución Viceministerial N°283-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada "Criterios de diseño para ambientes de los Institutos Tecnológicos de Excelencia".
- Resolución Viceministerial N°208-2019-MINEDU, que aprueba la actualización de la Norma Técnica denominada "Criterios de diseño para locales educativos de Primaria y Secundaria".
- Resolución Viceministerial N°104-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada "Criterios de diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial".
- Resolución Viceministerial N°056-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada "Criterios de diseño para Locales Educativos de Educación Básica Especial".

[1] Se debe utilizar la última versión del dispositivo legal de la base legal señalada en este lineamiento.

- Resolución Viceministerial N°050-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada "Criterios de diseño para colegios de Alto Rendimiento – COAR".
- Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior – NTIE 001-2015.
- Resolución de Secretaría General N°239-2018-MINEDU, que aprueba "Norma Técnica de criterios generales de Diseño para Infraestructura Educativa".
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, que aprueba Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, que aprueba Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Directiva 001-2019-MINEDU-/VMGI-PRONIED, Anexo 08: Ficha de revisión específica a la Evaluación de Riesgos de Desastres.

## 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los proyectos de infraestructura educativa contribuyen a la sostenibilidad del soporte educativo público, ya sea mejorando la condición estructural, capacidad de gestión, operatividad y propendiendo hacia una educación de calidad.
Estos lineamientos se aplican directamente en proyectos de Infraestructura Educativa a nivel nacional, en los casos donde las naturalezas de intervención están referidas a: creación, mejoramiento, ampliación y recuperación.

## 4. DISPOSICIONES GENERALES

### 4.1 Definiciones

- **Análisis de Vulnerabilidad.-** Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida[2]. Se explica cómo se han evaluado los factores que generan o podrían generar la vulnerabilidad (fragilidad, resiliencia), de la Unidad Productora (UP) frente a los peligros a los que está expuesta.

  a. Fragilidad
  Es el grado de resistencia de la UP o el de sus activos frente al impacto de un peligro. Cuando se realiza el diagnóstico de la UP, se debe analizar si los factores de producción (principalmente infraestructura y equipos), están en condiciones de soportar el impacto del peligro al que están expuestos.

  Sobre la fragilidad, cabe precisar, se describen los factores o variables que se han considerado para evaluar el nivel de resistencia que presenta la UP frente al impacto de cada uno de los peligros a los que está expuesta.

  b. Resiliencia
  Es la capacidad de la Unidad Productora de asimilar y recuperarse del impacto de un peligro. Gracias a ella, se pueden describir los factores o variables que se han considerado para evaluar la capacidad de absorción, de preparación, de recuperación y adaptabilidad de la UP y sus usuarios, frente a una interrupción de su funcionamiento. La resiliencia está relacionada con la capacidad de responder ante un desastre en la UP y minimizar los tiempos de interrupción del servicio.

[2] Numeral 2.1 del Artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM

- **Área de estudio. -** Es concebido como el espacio geográfico en el que se genera el servicio y en el que la población accede a dicho servicio. Allí se debe identificar las condiciones del territorio que podría afectar el acceso, la producción o la distribución de los servicios que requiere la población.

- **Área de Influencia. -** Es el espacio geográfico donde se ubica la población afectada.

- **Control de riesgos. -** Conjunto de acciones o medidas orientadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres. Se determina a partir de la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo y finalmente se dan las medidas de control más idóneas.

- **Daños.-** Se refiere a la destrucción total o parcial de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias, ocasionadas a consecuencia del impacto del desastre. El valor del daño se expresa en términos de costos de reposición, costos de reparación y/o costos de reemplazo con las mismas características que se encontraban antes del desastre.

- **Desastre.-** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana[3].

- **Expediente técnico:** Documento para desarrollar un estudio definitivo y estimar con precisión los costos de inversión de un proyecto. Para la ejecución de obras civiles e instalaciones se utiliza el expediente técnico, y dentro del costo del mismo se tiene, a manera de ejemplo, los costos de impacto ambiental, estudios de análisis de riesgos, entre otros estudios complementarios especializados[4].

- **Evaluación de riesgos. -** Procedimiento metodológico que permite determinar los niveles de riesgo, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres.

- **Evaluador del riesgo. -** Es el profesional formado académicamente por una universidad y que es acreditado por el CENEPRED. Tiene como función principal conducir equipos técnicos multidisciplinarios según el tipo de peligro en estudio para la formulación del informe de evaluación de riesgos de desastres originados por fenómenos naturales siguiendo los procedimientos metodológicos vigentes[5].

- **Escenario de riesgo.-** Situación potencial de desastre, dada la probabilidad de ocurrencia de un peligro y las condiciones de vulnerabilidad existente en un ámbito determinado[6]. Los escenarios de riesgo contabilizan el número de personas e infraestructura privada y pública que puede verse afectada (viviendas, colegios, centros de salud, etc.). La emisión de estos escenarios de riesgo, dependen de los

[3] Numeral 2.6 del Artículo 2° Reglamento de la Ley N° 29664.
[4] Ministerio de Economía y Finanzas, Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos Invierte.Pe. 2019.
[5] Numeral 5.1 del ítem V Procedimientos para la Formación y Acreditación de Evaluadores del Riesgo Originados por Fenómenos Naturales - Directiva N°001- 2018-CENEPRED/J.
[6] Anexo I. Glosario de Términos Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres a Nivel de Cuenca.

niveles de alerta y de la periodicidad de la información meteorológica, pudiendo ser trimestral, de algunos días o diaria, teniendo en consideración que el grado de precisión estará en función al periodo que comprende la información.

- **Gestión correctiva.-** Incluye el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o reducir el riesgo existente.

- **Gestión prospectiva.-** Describe el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

- **Medidas estructurales.-** Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros[7].

- **Medidas no estructurales.-** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación[8].

- **Proyecto de inversión.-** Según el marco normativo vigente del Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), un proyecto es una inversión que busca la formación de capital físico, humano, natural, institucional y/o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.

- **Unidad Productora (UP).-** Es el conjunto de recursos articulados entre sí, mediante los cuales se brinda un servicio público a la población, por ejemplo, un centro de salud, una comisaría, un sistema de riego, etc. El diagnóstico de la UP permite conocer las limitaciones de la oferta de servicios que genera la necesidad insatisfecha.

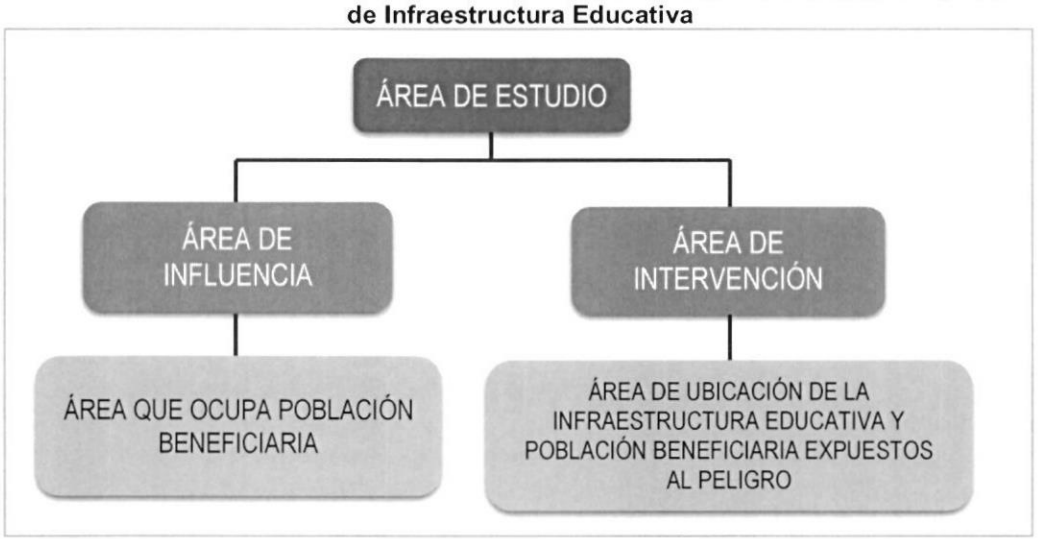
### 4.2 Área de estudio para la elaboración del Informe EVAR

El área de estudio para la evaluación de riesgos por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, debe ser definida en el diagnóstico del estudio de pre inversión o ficha técnica a cargo de la unidad formuladora del proyecto de inversión y debe identificar las condiciones del territorio que podría afectar el acceso, la producción o la distribución de los servicios que requiere la población.

Esta área de estudio puede ser modificada durante la etapa del diagnóstico en base al trabajo de campo que se realice. Es decir, el área de estudio está conformada por la zona de influencia donde se ubica la UP, los medios de vida y la población beneficiaria, así como por el área de intervención en donde se ubican los puntos críticos y la ocurrencia de los peligros, para ello es importante centrarse, tanto en los aspectos sociales y físicos, en el desarrollo de las características relacionadas a los parámetros y descriptores que serán utilizados para la determinación del nivel de peligrosidad, así como de la vulnerabilidad.

[7] Numeral 2.13 del artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664.
[8] Numeral 2.14 del artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664.

**Gráfico 01. Área de estudio para la elaboración del Informe de EVAR en Proyectos de Infraestructura Educativa**




El área de intervención (área ocupada o en proyección para el funcionamiento de la Unidad Productora) incluida en la zona de estudio en la mayoría de los casos se va encontrar dentro del área de ocurrencia del peligro debido a que constituye el objetivo en el cual se evaluarán el(los) nivel(es) de riesgo. En el caso que la UP constituya o no un elemento expuesto a peligros del tipo hidrometeorológico y movimientos en masa, de igual forma se debe de evaluar el área por peligro sísmico.

Asimismo, es necesario realizar una inspección de los distintos peligros naturales e inducidos por la acción humana que ocurren a lo largo de las vías (caminos, carreteras, trochas, etc.) que conectan el área donde se ubica la Infraestructura Educativa, la población beneficiaria, autoridades administrativas, docentes, personal técnico, y entre otros, para garantizar un correcto acceso al servicio educativo. Dicha inspección consiste en describir estos peligros (inventariarlos y delimitar su afectación) y analizar el estado de conservación de las vías de acceso, información que debe ser descrita en el informe de evaluación del riesgo y además incluir los mapas de ubicación de los mismos.

Sin embargo, no se debe considerar en la determinación del peligro y vulnerabilidad, siendo la UP el objeto de estudio. La descripción de los peligros y estado de conservación de las vías, permitirá identificar la interrupción de las vías de acceso, los cuales afectarían directamente a la población escolar. Por ello, el análisis debe contemplar la procedencia de los estudiantes para quienes está dirigido el servicio de la UP y el uso habitual que hacen de las vías de comunicación.

Cabe mencionar que, para su desarrolló se puede usar y disponer de información de los portales oficiales, tales como el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) y el Sistema Geológico y Catastral Minero (GEOCATMIN), entre otros.

### 4.3 Las Evaluaciones del Riesgo en función al peligro

El evaluador de riesgo debe priorizar el evento de mayor afectación y recurrencia en el área de estudio y las inmediaciones de la Unidad Productora (infraestructura educativa) contemplada en el proyecto de inversión, en base a datos históricos, reporte de emergencias, entre otros, analizando siempre la integralidad de la problemática que confluyen en la zona de estudio.

Hay que resaltar que cada peligro natural tiene comportamientos y dinámicas distintas que deben ser evaluadas independientemente.

Dentro del informe de evaluación de riesgos, en el ítem de antecedentes o características generales, se debe describir los peligros naturales o inducidos por la acción humana en el área de estudio y concluirlo sustentando la priorización del peligro.

### 4.4 Escala de trabajo

La escala de trabajo de los informes EVAR y los mapas temáticos se deben realizar a escalas de mayores o iguales a 1:25,000.

La información cartográfica utilizada para la elaboración de mapas temáticos debe presentarse a la misma escala de trabajo.

### 4.5 Revisión y aprobación

Los Informes de Evaluación del Riesgo deben ser elaborados por especialistas que se encuentren acreditados y registrados en el Sistema Integrado de Información de Evaluadores del Riesgo del CENEPRED.

La supervisión de los documentos debe ser realizada por la Unidad Formuladora (UF).

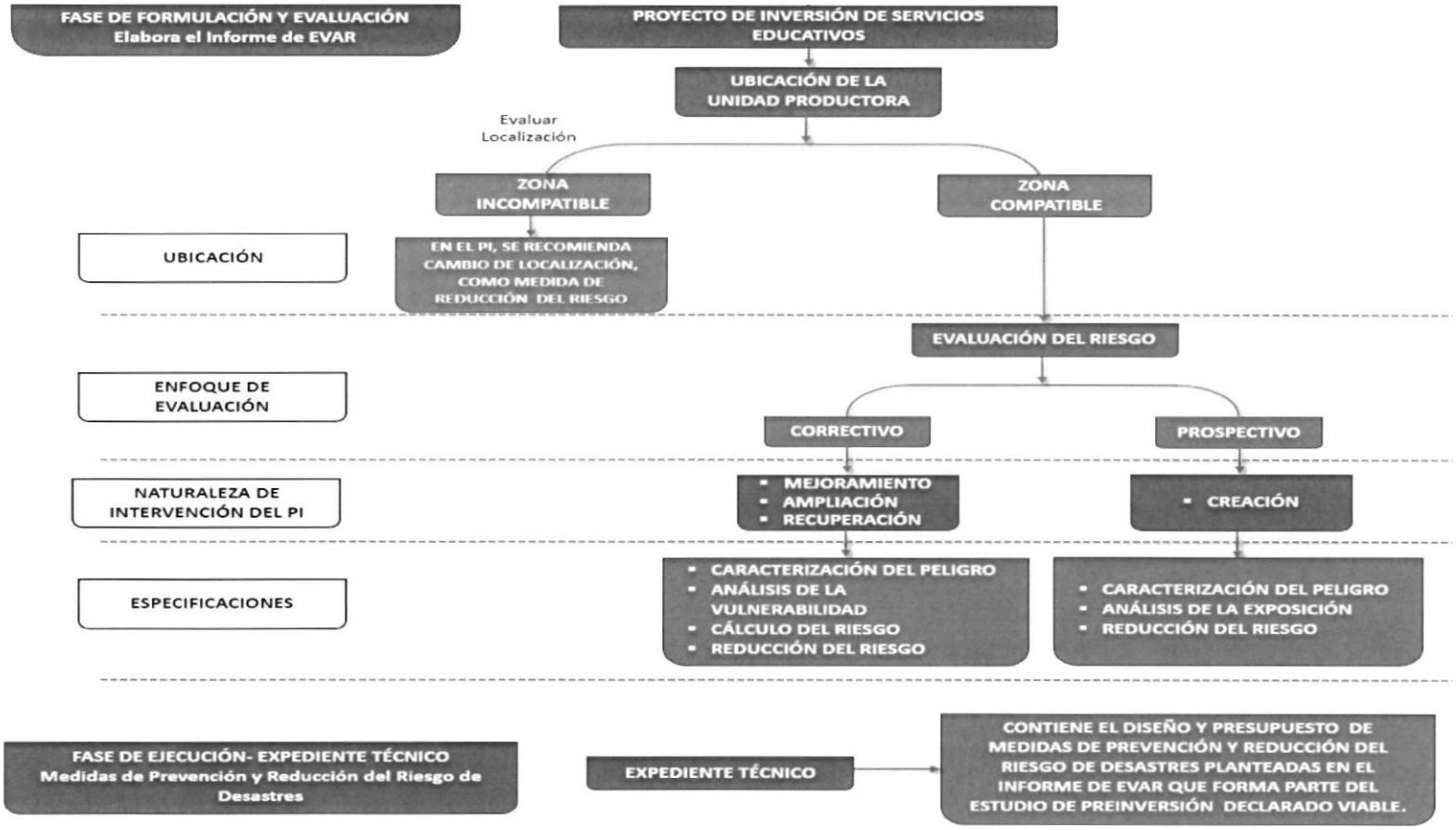
Los aspectos a verificar deben orientarse en la aplicación de la metodología de identificación y caracterización del peligro, identificación de elementos expuestos, del análisis de vulnerabilidad, cálculo y control de riesgo; de acuerdo a los procedimientos regulados y aprobados por el CENEPRED conforme al Manual de Evaluación del Riesgo vigente.

## 5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

Existen consideraciones mínimas que se deben tener en cuenta para la elaboración de un Informe de Evaluación del Riesgo en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) del Ciclo de inversión en la fase de la formulación y evaluación de proyectos de inversión de infraestructura educativa, en función a su naturaleza de intervención y los procedimientos establecidos por el CENEPRED en el Manual de Evaluación del Riesgo de Fenómenos Naturales vigente.

Es importante que las medidas de prevención y reducción del riesgo ante el (los) peligro(s) identificado(s), establecidos en los informes, sean evaluados y posterior a su viabilidad y aprobación, sean implementados por la Unidad Formuladora que corresponda y monitoreados por el gobierno local, para garantizar la sostenibilidad del UP.

**Gráfico 02: Procedimiento para la elaboración de Informes EVAR en proyectos de infraestructura educativa**



## 5.1 Ubicación de la infraestructura educativa

Es importante evaluar el terreno de emplazamiento de la institución educativa, respecto a otras actividades que se desarrollen en las inmediaciones del proyecto a fin de asegurar la calidad del servicio educativo, la estabilidad física de la infraestructura y la seguridad de la población beneficiada.

Por tanto, se debe evaluar la incompatibilidad por cercanía de las Instituciones Educativas (IE).

**Cuadro 01: Incompatibilidad de ubicación**

| | INCOMPATIBILIDAD POR CERCANÍA DE LAS II.EE | DISPOSITIVO LEGAL QUE SUSTENTA LA INCOMPATIBILIDAD DE UBICACIÓN |
|---|---|---|
| 01 | Velatorios. | D.S. N° 003-94-SA<br>Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios. |
| 02 | En relación a los establecimientos de salud. | R.M. N° 045-2015/MINSA<br>Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención" y sus modificatorias.<br><br>R.M. N° 862-2015/MINSA<br>Norma Técnica de Salud N° 119-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Tercer Nivel de Atención". |
| 03 | En relación a las plantas envasadoras de Gas Licuado del Petróleo (GLP). | D.S. Nº 027-94-EM<br>Reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo.<br><br>Modificado por el D.S. N° 065-2008-EM. |
| 04 | En relación a las instalaciones de servicio y puestos de venta de combustibles (grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de Gas Natural Vehicular (GNV). | D.S. N° 054-93-EM (modificado por el DS N° 037-2007-EM) Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos. |
| 05 | En relación a los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas. | Ley Nº28681<br>Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas.<br><br>D.S. N° 012-2009-SA<br>Reglamento de la Ley Nº 28681, que regula la Comercialización, Consumo y Publicidad de Bebidas Alcohólicas. |
| 06 | En relación a las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos | D.S. Nº 045-2001-EM<br>Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos. |
| 07 | En relación a las fajas marginales de las fuentes de agua, naturales o artificiales. | D.S. Nº 001-2010-AG<br>Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° A.M.M.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED V° B° 09493599 SNL

CENEPRED V° B° 08201939 DGP

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.D. PMES UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| **08** | En relación al sistema de transporte de hidrocarburos por ductos. | D.S. N° 081-2007-EM (modificado por D.S. N° 007-2012-EM)<br>Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos. |
| **09** | En relación a los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos. | D.S. N° 032-2004-EM<br>Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos. |
| **10** | En relación a los aeródromos. | D.S. N° 050-2001-MTC.<br>Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil y sus modificatorias. |
| **11** | En relación a la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas. | R.M. N° 214-2011-MEM/DM<br>Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011). |
| **12** | En relación a servidumbre de electroductos. | Decreto Ley N° 25884 y sus modificatorias.<br>Ley de Concesiones Eléctricas. |
| **13** | En relación a restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una Institución Educativa se encuentre próximo a una estación radioeléctrica. | R.M. N° 120-2005-MTC/03<br>Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas. |
| **14** | En relación a plantas de tratamiento de aguas residuales. | Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA<br>Norma OS.090 del RNE.<br>Plantas de tratamiento de aguas residuales. |
| **15** | En relación a la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía. | D.S. N° 034-2008-MTC<br>Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. |
| **16** | En relación a las zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias. | D.S. N° 032-2005-MTC<br>Reglamento Nacional de Ferrocarriles. |
| **17** | En relación a casinos y máquinas tragamonedas. | Ley N°27153<br>Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias. |
| **18** | En relación a los hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar. | Según lo establecido por los Gobiernos Locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79° de la Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades profesionales de acuerdo con la zonificación. |

Fuente: Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa[9]

[9] Aprobada mediante R.S.G N° 239-2018-MINEDU (03.10.2018).

Adicionalmente se sugiere ubicar el terreno en el sector más elevado de la localidad, en caso de inundaciones, así como condiciones favorables de otros eventos de fenómenos de remoción en masa e inducidos por la acción humana, y tomar en cuenta la prohibición del uso del área de disposición final de residuos sólidos, crematorios y depósitos de rellenos sanitarios.

Dicha norma, sugiere no ubicar infraestructura educativa en predios con las siguientes características: con presencia de filtración de agua o adyacentes a zonas pantanosas que presenten fallas geológicas, en quebradas, cuencas, valles, conos aluviónicos, zonas de riesgo ante avalanchas, huaicos o inundaciones. Asimismo, se establece no construir colegios sobre rellenos que contengan relaves de mineral, desechos sanitarios, industriales o químicos, ubicados en las laderas de un volcán, ya sea que se encuentre activo o inactivo, con suelos que presenten hundimientos y cercanos a acantilados o rocas con peligro de desprendimiento.

**Cuadro 02: Disponibilidad de servicios básicos**

| SERVICIOS BÁSICOS | CONSIDERACIONES |
|---|---|
| Agua | - De no contar con red pública, identificar la existencia de otras fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Tener en cuenta lo señalado en la "Guía de Opciones Tecnologías para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural", aprobada mediante R.M. N° 173-2016-VIVIENDA; y,<br>- Debe ser adecuada en cantidad y calidad según lo señalado en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado con D.S. N° 031-2010-SA. |
| Desagüe | - De no contar con red pública, considerar otros sistemas según las condiciones de suelo y nivel freático. Tener en cuenta lo señalado en la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", aprobada mediante R.M. N° 192-2018-VIVIENDA. |
| Electricidad | - De no contar con red pública, identificar el uso de tecnologías alternativas. |
| Alumbrado público. | - De no contar con red pública, identificar la existencia de otros sistemas. |
| Gas | - De no contar con red pública, identificar otra fuente de energía alternativa. |
| Recolección de basura | - De no existir, identificar otras formas de gestión de residuos sólidos que no pongan en peligro la salud de los estudiantes. |
| Telecomunicaciones | - Identificar el acceso al servicio de teléfono e internet. |

Fuente: Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Cabe mencionar que, en caso que los terrenos donde se proyecta emplazar la infraestructura educativa presenten condiciones de incompatibilidad o se ubiquen sobre zonas declaradas como intangibles: las fajas marginales (zonas susceptibles a la ocurrencia de inundaciones y/o huaicos, movimientos en masa u otros peligros naturales o inducidos por la acción humana) o zonas declaradas de alto riesgo no mitigable, o zonas intangibles, se recomienda disponer de otro lugar para la realización del proyecto.

Mientras que, en los terrenos que muestran compatibilidad con las restricciones del Cuadro 01 o no cuenten con información existente, se debe realizar un Informe de Evaluación del Riesgo para identificar los riesgos existentes y proponer medidas de prevención y/o reducción del riesgo.

### 5.2 Naturaleza de intervención de los proyectos de inversión

Tomando en consideración lo establecido en la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (Invierte.pe, 2019)[10], se ha identificado la naturaleza de intervención de los proyectos de inversión:

- Creación
  Intervenciones orientadas a dotar del bien o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.

- Mejoramiento
  Intervenciones sobre una UP orientadas a cumplir el nivel de servicio y/o los estándares de calidad de los factores de producción establecidos por el sector competente. Implica la prestación de servicios de mayor calidad a usuarios que ya disponen de él.

- Ampliación
  Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad de una UP existente para proveer un bien y/o un servicio a nuevos usuarios. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.

- Recuperación
  Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad de prestación del bien o el servicio en una UP existente, cuyos factores de producción (infraestructura, equipos, etc.) han colapsado, o han sido dañados o destruidos. Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del bien o el servicio, es decir, que puede incluir cambios en la capacidad de producción o en la calidad. Se incluyen también intervenciones en servicios ecosistémicos y diversidad biológica (especies, ecosistemas y genes).

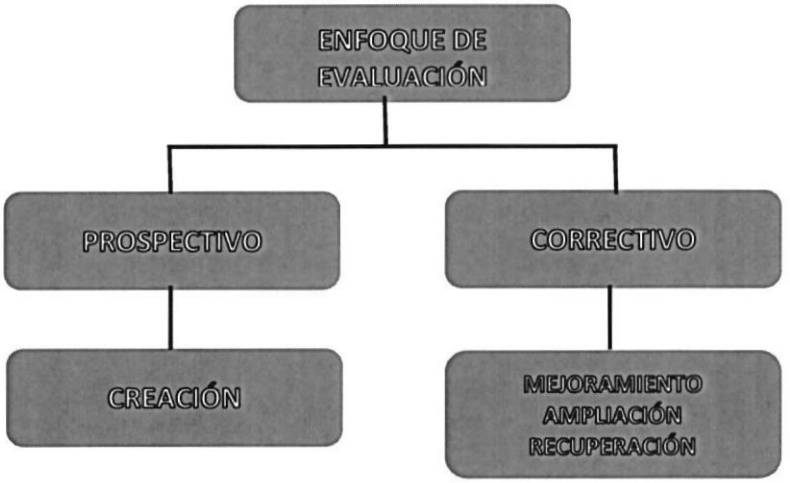
### 5.3 Evaluación del Riesgo bajo los componentes prospectivo y correctivo

Las evaluaciones del riesgo que se realicen con enfoque prospectivo están orientadas a la formulación de proyectos de inversión que involucren la creación de nuevas infraestructuras educativas.

Las que se realicen con enfoque correctivo, en tanto, se realizan para intervenciones de infraestructura educativas existentes en las cuales se requieren la formulación de proyectos de inversión para el mejoramiento, ampliación o recuperación de los servicios educativos.

[10] Véase: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf

**Gráfico 03: Relación entre los enfoques de evaluación y la naturaleza de intervención de los proyectos de inversión**




La clasificación de los componentes de la gestión del riesgo de desastres y la naturaleza de las intervenciones para los proyectos de inversión ha permitido determinar el enfoque de evaluación del riesgo (prospectivo y correctivo).

La determinación del peligro en ambos casos debe realizarse según los procedimientos metodológicos establecidos por el CENEPRED. Sin embargo, el análisis de la vulnerabilidad se realizaría de forma distinta; en el primer caso se evaluaría solamente por exposición en base a los resultados del mapa de peligro debido a que aún no existe elemento expuesto (infraestructura educativa) en el área de evaluación. En el segundo caso con enfoque correctivo, el análisis de la vulnerabilidad debe desarrollarse en función a las dimensiones social, económica y ambiental. Cada una de ellas con sus respectivos factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Asimismo, se sugiere considerar la dimensión ambiental para casos que amerite su inclusión y será definido por el evaluador de riesgo.

## 5.4 Componentes según enfoque de evaluación del riesgo

Según el enfoque de evaluación se indican los componentes mínimos que debe contener un informe de evaluación del riesgo en función a la naturaleza de intervención del proyecto de inversión, Cuadro 03.

**Cuadro 03: Componentes según enfoque de evaluación**

| COMPONENTE | EVALUACIÓN PROSPECTIVA | EVALUACIÓN CORRECTIVA |
|---|---|---|
| Identificación del peligro | SI | SI |
| Caracterización del peligro | SI | SI |
| Determinación del peligro | SI | SI |
| Análisis de la vulnerabilidad | SI | SI |
| Factor exposición para el análisis de la vulnerabilidad | SI | SI |

| | | |
|---|---|---|
| Factores de fragilidad y resiliencia para el análisis de la vulnerabilidad | NO | SI |
| Control del riesgo | SI | SI |
| Conclusiones | SI | SI |
| Recomendaciones | SI | SI |

### 5.5 Para la determinación del peligro

El peligro se define como la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por acción humana, se presente en un lugar específico, con cierta intensidad y un periodo de tiempo y frecuencia definidos[11] (Reglamento de La Ley N° 29664).

El procedimiento para la determinación del peligro incluye los pasos indicados en el siguiente gráfico:

**Gráfico 04: Flujograma para la determinación del peligro**

[11] Art. 2 Definiciones, Reglamento de la Ley N° 29664.

Previo al reconocimiento de la ubicación de la Unidad Productora (infraestructura educativa) y el análisis de compatibilidad descrito en el Cuadro 01, mediante la recopilación de información bibliográfica referida a la caracterización del área de estudio (estudios e informes de entidades técnico científicas, estudios del expediente técnico, etc.) y el registro de peligros ocurridos en el área evaluada, se procede a la inspección de campo para identificar y definir el peligro a evaluar en el área de intervención del proyecto. Asimismo, en el área de influencia (zona donde se ubica la UP, la población beneficiada y sus medios de vida) se reconocerán y delimitarán los peligros que afecten las vías de acceso hacia la institución educativa.

Para la determinación y cálculo de los niveles del peligro en el área de intervención se deben relacionar las capas del parámetro de evaluación y la susceptibilidad.

En el caso de la determinación de los umbrales críticos, que nos permitan una adecuada estratificación del nivel de peligrosidad, se recomienda considerar los valores establecidos por las entidades técnico científicas competentes.

Respecto al caso de los peligros inducidos por acción humana deben identificarse las amenazas en el entorno inmediato al objeto de evaluación, considerando los criterios indicados en los diferentes dispositivos legales de los sectores referentes a la incompatibilidad de ubicación (tales como distancias mínimas a centros de expendio de combustibles y/o almacenes de productos peligrosos, etc.).

- **Parámetro de evaluación**

  Es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, la cual representa la intensidad del evento.

  Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia del proyecto de inversión, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

  **Gráfico 05: Esquema del parámetro de evaluación**

- **Análisis de la susceptibilidad del terreno**

  Se debe considerar los factores condicionantes, los cuales serán seleccionados en base al tipo de evento natural y las características del área de estudio por el evaluador del riesgo. En este análisis también se considera al factor desencadenante. Además, la escala cartográfica debe ser mayor al 25,000.

**Cuadro 04: Ejemplos de Parámetros de evaluación y susceptibilidad por tipo de peligro**

| TIPO DE PELIGRO | PARÁMETRO DE EVALUACIÓN | SUSCEPTIBILIDAD | |
|---|---|---|---|
| | Intensidad | FACTORES CONDICIONANTES | FACTOR DESENCADENANTE |
| Sismos | Escala de Mercalli Modificada, propagación de onda sísmica (nivel de sacudimiento del suelo). | Unidades geológicas, unidades geomorfológicas y tipos de suelos (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUSC). | Magnitud del sismo. |
| Tsunamis | Altura y velocidad de agua en zona inundable. Altura de ola. | Unidades geomorfológicas, pendiente y altitud. | Magnitud del sismo. |
| Licuación de suelos | Velocidad de sacudimiento. | Nivel de cohesión y tipo de suelo SUCS. Profundidad de la napa freática. | Magnitud del sismo. |
| Movimientos en masa (deslizamientos, caída de rocas, reptación) | Área y/o volumen de materiales inestables, altura de materiales removidos y velocidad de desplazamiento de materiales. | Unidades geológicas, unidades geomorfológicas, pendiente, tipos de suelos (SUCS) y cobertura vegetal. | Precipitaciones pluviales, magnitud del evento. |
| Flujo de detritos | Altura y/o velocidad de flujos en zona afectada. | Unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendiente. | Precipitaciones pluviales. |
| Inundación (Pluvial, fluvial) | Altura de agua en zona inundable, factor de sumergencia y tirante de flujo. | Unidades geológicas, pendiente y unidades geomorfológicas. | Precipitaciones pluviales. |
| Erosión Fluvial | Área erosionada, velocidad de erosión. | Tipos de suelos, unidades geomorfológicas, pendiente y grado de curvatura (coef. de meandricidad) | Precipitaciones pluviales. |
| Lluvias intensas | Velocidad de caída de agua, área saturada o de escorrentía. | Velocidad del viento y unidades geomorfológicas. | Precipitaciones pluviales. |
| Descenso de temperatura | Altura, nubosidad, balance de radiación y velocidad de viento. | Altitud, unidades geomorfológicas y topografía. | Rango de temperatura bajo cero. |
| Incendio forestal / urbano | Duración, Intensidad y severidad. | Existencia de material fungible, vegetación seca, construcciones de madera, quincha y combustible. | Quemas de malezas, cortes circuitos, etc. |
| Derrame de sustancias peligrosas | Severidad y concentración de metales pesados. | Depósitos o contenedores inadecuados. | Fuga de gas, etc. |

- **Análisis de los elementos expuestos**

  Consiste en identificar los elementos (predios, infraestructura pública, infraestructura privada, áreas de cultivo, etc.). Sin embargo, para el presente documento se refiere a la comunidad educativa que se encuentra expuesta al peligro que se está evaluando. Este análisis se realiza interceptando el mapa de peligro con la unidad productiva, con lo que se obtendrá el nivel de exposición del mismo.

- **Definición del escenario**

  Se obtiene en base a la hipótesis evaluada para determinar la condición necesaria para la generación de riesgos ante un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana. Consiste en definir el factor que desencadena un peligro natural, por tanto, se debe expresar la magnitud que originó el máximo evento registrado o para un determinado periodo de retorno (probabilidad de ocurrencia) definido.

  Cabe mencionar que, en la definición del escenario se debe indicar, de forma clara, el factor que desencadena un peligro natural y su respectivo umbral que ha sido analizado en el desarrollo de la evaluación del riesgo; así como las principales características del área de intervención.

- **Cálculo y estratificación de los niveles de peligro**

  Para obtener la capa del peligro se debe sumar las capas del parámetro de evaluación y de la susceptibilidad, estos deberán estar multiplicados por sus respectivos pesos. Los pesos de ambas capas serán definidos de acuerdo al grado de importancia y estos deberán sumar la unidad (1).

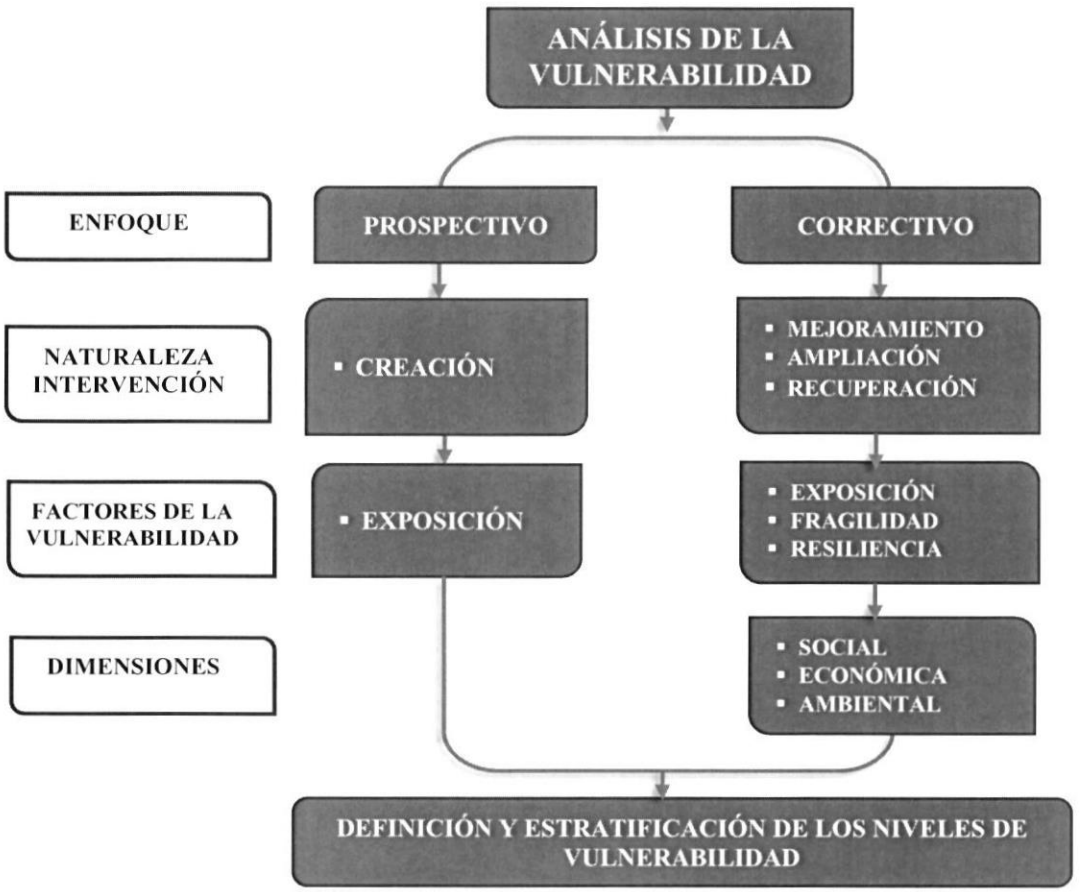
## 5.6 Análisis de vulnerabilidad

Según la Ley N° 29664 y su Reglamento, D.S. N° 048-2011-PCM, la vulnerabilidad se define como "La susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza".

En función al enfoque (prospectivo o correctivo) de la evaluación del riesgo para proyectos de inversión relacionados a infraestructuras educativas se elaborará el análisis de la vulnerabilidad. En el caso se trate de un proyecto de inversión de creación, se sugiere considerar el factor de vulnerabilidad exposición debido a que no existe infraestructura. Para los proyectos de inversión que involucren mejoramiento, ampliación y recuperación, en tanto, es necesario analizar la vulnerabilidad en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social, económica y ambiental. Gráfico 06.

Respecto al análisis de la vulnerabilidad del componente correctivo se deben considerar también las dimensiones social y económica necesariamente, mientras que la inclusión de la dimensión ambiental (contaminación, manejo de residuos, saneamiento básico, etc.) será a criterio del evaluador, así como las características del territorio. Posteriormente, se debe analizar los factores de la vulnerabilidad para cada una de las dimensiones.

**Gráfico 06: Cálculo de los niveles de vulnerabilidad asociado a un evento natural**




- **Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad**

  El análisis de la vulnerabilidad del área de intervención del proyecto debe estar orientado principalmente a la infraestructura educativa y los servicios brindados por la Unidad Productora. La identificación y selección de parámetros o variables para el análisis de la vulnerabilidad debe plantearse en función a la información recopilada en el área de intervención, mediante fichas de encuestas que serán elaboradas por el evaluador del riesgo.

  A continuación, se mencionan algunos parámetros a considerar:

**Cuadro 05: Principales parámetros para el Análisis de la Vulnerabilidad en Proyectos de Infraestructura Educativa (mejoramiento, ampliación y recuperación) en función a la dimensión y factor de vulnerabilidad**

| Dimensión | Factores de vulnerabilidad | Parámetros |
|---|---|---|
| Social | Exposición | Niveles educativos que cubrirá la UP. |
| | Fragilidad | Grupo de edades de la comunidad educativa. |
| | Resiliencia | Conocimiento de peligros en la zona de localización de la UP. |
| | | Capacitación en gestión de riesgos de desastres. |
| Económica | Exposición | Localización de la edificación respecto al área de impacto del peligro. |
| | Fragilidad | Características físicas de la edificación (diseño y/o formas constructivas, tipo de materiales, etc.) |
| | Resiliencia | Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción de la UP. |
| | | Documento que acredita la titularidad del terreno a nombre del estado. |
| Ambiental | Exposición | Cercanía a fuentes de agua. |
| | Fragilidad | Disposición final de residuos sólidos. |
| | | Generación de residuos sólidos. |
| | Resiliencia | Segregación de residuos en fuente. |
| | | Cercanía de la UP a áreas verdes. |

Entre los principales aspectos (parámetros) para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de una estructura, se deberían considerar el sistema y configuración estructural, el número de pisos, tipo y condiciones del material de construcción; así como el cumplimiento de la normativa sismo resistente vigente.

**Respecto al cumplimiento de la normatividad vigente** (construcción, reparación y/o reforzamiento); se podría verificar los siguientes niveles relativos de vulnerabilidad:

- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1970.
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1977.
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1997[12].
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 2003.

[12] Norma que amplifica los desplazamientos y disminuye en forma relativa el efecto de columnas cortas, para el caso de estructuras de albañilería con pórticos de concreto armado; y declara como edificaciones esenciales a las instituciones educativas.

- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 2016[13].

A pesar de ser un parámetro determinante, la norma sismo resistente requiere para su verificación ser complementada analizando (en forma cualitativa, semi cuantitativa y/o cuantitativa), otras características y condiciones estructurales de la edificación; tales como:

- Daños o fallas estructurales anteriores.
- Efecto de la remodelación o modificación en el comportamiento estructural.
- Interacción de los elementos no estructurales con la estructura.
- Proximidad con otros edificios, en relación con las oscilaciones sísmicas.
- Redundancia estructural.
- Detalles estructurales incluidas las conexiones (especialmente para elementos de acero y madera).
- Relación entre la resistencia de las columnas y la de las vigas; así como ancho-peralte de las vigas.
- Adecuada separación entre elementos de arriostre (para el caso de adobe y albañilería).
- Seguridad de los cimientos (verificado parcialmente en forma cualitativa y semi cuantitativa).
- Irregularidades en planta y en elevación (tales como rigidez, masa, resistencia).
- Integridad estructural del sistema de techos.
- Grado de resistencia de los elementos estructurales (verificado mediante pruebas de ensayo).
- Comportamiento estructural (mediante métodos cuantitativos).

Respecto a las **irregularidades en planta** de la edificación; se deberá verificar el mayor o menor grado de irregularidad de la distribución de cada uno de los módulos; considerando además la existencia de elementos que eviten la torsión.

Para el caso de **irregularidades en elevación**, se deberá verificar la existencia de discontinuidad en los elementos estructurales; así como el menor o mayor grado de variaciones en elevación que presenta la edificación.

Para el análisis de la **interacción de los elementos no estructurales (tabiquería), con la estructura**; se debe verificar la existencia y la cantidad de elementos no estructurales que interactúan con la estructura; así como el mayor o menor grado en que estos afectan a la misma.

Respecto a las **condiciones de la edificación**; se debe verificar el mayor o menor grado de deterioro de los elementos estructurales, el tipo y ancho de grietas (acorde al material de construcción); así como los signos de herrumbre (para el caso de elementos de concreto armado).

Respecto al diseño estructural, así como al número de pisos, se deberá tener en cuenta la zona sísmica; así como el material de construcción, acorde a lo indicado en la normatividad vigente.

Para el caso de inundación y lluvias intensas, se analizará el grado de vulnerabilidad de la infraestructura considerando el material de construcción y los sistemas de drenaje, que la hacen más o menos vulnerables a dichos eventos.

[13] Norma actualizada el año 2018.

La vulnerabilidad ante deslizamientos (los cuales se generan en base a dos mecanismos desencadenantes principales que son el movimiento del terreno producido por sismos intensos, y la profundidad del nivel freático generado por las lluvias intensas y/o inundaciones); influirá más el nivel de exposición

Ante la caída de rocas, las funciones de vulnerabilidad variarán en función del tipo de edificación y del tipo de elementos de cobertura, resistente a los posibles impactos; así como de barreras y/o defensas de protección exteriores (tales como muros de contención).

Asimismo, para el caso de erupciones volcánicas, las funciones de vulnerabilidad variarán en función del tipo de edificación y del tipo de elementos de cobertura (para el caso de caída de tefras (piroclastos) y cenizas volcánicas); así como de barreras y/o defensas de protección exteriores ante posibles flujos de lava.

Respecto al descenso de temperatura es posible que la infraestructura podría verse afectada con el tiempo. No obstante, el elemento expuesto es básicamente la población usuaria; en dicho contexto deberá considerarse el grado de aislamiento térmico de la infraestructura, como una condición que hace más o menos vulnerable al elemento expuesto.

Respecto a la vulnerabilidad ante peligros inducidos por acción humana, tales como los incendios, la vulnerabilidad estructural estará dada básicamente; por la resistencia del material a la acción del fuego (temperatura de ignición); incluyéndose en este caso los materiales que conforman el sistema estructural, así como los materiales no estructurales (elementos de protección).

## 5.7 Cálculo del Riesgo

En este capítulo se deberá realizar el cálculo del riesgo según la metodología establecida en el Manual de Evaluación de Riesgos versión vigente, aprobada por CENEPRED, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Estimar impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales

   Se deberá cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados a la infraestructura educativa por el impacto del peligro. Los costos deben presentarse en función al lugar en estudio, siendo conveniente compararlos con proyectos similares ejecutados en años recientes.

   Se deben contemplar adicionalmente las pérdidas y daños que podrían sufrir los equipos informáticos y mobiliario escolar y otros que se encuentren relacionados con los servicios que brinda la unidad productora.

   A continuación, se adjunta cuadro referencial para el cálculo de daños y pérdidas, que deberá ser ajustado según la complejidad del proyecto:

| Daños/ Pérdidas | Cantidad | M2 | Costo unitario | Costo Total Daños probables | Costo Total Pérdidas probables | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Daños probables** ... | | | | | | |
| **Pérdidas probables** ... | | | | | | |
| | | | **TOTAL S/.** | | | |

2. Determinación del nivel de riesgo, sobre la base del peligro y de la vulnerabilidad.

3. Elaboración del mapa de niveles de riesgo, escalas mayores o 1/25,000, según área de influencia en estudio.

4. Planteamiento de medidas de prevención y reducción de desastres, divididas por:
   A. Medidas estructurales: se deberá considerar las intervenciones de ingeniería para reducir el riesgo, como muros de contención, reforzamiento de estructuras, obras de drenaje, forestación, etc.
   B. Medidas no estructurales: elaboración de planes de contingencias, planes de respuesta, planes de prevención, planes de preparación, así como programas de capacitación en prevención y preparación dirigido a alumnos, docentes y padres de familia.

### 5.8 Control del Riesgo

**Costo efectividad**

Una vez realizada la evaluación de riesgos, se determina las medidas de control a ser adoptadas y que contribuirán a reducir o mitigar los riesgos existentes. Para los casos en los cuales la Unidad Productora ya se encuentre en funcionamiento, la evaluación de riesgos debe contemplar las medidas de control que al respecto se habían implementado, su estado de operatividad y si estos son suficientes como medidas de control del riesgo. Caso contrario, al no existir, la UP se debe determinar y cuantificar las medidas de control a ser adoptadas.

En ambos casos, se cuantifica y determina los costos necesarios para la implementación de las medidas de control. De igual forma, se estimarán los costos de reinversión que sean necesarios, así como los costos de operación y mantenimiento en los que se incurrirán a lo largo del horizonte de evaluación. Los referidos costos, cabe precisar, serán considerados dentro de la inversión total del proyecto. Una vez valorizados los beneficios y costos sociales de las medidas de control, se procederá a determinar la rentabilidad social a través de los indicadores de costos eficiencia o costo efectividad.

### 5.9 Estructura y contenido del Informe de Evaluación del Riesgo

El informe de evaluación de riesgo, debería contar, al menos con el siguiente contenido o estructura:

PRESENTACIÓN
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general
1.2. Objetivos específicos
1.3. Finalidad
1.4. Justificación
1.5. Antecedentes
1.6. Marco normativo

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO
2.1. Ubicación geográfica
2.2. Base topográfica
2.3. Vías de acceso
2.4. Características sociales
2.5. Características económicas
2.6. Condiciones físicas del territorio
2.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO
3.1. Metodología para la determinación del peligro
3.2. Identificación del área de influencia .
3.3. Recopilación y análisis de información recopilada
3.4. Identificación de probable área de influencia
3.5. Parámetros de evaluación
3.6. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)
3.7. Análisis de elementos expuestos
Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental
3.8. Definición de escenario
3.9. Estratificación del nivel de peligro
3.10. Niveles de peligro
3.11. Mapa de peligro

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD
4.1. Análisis de vulnerabilidad
4.2. Vulnerabilidad en dimensión social
4.3. Vulnerabilidad en dimensión económica
4.4. Vulnerabilidad en dimensión ambiental
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad
4.6. Niveles de vulnerabilidad
4.7. Mapa de vulnerabilidad

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO
5.1. Metodología para el cálculo del riesgo
5.2. Niveles del riesgo
5.3. Estratificación del nivel del riesgo
5.4. Mapa de riesgos

5.5. Matriz de riesgos
5.6. Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO
6.1. Costo efectividad
6.2. Control de riesgos
6.3. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
BIBLIOGRAFÍA
ANEXO

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED
V° B°
09493599
SNL

CENEPRED
V° B°
08201939
DGP

OMSE
V°B°
LAPO
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Anexo 1

## APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- Se desea realizar un servicio de mejoramiento de una infraestructura educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z18S 497662.210E 8588072.699S WGS84.

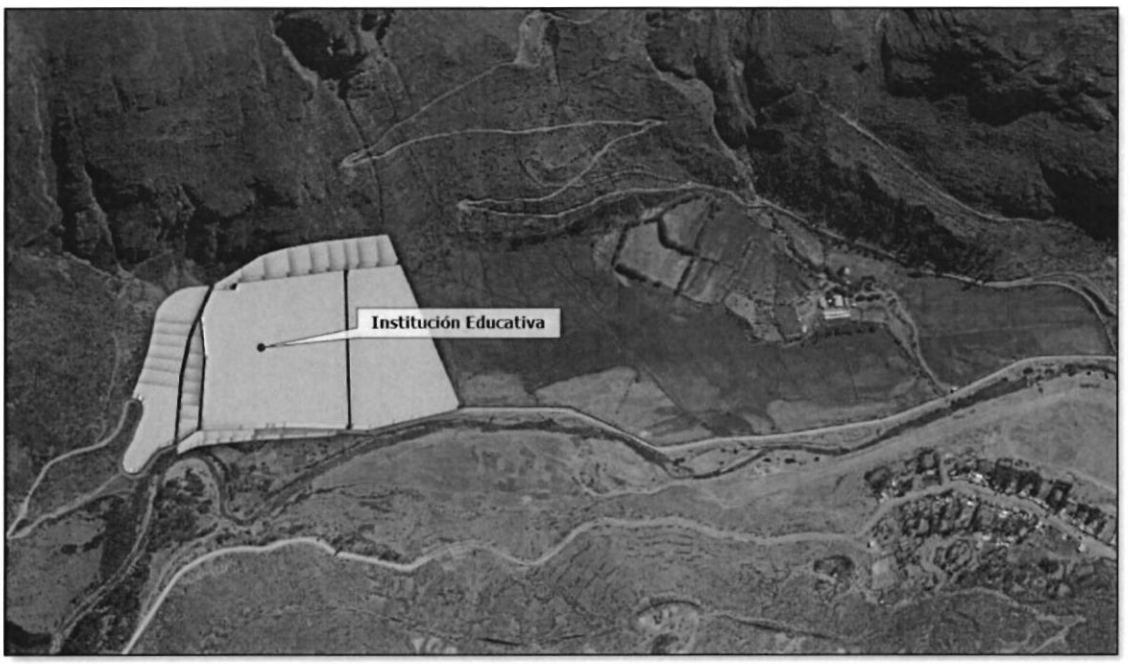



*Figura 1: Ubicación de la Infraestructura Educativa que será intervenida para el servicio de mejoramiento.*

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible.**

2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **correctivo.**

3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **mejoramiento.**

4. ESPECIFICACIONES:

   4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), los polígonos azules muestran el área de influencia; los polígonos rojos el área de intervención y el polígono verde muestra la cuenca hidrográfica.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED V° B° 09493599 SNL

CENEPRED V° B° 08201939 DGP

OMSE V°B° L.A.R.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

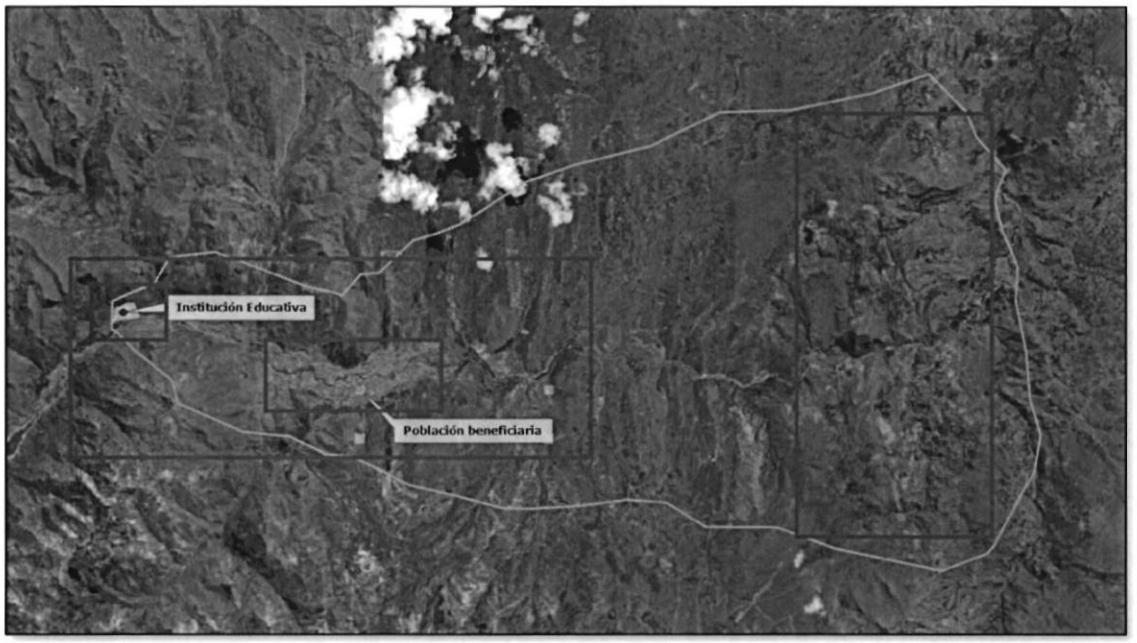
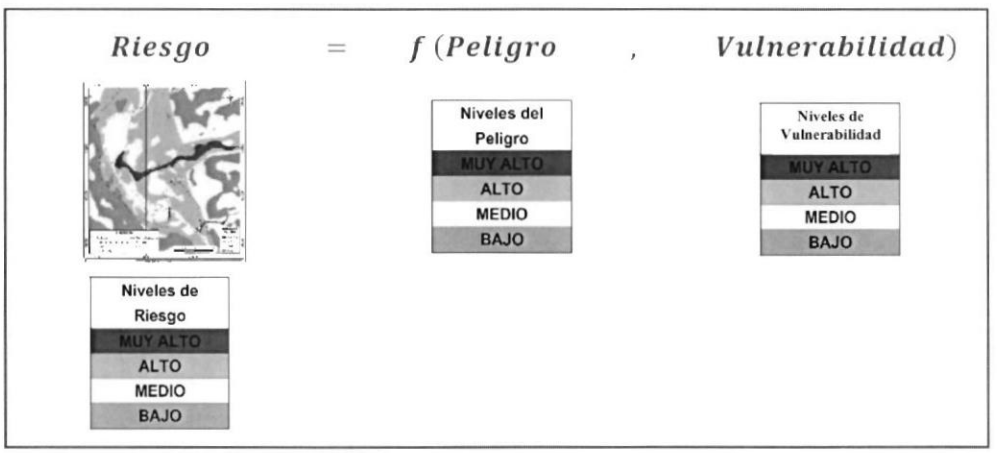



*Figura 2: Delimitación del área de estudio*

4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.

4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por inundación fluvial.**

4.4. Se determina los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo conforme al procedimiento vigente en el Manual para la Evaluación de Riesgos por fenómenos naturales, obteniéndose:




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.D.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED V° B° 09493599 SNL

CENEPRED V° B° 08201939 DGP

Anexo 2

## APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- Se desea realizar un servicio de ampliación de una infraestructura educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z18S 425241.108 E, 8743468.707 S WGS84.

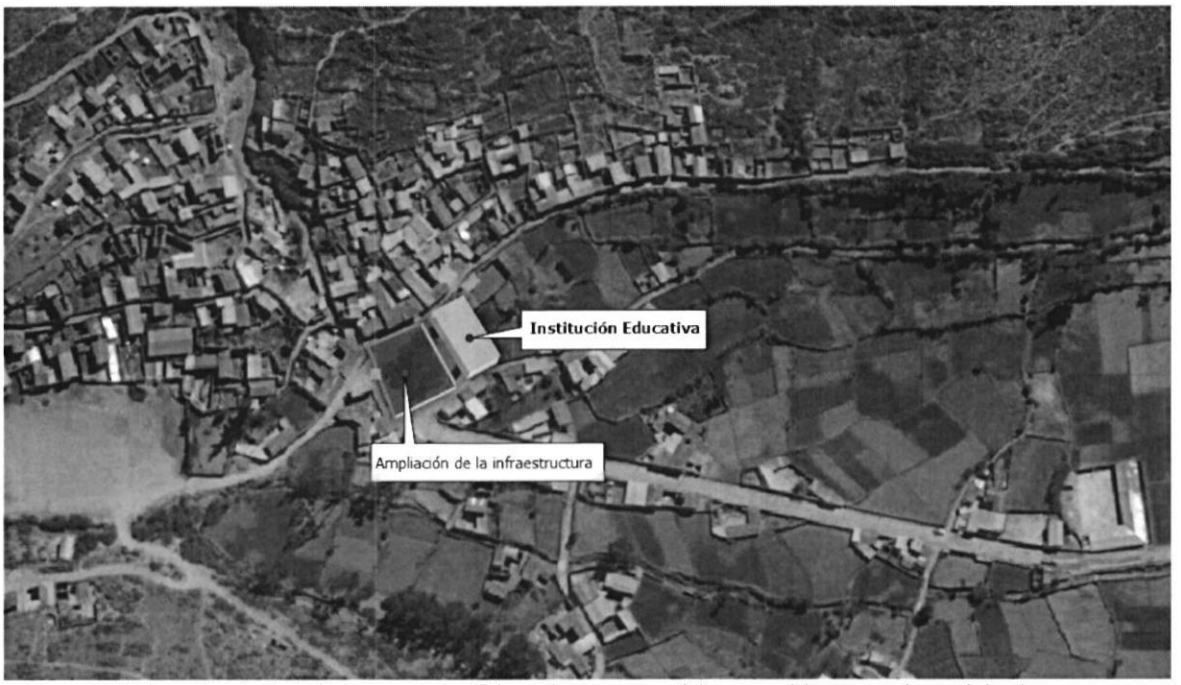



*Figura 3: Ubicación de la Infraestructura Educativa que será intervenida para el servicio de ampliación.*

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible.**

2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **correctivo.**

3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **ampliación.**

4. ESPECIFICACIONES:

   4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), el polígono de azul muestra el área de intervención, el polígono rojo el área de influencia y el polígono verde muestra el área de la quebrada.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED V° B° 09493599 SNL

CENEPRED V° B° 08201939 DGP

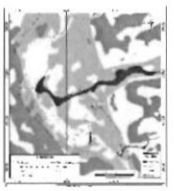
*Figura 4: Delimitación del área de estudio*

4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.

4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por flujo de detritos.**

4.4. Se determina los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo conforme al procedimiento vigente en el Manual para la Evaluación de Riesgos por fenómenos naturales, obteniéndose:

$$Riesgo = f(Peligro, Vulnerabilidad)$$



| Niveles del Peligro |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

| Niveles de Vulnerabilidad |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

| Niveles de Riesgo |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN
CENEPRED V° B° 09493599 SNL
CENEPRED V° B° 08201939 DGP
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Anexo 3

## APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- Se desea realizar un servicio de creación de una Infraestructura Educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z19S 183732.834 E, 8508070.538 S WGS84.

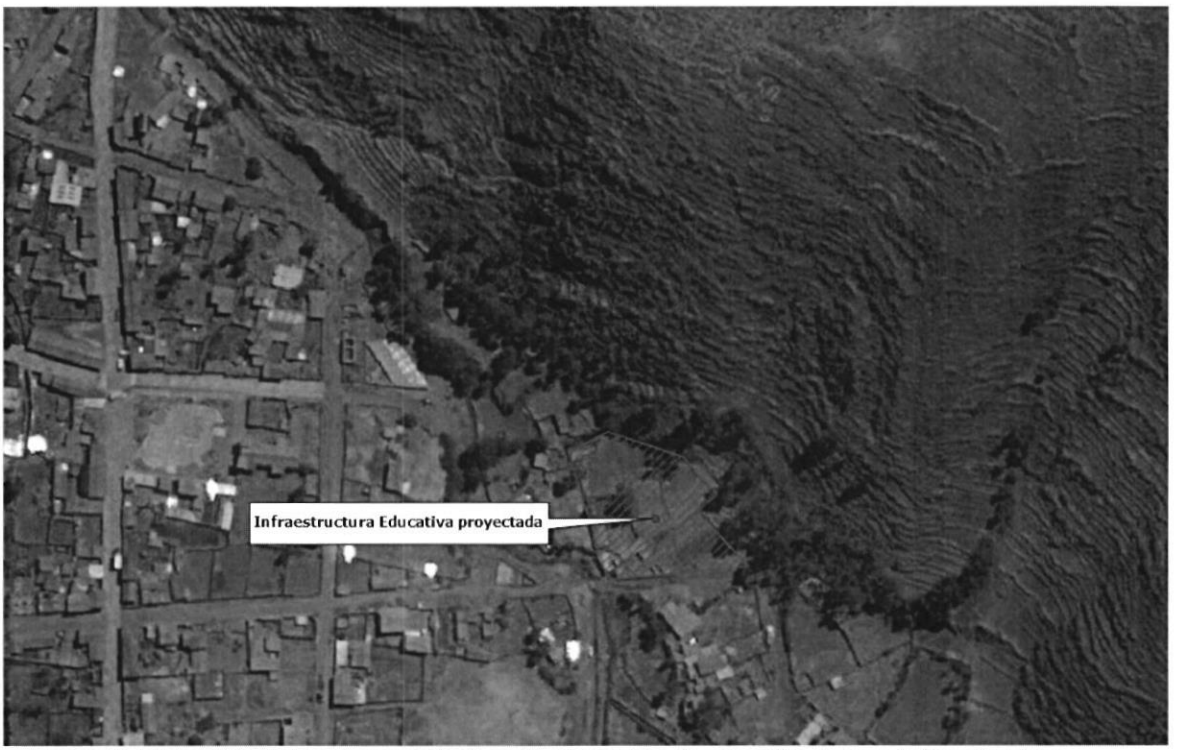



*Figura 5: Ubicación del área proyectada para el servicio de creación de una Infraestructura Educativa.*

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible.**
2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **prospectivo.**
3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **creación.**
4. ESPECIFICACIONES:

   4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), el polígono de azul muestra el área de intervención; el polígono rojo el área de influencia y el polígono verde muestra el área del deslizamiento.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

CENEPRED V° B° 09493599 SNL

CENEPRED V° B° 08201939 DGP

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.C.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

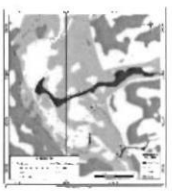
*Figura 6: Delimitación del área de estudio*

4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.

4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por deslizamiento rotacional y flujos de lodo.**

4.4. Se determina el nivel de riesgo en función a los niveles de peligro y el análisis de exposición, obteniéndose:

$$Riesgo\ por\ exposición = f\ (\ Peligro, análisis\ de\ exposición)$$



| Niveles del Peligro |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

| Niveles de exposición |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

| Niveles de Riesgo |
|---|
| MUY ALTO |
| ALTO |
| MEDIO |
| BAJO |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° A.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN
CENEPRED V° B° 09493599 SNL
CENEPRED V° B° 08201939 DGP
OMSE V°B° L.A.S.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO F

## LISTADO DE EQUIPOS LIGADOS A OBRA REFERENCIAL QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR Y EVALUAR

La relación de equipos de infraestructura ligados a obra que se presenta a continuación es referencial y no es limitativo. El listado final de equipos es el que resulte a partir del diseño final de todas las especialidades y que son necesarios para el buen funcionamiento y operación de la infraestructura.

| Item | RELACION DE EQUIPOS DE INFRAESTRUCTURA | METRADO |
|---|---|---|
| 1 | BOMBA V.V. N° 1 DE AGUA (VELOCIDAD VARIABLE, Q=3.20 lps, HDT=40 | 2 |
| 2 | BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIO LISTADA (GASTO=41 L/S, HDT=78 m, POT HP | 1 |
| 3 | BOMBA JOCKEY (GASTO=2 L/S, HDT=85 m, POT 4 HP) | 1 |
| 4 | SPLIT DECORATIVOS CAPACIDAD 12,000 BTU | 3 |
| 5 | EQUIPO FANCOIL C/EQUIPO VRV | 10 |
| 6 | INYECTOR CENTRIFUGO DE SIMPLE ENTRADA IC-S1-01 de 6970 m3/h / ESCALE PRESU | 3 |
| 7 | GRUPO ELECTROGENO DE 80 KW,TRIFASICO 380 VOL, PETROLERO | 1 |
| 8 | MOTORES DE IMANES PERMANENTES POT 8KW / PARA ASENSORES | 2 |
| 9 | ASCENSOR DE VELOCIDAD DE 1m/s, CON 5 PARADAS | 2 |
| 10 | PANELES SOLARES MONOCRISTALINOS 550 W | 60 |
| 11 | SUB ESTACION 250 KVA INCL (CELDA LLEGADA, PROTECC Y TRNSF) | 1 |
| 12 | UPS TRIFASICO 60 KVA | 1 |
| 13 | TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO TRIFASICO 65 KVA | 1 |
| 14 | PARARAYOS | 1 |
| 15 | SERVIDOR TIPO BLADE | 3 |
| 16 | FIREWALL | 1 |
| 17 | SWITCH DE DISTRIBUCION | 1 |
| 18 | SWITCH DE BORDE | 5 |
| 19 | GABINETES DE COMUNICAION DE 42 RU | 5 |
| 20 | NVR - ALMACENA,IENTO | 1 |
| 21 | SISTEMA DE PROCESAMIENTO | 1 |
| 22 | PANELES DE DETECCION DE INCENDIO | 1 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO G

## CONSIDERACIONES PARA EL ESTUDIO Y EVALUACION PARA LA GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL EEGAS DEL PROYECTO QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS OMSE V°B° L.A.S PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ANEXO G: CONSIDERACIONES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

En el proceso de ingeniería del presente proyecto, se ha dado un énfasis especial a la gestión adecuada de los riesgos ambientales y sociales. Para lograr este objetivo, el Consultor revisará y coordinará, con el Sector Educación, sí el proyecto de inversión se encuentra establecidos en el Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA previsto en el anexo II del Reglamento de la Ley N°. 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N°. 019-2009-MINAM; el cual fue actualizado para el sector Educación a través de la R. M. N°. 135-2021-MINAM. Asimismo, revisará el Marco de Política Ambiental y Social del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para elaborar el instrumento ambiental.

En este contexto, el Consultor asumirá la responsabilidad de llevar a cabo, de manera independiente y conforme a los entregables específicos, las siguientes acciones:

**i. Instrumento de gestión ambiental de acuerdo con el marco normativo peruano**

a) La elaboración del estudio ambiental será realizada por personas naturales o jurídicas registradas en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (RNCA) administrado por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE, en el subsector Vivienda.

b) El Consultor llevará a cabo la elaboración del instrumento de gestión ambiental preventivo aplicable al Proyecto de Inversión Pública: "Mejoramiento del servicio académico y de investigación en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo del distrito de Trujillo - provincia de Trujillo – departamento de la Libertad. (CUI 2517831)"; pudiendo ser: Declaración de Impacto ambiental, (DIA), Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd) o Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d), o el instrumento ambiental que corresponda.

c) El Consultor tendrá la responsabilidad de coordinar, gestionar y sustentar ante la Dirección de Normatividad de Infraestructura (DINOR) de la Dirección General de Infraestructura Educativa (DIGEIE) del Ministerio de Educación (MINEDU) los alcances y detalles del instrumento de gestión ambiental elaborado.

d) El Consultor se encargará de llevar a cabo todas las gestiones necesarias ante las entidades pertinentes con el fin de obtener la aprobación del instrumento de gestión ambiental.

e) El Consultor garantizará que el instrumento ambiental esté alineado con los objetivos, principios y criterios establecidos por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Este enfoque se centra en la indivisibilidad (integral), participación, complementariedad, responsabilidad compartida, eficacia y eficiencia, con el propósito de adoptar medidas efectivas que promuevan la protección de la salud de las personas, la calidad ambiental, la conservación de la diversidad biológica y el fomento del desarrollo sostenible en todas sus dimensiones.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.C.Q. – PMESTP – UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**ii. Estudio de Evaluación y Gestión de Ambiental Social (EEGAS) de acuerdo a las normas de desempeño ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

El desarrollo del EEGAS debe recoger las exigencias de las políticas sociales ambientales de salvaguardas del BID, activadas por el proyecto, en ese sentido, el Consultor revisará las 6 normas de desempeño ambiental y social que aplican al proyecto, siendo estas (i). Norma de Desempeño Ambiental y Social 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales; (ii). Norma de Desempeño Ambiental y Social 2: Trabajo y Condiciones Laborales; (iii). Norma de Desempeño Ambiental y Social 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación; (iv). Norma de Desempeño Ambiental y Social 4: Salud y Seguridad de la Comunidad; (v). Norma de Desempeño Ambiental y Social 8: Patrimonio Cultural; (vi). Norma de Desempeño Ambiental y Social 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información; para elaborar el EEGAS.

El Marco de Política Ambiental y Social (MGAS) es un instrumento que ha sido diseñado para el uso y aplicación del Componente 2 del PMESUT y entidades ejecutoras del Proyecto; en el cual se establece un conjunto de metodologías, procedimientos y medidas de gestión y monitoreo ambiental y social para garantizar y las salvaguardas del BID, y que las entidades y contratistas responsables de la implementación de los Proyectos aplicarán cuando estos se ejecuten.

El MGAS se establece como un pilar fundamental para la prevención y reducción de riesgos ambientales y sociales. Este marco no solo garantiza una gestión sistemática y proactiva de dichos riesgos, sino que también coloca la protección de las personas y el entorno natural en el centro de su enfoque. Además, está alineado con las prácticas óptimas de nivel internacional, lo que lo convierte en un estándar de excelencia.

Este enfoque estratégico del BID asegura que los proyectos financiados por la institución se desarrollen bajo una observación de los riesgos ambientales y sociales potenciales. El objetivo principal es prevenir y reducir al máximo los impactos adversos en las comunidades y el ambiente, incluso antes de que ocurran, de no darse ello, se implementan las medidas que correspondan.

La armonización con las prácticas internacionales más destacadas implica que el BID no solo busca el cumplimiento de la legislación nacional, sino que también se esfuerza por superar los estándares existentes para lograr resultados excepcionales en términos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental y social.

Por lo que, el Consultor revisará las 6 normas de desempeño ambiental y social que aplican al proyecto; para elaborar el EEGAS. El desarrollo del estudio ambiental será estrechamente coordinado con la Entidad.

Consideraciones:

En la etapa de Planificación, referido al proceso de elaboración del expediente técnico a cargo del Consultor; deberá elaborar el Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS), y el instrumento de gestión ambiental, correspondiente, en base al expediente técnico. Para ello, debe contar con un equipo de especialistas en la materia; quienes coordinarán y articularán con los especialistas técnicos, ambientales y sociales del proyecto para la elaboración del estudio ambiental.

El especialista socio ambiental tendrá que describir la situación actual de la facultad de ingeniería de sistemas y mecatrónica existente. Así como, los componentes de la edificación proyectada. Elaborará el área de influencia directa e indirecta entre otras consideraciones, indicadas líneas abajo.

Por otro lado, deberá evaluar y analizar la línea de base del área de influencia directa e indirecta del proyecto, en el cual se describa el medio físico, biológico, social, económico, cultural y antropológico; con dicha información deberá caracterizar e identificar los potenciales impactos ambientales del proyecto, en sus diferentes etapas.

Asimismo, el EEGAS debe contener un plan de participación ciudadana, en el cual se deje claro cómo ha desarrollado el mecanismo de socialización del proyecto a la población beneficiaria, es decir, alcance del proyecto, público objetivo, entre otros aspectos.

El EEGAS, debe estar acompañado de anexos, como un plano de distribución general del proyecto, indicando el área de influencia directa e indirecta, planos referidos a la ubicación de los recursos naturales, zonas protegidas, arqueológicas, monitoreo ambiental basal y de monitoreo por etapas, indicando las coordenadas de los puntos de monitoreo, entre otros. Participará diariamente en las reuniones con la población y el equipo técnico. Brindará información sobre el levantamiento de información de línea base social, económica, cultural y antropológica.

Realizará todo el levantamiento de la línea de base, referente al medio físico y biológico, identificando las características sobresalientes, y los componentes que pueden ser impactados de manera positiva o negativa. Asimismo, desarrollará los planos referidos a la ubicación de los recursos naturales, zonas protegidas, arqueológicas, monitoreo ambiental basal; entre otros que le indique el especialista socio ambiental.

El Consultor para la elaboración del plan gestión y el manejo integral de los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra, tendrán como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, debe preferirse la recuperación y la valorización material de los residuos sólidos generados, siempre que se garantice el cuidado y la protección de la salud y del ambiente, es decir deberá clasificarlos por tipo de residuos, lo que favorece su reciclaje, como materia prima, por ejemplo, el asfalto retirado de las vías debe ser reutilizado como materia prima en la reconformación del nuevo pavimento. En tercer, y último lugar, la disposición final de

los residuos de la construcción debe realizarse en un lugar debidamente autorizado. En caso de contar con un área para la disposición final de los residuos, este debe tener las autorizaciones correspondientes según sea el caso.

Con el fin de garantizar la gestión sostenible de los residuos de construcción y el material excedente de remoción, que comprende aquellos materiales generados durante el proceso de movimiento de tierras, también conocido como "desmonte limpio" y considerado como material de descarte, es fundamental que el especialista socio ambiental se enfoque en la identificación de soluciones adecuadas que permitan su reutilización dentro del ciclo constructivo o en actividades productivas, extractivas y de servicios. Estas soluciones deben brindar beneficios tanto desde una perspectiva ambiental como económica, además de considerar otros aspectos relevantes, tal como lo establece el Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA.

En este contexto, es esencial que el especialista socio ambiental analice detenidamente las alternativas disponibles para reincorporar estos materiales excedentes de remoción al proceso constructivo o a otras actividades productivas afines. Este enfoque deberá tener en cuenta aspectos medioambientales, económicos y cualquier otro beneficio potencial que pueda derivarse de esta práctica. Esta aproximación se alinea directamente con las regulaciones establecidas en el mencionado Decreto Supremo, que busca promover la sostenibilidad en la gestión de residuos de construcción y excedentes de remoción.

El rol del especialista socio ambiental será crucial en la identificación de estas oportunidades de reaprovechamiento y en la evaluación de su viabilidad. Esto contribuirá significativamente a la reducción del impacto ambiental de la construcción, a la vez que podría generar beneficios económicos para los proyectos. La implementación efectiva de estas soluciones requerirá una colaboración estrecha entre las partes involucradas y la observancia estricta de las regulaciones aplicables.

Por otro lado, la educación ambiental es fundamental para conseguir que se cuide y proteja el agua, ahorro de energía, por ello surge la necesidad de implementar dichas acciones, que deben contener como mínimo los siguientes lineamientos:

- Minimizar el consumo de agua, a través del uso de griferías y aparatos sanitarios, que cuenten con tecnología de ahorro; así como, practicas sencillas en buen uso del agua (quehaceres diarios e higiene personal) por ejemplo; cerrar el grifo mientras te enjabonas, te afeitas o te cepillas los dientes; no emplear el inodoro como una papelera; cierra la llave de paso del agua, sino lo usas, sustituir los grifos de ruleta (poco eficientes) de la casa por monomandos con aireador-perlizador más eficientes en el uso del agua.
- Ahorrar el consumo de energía, usando bombillas LED de bajo consumo en lugar de lámparas incandescentes; apagar las luces cuando no se necesiten y aprovechar la luz natural, desconectar los dispositivos electrónicos cuando no se estén utilizando o utilizar regletas con interruptores para apagar varios dispositivos

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

a la vez, apagar las computadoras y las luces cuando no se necesiten; entre otros, ejemplos.

- Prácticas adecuadas para la conservación de instalaciones sanitarias en las instalaciones educativas, evitando el arrojo de residuos orgánicos e inorgánicos (restos de comida, aceites, pañitos húmedos, algodón, entre otros), así como, sustancias químicas como ácido muriático, pinturas, entre otros.

Todos estos lineamientos se verán plasmados en un video animado, la cual servirá para las campañas de educación ambiental. La Campañas de educación ambiental se realizarán para toda la población beneficiada del proyecto.

El desarrollo del Estudio de Evaluación de Gestión Ambiental Social (EEGAS), se realizará conforme al siguiente cuadro, en el cual se presenta la estructura del EEGAS, de manera general, la cual podrá ser mejorada y/o modificada en el proceso de elaboración, conforme se indica en el MGAS.

Para los Entregables 2 y 3, la Consultora presentarán avances de desarrollo del EEGAS (informes avances mensuales), sobre la situación actual del entorno del proyecto, marco normativo, entre otros aspectos, toda vez que, aun no se tienen el estudio definitivo del proyecto, así como, los metrados, permisos, entre otros aspectos; por lo que, la presentación final del EEGAS será en el Entregable 4, y el instrumento ambiental de acuerdo al marco normativo peruano, tal como se muestra a continuación:

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 1 | INTRODUCCIÓN (resumen ejecutivo) | | | | |
| 2 | DATOS GENERALES | | | | |
| 2.1. | Nombre del proyecto | | | | |
| 2.2. | Nombre del Estudio Ambiental | | | | |
| 2.3. | Tiempo de vida útil del proyecto | | | | |
| 2.4. | Responsable técnico de elaboración del estudio ambiental | | | | |
| 3 | DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE LA UP | | | | |
| 3.1. | Antecedentes del proyecto | | | | |
| 3.2. | Situación actual de la Facultad de Ing. De Sistemas y Mecatrónica | | | | |
| 3.2.1. | Situación actual de la Escuela de Ing. De Sistemas | | | | |
| 3.2.2. | Situación actual de la Escuela de Ing. Mecatrónica | | | | |
| 4 | NECESIDAD Y PROPOSITO DEL PROYECTO | | | | |
| 5 | OBJETIVO DEL ESTUDIO | | | | |
| 5.1. | Objetivo General | | | | |
| 5.2. | Objetivos Específicos | | | | |
| 6 | MARCO NORMATIVO | | | | |
| 6.1. | Marco Legal Aplicable | | | | |
| 6.2. | Marco Institucional Aplicable. | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Mesa de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMBE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 6.3. | Políticas de salvaguardas ambientales y sociales del BID | | | | |
| 7 | DESCRIPCIÓN DEL SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL | | | | |
| 8 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | | | | |
| 8.1. | Tipo de proyecto | | | | |
| 8.2. | Localización del proyecto | | | | |
| 8.2.1. | Ubicación física del proyecto | | | | |
| 8.2.2. | Provincial | | | | |
| 8.2.3. | Distrital | | | | |
| 8.2.4. | Accesos al proyecto | | | | |
| 8.3. | Inversión requerida | | | | |
| 8.4. | Descripción de los componentes proyectados | | | | |
| 8.5. | Descripción de las etapas del proyecto | | | | |
| 8.5.1. | Etapa de Planificación | | | | |
| 8.5.1.1. | Tramitación de licencias y permisos | | | | |
| 8.5.1.2. | Gestión de la Certificación Ambiental | | | | |
| 8.5.1.3. | Gestión documentaria de las áreas a intervenir | | | | |
| 8.5.1.4. | Descripción de las Actividades en la Etapa de Planificación | | | | |
| 8.5.2. | Descripción de las Actividades en la Etapa de Construcción | | | | |
| 8.5.2.1. | Actividades de Construcción | | | | |
| 8.5.3. | Descripción de las Actividades en la Etapa de Cierre de la obra | | | | |
| 8.5.3.1. | Desmovilización de equipos, maquinarias e instalaciones provisionales | | | | |
| 8.5.3.2. | Demoliciones y remociones | | | | |
| 8.5.3.3. | Limpieza final del terreno | | | | |
| 8.5.4. | Descripción de las Actividades en la Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | |
| 8.5.4.1.1. | Operación | | | | |
| 8.5.4.1.2. | Mantenimiento | | | | |
| 8.5.5. | Descripción de las Actividades en la Etapa de Cierre del Proyecto | | | | |
| 8.5.5.1. | Desmantelamiento de equipos y maquinarias | | | | |
| 8.5.5.2. | Demoliciones y remociones | | | | |
| 8.5.5.3. | Excavaciones | | | | |
| 8.5.5.4. | Limpieza final del terreno | | | | |
| 8.6. | Cronograma de las etapas del Proyecto | | | | |
| 8.7. | Recursos a Emplear durante las diferentes etapas del proyecto | | | | |
| 8.7.1. | Insumos | | | | |
| 8.7.2. | Consumo de energía y agua | | | | |
| 8.7.3. | Recursos Humanos | | | | |
| 8.7.4. | Relación de Equipos y Maquinarias | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 8.7.5. | Servicios Básicos | | | | |
| 8.7.6. | Generación de ruidos y vibraciones | | | | |
| 8.7.7. | Generación de efluentes | | | | |
| 8.7.8. | Residuos Sólidos | | | | |
| 8.8. | Manual de operación y mantenimiento | | | | |
| 8.9. | Responsable de la etapa de operación y mantenimiento | | | | |
| 9 | LÍNEA BASE (condiciones ambientales y sociales) | | | | |
| 9.1. | Ubicación e identificación del área de influencia del proyecto | | | | |
| 9.1.1. | Área de Influencia Directa (AID) | | | | |
| 9.1.2. | Área de Influencia Indirecta (AII) | | | | |
| 9.2. | Caracterización del medio fisico | | | | |
| 9.2.1. | Suelo | | | | |
| 9.2.1.1. | Tipos de suelo | | | | |
| 9.2.1.2. | Capacidad de uso mayor | | | | |
| 9.2.1.3. | Uso actual de tierras | | | | |
| 9.2.1.4. | Nivel freático | | | | |
| 9.2.2. | Geología regional, geomorfología, estratigrafía, geología local | | | | |
| 9.2.2.1. | Geología | | | | |
| 9.2.2.2. | Geomorfología | | | | |
| 9.2.3. | Hidrografía e Hidrometeorología | | | | |
| 9.2.3.1. | Hidrografía | | | | |
| 9.2.4. | Clima, Meteorología y Zonas de vida | | | | |
| 9.2.4.1. | Clima | | | | |
| 9.2.4.2. | Meteorología | | | | |
| 9.2.4.2.1. | Estación | | | | |
| 9.2.4.2.2. | Temperatura Histórica | | | | |
| 9.2.5. | Zonas de vida | | | | |
| 9.2.6. | Vulnerabilidad y Peligros de Origen Natural | | | | |
| 9.2.7. | Calidad Ambiental | | | | |
| 9.2.7.1. | Calidad del aire | | | | |
| 9.2.7.2. | Calidad del ruido | | | | |
| 9.3. | Caracterización del Medio Biológico | | | | |
| 9.3.1. | Cobertura vegetal y ecosistemas | | | | |
| 9.3.1.1. | Cobertura Vegetal | | | | |
| 9.3.1.2. | Ecosistemas | | | | |
| 9.3.2. | Flora y Fauna | | | | |
| 9.3.2.1. | Flora | | | | |
| 9.3.2.2. | Fauna | | | | |
| 9.3.3. | Áreas Naturales Protegidas | | | | |
| 9.4. | Caracterización socioeconómica y cultural | | | | |
| 9.4.1. | Medio Social | | | | |
| 9.4.1.1. | Organizaciones e Instituciones Locales | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 9.4.2. | Características socioeconómicas del distrito | | | | |
| 9.4.2.1. | Características sociales | | | | |
| 9.4.2.1.1. | Demografía | | | | |
| 9.4.2.1.2. | Viviendas | | | | |
| 9.4.2.1.3. | Servicios Públicos | | | | |
| 9.4.2.1.4. | Esparcimiento | | | | |
| 9.4.2.2. | Componente Económico | | | | |
| 9.4.2.2.1. | Principales actividades económicas | | | | |
| 9.4.2.2.2. | Empleo | | | | |
| 9.4.2.2.3. | Promedio de ingresos | | | | |
| 9.4.2.2.4. | Niveles de pobreza | | | | |
| 9.4.2.2.5. | Participación de la población | | | | |
| 9.4.3. | Medio cultural | | | | |
| 9.4.3.1. | Tradiciones Culturales | | | | |
| 9.4.3.2. | Identidad cultural | | | | |
| 9.4.4. | Estudio de Arqueología | | | | |
| 9.4.5. | Acceso al seguro de salud | | | | |
| 9.4.6. | Educación | | | | |
| 9.4.7. | Vulnerabilidad y peligros de origen antrópico | | | | |
| 9.4.8. | Uso actual del territorio | | | | |
| 10 | EVALUACIÓN Y IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL | | | | |
| 10.1. | Descripción de las Actividades del Proyecto por Etapas | | | | |
| 10.1.1. | Etapa Planificación | | | | |
| 10.1.2. | Etapa de Construcción | | | | |
| 10.1.3. | Etapa de Cierre de Obra | | | | |
| 10.1.4. | Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | |
| 10.1.5. | Etapa de Cierre de proyecto | | | | |
| 10.2. | Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales | | | | |
| 10.2.1. | Aspectos Ambientales del Proyecto | | | | |
| 10.2.2. | Componentes Ambientales del Proyecto | | | | |
| 10.3. | Matriz de interrelación causa – efecto | | | | |
| 10.4. | Impactos Ambientales | | | | |
| 10.4.1. | Matriz de Identificación y Valoración de los impactos ambientales | | | | |
| 10.4.2. | Caracterización de Impactos Ambientales | | | | |
| 10.4.3. | Etapa Planificación | | | | |
| 10.4.4. | Etapa de Construcción | | | | |
| 10.4.5. | Etapa de Cierre de Obra | | | | |
| 10.4.6. | Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | |
| 10.4.7. | Etapa de Cierre de proyecto | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.Z. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 11 | PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA | | | | |
| 11.1. | Objetivo General y Especificos | | | | |
| 11.1.1. | Objetivo General | | | | |
| 11.1.2. | Objetivos Especificos | | | | |
| 11.2. | Ámbito de intervención y actores involucrados | | | | |
| 11.2.1. | Ámbito de intervención | | | | |
| 11.2.2. | Actores involucrados | | | | |
| 11.3. | Recursos | | | | |
| 11.4. | Acciones para desarrollar en las diferentes etapas del proyecto | | | | |
| 11.4.1. | Etapa de elaboración del EEGAS | | | | |
| 11.4.1.1. | Talleres de Participación Ciudadana | | | | |
| 11.4.1.2. | Entrevista Radial | | | | |
| 11.4.1.3. | Focus Group | | | | |
| 11.4.1.4. | Reuniones con actores sociales | | | | |
| 11.4.1.5. | Buzón de observaciones o sugerencias | | | | |
| 11.4.2. | Etapa de Construcción | | | | |
| 11.4.3. | Etapa de Cierre de Obra | | | | |
| 11.4.4. | Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | |
| 11.4.5. | Etapa de Cierre de proyecto | | | | |
| 11.5. | Presupuesto | | | | |
| 11.5.1. | Etapa pre construcción / Preliminar | | | | |
| 11.5.2. | Etapa de Construcción | | | | |
| 11.5.3. | Etapa de Cierre de Obra | | | | |
| 11.5.4. | Etapa de Operación y Mantenimiento | | | | |
| 11.5.5. | Etapa de Cierre de proyecto | | | | |
| 11.6. | Cronograma de implementación | | | | |
| 12 | SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL EEGAS | | | | |
| 12.1 | Aprobación metodología | | | | |
| 12.2 | Invitación a las partes interesadas e involucradas | | | | |
| 12.3 | Presentación del borrador del EEAE | | | | |
| 12.4 | Recopilación y sistematización de información | | | | |
| 12.6 | Informe de socialización del EEGAS | | | | |
| 13 | PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL | | | | |
| 13.1. | Organización para la gestión ambiental y social durante la construcción | | | | |
| 13.2. | Estrategias de Intervención Socio Ambiental | | | | |
| 13.2.1. | Programa de movilización de maquinaria y equipos. | | | | |
| 13.2.2. | Programa de Manejo de Campamento | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.R.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 13.2.3. | Programa de gestión, control y manejo de calidad del aire, polvo y vibraciones. | | | | |
| 13.2.4. | Programa de manejo de residuos de la construcción y demolición. | | | | |
| 13.2.5. | Programa de Movimiento de Tierras | | | | |
| 13.2.6. | Programa de gestión eficiente del agua | | | | |
| 13.2.7. | Programa de Manejo de sustancias y/o materiales peligrosos. | | | | |
| 13.2.8. | Plan de gestión y manejo de la biodiversidad. | | | | |
| 13.2.9. | Plan de desbroce y recuperación ambiental de áreas afectadas. | | | | |
| 13.2.10. | Programa de gestión de la biodiversidad | | | | |
| 13.2.11. | Programa de gestión del paisaje | | | | |
| 13.2.12. | Programa de monitoreo Ambiental | | | | |
| 13.2.13. | Plan de gestión de materiales que contienen asbesto | | | | |
| 13.2.14. | Programa de Medidas para la prevención de la erosión | | | | |
| 13.2.15. | Programa de minimización y manejo de residuos sólidos | | | | |
| 13.2.16. | Manejo de efluentes y aguas residuales | | | | |
| 13.2.17. | Programa de capacitación y educación ambiental | | | | |
| 13.2.18 | Programa de señalización ambiental | | | | |
| 13.2.19 | Plan de gestión laboral y/o contratación de mano de obra | | | | |
| 13.2.20 | Plan de comunicaciones | | | | |
| 13.2.21 | Plan de gestión de conflictos. | | | | |
| 13.2.22 | Plan de Prevención de Acoso, Abuso Sexual y Violencia de Género | | | | |
| 13.2.23 | Plan Mecanismo de atención de quejas y reclamos | | | | |
| 13.2.24 | Plan de Vigilancia, control y seguimiento ambiental | | | | |
| 13.2.25 | Programa de contingencia y prevención de riesgos | | | | |
| 13.2.26 | Plan de Cierre de Obra. | | | | |
| 13.2.27 | Plan de cierre y/o abandono del Proyecto | | | | |
| 13.3 | Plan de seguridad y salud en el trabajo | | | | |
| 13.4 | Plan de gestión y evaluación arqueológica | | | | |
| 13.5 | Plan de gestión y manejo de transito | | | | |
| 13.6 | Programa para la contratación de bienes y servicios locales | | | | |
| 14 | PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA PARA CADA PROGRAMA | | | | |
| 15 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.N.A.C UEE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental Social (EEGAS) | E1 | E2 (25%) | E3 (40%) | E4 (35%) |
| 16 | BIBLIOGRAFÍAS | | | | |
| 17 | ANEXOS | | | | |
| | Instrumento Ambiental - Marco Normativo Peruano | 45 días | 75 días | 105 días | 70 días |
| 1 | Elaboración de Instrumento de Gestión ambiental (SEIA) | | | | |
| 2 | Presentación de Instrumento Ambiental a la Entidad | | | | |
| 3 | Presentación y Evaluación del IGA a la DINOR | | | | |
| 4 | Levantamiento de observaciones | | | | |
| 5 | Certificación del IGA | | | | |

Así mismo, para el PGAS del EEGAS deberá considerar lo siguiente:

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL – PGAS

El especialista socio ambiental deberá elaborar el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que es el conjunto detallado de medidas y actividades, producto del estudio de evaluación ambiental, permitirán prevenir, mitigar, monitorear, controlar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales causados por el desarrollo del proyecto, obra o actividades. Incluye el control de las emisiones, los planes de seguimiento, monitoreo, cronograma y costos.

Asimismo, en el proceso de elaboración del instrumento de gestión ambiental debe Informar a los usuarios y beneficiarios directos e indirectos del área de influencia, a través de talleres, sobre los alcances, beneficios y riesgos del proyecto; promover y difundir una cultura de una educación ambiental que valore la importancia y el ahorro del agua potable, la energía eléctrica, el buen uso de los servicios que presta la facultad, el cuidado del ambiente y de la salud pública; prever y gestionar adecuadamente los conflictos sociales que pudieran generarse en la implementación del proyecto, atendiendo y solucionando las quejas y reclamos de la población.

Para la formulación de medidas de manejo ambiental y social, el consultor deberá considerar y adaptar los requerimientos mínimos ambientales y sociales del MGAS.

Por lo que, el PGAS debe contener, según corresponda los siguientes planes/programas con las medidas de prevención, mitigación, control y compensación, entre otros:

CONTENIDO DEL PLAN

La estructura mínima será:

1. Programa de movilización de maquinaria y equipos.
2. Programa de manejo de campamento
3. Programa de gestión, control y manejo de calidad del aire, polvo, ruido y vibraciones.
4. Programa de conservación del suelo

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

5. Programa de manejo de residuos de la construcción y demolición.
6. Programa de movimiento de Tierras
7. Programa de gestión eficiente del agua
8. Programa de manejo de sustancias y/o materiales peligrosos.
9. Plan de gestión y manejo de la biodiversidad.
10. Plan de desbroce y recuperación ambiental de áreas afectadas.
11. Programa de gestión de la biodiversidad
12. Programa de gestión del paisaje
13. Programa de monitoreo ambiental
14. Plan de gestión de materiales que contienen asbesto
15. Programa de medidas para la prevención de la erosión
16. Programa de minimización y manejo de residuos sólidos
17. Manejo de efluentes y aguas residuales
18. Programa de capacitación y educación ambiental - social.
19. Programa de señalización ambiental
20. Plan de gestión laboral y/o contratación de mano de obra
21. Plan de comunicaciones
22. Plan de gestión de conflictos.
23. Plan Mecanismo de atención de quejas y reclamos
24. Plan de Prevención de Acoso, Abuso Sexual y Violencia de Género
25. Plan de supervisión, vigilancia, control y seguimiento ambiental
26. Programa de contingencia y prevención de riesgos
27. Plan de Cierre y/o abandono de Obra.
28. Plan de cierre y/o abandono del Proyecto
29. Programa para la contratación de bienes y servicios locales

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° H.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Los materiales comunicativos utilizados en la gestión social ambiental serán diseñados de acuerdo con lo establecido en los documentos respectivos de identidad visual corporativa de la Universidad Nacional de Trujillo. Así mismo, deberá contar con la aprobación de la Supervisión y la Entidad Contratante antes de ser distribuido a la población.

La programación de reuniones de retroalimentación del equipo social ambiental deberá ser periódica, con participación de la Supervisión, a fin de informar el avance de las actividades y evaluación de las posibles contingencias y/o problemáticas identificadas.

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Coordinar con el área de ingeniería a fin desarrollar talleres permanentes de inducción del personal de gestión social ambiental sobre:

- **Salud y Seguridad**: Un aspecto clave en la capacitación será la promoción de prácticas seguras en el lugar de trabajo. Esto incluirá la capacitación en el uso adecuado de equipos de protección personal, procedimientos de evacuación en caso de emergencia y la prevención de accidentes laborales.
- **Gestión Ambiental:** La capacitación debe ofrecer una comprensión básica de los aspectos ambientales críticos del proyecto, destacando la importancia de la conservación del entorno y la minimización de los impactos negativos. Esto puede incluir la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y el manejo responsable del agua.
- **Relaciones Comunitarias:** La capacitación también debería abordar la importancia de mantener relaciones positivas con la comunidad local. Esto puede implicar sensibilización sobre las necesidades y preocupaciones de la comunidad, así como la promoción de una comunicación efectiva y la resolución de conflictos.
- **Manejo de Contingencias:** Es fundamental que el personal no calificado comprenda cómo responder adecuadamente a situaciones de emergencia o contingencias que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. Esto puede incluir procedimientos de primeros auxilios, protocolos de respuesta a derrames o incendios, y la importancia de notificar incidentes.
- **Marco de Política Ambiental y Social del BID:** La capacitación debe estar alineada con las políticas y directrices del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en materia ambiental y social. Esto asegurará que el personal tenga un conocimiento sólido de las expectativas y estándares del BID en estos aspectos.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° P.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

En los informes de intervención social ambiental, se deberá considerar análisis cualitativos y cuantitativos de los productos (cuadros, gráficos, matrices, flujogramas, esquemas, histogramas, lecciones aprendidas, limitaciones, conclusiones, recomendaciones, entre otros). La estructura y presentación de los informes deberá de estar acorde a las etapas de intervención social ambiental y programación respectiva. Además, los medios de verificación deberán de estar ordenados por fecha y guardar relación con los cuadros de consolidados del MGAS

ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR

Sin ser limitativas se indican a continuación las siguientes estrategias a considerar en la presente intervención:

| FASE | ACTIVIDADES | E1 | E2 | E3 | E4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Preliminar | Presentación del Equipo a los representantes de la UNT y de ser necesario en las zonas donde se requiera efectuar intervención social ambiental. | | | | |
| Preliminar | Elaboración de materiales informativos y de Difusión: volantes, folletos, carteles, video y otros a emplearse | | | | |

OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| FASE | ACTIVIDADES | E1 | E2 | E3 | E4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | en la Etapa de Planificación del proyecto, los cuales deberán estar aprobados por la entidad contratante con contenidos que se adecuen al perfil de la población beneficiaria. | | | | |
| Diagnóstico de la línea de base ambiental social | Formulación de Línea de Base ambiental y social | | | | |
| Diagnóstico social y línea de base | Identificación de los beneficiarios y actores involucrados del proyecto. Mapa de Actores. | | | | |
| Seguimiento de avances | Talleres de Socialización de avances del proyecto en el equipo del Consultor. | | | | |
| Seguimiento de avances | Elaboración y actualización constante de la Matriz de atención de quejas y reclamos y conflictos sociales del Proyecto | | | | |
| Seguimiento de avances | Organización de los talleres de difusión de avances del proyecto a los representantes de la UNT, en coordinación con la parte técnica. | | | | |
| Seguimiento de avances | Realizar coordinaciones y reuniones con decano de la facultad y áreas administrativas, para desarrollar los talleres de educación ambiental a los beneficiarios del proyecto. | | | | |
| Seguimiento de avances | Elaboración de los planes de gestión ambiental y social (PGAS) para la etapa de ejecución de obra del proyecto, Elaboración de Cronograma y Presupuesto de cada una de las estrategias para la ejecución de obra. | | | | |

Para los Entregables 2, 3 y 4 la Consultora presentará avances del desarrollo de la Implementación de la Intervención social ambiental. (Informes avances mensuales), sobre la situación actual del entorno del proyecto, entre otros aspectos la presentación final de los planes será en el Entregable 4, según el cuadro, indicado líneas arriba.

CONTENIDO DE LOS INFORMES 1, 2 y 3

La estructura mínima del informe de desarrollo de actividades será la siguiente:

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Objetivos
4. Informe de la implementación de cada estrategia
5. Actividades por cada plan
6. Avance de metas
7. Avance de indicadores
8. Medios de verificación de todas las actividades

9. Conclusiones
10. Recomendaciones

OFICINA DE MEDICIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.C
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO H

## PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSEV V°B° L.A.B.Q PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ANEXO H: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### A. CONSIDERACIONES GENERALES

El Consultor debe considerar las exigencias relacionadas a la aplicación de la Norma G-050 "Seguridad Durante la Construcción" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por D.S N° 010-2009-VIVIENDA, la aplicación del Sistema Internacional de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001, el marco legal vigente de seguridad y salud en el sector de la construcción tales como la Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo" y modificatoria Ley N° 30222, Decreto Supremo N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo" y modificatoria Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Resolución Ministerial N° 050-2013-TR "Formatos Referenciales con la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo", Decreto Supremo N° 012-2014-TR "Registro único de Información sobre accidentes de trabajos, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales y modifica el artículo 110 del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", Decreto Supremo N° 011-2019-TR que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción, entre otros.

Asimismo, debe considerar para la formulación y aplicación en la ejecución de las obras la Resolución Ministerial N° 571-2014-MINSA y Resolución Ministerial N° 312-2014-MINSA.

El Plan de seguridad, higiene y salud ocupacional debe contemplar las actividades que se va a ejecutar y de acuerdo al procedimiento que se aplique en la ejecución de las obras.

En lo correspondiente al Presupuesto, deben considerar las partidas requeridas para la Seguridad y Salud en el Trabajo; además, considerar la cobertura de las pólizas del seguro complementario de trabajo de riesgo tanto de pensión como de salud vigentes y que incluya a todos los empleados, trabajadores, subcontratistas y visitantes de obra.

Asimismo, deberá efectuar un plan de seguridad y salud ocupacional para las actividades propias de los trabajos para el desarrollo del estudio básico y expediente técnico que están a cargo del Contratista.

Para mayor abundancia, para la realización de todos los trabajos, el Consultor deberá revisar el numeral 10.4.2 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, de los requisitos Ambientales y Sociales (AS) del MGAS, para su elaboración

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO

- Identificar los peligros, evaluar los riesgos y determinar las alternativas de controles que podrían se optadas en la etapa de ejecución de los trabajos desde el enfoque ambiental.

- Establecer los lineamientos, procedimientos y estándares internos de seguridad y salud en el trabajo dentro del ámbito de operación de la obra y velar por su cumplimiento, propiciando la mejora continua de las condiciones de trabajo.
- Establecer planes para la prevención de accidentes, enfermedades ocupacionales y respuesta a emergencias.
- Dotar a la obra de todos los medios necesarios para implementar un sistema de seguridad que permita desarrollar medidas de prevención de riesgos, evitando así accidentes que incapaciten y pongan en riesgo la vida de los trabajadores.
- Garantizar las condiciones de seguridad, salud y medio ambiente para salvaguardar la vida, bienestar e integridad física y mental de los servidores, colaboradores, secigristas, practicantes, proveedores y visitantes, facilitando la identificación, mitigación y control de los riesgos laborales existentes.
- Promover y fortalecer una cultura de prevención de los riesgos laborales a los trabajadores, colaboradores, practicantes, proveedores y visitantes.
- Mejorar la preparación y la respuesta ante las posibles emergencias que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto.
- Fortalecer los conocimientos del personal en seguridad e higiene ocupacional para desarrollar una adecuada cultura de seguridad (Guiar, educar, capacitar y motivar al personal)

C. **CONTENIDO DEL ENTREGABLE**

La estructura mínima del producto y/o entregable será:

**1. Bases del Plan**

1.1. Introducción

1.2. Sobre Políticas de compromiso de Seguridad, Salud en el Trabajo

1.3. Objetivos del Plan y Alcance

1.4. Descripción del Proyecto

1.5. Sobre Organización y Responsabilidades en la Implementación del Plan

1.6. Sobre Organización y Funciones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.7. Marco Legal

1.8. Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo;

1.9. Elaboración de la línea base del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

**2. Plan de Seguridad y Salud**

2.1 Componente de Planificación

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

2.1.1 Sobre Proceso de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Control

2.1.2 Sobre Programación de Actividades de Seguridad, Salud

2.2 Componente de Prevención

2.2.1 Responsabilidades del Personal Trabajador y Supervisor

2.2.2 Reglamento de Seguridad y salud en el Trabajo

2.2.3 Sobre requerimiento del nuevo personal

2.2.4 Sobre requerimiento de inducción y capacitación

2.2.5 Sobre Control Operacional

a. Estándares de Seguridad y Salud

b. Sobre Procedimientos de Trabajo

c. Sobre Programa de Capacitación

d. Sobre Equipos de Protección Personal

2.2.6 Exámenes médicos ocupacionales

2.2.7 Gestión de Accidentes e incidentes

2.3 Componente de Mitigación y/o Contingencia

2.3.1 Sobre Inventario de Medios Técnicos

a. Planos de Seguridad y Mapa de Riesgos

b. Protección Contra Incendios

2.3.2 Sobre Medios Humanos: Organización, Comando de Emergencia

2.3.3 Sobre Clasificación de Emergencias

2.3.4 Lineamiento para el Comando de Emergencia

2.3.5 Fase de Detección y Alarma

2.3.6 Fase de Extinción/Intervención

2.3.7 Fase Evacuación, Aislamiento y Primeros Auxilios

2.3.8 Plan de respuesta ante emergencias.

2.4 Componente de Verificación, Mecanismos de Supervisión

2.4.1 Medidas Proactivas

a. Inspecciones de Seguridad

b. Monitoreo

c. Observaciones de Tareas

2.5 Componente de Evaluación del Plan

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

a. Indicadores Proactivos

b. Indicadores Reactivos

**3. Conclusiones y Recomendaciones**

3.1 Conclusiones.

3.2 Recomendaciones.

3.3 Presupuesto (incluye APUs)

**4. Anexos**

a) Programa de Trabajo: Un cronograma detallado de las actividades planificadas durante la obra.

b) Listado de Personal Asignado: Incluye una lista de todas las personas que trabajarán en el sitio, indicando sus funciones y responsabilidades específicas en términos de seguridad.

c) Plan de Evacuación: Detalles sobre las rutas de evacuación, ubicación de puntos de reunión y procedimientos de evacuación en caso de emergencia.

d) Informe de Evaluación de Riesgos: Una evaluación detallada de los riesgos asociados con las tareas específicas que se llevarán a cabo durante la obra.

e) Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS): Documentos detallados que describen los procedimientos seguros para realizar tareas específicas.

f) Informe de Inspección de Equipos y Herramientas: Documentación que demuestra que los equipos y herramientas a utilizar están en buen estado y cumplen con los estándares de seguridad.

g) Plan de Comunicación en Caso de Emergencia: Un plan que describe cómo se comunicará la información importante en caso de emergencia.

h) Reglamento Interno de la Obra: Un documento que establece las reglas y regulaciones específicas que se aplicarán en el sitio de la obra.

i) Matriz IPER, entre otros

D. **CONSIDERACIONES PARA ELABORAR EL PSST**

Al tratarse de un plan específico, el Consultor deberá contemplar la normativa en la materia para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y sus documentos relacionados. Asimismo, las normas indicadas exigen el desarrollo íntegro del PSST, tal como se puede observar en el siguiente cuadro:

| DOCUMENTOS OBLIGATORIOS DEL PSST | REFERENCIA NORMATIVA |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Plan de Seguridad | Art. 32 D.S. N° 005-2012 TR / Art. 17 y 18 D.S. N° 011-2019 TR |
| Plan de Respuesta ante emergencia | Art. 47, 48 y 49 D.S. N° 011-2019 TR |
| IPER | Art. 50, 57 y 66 ley 29785 / Art. 32 D.S. N° 005-2012 TR / Art. 20 D.S. N° 011-2019 TR |
| Mapa de Riesgos | Art. 32 D.S. N° 005-2012 TR / Art. 18 D.S. N° 011-2019 TR |
| Procedimiento de trabajo de alto Riesgo | Art. 18 y 56 D.S. N° 011-2019 TR |
| Procedimiento de ingreso para visitas | Art. 9 y 10 D.S. N° 011 -2019 TR |
| Cartilla de seguridad | Art. 11 D.S. N° 011-2019 TR |
| Procedimientos de Trabajo | Art. 32 D.S. N° 005-2012 TR |
| Registros de Estadísticas | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR / R.M. N° 050-2013 TR / Art 58 D.S. N° 011-2019 TR |
| Registro de accidentes de trabajo | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013-TR |
| Registro de enfermedades ocupacionales | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR |
| Registro de Incidentes peligrosos y otros incidentes | Art. 33 D.S. N° 005 2012 TR / R.M. N° 050-2013 TR |
| Registro de exámenes médicos ocupacionales | Art. 33 D.S. N° 005 2012-TR / R.M. N° 050-2013-TR / Art. 64, 65,101 D.S. N° 011-2019-TR / LEY 31246 |
| Registro de los monitoreos | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR/ Art. 56 Ley 29783 |
| Registro de inspecciones internas | Art. 33 D.S. N° 005 2012 TR/ R.M. N° 050 2013 TR |
| Registro de equipos de seguridad o emergencia | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR |
| Registro de auditorias | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR / Art. 16, D.S. N° 014-2013-TR |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº J.M.I.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | |
|---|---|
| Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia | Art. 33 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR |
| La política y objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo. | Art. 32 D.S. N° 005-2012 TR/ Art. 18, D.S. N° 011-2019 TR |
| El Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo. | Art. 32 y 74 D.S. N° 005-2012 TR/ R.M. N° 050-2013 TR |
| El Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo. | Art 29 y 32 D.S. N° 005-2012 TR/ Art. 18 D.S. N° 011-2019 TR |
| Protocolo para la interrupción de actividades en caso de peligro inminente | Art. 6.11 D.S. N° 011-2019 TR/ Art. 63 Ley 29783 |
| Política estricta de prohibición de ingreso y/o consumo de alcohol y/o drogas ilegales | Art. 12 D.S. N° 011-2019 TR |
| Comité/Subcomité de SST/ SST | Art. 38 D.S. N° 005-2012/ Art. 21 D.S. N° 011-2019 TR/ Guía Subcomité de SST en obras de construcción - MINTRA |
| Comité Técnico de Coordinaci6n de SST | Art. 43 D.S. N° 011-2019 TR |
| Análisis de Trabajo Seguro (ATS) | Art. 55 D.S. N° 011-2019 TR |
| Línea Base de evaluación de SST | Art. 37 Ley 29783 / Art. 76 y 77 del D.S. N° 005-2012 TR |
| Identificación de Requisitos legales | Art.79 y 84 D.S. N° 005-2012 TR |
| Notificación de Accidentes de Trabajo | D.S. N° 006-2022- TR/ R.M. N° 144-2022 TR |
| Equipos de Protección Personal | Art. 60 y 61 Ley 29783 |
| Recomendaciones de SST por puesto de trabajo | Art. 52 Ley 29783 |
| Protocolo de Pozo tierra | G 050 7.3 / Código Nacional de Electricidad 060-712 |

| | |
|---|---|
| Insumos para el botiquín de primeros auxilios | Anexo 3 D.S. N° 011-2019 TR |
| Insumos para la estación de emergencia | Anexo 3 D.S. N° 011-2019 TR |

El Consultor debe asegurar que el Plan contemple, entre otros, entrenamiento al personal en casos de emergencia, partidas de señalización, barreras perimetrales; alumbrado; con sus respectivos planos; sistemas de comunicación; sistemas de identificación y de control de personal; características de EPPs para los diferentes tipos de actividades; así como, los seguros contra trabajos de riesgo, exámenes médicos de evaluación, sistemas de vigilancia perimetral y otros que sean necesarios; cuyo objetivo es proteger, cuidar y preservar la seguridad de todos los trabajadores del Consultor y demás personas relacionadas de la obra.

E. **PRODUCTOS ESPERADOS.**

Los entregables consistirán en:

- Plan de Trabajo detallado:
  - Detalle de actividades a ejecutar durante el tiempo del servicio.
- Informe final:
  - Informe final del Sistema de Gestión de Seguridad Salud en obra.
  - Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de todos los componentes del proyecto.
  - Plan de contingencia y prevención de riesgos de todos los componentes del proyecto.
  - El plan se debe de presentar en 02 ejemplares y 02 ejemplares en archivo digital y con los archivos editables.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° LABO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO I

## PLAN DE GESTION Y EVALUACION ARQUEOLÓGICA QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

# ANEXO I: PLAN DE GESTIÓN Y EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA

## A. CONSIDERACIONES GENERALES

El Consultor se encargará de contratar a un especialista que llevará a cabo el diagnóstico superficial del trazo, simultáneamente con los diseños de ingeniería. Este profesional también se encargará de verificar la presencia o ausencia de evidencias y/o sitios arqueológicos en el proyecto, consultando el catastro arqueológico del Ministerio de Cultura. Además, en el campo, el especialista deberá confirmar la existencia o no de restos arqueológicos, siguiendo el marco normativo pertinente, como el Decreto Supremo N° 054-2013-PCM, Decreto Supremo N° 060-2013-PCM, Decreto Supremo N° 011-2022-MC, o la normativa actual al momento de realizar los trabajos de la Consultora.

Es fundamental que el especialista en arqueología esté habilitado y colegiado según el Artículo 11 del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (D.S. 011-2022-MC).

El Consultor asumirá todos los costos asociados con la obtención de información del Ministerio de Cultura, los trámites de carpetas, las tasas para la obtención de CIRA, las revisiones de expedientes ante el MINCUL, las inspecciones de campo, la supervisión, las consultas e informes técnicos, así como cualquier otro gasto necesario para llevar a cabo estas actividades.

Para mayor abundancia, para la realización de todos los trabajos, el Consultor deberá revisar el numeral 10.4.3 Plan de gestión arqueológica de los proyectos, de los requisitos Ambientales y Sociales (AS) del MGAS, para su elaboración.

## B. CONTENIDO DEL ENTREGABLE

### 1) Informe de Evaluación, Diagnóstico y estrategia de Arqueología

El siguiente informe arqueológico tiene como objetivo detallar las especificaciones del servicio que se llevará a cabo durante la elaboración del expediente técnico. Se espera que este documento recoja información actualizada sobre las condiciones existentes en el área de influencia del proyecto antes de que comiencen las labores. El propósito es definir los procedimientos que se implementarán en el Plan de Monitoreo Arqueológico (PMAR).

El especialista en arqueología desempeñará un papel fundamental en este proceso. Su tarea incluirá la realización de un diagnóstico superficial del diseño del proyecto. Además, se encargará de verificar la presencia o ausencia de evidencias y/o sitios arqueológicos consultando el catastro arqueológico del Ministerio de Cultura (MINCUL). Asimismo, se espera que este profesional lleve a cabo verificaciones en campo para determinar la existencia o ausencia de restos arqueológicos.

Parte integral de su labor será obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y elaborar el Plan de Monitoreo Arqueológico (PMAR) preliminar, así como cualquier otra autorización necesaria para el proyecto en su totalidad. Este enfoque integral garantizará la adecuada consideración y gestión de los aspectos arqueológicos a lo largo de todas las fases del proyecto.

Para el presente informe se deberá considerar como mínimo los siguientes puntos:

a. **Ubicación del diseño de la infraestructura proyectada y/o a mejorar.**

   Breve descripción del diseño de las obras de las áreas involucradas en el proyecto.

b. **Antecedentes arqueológicos de la zona.**

   Exponer los antecedentes arqueológicos de la zona del proyecto, con un detalle de los sitios cercanos y/o afectados por el proyecto. Adjuntar la bibliografía utilizada.

c. **Relación de sitios y/o evidencias arqueológicas identificadas y la ubicación en coordenadas UTM (WGS 84) en el diseño de la infraestructura proyectada.**

   Presentar en una tabla una relación de sitios arqueológicos cercanos y/o afectados al diseño, con sus respectivas coordenadas UTM (DATUM WGS 84), incluir planos. Deberá indicar el tipo de impacto (directo e indirecto) y la extensión en relación al diseño en el sitio y/o evidencia arqueológica.

d. **Propuesta de nuevas áreas fuera de la Delimitación de los Sitios Arqueológicos y/o evidencias arqueológicas impactadas por el diseño de la infraestructura proyectada.**

   El especialista deberá presentar una propuesta de nuevas áreas con el equipo de ingeniería del proyecto, con la finalidad de estar fuera de la delimitación del sitio arqueológico y/o evidencias arqueológicas identificadas como impacto directo (se considera el diseño), en base a un trabajo de superficie en sistema de coordenada geográfica WGS 84.

   Así mismo, en caso de que los sitios arqueológicos cuenten con delimitación del MINCUL provisional, deberán gestionar los documentos y acciones correspondientes para obtener la procedencia de la instalación del diseño y/o componentes del proyecto.

e. **Relación de planos de delimitación de los sitios arqueológicos involucrados en la infraestructura proyectada y/o cercana**

   En el caso de que los sitios arqueológicos sean colindantes o sean impactados directamente e indirectamente, debe presentarse los planos de delimitación que posea el MINCUL, con los nuevos diseños propuestos fuera de los límites de los sitios arqueológicos en coordinación con los proyectistas.

f. **Identificación de zonas con infraestructura pre existente.**

   Presentar una tabla con la relación las zonas con infraestructura pre-existente si los hubiere, con sus respectivas coordenadas UTM DATUM WGS 84 del(los) polígonos identificados.

   Adjuntar los trámites realizados ante el MINCUL solicitando la validación de las zonas con infraestructura pre-existente y la respuesta respectiva del Ministerio de Cultura.

g. **Fotos del diseño del proyecto y del profesional durante el diagnóstico.**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.B.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROTECCIÓN DE OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Adjuntar las respectivas fotos que evidencien el trabajo del arqueólogo durante el diagnóstico por cada componente.

**h. Planos del diagnóstico.**

Adjuntar los planos elaborados por el Consultor donde se detallen los polígonos con sus respectivas áreas de servidumbre de la alternativa de solución planteada, polígonos de sitios y/o evidencias arqueológicas identificadas, polígonos de infraestructura pre-existente y áreas para la obtención del CIRA con su respectivo cuadro de resumen de coordenadas UTM DATUM WGS 84.

**i. Conclusiones y/o recomendaciones.**

El Consultor deberá detallar todas las acciones realizadas para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

Cabe indicar que, si no se ha obtenido el CIRA para este entregable, debe adjuntar todas las comunicaciones y actividades que se ha efectuado para este fin y adjuntar en documentos en el siguiente entregable; en consecuencia, la Consultora es responsable de obtener el CIRA u otro procedimiento que corresponda o en su defecto el pronunciamiento del Ministerio de Cultura.

**2) Elaboración y trámite del CIRA y/u otras autorizaciones**

En el marco del Entregable 1 de la Consultoría, se espera que el Licenciado en Arqueología, como parte del Consultor, haya gestionado y obtenido el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y/u otras autorizaciones necesarias según la normativa vigente. Este proceso es crucial para el diseño del proyecto, y el Consultor deberá tramitar el CIRA u otro procedimiento pertinente. En caso de que sea necesario, se debe obtener el pronunciamiento oficial del Ministerio de Cultura.

De manera general, las responsabilidades del Consultor incluyen la ubicación de la infraestructura proyectada, la identificación de sitios y/o evidencias arqueológicas, su ubicación en coordenadas UTM (WGS 84) en el diseño de la infraestructura, propuestas de delimitación de sitios arqueológicos impactados por el proyecto, entre otros aspectos detallados. La identificación de zonas con infraestructura preexistente y la propuesta de cambio de área de la infraestructura proyectada en caso de encontrar sitios arqueológicos también forman parte de sus responsabilidades.

Es imperativo que el Consultor informe mensualmente sobre los progresos y avances del estudio, entregando el informe en su totalidad al concluir el plazo de ejecución del expediente técnico.

Para la ejecución de las obras, el Consultor debe elaborar un Plan de Monitoreo Arqueológico preliminar (PMARp) para su presentación posterior al Ministerio de Cultura por la Contratista. Este plan debe detallar las acciones para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar posibles impactos negativos en los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación antes y durante la fase de ejecución de las

obras. La responsabilidad de garantizar que el PMARp no tenga deficiencias o rectificaciones recae exclusivamente en el Consultor.

Es importante destacar que cualquier retraso en la obtención del CIRA debido a observaciones repetidas del Ministerio de Cultura, o a la inefectiva subsanación de observaciones por parte del Consultor, será responsabilidad del Consultor y no se considerará motivo para la ampliación del plazo del servicio.

**3) Elaboración del Plan de Monitoreo Arqueológico Preliminar (PMARp) y/u otras autorizaciones**

El Plan de Monitoreo Arqueológico preliminar, deberá contener como mínimo la siguiente información y documentación, de acuerdo a lo señalado en los requisitos PMARp (Ministerio de Cultura), según la Resolución Directoral N° 00564-2014-DGPA-VMPCIC/MC, 19 de diciembre de 2014.

a) Introducción
b) Finalidad
c) Base legal
d) Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)
e) Autorización del Plan de Monitoreo Arqueológico
f) Objetivos del Plan de Monitoreo Arqueológico
g) Planes de mitigación
   - Medidas de prevención
     - ✓ Capacitaciones/Charlas de Inducción
     - ✓ Señalización preventiva
     - ✓ Señalización definitiva
   - Monitoreo Arqueológico
     - ✓ Revisión del área sujeta a monitoreo arqueológico
     - ✓ Registro
   - Medidas del plan de mitigación
     - ✓ Cuando se encuentra colindante a un bien arqueológico resto paleontológico ya identificado
       - Situación físico legal del bien arqueológico
       - Medidas preventivas
       - Monitoreo arqueológico
     - ✓ Ante el hallazgo de elementos arqueológico aislado
       - Medidas preventivas

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Unidad Ejecutora 118 V°B° L.A.B.C. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Monitoreo arqueológico

✓ En el caso de producirse un hallazgo de un bien arqueológico durante la remoción de suelos

- Plan de Monitoreo Arqueológico

✓ En caso de hallazgo de bienes arqueológicos durante el desarrollo de la obra en medios subacuáticos

- Medidas preventivas
- Monitoreo arqueológico

✓ En caminos prehispánicos colindantes a diferentes obras

✓ En obras de infraestructura subterránea cuyo trazo se encuentre por debajo de la superficie de un bien arqueológico

- Situación físico legal del bien arqueológico
- Medidas preventivas
- Monitoreo arqueológico

✓ En el cruce aéreo en bienes arqueológicos

- Situación físico legal del bien arqueológico
- Medidas preventivas
- Monitoreo arqueológico

➢ De la comunicación de inspecciones ante hallazgo de un bien arqueológico o un bien arqueológico aislado

h) Tipos de obras

i) Trabajo de campo

j) La excavación

k) Revisión de perfiles y desmontes

l) Trabajo de gabinete

➢ Procesamiento de la información

➢ Análisis especializados

➢ Inventario de materiales

m) Resultados del plan de monitoreo arqueológico – Informe final (incluye presupuesto a detalle)

n) Glosario

o) Anexos

❖ Ficha de reporte diario de monitoreo

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ❖ Ficha de hallazgo
- ❖ Ficha de registro de excavación
- ❖ Ficha de rasgo
- ❖ Ficha de arquitectura
- ❖ Ficha de registro de elementos arquitectónico
- ❖ Ficha de contexto funerario
- ❖ Registro fotográfico
- ❖ Ficha oficial de inventario de monumentos arqueológicos prehispánicos (para expediente técnico declaratoria)
- ❖ Ficha técnica para declaratoria como patrimonio cultural de la nación (para expediente técnico declaratoria)
- ❖ Ficha de registro fotográfico (para expediente técnico declaratoria)
- ❖ Ficha técnica (para expediente técnico declaratoria)
- ❖ Memoria descriptiva (para expediente técnico de delimitación)
- ❖ Ficha de asistencias para charlas de inducción sobre patrimonio arqueológico
- ❖ Inventario del material arqueológico
- ❖ Ficha de registro de materiales recuperado

**4) Objetivos específicos del estudio**

- Definir claramente las áreas autorizadas para la intervención, asegurando una delimitación precisa de los sitios arqueológicos, históricos o paleontológicos afectados por el proyecto.
- Realizar un inventario completo de los bienes arqueológicos, históricos o paleontológicos presentes en las áreas autorizadas, documentando detalladamente cada hallazgo.
- Elaborar estrategias específicas para la preservación a largo plazo de los sitios y objetos identificados, considerando métodos de conservación física y ambiental.
- Establecer medidas físicas y de seguridad para proteger los sitios y artefactos, evitando daños causados por actividades humanas, naturales o potenciales amenazas.
- Desarrollar programas de capacitación y concientización dirigidos a los involucrados en el proyecto, así como a la comunidad local, para promover el respeto y la comprensión del patrimonio cultural.

- Asegurarse de que todas las acciones y medidas adoptadas estén en pleno cumplimiento con la legislación vigente relacionada con la protección del patrimonio arqueológico, histórico o paleontológico.

## C. CONSIDERACIONES PARA ELABORAR EL PGEA

a) **Revisión Documental:**

- Realizar una revisión exhaustiva de documentos históricos, mapas antiguos, registros de excavaciones previas y cualquier otro material que pueda proporcionar información sobre la presencia de sitios arqueológicos en el área.

**b) Levantamiento de Información Preliminar:**

- Realizar un levantamiento preliminar del área para identificar cualquier característica arqueológica evidente, como estructuras, artefactos superficiales o cambios en la topografía que puedan indicar la presencia de sitios.

**c) Consulta con Entidades Gubernamentales:**

- Coordinar con las entidades gubernamentales pertinentes, como la Dirección Desconcentrada de Cajamarca del Ministerio de Cultura, para obtener información sobre la existencia de registros arqueológicos en el área y para asegurarse de cumplir con los requisitos legales.

**d) Planificación de Estrategias de Campo:**

- Desarrollar estrategias de campo detalladas para llevar a cabo el estudio arqueológico, considerando métodos de excavación, muestreo, datación y registro de hallazgos.

**e) Identificación de Zonas Críticas:**

- Identificar áreas críticas en el sitio de construcción donde la presencia de sitios arqueológicos sea más probable, basándose en la revisión documental y en la topografía del terreno.

**f) Muestreo Sistemático:**

- Realizar muestreos sistemáticos en áreas clave para garantizar una representación adecuada de la diversidad de contextos arqueológicos presentes en el sitio.

**g) Registro Fotográfico y Cartográfico:**

- Documentar todos los hallazgos de manera exhaustiva a través de fotografías de alta resolución y cartografía detallada, creando registros visuales que respalden la interpretación arqueológica.

Estas consideraciones ayudarán a establecer un plan integral que garantice la evaluación adecuada del sitio arqueológico y que cumpla con las normativas y estándares éticos de la arqueología.

**D. PRODUCTOS ESPERADOS.**

Los entregables consistirán en:

- Plan de Trabajo detallado:
  - Detalle de actividades a ejecutar durante el tiempo del servicio.
- Entregable 1:
  - Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
- Entregable 2:
  - Plan de Monitoreo Arqueológico preliminar (PMARp)
  - El plan se debe de presentar en 02 ejemplares y 02 ejemplares en archivo digital y con los archivos editables.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

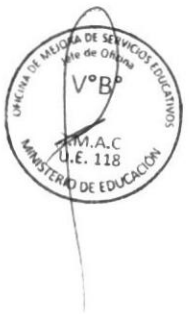
# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO J

## CONSIDERACIONES PARA LA CERTIFICACION EDGE QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR



## ANEXO J: CONSIDERACIONES PARA LA CERTIFICACIÓN EDGE

El consultor deberá cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

a) Experiencia demostrable en diseño de edificios con certificación EDGE.

b) Equipo de diseño multidisciplinario con experiencia en sostenibilidad y certificaciones verdes.

c) Familiaridad con los estándares locales y nacionales de construcción y ambiente.

### 1. SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad en nuestro proyecto de inversión abarca dos enfoques fundamentales que buscan no solo minimizar el impacto ambiental, sino también asegurar la viabilidad a largo plazo de nuestra infraestructura universitaria. Estos enfoques se alinean con los valores de responsabilidad ambiental y eficiencia económica que guían nuestra visión:

**Enfoque Holístico de Sostenibilidad:** Este primer enfoque abarca un espectro más amplio, considerando la sostenibilidad desde una perspectiva integral. Se extiende más allá de la construcción misma y se enfoca en la planificación urbana y el respeto por el entorno. Esto incluye estrategias para minimizar el impacto en el terreno circundante, aprovechando eficientemente el espacio disponible y promoviendo el uso de medios de transporte sostenibles. La incorporación de estacionamientos para bicicletas, siguiendo las pautas de la Ley N° 30936, que fomenta y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, es un ejemplo concreto de nuestro compromiso con la movilidad sostenible. Además, nuestro diseño se adapta específicamente al clima de calor extremo en la región, haciendo de la orientación de los edificios un factor clave en la gestión del asoleamiento y la captación de corrientes de viento predominantes. Esto se traduce en una reducción significativa del uso de sistemas artificiales de iluminación y climatización, lo que a su vez disminuye los costos operativos y mejora la eficiencia energética.

**Enfoque en la Sostenibilidad a Largo Plazo**: Este segundo enfoque se centra en la capacidad de nuestra institución para mantener nuestra infraestructura en condiciones adecuadas a lo largo del tiempo. Esto implica tomar decisiones que reduzcan los costos de operación y mantenimiento. Por ejemplo, optar por materiales de construcción en las fachadas que requieren poco mantenimiento es una estrategia inteligente para garantizar la durabilidad de nuestros edificios sin costos excesivos. También consideramos la implementación de rampas en lugar de ascensores, teniendo en cuenta las limitaciones comunes en el mantenimiento de ascensores en instituciones públicas. Esta decisión no solo reduce los gastos de operación, sino que también garantiza la accesibilidad de nuestras instalaciones a largo plazo.

## 2. EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE ENERGÍA Y AGUA

El proyecto debe considerar a implementar medidas rigurosas para lograr una significativa eficiencia en el consumo de energía y agua. Esto se logrará a través de una serie de estrategias cuidadosamente seleccionadas:

**Luminarias LED de alta eficiencia:** Se optará por la instalación de luminarias LED, reconocidas por su excepcional eficiencia energética. Estas luminarias no solo proporcionarán una iluminación de alta calidad, sino que también reducirán significativamente el consumo de energía en comparación con las tecnologías de iluminación tradicionales.

**Iluminación Inteligente:** Implementar sistemas de iluminación inteligente que utilizan sensores de movimiento y luz natural para ajustar automáticamente el nivel de iluminación en función de la presencia de personas y la luz natural disponible. Las luminarias LED de alta eficiencia con reguladores de intensidad también son esenciales para reducir el consumo de energía.

**Aislamiento Térmico**: Considerar en el proyecto el aislamiento térmico del edificio, la cual reducirá la pérdida de calor en invierno y la ganancia de calor en verano. Esto disminuirá la carga de trabajo de los sistemas de calefacción y refrigeración, lo que resultará en un menor consumo de energía.

**Aparatos sanitarios de bajo consumo:** Se instalarán aparatos sanitarios diseñados para minimizar el consumo de agua, lo que contribuirá a la conservación de este recurso vital. Estos dispositivos

son respetuosos con el ambiente y ayudarán a reducir los costos operativos asociados con el suministro de agua.

**Orientación y diseño sostenible**: Las decisiones de diseño se basarán en la orientación del edificio para aprovechar al máximo la luz natural y la ventilación. Esto no solo mejorará la calidad de vida en el interior del edificio, sino que también reducirá la dependencia de la iluminación artificial y la climatización, lo que resultará en ahorros significativos en el consumo de energía.

**Recogida de Aguas Pluviales:** Evaluar la viabilidad de instalar sistemas de recogida de aguas pluviales para su reutilización en riego de jardines o en la descarga de inodoros. Esto reduce la demanda de agua potable y promueve la sostenibilidad hídrica.

**Generación de Energía Renovable:** Evaluar la viabilidad de incorporar fuentes de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos en techos o fachadas. Esto puede generar electricidad limpia y reducir la dependencia de la red eléctrica convencional.

**Educación y Concienciación:** Fomentar la educación ambiental entre los estudiantes y el personal a través de programas de concienciación, de las estrategias en el consumo eficiente de energía y agua.

Esto puede darse a través de un video interactivo, para que se difunda a través de talleres, charlas y campañas para promover el uso responsable de los recursos.

## 3. RESILIENCIA ANTE RIESGOS CLIMÁTICOS Y SÍSMICOS

Para abordar los riesgos climáticos asociados al calor extremo y a las lluvias intensas en el proyecto, se están implementando estrategias de diseño específicas que garantizan la seguridad y el confort de los ocupantes:

**Resiliencia Climática:**

**Riesgo del Calor Extremo**: El proyecto reconoce la exposición al calor extremo en la ubicación del edificio y ha implementado estrategias de diseño para garantizar la comodidad y el bienestar de los ocupantes. Estas estrategias incluyen la selección adecuada de la orientación del edificio para minimizar la exposición al sol directo y maximizar la captación de corrientes de aire fresco. Además, se están utilizando materiales y tecnologías de construcción que minimizan la transferencia de calor hacia el interior del edificio.

**Diseño de Fachadas Eficientes:** La fachada del edificio se diseñará con materiales y técnicas que maximicen la eficiencia energética y reduzcan la exposición al calor extremo. Esto incluye la incorporación de sistemas de aislamiento térmico y vidrios de alto rendimiento que bloqueen la radiación solar excesiva.

**Sistemas de Ventilación Natural:** Se implementarán sistemas de ventilación natural estratégicamente ubicados que permitan el flujo de aire fresco y reduzcan la dependencia de la climatización artificial, lo que contribuye a la resiliencia energética y ahorra costos operativos.

**Cubiertas Reflectantes:** Se emplearán cubiertas de alta reflectividad en los techos para reducir la absorción de calor y minimizar el efecto isla de calor urbano.

**Sistema de Captación de Aguas Pluviales:** Se instalará un sistema de recolección de aguas pluviales para su reutilización en riego y descarga de inodoros, reduciendo la demanda de agua potable y aumentando la resiliencia hídrica.

## 4. Certificación EDGE

El sistema de certificación de edificaciones sostenibles es un conjunto de normas y estrategias diseñadas para garantizar la sostenibilidad en la construcción y operación de proyectos. En este contexto, las características físicas y constructivas propuestas para nuestra infraestructura y equipamiento deben estar alineadas con los requisitos necesarios para obtener la Certificación EDGE (Excelencia en el Diseño para una Mayor Eficiencia) es una innovación de la Corporación Financiera Internacional (CFI). Estos estándares están diseñados para evaluar y reconocer

edificios que implementan soluciones avanzadas relacionadas con la eficiencia energética y el consumo de agua, reduciendo así significativamente su impacto ambiental.

Entre las estrategias clave que se considerarán para alcanzar esta certificación se encuentran la reducción del consumo de agua (-20%) mediante tecnologías de bajo flujo y la gestión eficiente de este recurso. Asimismo, se implementarán sensores y sistemas de control que optimizarán el uso de energía eléctrica en espacios no utilizados, contribuyendo a la eficiencia energética (-20%) del edificio, y 20% en energía incorporada en los materiales en el edificio. La promoción del uso de bicicletas se reflejará en la ubicación de estacionamientos adecuados, fomentando un medio de transporte sostenible y saludable para la comunidad universitaria.

Por lo tanto, es imperativo que la Consultora encargada de elaborar el expediente técnico cuente con un equipo de profesionales altamente capacitados en certificación EDGE. El proceso de certificación requerirá un EDGE Expert debidamente acreditado. Este experto desempeñará un papel fundamental asesorando durante la fase de diseño del proyecto, facilitando el registro, planificación y documentación del proyecto de acuerdo con los rigurosos lineamientos de la certificación.

Además, la Consultora subcontratará a un Auditor EDGE altamente cualificado. Este auditor, con la debida acreditación, posee las competencias esenciales para llevar a cabo una revisión exhaustiva de las estrategias implementadas en la elaboración del expediente técnico.

Su papel en esta etapa de diseño del proyecto es garantizar que se cumplan los estándares y criterios requeridos por EDGE para obtener la certificación.

La colaboración entre el EDGE Expert y el Auditor EDGE, junto con el equipo de diseño y planificación, garantizará que el proyecto cumpla con los requisitos más exigentes de eficiencia en el uso de recursos y sostenibilidad, logrando así una certificación EDGE.

El sistema de certificación de edificaciones sostenibles se compone de un conjunto de normas y estrategias meticulosamente diseñadas para asegurar que la construcción y operación de proyectos sean sostenibles. En este contexto, es fundamental que las características físicas y constructivas propuestas para la infraestructura y equipamiento estén perfectamente alineadas con los requisitos necesarios para alcanzar la Certificación EDGE (Excelencia en el Diseño para una Mayor Eficiencia). Estos rigurosos estándares han sido concebidos para evaluar y reconocer edificios que integran soluciones avanzadas relacionadas con la eficiencia energética y el consumo de agua, lo que se traduce en una significativa reducción de su impacto ambiental.

Dentro de las estrategias clave que se implementarán para cumplir con los requisitos de esta certificación se incluye la reducción del consumo de agua en un 20%, que se logrará mediante la incorporación de tecnologías de bajo flujo y la

implementación de prácticas eficientes en la gestión de este recurso vital. Además, se desplegarán sensores y sistemas de control que optimizarán el uso de energía eléctrica en espacios no utilizados, contribuyendo a la eficiencia energética del edificio con una disminución del 20% en el consumo de energía. También se trabajará en la reducción de un 20% de la energía incorporada en los materiales utilizados en el edificio, promoviendo la selección de materiales más amigables con el ambiente.

Para garantizar que el proyecto cumpla con estos estándares de sostenibilidad, es imprescindible que la Consultora a cargo de la elaboración del expediente técnico cuente con un equipo de profesionales altamente capacitados en certificación EDGE. Este proceso requerirá la participación de un EDGE Expert debidamente acreditado, que jugará un papel clave asesorando durante la fase de diseño del proyecto, facilitando el registro, la planificación y la documentación del proyecto, asegurando la total conformidad con los rigurosos lineamientos de la certificación.

Asimismo, la Consultora subcontratará a un Auditor EDGE altamente cualificado, con la acreditación necesaria para llevar a cabo una revisión minuciosa de las estrategias implementadas en el expediente técnico. Su función crucial en esta etapa de diseño es garantizar que se cumplan estrictamente los estándares y criterios requeridos por EDGE, asegurando una certificación que cumple con los más altos estándares de eficiencia de recursos y sostenibilidad.

La sinergia entre el EDGE Expert y el Auditor EDGE, respaldada por el equipo de diseño y planificación, garantizará que el proyecto cumpla con los rigurosos requisitos de eficiencia en el uso de recursos y sostenibilidad de EDGE, lo que culminará en una certificación de excelencia.

**ENTREGABLES:**

**I. Documentación de Diseño Inicial:**

- **Memoria Descriptiva**: Debe proporcionar una visión completa del proyecto, con un enfoque especial en los objetivos de ahorro de agua (20%, energía (20%) y reducción de energía incorporada en materiales (20%). Describir las estrategias sostenibles clave que se implementarán.
- **Sostenibilidad Ambiental**: Debe analizar en profundidad los posibles efectos ambientales del proyecto, destacando medidas de mitigación específicas relacionadas con ahorro de recursos naturales.

**II. Diseño Arquitectónico:**

- **Planos Arquitectónicos**: Se requiere planos que muestren claramente la disposición de espacios con orientación solar óptima, uso de materiales sostenibles y soluciones para el ahorro de agua.

**III. Diseño Estructural:**

- **Planos Estructurales**: Debe demostrar cómo la estructura del edificio permitirá la integración de sistemas de energía eficiente y recolección de aguas pluviales, de corresponder este último.

**IV. Diseño de Instalaciones (Eléctricas, Sanitarias, Mecánicas, etc.):**

- **Planos de Instalaciones:** Deben representar todas las instalaciones del edificio, con un enfoque en sistemas de iluminación de bajo consumo, fontanería eficiente y tecnologías de ahorro energético.

**V. Diseño de Paisajismo:**

- **Planos de Paisajismo**: Estos planos deben enfocarse en el diseño de áreas verdes, elección de especies nativas, riego eficiente y manejo de aguas pluviales en la vegetación, con un enfoque en el ahorro de agua.

**VI. Evaluación Energética y Simulación:**

- **Informe de Evaluación Energética:** Debe proporcionar una evaluación detallada de cómo se logrará el ahorro de energía en el edificio, incluyendo sistemas de climatización eficiente y fuentes de energía renovable.

**VII. Plan de Gestión de Residuos de la Construcción:**

- **Plan de Gestión de Residuos:** Debe describir estrategias para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos de construcción, promoviendo prácticas sostenibles durante el proceso de construcción, con un enfoque en reducir la energía incorporada en los materiales.

**VIII. Estudio de Impacto en el Ciclo de Vida:**

- **Estudio de Ciclo de Vida**: Debe evaluar el impacto de sostenibilidad ambiental a lo largo del ciclo de vida del edificio, con énfasis en la reducción de energía incorporada en materiales y ahorro de agua y energía en la operación.

**IX. Plan de Control de Calidad y Mantenimiento Futuro:**

- **Plan de Control de Calidad**: Debe abordar los estándares y procedimientos que garantizarán la calidad y sostenibilidad del edificio a lo largo del tiempo, incluyendo la eficiencia energética y ahorro de agua.

**X. Preparación de Documentos Finales:**

- **Expediente Técnico Final**: La documentación completa debe ser finalizada y revisada, con todos los documentos anteriores actualizados y pulidos, resaltando los logros en ahorro de recursos.

**XI. Revisión y Aprobación:**

- **Revisión y Aprobación**: La documentación debe ser sometida a revisión y aprobación por el auditor EDGE, asegurándose de que los objetivos de ahorro de agua, energía y reducción de energía incorporada en materiales se cumplan, para que se otorgue la Certificación preliminar de diseño, EDGE.

El desarrollo del Estudio de Certificación EDGE, se realizará conforme al siguiente cuadro, en el cual se presenta la estructura de manera general, la cual debe ser mejorada y/o modificada en el proceso de elaboración del expediente técnico.

Para los Entregables 2, 3 y 4 según los Términos de Referencia, la Consultora presentarán avances de desarrollo para la Certificación EDGE (informes avances mensuales); por lo que, la presentación final de la Certificación EDGE, será en el Entregable 5, tal como se muestra a continuación:

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL SECTOR | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estudio de Certificación EDGE | 45 dc | 75 dc | 105 dc | 70 dc | 5 dc |
| **1** | **Documentación de Diseño Inicial** | | | | | |
| 1.1 | Memoria Descriptiva | | | | | |
| 1.2. | Sostenibilidad Ambiental | | | | | |
| **2** | **Diseño Arquitectónico** | | | | | |
| 2.1. | Planos Arquitectónicos | | | | | |
| **3** | **Diseño Estructural.** | | | | | |
| 3.1 | Planos Estructurales | | | | | |
| **4.** | **Diseño de Instalaciones (Eléctricas, Sanitarias, Mecánicas, etc.** | | | | | |
| 4.1 | Planos de Instalaciones | | | | | |
| **5** | **Diseño de Paisajismo** | | | | | |
| 5.1 | Planos de Paisajismo | | | | | |
| **6** | **Evaluación Energética y Simulación.** | | | | | |
| 6.1. | Informe de Evaluación Energética | | | | | |
| **7** | **Plan de Gestión de Residuos de la Construcción** | | | | | |
| 7.1 | Plan de Gestión de Residuos | | | | | |
| **8** | **Estudio de Impacto en el Ciclo de Vida** | | | | | |
| 8.1 | Estudio de Ciclo de Vida | | | | | |
| **9** | **Plan de Control de Calidad y Mantenimiento Futuro** | | | | | |
| 9.1. | Plan de Control de Calidad | | | | | |
| **10** | **Preparación de Documentos Finales** | | | | | |
| 10.1 | Expediente Técnico Final | | | | | |
| **11** | **Revisión y Aprobación** | | | | | |
| **12** | **Certificación** | | | | | |

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ITEM K1 - ARQUITECTURA

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# I. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO

- **Del Anteproyecto**

  El Anteproyecto se definirá y elaborará tomando de base las pautas y condicionantes establecidas en:

  a) El Programa Arquitectónico (PA) de la Ingeniería Referencial
  b) El Planteamiento Arquitectónico (PA) de la Ingeniería Referencial
  c) El Planteamiento y Programa Arquitectónico Definitivo producto del Diagnostico Técnico Normativo del Consultor
  d) Los requerimientos espaciales y funcionales formulados por el usuario.
  e) Los Estudios Preliminares y complementarios.
  f) El Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios.
  g) Las Factibilidades de Servicios básicos.
  h) La normatividad aplicable.

  Para la formulación y definición del Anteproyecto, el Consultor deberá tener en cuenta:

  a) Las condicionantes del terreno y su entorno, entender la topografía, las características del suelo, la orientación, la incidencia de la luz del sol; la acometida a los servicios públicos o al existente en el campus universitario, la accesibilidad peatonal y vehicular, la relación con los predios vecinos, las visuales cercanas y lejanas, y la vegetación, el arquitecto está en el deber de hacer una lectura detallada del terreno y su entorno
  b) El contexto físico ambiental, es necesario conocer las tipologías edificatorias, las formas de ocupación del territorio, las características del paisaje (urbano o rural), el lenguaje arquitectónico prevalente, los usos y actividades del suelo, las tecnologías y materiales constructivos accesibles, etc.
  c) Las Normas y Reglamentos señalados en el numeral 2.2 de los presentes Términos de Referencia; así como, las normas y leyes vigentes que sobre el tema y otras por cada especialidad que sean necesarias.
  d) Las regulaciones de diseño municipal en general (parámetros urbanísticos y edificatorios, retiros, área libre, coeficiente de edificación, alturas de edificación autorizadas, vías colindantes y secciones de las mismas, entre otros; colindancias, volumetría, elevaciones y fachadas, relación funcional, circulación y flujos de personal, material, residuos contaminantes, seguridad particular interna y externa, obras exteriores, entre otras).
  e) Las condiciones urbanísticas, arquitectónicas, estructurales, funcionales y otras, que permitan un diseño óptimo.

f) Las factibilidades o tipo de atención que garantice el suministro de servicios de energía eléctrica, comunicaciones, agua, desagüe, gas, petróleo, etc.

g) La articulación de las diferentes unidades espaciales, de modo tal que se establezca un uso racional de los espacios, una relación lógica inter espacial, y que los procesos operacionales sean eficientes.

h) Los conceptos de diseño universal, accesibilidad a los espacios e inclusión de las personas con discapacidad en el desarrollo integral de la propuesta arquitectónica.

i) En el desarrollo integral de la propuesta arquitectónica el proyectista deberá emplear las estrategias, metodologías y estudios orientados al Diseño de una Edificación Ecoeficiente en: consumo energético, consumo hídrico, materiales y recursos, calidad ambiental interior e innovación.

j) Las características y condicionantes para el dimensionamiento de ambientes que alberguen los equipos señalados en el Estudio de Pre inversión, en la relación de equipos incluidas en el Anexo A y que involucren zonas, áreas y espacios especiales complementarios. Los ambientes no se limitarán a las dimensiones mínimas requeridas por el fabricante tomando en cuenta que se está diseñando edificaciones para brindar servicios educativos universitarios.

k) La participación de las diferentes especialidades a fin de definir en forma concordada y compatibilizada el partido arquitectónico. Los proyectistas deberán contemplar y definir en el anteproyecto el punto de alimentación de todos los servicios básicos, áreas técnicas que se requiere por especialidad (sub estación eléctrica, grupo electrógeno, sala de máquinas, cuartos técnicos, ductos, montantes, entre otros).

l) El manejo de controles de bioseguridad, la ecoeficiencia, y el respeto al usuario, reflejado en la propuesta arquitectónica.

m) Los ambientes deben ofrecer de preferencia, iluminación y ventilación natural en lo posible.

n) Los requerimientos de Defensa Civil y el Reglamento Nacional de Edificaciones, para seguridad y evacuación.

o) Los sistemas factibles de ejecutar, mostrando vigencia tecnológica y de fácil mantenimiento.

p) El Sistema de Gestión para la elaboración del Proyecto mediante programas sistematizados que garanticen el cumplimiento, calidad, tiempo, recursos y otros parámetros.

<u>Referidas a la Especialidad</u>

- Definido el Programa Arquitectónico (PA), éste se ha de plasmar en planos de distribución, cortes y elevaciones, que conforman el anteproyecto arquitectónico, el cual deberá contemplar los criterios y requisitos mínimos de diseño establecidos en la Resolución N°0834-2012-ANR - Reglamento

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.Q PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

de Edificaciones para uso de las Universidades, RNE las Normas A.010, A.040, A.80, A.120 del RNE y otras que el Consultor por su experiencia considere necesarias para implementar previo sustento técnico.

- La Edificación deberá cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros establecidos en la Norma A.130 del RNE, de ser el caso y donde sea posible el uso de tabiquería seca o tabiquería ligera. El criterio de vulnerabilidad en los aspectos arquitectónicos deberá ser considerado como un criterio de diseño básico, coordinado estrechamente entre el especialista de arquitectura y el de seguridad, así como con todos los especialistas.
- La tabiquería seca en el interior de los ambientes, se permitirá su uso siempre y cuando se elijan materiales que ofrezcan resistencia a los agentes físicos y mecánicos, asimismo deberá ser diseñada teniendo en cuenta las consideraciones de seguridad contra el fuego en ambientes compartimentados y otros donde la norma lo exige. Se deberán considerar las recomendaciones del fabricante, tomando en cuenta las instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, enchapes, refuerzos, aislamientos, etc.
- En el desarrollo del anteproyecto se deberá incluir de manera óptima todos los requerimientos físico-espaciales de las especialidades de equipamiento, instalaciones sanitarias, eléctricas, comunicaciones, mecánicas, seguridad y sostenibilidad (cuartos técnicos, ductos de instalaciones, montantes, ambientes técnicos especializados, entre otros). Debiendo reflejar un planteamiento integral, resultado de la coordinación del arquitecto proyectista con las demás especialidades.
- Asimismo, se deberá considerar en el tratamiento de fachadas la inclusión de elementos arquitectónicos que permitan dar identidad, homogeneidad y lectura uniforme de infraestructura educativa, la cobertura deberá estar preparada para soportar y descargar las aguas pluviales, no se aceptará el uso de materiales de poca duración y poca resistencia al clima.
- Para los elementos transparentes como los lucernarios o exutorios, claraboyas, teatinas que están destinados a trasmitir luz natural al interior de la edificación, deberá utilizarse materiales de protección contra los rayos UV, con un comportamiento favorable frente al fuego, resistente a los impactos y pisadas; la estructura deberá ser de aluminio o metálica resistente a la intemperie, el mecanismo de control podrá ser motorizado o retráctil ademas deberá considerarse en el diseño el mecanismo de limpieza y mantenimiento.
- El proyectista también deberá tener en cuenta en esta etapa, las condicionantes ambientales y climatológicas, para lograr la protección física del usuario y personal (asoleamiento, lluvias, vientos, etc.) desde el ingreso exterior de la edificación, hasta ella propiamente dicha (uso de pérgolas, techos livianos, coberturas diversas, con la inclinación adecuada para la descarga de aguas pluviales y otros).

OMSE V°B° L.A.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- El anteproyecto, deberá considerar los alcances y la visión expuesta en la Ingeniería y lograr una edificación segura, ecológica, accesible, tecnológica, humanizada y confortable, considerando que los espacios establecidos y emplazados con relación a su función, tienen como fin la educación, por tanto, deberán brindar la mayor seguridad y confort posibles.
- Considerando la premisa de Edificación Segura, es importante acotar que, en cumplimiento a las normas, en el proyecto se deberá contemplar el diseño sismo resistente, asimismo se deberá prever en el anteproyecto las juntas sísmicas en función al diseño estructural.
- Considerando la premisa de Edificación Ecológica, el desarrollo del anteproyecto deberá incluir criterios y estrategias de ecoeficiencia, siendo estos criterios de diseño especializado, por lo que se deberá coordinar estrechamente con el profesional EDGE, y considerar todos los requerimientos técnicos necesarios que garanticen el planteamiento de una Infraestructura Integral, Ecológica y Sostenible.

Los principios de la arquitectura sostenible que pueden considerarse son los siguientes:

- Las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en el que se construye la edificación, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto, así como la reducción en el uso de materiales tóxicos (pinturas, adhesivos, maderas, productos químicos ...), que ayudan a reducir los agentes contaminantes que causan enfermedades.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- Las estrategias para reducir el consumo de agua, mediante el tratamiento y/o reutilización de aguas residuales, y usando equipamiento sanitario de bajo consumo.
- La reducción del consumo de energía para la iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El incremento y aprovechamiento de la luz diurna y la ventilación natural, así como la optimización de los controles de asoleamiento, y el cumplimiento de los requisitos de confort térmico, salubridad y habitabilidad de las edificaciones.

Las estrategias de arquitectura sostenible y ecoeficiente se considerarán en el desarrollo del anteproyecto, para que durante el desarrollo de la siguiente fase

del desarrollo del Expediente Técnico puedan desarrollarse a detalle.

## II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO

- **Del Estudio Definitivo**

Referidas al Proyecto

- Los Estudios Definitivos se elaborarán sobre la base de los requerimientos establecidos en: las normas vigentes, el Planteamiento y el Programa Arquitectónico de la Ingeniería Referencial, el Anteproyecto Final, las Especificaciones Técnicas y todo lo indicado en los presentes Términos de Referencia. El Consultor debe incluir las mejoras tecnológicas y de materiales.
- La concepción de la edificación debe considerar y prever las condiciones urbanísticas, arquitectónicas, estructurales, funcionales, climatológicas, ecoeficientes, de seguridad y de accesibilidad, así como, las condiciones de los servicios básicos y otras que permitan la mejor respuesta. Todos los sistemas que se propongan deberán ser factibles de construir y mostrar vigencia tecnológica, ajustados a la normatividad vigente y ser susceptibles de mantenimiento efectivo.
- Las condicionantes de diseño en general, colindancias, relación volumétrica, altura de edificación, elevaciones y fachadas, relación funcional, circulación y flujos de personal, material, residuos contaminantes, seguridad particular interna y externa, protección física del usuario, obras exteriores, entre otras, serán evaluadas y analizadas por el Consultor, teniendo en consideración la normatividad indicada en el numeral 2.2 de los presentes Términos de Referencia, y otras que por cada especialidad sean necesarias.

Referidas a la especialidad

Los estudios definitivos serán elaborados teniendo en cuenta adicionalmente, las siguientes consideraciones:

- El proyecto arquitectónico se desarrollará sobre la base del anteproyecto elaborado por el Equipo Técnico del Consultor, aprobado por la Supervisión y validado por la Entidad. Es necesario que el Consultor realice la verificación de la ocupación del terreno, el entorno, dimensiones, materiales y otros, indicando su relación con el entorno inmediato.
- Siguiendo la misma línea del anteproyecto, el proyecto deberá considerar todos los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico establecidos en la Norma A.010, Norma A.080, Norma A.120 y Norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas Técnicas del sector, así como otras que por su experiencia estime necesario aplicar previo sustento técnico.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Se debe tener presente aquellos aspectos referidos a la seguridad particular en el interior y exterior de la edificación.
- La edificación deberá cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros establecidos en la Norma A.130 del RNE. El criterio de vulnerabilidad no estructural en los aspectos arquitectónicos deberá ser considerado como un criterio de diseño básico.
- En esta etapa, corresponde precisar calidad, detalles y sistemas constructivos, materiales de construcción y acabados, especificaciones técnicas, metrados, los cuales deberán estar compatibilizados entre sí. Sobre el diseño de los detalles constructivos, cabe señalar que, servirán de base para la descripción de partidas y mediciones, así como para el cálculo de los costos, por ello, resulta importante su correcta resolución y gráfica.
- Respecto a los materiales constructivos y acabados, el Consultor deberá considerar su calidad, la experiencia de uso en el mercado nacional y los criterios de diseño, no siendo estos limitativos y pudiendo estos ser mejorados en coordinación y aprobación de la Supervisión y validación de la Entidad.
- En caso de que el Consultor, proponga nuevos materiales estos deberán ser de primera calidad acordes a la innovación tecnológica que permitan dar confort térmico y respondan a las condicionantes funcionales, de alta duración y resistencia al clima de la zona.
- Otro criterio a tener en cuenta en la selección de acabados será la facilidad de mantenimiento y limpieza, para lo cual deberá tomar como base las indicaciones de los proveedores, y los manuales técnicos, en los que se precise los métodos de desinfección y mantenimiento, debiendo ser estos manuales parte de los anexos del Estudio Definitivo.
- Definido los materiales, corresponde al Consultor precisar la gama de colores a usarse en el proyecto, tanto en exteriores como en interiores, en coordinación y aprobación de la Supervisión y la Entidad; asimismo deberá determinar un diseño detallado de los pisos, tanto para exteriores como interiores, indicando trama, colores, combinaciones de acuerdo al cuadro de acabados propuesto.
- Todas las características, dimensiones, métodos de aplicación, unidades de medición entre otros de los materiales a utilizarse en el proyecto que correspondan a la especialidad de arquitectura, deberán ser detalladas en las especificaciones técnicas de dicha especialidad, debiendo éstas estar compatibilizadas con la información contenida en la especialidad de los Metrados, Costos y Presupuestos (número de partida, métodos de medición, y condiciones de pago).
- Asimismo, en esta etapa, resulta importante la compatibilización de las especialidades que intervienen en la elaboración del proyecto, debido a que

los requerimientos físico-espaciales de las distintas especialidades se tornan más específicos, pudiendo generar cruces o superposiciones en los proyectos de especialidades, que deben ser oportunamente corregidos, en aplicación a la metodología BIM.

- El proyecto arquitectónico final, deberá contener estrategias de ahorro energético, habiendo realizado el estudio completo de optimización y mejora de la envolvente térmica, según el listado de propuestas de mejora presentado en las fases previas, así como los criterios de sismo resistencia y criterios de seguridad y evacuación; deberá ser diseñado acorde al lugar de emplazamiento (entorno), y contar con elementos arquitectónicos que configuren su carácter educativo, teniendo en cuenta las condicionantes climatológicas.
- Del mismo modo, que el proyecto arquitectónico, el proyecto de señalética institucional también se profundiza en esta etapa, considerando que todo el sistema de señalización a implementar debe contener el logotipo institucional actual y los colores institucionales, los cuales deben ser coordinados previamente con los especialistas de la Entidad, además se deberá considerar los paneles de sensibilización para el ahorro energético y reciclaje. No forma parte del proyecto de señalización institucional, las señalizaciones referidas a la seguridad, las cuales estarán comprendida en la especialidad de Seguridad y Evacuación.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.M.A.C 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS ONSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ITEM K2 – SEGURIDAD Y EVACUACION

## PROYECTO DE SEÑALIZACION Y EVACUACION DE DEFENSA CIVIL

Con el objeto de disminuir los riesgos a su mínima expresión y con ello prevenir daños potenciales que puedan afectar la integridad de las personas (usuarios), el patrimonio (edificación) y el medio ambiente; el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, hasta concluir el expediente técnico de obra a conformidad de la entidad y de las comisiones revisoras del CAP y del CIP, deberá de ejecutarse dando cumplimiento a todos los requerimientos normativos nacionales (RNE) e internacionales (NFPA, diferentes códigos aplicables) a ser empleados multidisciplinariamente, tanto por los arquitectos, así como por las diversas especialidades de ingeniería.

El desarrollo del proyecto comprende el sistema de seguridad pasiva -sistema de evacuación-, el sistema de seguridad activa, que comprende el desarrollo del sistema preventivo (sistema de alarmas contra incendios) y el sistema de combate contra incendios, que comprende el empleo de extintores y del agua contra incendios.

Complementan a estos tres sistemas el sistema de señalización que deberá de desarrollarse teniendo en cuenta lo que indica la norma NTP 399.010-1-2016, que le permitirá al usuario, de acuerdo a la situación que caracterice a la emergencia, interpretar y advertir el peligro para tomar los recaudos necesarios, a fin de salvar su integridad y a las brigadas para conducir, de acuerdo al lugar y al espacio donde se encuentren, a los evacuantes hacia los espacios seguros, de acuerdo a la evolución de la situación de emergencia a accionar, así como poner en marcha los sistemas de combate contra incendios, que comprende desde los inicios del fuego (amagar) mediante el empleo de los extintores, de los gabinetes, de los rociadores, y finalmente si el incendio se declaró y que no hay forma de combatirlo por parte de las brigadas de la edificación se deberá de contar con la presencia de los bomberos, quienes emplearán la red ACI para uso exclusivo de ellos.

Una óptima señalización, considerando los requerimientos normativos, permitirá identificar que las rutas de evacuación sean las adecuadas y que conduzcan a las personas, en el menor tiempo posible, a zonas seguras externas o a las áreas de refugio, así mismo, de forma preventiva estas señales, contenidas en el proyecto, advertirán lo que está prohibido, es decir, lo que no está permitido hacer, se advertirá peligros e indicará la ubicación de los equipos para combatir los incendios, entre otros, para poder predecir las consecuencias más probables y plantear una correspondencia entre el planteamiento arquitectónico y la seguridad que se espera alcanzar dentro de la infraestructura planteada.

Durante la ejecución de obras y posterior, como requerimiento para que la edificación terminada, con equipamiento y mobiliario, tenga la autorización correspondiente para empezar a operar, deberá de contar con el plan de seguridad que comprenderá también un plan de contingencia para poder enfrentar situaciones de emergencia. La ejecución correcta, cumpliendo todos los requerimientos normativos en la etapa proyectual y durante la ejecución de la obra, permitirá bajar el riesgo a su minina expresión y contar con una edificación segura, en cumplimiento de los tres principios básicos como son el salvamento

a la vida humana, la conservación del patrimonio y la conservación del medio ambiente frente a sismos e incendios.

**Planos:**

Se deberá de elaborar y presentar los planos correspondientes:

**Sistema de evacuación:**

Seguridad pasiva que incluirá, entre otros, los accesos, las salidas de emergencia, las rutas y medios de evacuación por pisos y del total de la edificación, de ser el caso los espacios compartimentados y protegidos con muros y puertas resistentes al fuego.

En los planos de evacuación deben de graficar las diferentes rutas de evacuación de acuerdo al número de salidas que haya en cada una de las plantas, los planos de arquitectura que se toman como base deben de estar debidamente amoblados y equipados, las rutas deben de estar graficadas con líneas y flechas continúas indicando la dirección de la evacuación, cuando están en el interior de las áreas techadas y con líneas discontinuas cuando correspondan a zonas seguras, espacios compartimentados o áreas libres. Las rutas deben de estar diferenciadas por números y colores.

**Sistema de seguridad:**

Seguridad activa, comprende la ubicación, en planos, de todos los accesorios correspondientes a los sistemas preventivos (alarma centralizada) y de control, combate contra incendios, desde el inicio del incendio hasta el combate con agua contra incendios, a ser empleados por las brigadas y por Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP).

**Sistema de señalización:**

Plano de Señalización, comprende las diferentes señales de acuerdo a lo que indica NTP 399.010-1-2016, según estas sean:

De prohibición.

De obligación.

De advertencia.

De condiciones de emergencia.

De protección contra incendios.

**Sistema de iluminación de emergencia:**

La iluminación de emergencia corresponde a los artefactos que deben de iluminar todas las rutas y medios de evacuación de la edificación, debe de cumplir con lo que indica el RNE norma A.130, art. 40 y siguientes.

**Memoria descriptiva:**

Documento sucinto explicativo sobre las bondades del proyecto, complementa a lo que se muestra en planos y en las especificaciones técnicas, para el caso de la especialidad de seguridad en edificaciones sustenta, entre otros, los diferentes enfoques para disminuir el riesgo a su mínima expresión, empleando los diferentes sistemas relacionados con los tres principios básicos de seguridad en edificaciones, como son el salvamento a la vida humana, la integridad de la edificación y la conservación del medio ambiente, el enfoque y los objetivos que se persiguen deben de ser concordantes con los sistemas propuestos y desarrollados en el expediente en coordinación y compatibilización con las especialidades de ingenierías . Ver en el Anexo N°1 el contenido básico que debe de tener la memoria.

**Especificaciones técnicas de señalización (carteles y similares):**

Las especificaciones técnicas corresponden a todos los carteles y similares que se montaran en obra, se debe de tener en cuenta que en los planos de seguridad y señalización se han graficado señales que corresponden a la ubicación de los accesorios correspondientes a los equipos de prevención (sistema de alarma contra incendios) y de combate contra incendios, así como de iluminación de emergencia, estos no se señalizan mediante carteles en obra, corresponde a la ubicación de los accesorios de los diferentes sistemas de salvamento a la vida humana que los ingenieros deberán tener en cuenta para el desarrollo de sus redes, el tema de seguridad en edificaciones es de carácter multidisciplinario en el desarrollo del proyecto y en la ejecución de las obras, por lo tanto, el planteamiento y desarrollo de la especialidad de seguridad en edificaciones debe de estar debidamente coordinado y compatibilizado con las especialidades de ingenierías, en cumplimiento con lo que indica el RNE norma G.030, art.19.

**Plan de Seguridad:**

Para el caso de edificaciones públicas, comprende también el plan de seguridad y de contingencias, donde se formula un conjunto de acciones destinadas a prevenir, controlar y combatir situaciones emergentes, con el objeto de proteger a las personas que se encuentran en el inmueble, este plan no forma parte de la etapa proyectual, sin embargo, al concluir la obra se deberá de contar con los planos AS BUILT porque estos si formaran parte del plan de seguridad a presentarse en su oportunidad por parte de la administración de la edificación educativa.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.B.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ITEM K3 - ESTRUCTURAS

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES

## ITEM K3 - ESTRUCTURAS

### I. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO.

El Consultor y/o especialista estructural deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas vigentes y anexos respectivos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El anteproyecto estructural debe considerar criterios de estructuración y diseño de manera que sea lo más simple y limpia posible con la finalidad de idealizar un análisis sísmico idóneo a la estructura real. Además tratar de evitarse que los elementos no estructurales distorsionen la distribución de fuerzas consideradas. Donde los principales criterios necesarios a tomar en cuenta para lograr una estructura sismorresistente son: simplicidad, simetría, resistencia, ductilidad, hiperestaticidad, monolitismo, uniformidad, continuidad, rigidez lateral, diafragma rígido, etc. Por consiguiente, el criterio del predimensionamiento de elementos estructurales debe considerar cargas vivas no excesivas y condiciones sísmicas de nuestro país.

Para el caso de instalaciones se coordinará con los proyectistas de las instalaciones de los sistemas eléctricos, sanitarios, mecánicos, comunicaciones, equipamiento, entre otros, considerando de ser el caso, el diseño de depósitos, reservorios, bombas, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el correcto abastecimiento y suministro de servicios en todas las zonas de la edificación.

### II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO.

#### A. Alcance

El proyecto estructural comprende el análisis y diseño estructural de las edificaciones correspondientes de todas las metas definidas en el proyecto arquitectónico, así como de las edificaciones complementarias donde se ubicaran los servicios generales y administrativos.

El especialista estructural y geotécnico deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas y anexos vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### B. Referencias Normativas

El proyecto estructural (subestructura y superestructura) de edificaciones y estructuras especiales (cisternas, reservorios, torres, etc.) en coordinación con las especialidades de arquitectura e instalaciones deberá ceñirse a las siguientes normas técnicas del RNE y/o Normas Internacionales:

- La Norma Técnica E-010 de Madera
- La Norma Técnica E-020 de Cargas
- La Norma Técnica E-030 de Diseño Sismorresistente

- La Norma Técnica E-050 de Suelos y cimentaciones
- La Norma Técnica E-060 de Concreto Armado
- La Norma Técnica E-070 de Albañilería
- La Norma Técnica E-090 de Estructuras Metálicas.
- Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-VIVIENDA
- Norma Técnica CE.020 Estabilización de Suelos y Taludes. D.S. N°. 017-2012-VIVIENDA, del 08.11.2012.
- Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC (04.05.2010)
- Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013), RD N° 03-2013-MTC/14 (16.02.2013)
- Normas Técnicas peruanas – NTP. vigentes
- Normas Internacionales de la American Society for Testing and Materials (ASTM)
- Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7-16, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2016.
- Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI–318M) and Commentary (ACI–318RM) en su última versión.
- ACI Manual Concrete Practice (Reports ACI 207.1R-96, ACI 207-2R-95, ACI 207-4R-05, ACI 22-4R-01).
- ACI 350-06, Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures.
- ACI 371-98, Guide for the Analysis, Design and Construction of Concrete-Pedestal Water Towers.
- ACI 307-98, Design and Construction of Reinforced Concrete Chimneys.
- American Institute of Steel Construcción ( AISC) última versión
- American Society for Testing Materials – ASTM.
- American Welding Society – AWS.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.C.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**C. Tipos de Estructuras**

Para efectos del presente documento, las estructuras se clasifican como edificaciones donde funcionan los diferentes ambientes en la universidad, servicios generales y administrativos, así como también obras exteriores (cerco perimétrico, pavimentos, estacionamiento y otros). Asimismo obras especiales como cisternas, reservorios,



RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

torres o techos metálicos, etc.

## D. REQUISITOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS

- Los materiales como el concreto y acero de refuerzo para estructuras de concreto armado deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de Concreto Armado E-060 vigente.
- Las unidades de albañilería para el caso de muros estructurales y no estructurales deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de albañilería E-070 vigente.
- Los perfiles estructurales a utilizarse en estructuras metálicas deben cumplir con los requisitos de la norma técnica de estructuras metálicas E-090 vigente.
- Para definir los elementos estructurales deberá ceñirse la norma técnica E-030 de Diseño Sismorresistente.
- Para el diseño de cimentaciones deberá emplearse la norma técnica E-050 de suelos y cimentaciones en coordinación con el especialista de geotecnia o ingeniero geotécnico.

## E. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS

El Especialista deberá analizar las cargas de gravedad, con las cargas señaladas en la Norma E.020. Además, deberá considerarse peso propio del equipamiento ubicados sobre losas de techo.

El diseño sismo resistente tiene como finalidad evitar la pérdida de vidas, minimizar el daño estructural y asegurar una continuidad de las servicios básicos.

Las edificaciones que comprenderán el proyecto serán diseñados cumpliendo el Reglamento Nacional de Edificaciones que los clasifica como edificaciones esenciales, con consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

Para el proyecto estructural en su conjunto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**Categoría y Sistemas Estructurales**

Las edificaciones esenciales categoría A2, podrán emplear sistemas estructurales siguientes: Estructuras de acero tipo SCBF y EBF, Estructuras de Concreto dual, muros de concreto armado, albañilería armada o confinada.

**Estructuración y dimensionamiento:**

Análisis previo en coordinación con los profesionales de las diferentes especialidades, con el fin de definir la estructura de manera coordinada. No está permitido que la estructura presente irregularidades tanto en planta como en altura por tratarse de una Edificación Esencial tipo A2 según la Norma Técnica E-030 de Diseño Sismorresistente vigente.

**Bases de diseño:**

Los procedimientos y limitaciones para el diseño estructural de este tipo de edificaciones serán determinados considerando lo siguiente:

- Zona
- Características del lugar
- Aceleración vertical
- Propiedades de las secciones agrietadas de los elementos de concreto y albañilería
- Configuración
- Sistema estructural
- Altura

**Metrado de Cargas:**

Sobre la base de la información obtenida, se determinarán las cargas de gravedad actuantes sobre los elementos estructurales resistentes.

**Análisis de Cargas Verticales:**

Se preparará la estructura para las solicitaciones generadas por los pesos propios, cargas muertas y sobrecargas de servicio según la Norma Técnica E-020.

**Análisis Estructural:**

Se deberá preparar el modelo tridimensional usando un software de análisis estructural apropiado con capacidad para modelar estructuras esenciales tipo A2.

Se podrá emplear modelos lineales y no-lineales para el análisis de estructuras aisladas sísmicamente, de ser el caso. El análisis estático con modelos lineales se podrá emplear solo para un diseño preliminar y como un mecanismo de verificación simple de modelos más sofisticados.

Se determinarán las solicitaciones máximas por cargas de gravedad y sísmicas que se presentarán en la estructura de acuerdo a las normas vigentes.

Para solicitaciones sísmicas se deberá emplear el sismo de diseño, con la finalidad de calcular las fuerzas y los desplazamientos laterales.

El diseño estructural deberá garantizar un comportamiento óptimo para el funcionamiento continuo de la edificación luego de un evento sísmico.

**Derivas**

Las derivas máximas a considerar en el presente proyecto serán de **0.0035** para edificaciones de concreto armado.

**Combinación para la determinación de máximos efectos y diseño final:**

Las cargas obtenidas se combinarán de acuerdo a lo indicado en el RNE para determinar los máximos efectos de diseño.

**Diseño de los detalles de los elementos no estructurales.**

En tanto no exista una norma técnica peruana referente al criterio de diseño de elementos no estructurales que no hacen parte de la estructura de una edificación, se podrá hacer uso de normas extranjeras para dicho propósito.

Dentro de los elementos no estructurales que deben ser diseñados sísmicamente se tiene:

- Acabados y elementos arquitectónicos, así como decorativos
- Tabiquería
- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de gas
- Equipos mecánicos
- Comunicaciones
- Estanterías
- Otros

Se deberá tener en cuenta que la responsabilidad del diseño sísmico de dichos elementos no estructurales recaerá directamente en el profesional especialista responsable del diseño estructural del presente proyecto.

**Diseño de obras exteriores.**

Las obras exteriores como veredas, estacionamiento, cerco perimétrico y otras serán diseñadas estructuralmente cumpliendo los requerimientos mínimos establecidos en el RNE y la norma de pavimentos urbanos y carreteras de ser el caso.

Para el diseño de veredas y pavimentos se debe considerar las recomendaciones establecidas en el estudio de mecánica de suelos con fines de pavimentación, referido a la subrasante, base y espesor del pavimento rígido o flexible.

El cerco perimétrico será analizado y diseñado según los requerimientos mínimos establecidos en la Norma Sísmica E-030 y la Norma de Albañilería E-070 con parámetros actualizados.

Las estructuras especiales Cisternas, Reservorios Elevados (definir factor de reducción sísmica), Torres Metálicos, etc., deberán diseñarse con normas nacionales e internacionales para cada caso en particular.

**Componente Estructural:**

Se deberá asegurar la operatividad de las instalaciones en caso de sismos moderado y severo. Es decir, la estructura no solamente no debe sufrir daños en sí misma, sino que, al asegurar su funcionamiento, no se debe afectar negativamente los

componentes no estructurales de la edificación y su equipamiento, los que permiten la operación continúa de sus instalaciones.

Esta condición requiere un diseño no convencional en el proyecto de estructuras porque intervienen otros factores, además de los habituales de resistencia y rigidez.

Se deberá evitar desplazamientos extremos, torsiones y esfuerzos excesivos originados por ocurrencia de un sismo severo. Reducir al mínimo los posibles daños no estructurales y estructurales que puedan tener lugar en un sismo severo de manera que las instalaciones mantengan su operatividad después del seísmo. En ningún caso se considera la posibilidad de ocurrencia de colapso, parcial o total de las edificaciones, por lo que deberá estructurarse de manera que el sistema empleado se comporte establemente ante la mayor demanda sísmica que pueda presentarse, de acuerdo a los niveles de movimiento sísmico empleado en el análisis.

Se tendrá en cuenta las cajas de escaleras y ascensores proyectados, para lo cual se deberá de definir si dichos elementos estructurales aportan rigidez, para que en conjunto con el edifico principal tengan un óptimo desempeño estructural.

**Componente No Estructural:**

Este aspecto comprende a aquellos elementos o "componentes" que, sin formar parte del sistema estructural, resultan fundamentales para el correcto desarrollo del funcionamiento de las edificaciones y está conformado, entre otros, por las redes: Sistemas de Gases Industriales, las Redes Eléctricas en general, los Sistemas de Comunicación e Informática, las Redes y Sistemas de Agua, Desagüe, Aire Acondicionado y las tuberías y ductos en general.

Adicionalmente, incluye al Equipamiento y Mobiliario, así como los Suministros e Insumos y sus medios de almacenamiento y distribución. Dentro de este componente tenemos elementos arquitectónicos, tales como: divisiones y tabiques interiores, fachadas (muros cortinas y otros), falso cielo rasos, elementos decorativos adosados al edificio, recubrimientos, vidrios, antenas, etc.

La reducción de la vulnerabilidad de este componente implica fundamentalmente en llevar a cabo una labor de trabajo coordinado y compatibilizado entre los profesionales de las especialidades comprometidas, a fin de que este componente presente baja vulnerabilidad ante las amenazas identificadas. Especialmente ante la ocurrencia de sismos leves y moderados y reduzca su vulnerabilidad ante sismos severos, de manera que la edificación pueda mantener su capacidad operativa.

Para las redes se coordinará con los proyectistas de las instalaciones eléctricas, mecánicas, sanitarias, comunicaciones, seguridad y equipamiento, entre otros, considerando de ser el caso, el diseño de depósitos, reservorios, bombas, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el buen abastecimiento y suministro de servicios.

Para el caso de los componentes arquitectónicos, se desarrollará el reforzamiento o aislamiento de los elementos no estructurales, incluyendo los detalles constructivos para su realización, teniendo en cuenta el anteproyecto que para tal fin fue elaborado.

## III. LISTA DE ITEMS MINIMOS DE LOS DOCUMENTOS

### A. DOCUMENTOS DEL PRIMER ENTREGABLE.

**Memoria Descriptiva Preliminar**

- Ubicación del Proyecto.
- Condiciones topográficas.
- Condiciones de cimentación.
- Reglamentación y normas.
- Parámetros de diseño.
- Sistema estructural a emplear.
- Materiales y Resistencia de Concreto.
- Métodos de diseño.
- Predimensionamiento de las columnas, placas, losas y vigas,
- Plantas esquemáticas de las plantas de encofrados losas de la edificación.

### B. DOCUMENTOS DEL SEGUNDO ENTREGABLE.

Lo mínimo, especialidad de movimientos de tierras

**MEMORIA DE DESCRIPTIVA PRELIMINAR**

1. ASPECTOS GENERALES
   - 1.1. Objetivo
   - 1.2. Ubicación del Proyecto
   - 1.3. Extensión del Área de Estudio
   - 1.4. Accesibilidad
2. ASPECTOS DEL ENTORNO Y EMPLAZAMIENTO
   - 2.1. Condiciones Topográficas
   - 2.2. Sismicidad
   - 2.3. Condiciones de Cimentación
3. ASPECTOS TECNICOS
   - 3.1. Reglamentación y Normas

3.1.1. Para el Diseño de Edificaciones, Obras de Contención y Obras Sanitarias.

3.1.2. Para el Diseño de Pavimentos

3.1.3. Para el Diseño de Muros de Contención y Estabilidad de Taludes

3.1.4. Para Metrados y Especificaciones Técnicas

3.1.5. Para Documentos Gráficos (Planos)

3.2. Descripción de las Edificaciones

3.3. Sectorización de las Edificaciones

3.4. Criterios Generales De Estructuración

3.4.1. Simplicidad y Simetría

3.4.2. Resistencia y Ductilidad

3.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo

3.4.4. Uniformidad y Continuidad de la Estructura

3.4.5. Rigidez Lateral

3.4.6. Existencia de Diafragmas Rígidos

3.5. Descripción Del Sistema Estructural

3.5.1. Cimentación

3.5.2. Pórticos y Placas

3.5.3. Elementos de Sostenimiento

3.5.4. Sistemas de Entrepiso

3.5.5. Losas de Escaleras

3.5.6. Rampas

3.5.7. Estructuras Metálicas

3.5.8. Elementos No Estructurales

3.6. Materiales Y Parámetros De Diseño Adoptados

3.6.1. Concreto Simple

3.6.2. Concreto Armado

3.6.3. Acero de Refuerzo

3.6.4. Albañilería

3.6.5. Acero Estructural

3.7. Cargas Persistentes Y Transitorias

3.7.1. Carga Muerta

3.7.2. Carga Viva:

3.7.3. Carga de Viento

3.7.4. Presiones de Tierra

4. RELACION DE PLANOS

La relación de Planos se realizara de acuerdo al ítem de planos del anteproyecto.

**MEMORIA DE CÁLCULO PRELIMINAR**

La memoria de cálculo estructural preliminar se realizara de todas las edificaciones, cercos, estructuras de sostenimiento estructuras especiales, consideradas en las especialidades del anteproyecto.

1. GENERALIDADES
   - 1.1. Del proyecto de ingeniería
   - 1.2. Memoria descriptiva de las edificaciones
   - 1.3. Ubicación del proyecto
   - 1.4. Normatividad
2. ESTUDIO DE SUELOS.
   - 2.1. Del estudio geotécnico
   - 2.2. Del estudio geofísico
3. CONSIDERACIONES SISMICAS
   - 3.1. Zonificación
   - 3.2. Parámetros del suelo
   - 3.3. Factor de Amplificación Sísmica.
   - 3.4. Categoría de las edificaciones
   - 3.5. Sistemas Estructurales.
   - 3.6. Aceleración Espectral.
   - 3.7. Desplazamientos Laterales Permisibles.
4. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
   - 4.1. Metodología
   - 4.2. Códigos y normas aplicados
   - 4.3. Propiedades de los materiales
   - 4.4. Análisis de cargas verticales

4.5. Análisis de cargas horizontales

4.6. Predimensionamiento de los elementos estructurales

4.7. Sistema estructural adoptado

4.8. Espectro de diseño

4.9. Combinación de cargas para diseño

**PLANOS DEL ANTEPROYECTO.**

Los planos del anteproyecto estarán en función a las especialidades de Arquitectura e instalaciones, por lo que el Contratista deberá presentar los planos del predimensionamiento de los elementos estructurales de columnas, vigas, placas, cimentación, losas, cisternas, ascensores, muros de sótanos, muros de contención, tratamiento de taludes, rellenos de ingeniería, cimentaciones especiales, estructuras metálicas, cercos perimétricos, pavimentos, veredas, obras exteriores y demás elementos estructurales del proyecto. La relación de los planos abajo indicados son mínimas y no limitativas, pudiendo el Contratista incrementar la relación propuesta de acuerdo a las nuevas condiciones del proyecto.

1.1. Planos Generales, planos de Especificaciones Técnicas de Materiales, cuadro resumen de análisis sísmico resistente, esquema de edificaciones proyectadas, resumen de condiciones de cimentación, detalles generales de empalmes y demás elementos estructurales.

| | | |
|---|---|---|
| E-01 | Especificaciones Técnicas. | esc.indicada |
| E-02 | Planta General de Estructuras | esc.indicada |

1.2. Planos de Cimentación indicando el predimensionado de columnas, elementos de cimentación a emplearse e indicando las dimensiones y denominaciones de zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos y/o plateas de cimentación, cisternas y otros elementos de ser el caso.

| | | |
|---|---|---|
| E-03 | Planta de Cimentación | esc 1/75 |
| E-04 | Planta de Cisterna con cortes | esc 1/75 |

1.3. Planos de Encofrados de las losas de techos, vigas, columnas y placas indicando sus denominaciones, secciones típicas y demás detalles necesarios.

| | | |
|---|---|---|
| E-05 | Planta de Primera Planta | esc 1/75 |
| E-06 | Planta de Segunda Planta | esc 1/75 |
| E-07 | Planta de Tercera Planta | esc 1/75 |
| E-08 | Planta de Cuarta Planta | esc 1/75 |
| E-09 | Planta de Quinta Planta | esc 1/75 |

| | | |
|---|---|---|
| E-10 | Planta de Techos Azotea | esc 1/75 |

1.4. Planos de muros de sostenimiento y otros elementos estructurales a emplearse como sistema de contención.

| | | |
|---|---|---|
| E-11 | Planta y detalle de muros sostenim. | esc. Indicada |

1.5. Planos preliminares de estructuras especiales (reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.)

| | | |
|---|---|---|
| E-12 | Planta y Cortes de Ascensores. | esc. indicada |
| E-13 | Planta y cortes de Estruc.Metalica | esc. indicada |
| E-14 | Veredas y Obras Exteriores | esc. indicada |

**C. DOCUMENTOS DEL TERCER ENTREGABLE.**

**MEMORIA DE DESCRIPTIVA**

1. ASPECTOS GENERALES
   - 1.1. Objetivo
   - 1.2. Ubicación del Proyecto
   - 1.3. Extensión del Área de Estudio
   - 1.4. Accesibilidad
2. ASPECTOS DEL ENTORNO Y EMPLAZAMIENTO
   - 2.1. Condiciones Topográficas
   - 2.2. Sismicidad
   - 2.3. Condiciones de Cimentación
3. ASPECTOS TECNICOS
   - 3.1. Reglamentación y Normas
     - 3.1.1. Para el Diseño de Edificaciones, Obras de Contención y Obras Sanitarias.
     - 3.1.2. Para el Diseño de Pavimentos
     - 3.1.3. Para el Diseño de Muros de Contención y Estabilidad de Taludes
     - 3.1.4. Para Metrados y Especificaciones Técnicas
     - 3.1.5. Para Documentos Gráficos (Planos)
   - 3.2. Descripción de las Edificaciones
   - 3.3. Sectorización de las Edificaciones
   - 3.4. Criterios Generales De Estructuración
     - 3.4.1. Simplicidad y Simetría

3.4.2. Resistencia y Ductilidad

3.4.3. Hiperestaticidad y Monolitismo

3.4.4. Uniformidad y Continuidad de la Estructura

3.4.5. Rigidez Lateral

3.4.6. Existencia de Diafragmas Rígidos

3.5. Descripción del Sistema Estructural

3.5.1. Cimentación

3.5.2. Pórticos y Placas

3.5.3. Elementos de Sostenimiento

3.5.4. Sistemas de Entrepiso

3.5.5. Losas de Escaleras

3.5.6. Rampas

3.5.7. Estructuras Metálicas

3.5.8. Elementos No Estructurales

3.6. Materiales y Parámetros De Diseño Adoptados

3.6.1. Concreto Simple

3.6.2. Concreto Armado

3.6.3. Acero de Refuerzo

3.6.4. Albañilería

3.6.5. Acero Estructural

3.7. Cargas Persistentes y Transitorias

3.7.1. Carga Muerta

3.7.2. Carga Viva.

3.7.3. Carga de Viento

3.7.4. Presiones de Tierra.

3.8. Cargas Sísmicas y Análisis Estructural Sismorresistente

3.8.1. Etapa 1: Peligro Sísmico

3.8.2. Etapa 2: Caracterización de las Edificaciones

3.8.3. Etapa 3: Análisis Estructural

3.8.4. Etapa 4: Validación De La Estructura

3.9. Métodos de Diseño Estructural

3.9.1. Factores de Amplificación y Combinación de Cargas

3.9.2. Factores de Reducción de Resistencia

3.9.3. Diseño por Flexión

3.9.4. Diseño por Flexo Compresión

3.9.5. Diseño por Corte

3.9.6. Fisuración en Elementos de Concreto Armado

3.9.7. Disposiciones Especiales para el Diseño Sísmico (Capítulo 21 - Norma E.060)

3.9.8. Comprobaciones Realizadas en Vigas

3.9.9. Comprobaciones Realizadas en Columnas

4. RELACION DE PLANOS

**MEMORIA DE CÁLCULO**

1. GENERALIDADES

1.1. Del proyecto de ingeniería

1.2. Memoria descriptiva de módulos

1.3. Ubicación del proyecto

1.4. Normatividad

2. ESTUDIO DE SUELOS.

2.1. Del estudio geotécnico

2.2. Del estudio geofísico

3. CONSIDERACIONES SISMICAS

3.1. Zonificación

3.2. Parámetros del suelo

3.3. Factor de Amplificación Sísmica.

3.4. Categoría de las edificaciones

3.5. Sistemas Estructurales.

3.6. Aceleración Espectral.

3.7. Desplazamientos Laterales Permisibles.

4. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

4.1. Metodología

4.2. Códigos y normas aplicados

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.B. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

4.3. Propiedades de los materiales

4.4. Análisis de cargas verticales

4.5. Análisis de cargas horizontales

4.6. Predimensionamiento de los elementos estructurales

4.7. Sistema estructural adoptado

4.8. Espectro de diseño

4.9. Combinación de cargas para diseño

5. ANÁLISIS SISMO RESISTENTE DE LA ESTRUCTURA.

5.1. Modelo Estructural Adoptado.

5.2. Aplicación de cargas en el modelo

5.3. Análisis Modal de la Estructura.

5.3.1. Periodos

5.3.2. Participación de masa

5.4. Desplazamientos y distorsiones

5.5. Verificación de la cortante mínima

5.6. Fuerzas Internas en elementos estructurales

5.6.1. Fuerzas axiales

5.6.2. Fuerzas cortantes

5.6.3. Momentos flectores

5.6.4. Esfuerzos en elementos Shell o membrana

5.7. Verificación de deflexiones permisibles

6. DISEÑO ESTRUCTURAL

6.1. Diseño de la cimentación

6.1.1. Diseño de zapatas

6.1.2. Diseño de Vigas de cimentación

6.1.3. Diseño de losas o plateas de cimentación

6.2. Diseño de columnas

6.3. Diseño de placas

6.4. Diseño de muros de concreto

6.5. Diseño de muros de albañilería

6.6. Diseño de vigas

6.7. Diseño de losas

6.7.1. Diseño losas aligeradas

6.7.2. Diseño losas macizas

6.7.3. Diseño de losas nervadas

6.8. Diseño de escaleras

7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURAS ESPECIALES

7.1. Muros de Contención y/o cerco perimétrico

7.1.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.1.2. Características de los materiales

7.1.3. Normas o código aplicados

7.1.4. Geometría de la sección del muro

7.1.5. Verificación por volteo, deslizamiento, asentamiento y presión admisible

7.1.6. verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.1.7. Análisis y diseño

7.2. Cisterna

7.2.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.2.2. Características de los materiales

7.2.3. Normas o código aplicados

7.2.4. Predimensionamiento

7.2.5. Cargas de diseño

7.2.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.2.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales

7.2.8. Análisis y diseño

7.3. Reservorio elevado

7.3.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.3.2. Características de los materiales

7.3.3. Normas o código aplicados

7.3.4. Predimensionamiento

7.3.5. Cargas de diseño

7.3.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.3.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales

7.3.8. Análisis y diseño

7.4. Estructuras Metálicas

7.4.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.4.2. Características de los materiales

7.4.3. Normas o código aplicados

7.4.4. Predimensionamiento

7.4.5. Cargas de diseño

7.4.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.4.7. Fuerzas Internas en elementos estructurales

7.4.8. Análisis y diseño (perfiles, conexiones, planchas base, etc.).

7.5. Pavimentos y Veredas

7.5.1. Criterio de la alternativa adoptada

7.5.2. Características de los materiales

7.5.3. Normas o código aplicados

7.5.4. Predimensionamiento

7.5.5. Cargas de diseño

7.5.6. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.5.7. Análisis y diseño

7.6. DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

7.6.1. Identificación de elementos no estructurales

7.6.2. Características de los materiales

7.6.3. Normas o código aplicados

7.6.4. Geometría adoptado para el modelamiento

7.6.5. Cargas de diseño

7.6.6. Verificación por volteo y/o deslizamiento

7.6.7. Verificación de deformaciones o deflexiones permisibles

7.6.8. Análisis y diseño

7.6.9. Soluciones o medidas a implementar

**PLANOS DEL PROYECTO DEFINITIVO.**

Los planos del proyecto definitivo estarán en función a las especialidades de

Arquitectura e instalaciones, por lo que el Contratista deberá presentar los planos de los elementos estructurales de columnas, vigas, placas, cimentación, losas, cisternas, ascensores, muros de sótanos, muros de contención, tratamiento de taludes, rellenos de ingeniería, cimentaciones especiales, estructuras metálicas, cercos perimétricos, pavimentos, veredas, obras exteriores y demás elementos estructurales del proyecto. La relación de los planos abajo indicados son mínimas y no limitativas, debiendo el Contratista incrementar la relación propuesta de acuerdo a las posibles nuevos elementos estructurales del proyecto.

1.1. Planos de Especificaciones Técnicas de Materiales, cuadro resumen de análisis sísmico resistente, esquema de edificaciones proyectadas, resumen de condiciones de cimentación, detalles generales de empalmes y demás elementos estructurales.

| | | |
|---|---|---|
| E-01 | Especificaciones Técnicas. | esc.indicada |
| E-02 | Planta General de Estructuras | esc.indicada |

1.2. Planos de Cimentación indicando el predimensionado de columnas, elementos de cimentación a emplearse e indicando las dimensiones y denominaciones de zapatas, vigas de cimentación, cimientos corridos y/o plateas de cimentación, cisternas y otros elementos de ser el caso.

| | | |
|---|---|---|
| E-03 | Planta de Cimentación zona A | esc 1/50 |
| E-04 | Planta de Cimentación zona B | esc 1/50 |
| E-05 | Detalle de Columnas | esc 1/25 |
| E-06 | Detalle de Placas 01 | esc 1/25 |
| E-07 | Detalle de Placas 02 | esc 1/25 |
| E-08 | Vigas Cimentación elevaciones 01 | esc 1/50 |
| E-09 | Vigas Cimentación elevaciones 02 | esc 1/50 |
| E-10 | Vigas Cimentación elevaciones 03 | esc 1/50 |
| E-11 | Planta de Cisterna con cortes | esc 1/25 |
| E-12 | Detalle de los muros de sótano | esc 1/25 |

1.3. Planos de Encofrados de las losas de techos, vigas, columnas y placas indicando sus denominaciones, secciones típicas y demás detalles necesarios.

| | | |
|---|---|---|
| E-13 | Planta de Primera Planta zona A | esc 1/50 |
| E-14 | Planta de Primera Planta zona B | esc 1/50 |
| E-15 | Planta de Segunda Planta zona A | esc 1/50 |
| E-16 | Planta de Segunda Planta zona B | esc 1/50 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.R.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| E-17 | Planta de Tercera Planta zona A | esc 1/50 |
| E-18 | Planta de Tercera Planta zona B | esc 1/50 |
| E-19 | Planta de Cuarta Planta zona A | esc 1/50 |
| E-20 | Planta de Cuarta Planta zona B | esc 1/50 |
| E-21 | Planta de Quinta Planta zona A | esc 1/50 |
| E-22 | Planta de Quinta Planta zona B | esc 1/50 |
| E-23 | Planta de Techos Azotea | esc 1/50 |
| E-24 | Vigas Primer Piso elevaciones 01 | esc 1/50 |
| E-25 | Vigas Primer Piso elevaciones 02 | esc 1/50 |
| E-26 | Vigas Primer Piso elevaciones 03 | esc 1/50 |
| E-27 | Vigas Segundo Piso elevaciones 04 | esc 1/50 |
| E-28 | Vigas Segundo Piso elevaciones 05 | esc 1/50 |
| E-29 | Vigas Segundo Piso elevaciones 06 | esc 1/50 |
| E-30 | Vigas Tercer Piso elevaciones 07 | esc 1/50 |
| E-31 | Vigas Tercer Piso elevaciones 08 | esc 1/50 |
| E-32 | Vigas Tercer Piso elevaciones 09 | esc 1/50 |
| E-33 | Vigas Cuarto Piso elevaciones 10 | esc 1/50 |
| E-34 | Vigas Cuarto Piso elevaciones 11 | esc 1/50 |
| E-35 | Vigas Cuarto Piso elevaciones 12 | esc 1/50 |
| E-36 | Vigas Quinto Piso elevaciones 13 | esc 1/50 |
| E-37 | Vigas Azotea elevaciones 14 | esc 1/50 |

1.4. Planos preliminares de estructuras especiales (reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.)

| | | |
|---|---|---|
| E-12 | Planta y Cortes de Ascensores. | esc. indicada |
| E-13 | Planta y cortes de Estruc.Metálica | esc. indicada |
| E-14 | Veredas y Obras Exteriores | esc. indicada |

1.5. Planos de Especificaciones Técnicas de Albañilería Confinada, cuadro de ubicación de empalmes en columnas y muros, ubicación de empalmes para vigas, especificaciones técnicas de estructuras metálicas, detalle de apoyos de vigas secundarias y principal, detalle de núcleo de vigas y columnas y demás elementos estructurales.

| | | |
|---|---|---|
| $E_G$-01 | Especificaciones Técnicas y De. Generales 01 | esc.indicada |
| $E_G$-02 | Especificaciones Técnicas y Det. Generales 02 | esc.indicada |

| | | |
|---|---|---|
| $E_G$-03 | Planta General de Cimentación | esc.1/75 |
| $E_G$-04 | Planta General de Techo Primer Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-05 | Planta General de Techo Segundo Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-06 | Planta General de Techo Tercer Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-07 | Planta General de Techo Cuarto Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-08 | Planta General de Techo Quinto Piso y Azotea | esc.1/75 |
| $E_G$-09 | Planta General de Tabiques Primer Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-10 | Planta General de Tabiques Segundo Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-11 | Planta General de Tabiques Tercer Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-12 | Planta General de Tabiques Cuarto Piso | esc.1/75 |
| $E_G$-13 | Planta General de Tabiques Quinto Piso y Azotea | esc.1/75 |
| $E_G$-14 | Detalles de Tabiques y columnetas | esc.1/25 |
| $E_G$-15 | Detalles de Escaleras 01 | esc.1/25 |
| $E_G$-16 | Detalles de Escaleras 02 | esc.1/25 |
| $E_G$-17 | Planta de Estructura Metálica Techo | esc.1/50 |
| $E_G$-18 | Detalles de Estructura Metálica Techo | esc.indicada |
| $E_G$-19 | Planta General de Pavimentos y Veredas | esc. 1/75 |
| $E_G$-20 | Detalles de Pavimentos y Veredas | esc.indicada |
| $E_G$-21 | Planta General de Excavaciones y Mov.Tierras | esc. 1/75 |
| $E_G$-22 | Cortes y Elevaciones del Movimiento Tierras | esc.1/75 |
| $E_G$-23 | Detalle sostenimiento de tierras y Proceso Constructivo. | esc.1/75 |
| $E_G$-24 | Planta y detalles del Cerco Provisional | esc.1/75 |
| $E_G$-25 | Planta y detalles de Oficinas, almacenes, Comedor y Servicios Higiénicos de Obra | esc.1/75 |

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° T.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## D. DOCUMENTOS DEL CUARTO ENTREGABLE.

Los documentos a entregar en el cuarto entregable consistente en la memoria descriptiva, memoria de cálculo y planos del proyecto definitivo, de acuerdo a lo indicado en la relación del tercer entregable y las especificaciones técnicas que se indica a continuación.

### PARA ESPECIFICACIONES TECNICAS

OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Las especificaciones técnicas constituyen el conjunto de reglas y documentos vinculados a la descripción de los trabajos, método de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad (según el trabajo a ejecutar), procedimientos constructivos, métodos de medición y condiciones de pago requeridas en la ejecución de la obra

Cada partida o conjunto de partidas que conforman el presupuesto de obra debe contener sus respectivas especificaciones técnicas, detallando las reglas que definen las prestaciones específicas, como por ejemplo los materiales a considerar, procedimiento constructivo, forma de medida y pago.

Para la elaboración de las especificaciones técnicas deberá utilizarse como referencias norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana (RD N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC) y criterios para definir:

- Unidades de medida
- Materiales
- Equipos a emplear
- Proceso constructivo
- Unidad de pago, etc.

Las especificaciones técnicas deberán ser compatibles con los planos del proyecto definitivo, memorias descriptivas, cronogramas y programación de obras, memorias de cálculo, nombre de las partidas, numero de partidas y análisis de precios unitarios de la especialidad de costos y presupuestos.

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

### ITEM K4 – INSTALACIONES SANITARIAS

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – I.M.A.C U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS (OMSE) – V°B° – L.A.B.C. – PMESTP UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

A continuación, se presentan las exigencias mínimas para el desarrollo del estudio y expediente técnico definitivo en la especialidad de instalaciones sanitarias, según los aspectos indicados en este documento.

## I. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

- El Consultor deberá considerar en la formulación y definición del anteproyecto, los criterios y requisitos mínimos de diseño de instalaciones sanitarias, establecidos en la Norma IS-010, A-130, y A-20 del Reglamento Nacional de Edificaciones, Así como las Normas NFPA 13 (rociadores), NFPA 14 (tuberías), NFPA 15 (contra incendios), NFPA 20 (bombas contraincendios), NFPA 101 (seguridad humana), y otras que el Consultor por su experiencia juzgue necesarias implementar, previo sustento técnico.
- El Consultor, en la fase de los Estudios Preliminares y previo a la definición del Anteproyecto efectuará las gestiones ante las entidades correspondientes para obtener la factibilidad de dichos servicios, debiendo además realizar las indagaciones y gestiones acerca de la continuidad del servicio de agua actual y a futuro. Asimismo, coordinará con los representantes de la Universidad y Municipalidad para establecer las condiciones de descarga pluvial hacia el exterior del recinto; así como la verificación del lugar de disposición final de los residuos sólidos.
- Deberá evaluar y definir la necesidad de solicitar factibilidad de servicio a la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad (SEDALIB S.A) para el proyecto; o el abastecimiento de agua potable y descarga de los desagües se realizarán a través de las redes existente en el campus universitario.
- Del estudio de pre inversión el abastecimiento de agua potable y descarga de desagües se realizarían a través de las redes existentes en el campus universitario. El Consultor deberá verificar si los sistemas de agua y alcantarillado poseen la capacidad operativa (presión y horas de servicio), estado físico o de conservación para abastecer de agua potable en calidad (realizar análisis físico químico y bacteriológico; parámetros para consumo humano); volumen a las edificaciones proyectados; así como verificar si el sistema de alcantarillado cuenta con la capacidad de recepción de los desagües evacuados por la edificación proyectada. Deberá identificar los puntos de empalme tanto del sistema de agua potable y de alcantarillado.
- El Anteproyecto deberá ser elaborado teniendo en cuenta que es una infraestructura nueva, el sistema de suministro de agua en la edificación (sistema directo / sistema indirecto / sistema de presurización), los requerimientos de tratamiento de agua (de ser necesario), y posibles filtraciones e inundaciones del terreno, acorde a las normas y disposiciones vigentes.

- El proyectista deberá indicar los criterios de diseño adoptados del Sistema de Agua Fría, del nivel de protección Contra Incendios, desagüe y ventilación; Sistemas de Colectores para Aguas Servidas, Drenaje Pluvial, Drenaje de Condensados y Aguas Subterráneas (de ser el caso); Tratamiento de Agua (de ser necesario) y Sistema de Manejo, Tratamiento (de ser necesario), Recolección y Disposición de Residuos Sólidos, en concordancia a la Ley General de Residuos Sólidos y Reglamento, a la R.M. N° 554-2012-MINSA y al D.S. N° 057-04-PCM, sus modificatorias, sustitutorias, complementarias y demás normas sectoriales correspondientes, Aparatos y accesorios sanitarios.
- El proyectista debe coordinar con las demás especialidades sobre los criterios generales de su especialidad y los requerimientos físicos que se necesite para que sea incorporado en el proyecto. Así también como de los requerimientos de abastecimiento de agua y descarga de desagües que las otras especialidades requieran como instalaciones mecánicas, equipamiento.
- Realizará la coordinación con la especialidad de seguridad para establecer la clasificación de riesgo de las ocupaciones y los requerimientos de las medidas contraincendio.

## II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

- Se deberá diseñar un sistema integral para las redes de: agua fría para lo cual se deberá contar con un análisis físico químico bacteriológico del agua determinada a través de análisis de muestra tomada por intermedio de un laboratorio reconocido por INACAL, o proporcionada por la empresa concesionaria, asimismo, sistema contra incendios, aguas servidas (desagüe), ventilación, sistema de drenaje pluvial, drenaje de aguas subterráneas (de ser necesario), drenaje de condensados, sistema de manejo, recolección y disposición de residuos sólidos.
- El consultor tiene la obligación de presentar los sustentos y cálculos justificatorios de todos los sistemas, con especial atención al dimensionamiento de equipos de cada una de las redes que conforman el sistema de instalaciones sanitarias del proyecto; para lo cual, alcanzará las Hojas en Excel de los cálculos realizados y/o efectuar la demostración correspondiente con el Programa de cálculo con que realizó los cálculos de Diseño.

Bajo estas consideraciones, el proyecto de la especialidad de instalaciones sanitarias deberá contemplar lo siguiente:

### 2.1 Sistema de Agua Fría

Abastecimiento desde la red pública o universidad (punto de alimentación señalado por el concesionario en la factibilidad del servicio) hasta el sistema de almacenamiento.

- Cálculos de la demanda de agua, volumen de almacenamiento y regulación de agua para dotación diaria de consumo y reserva contra incendio, máxima demanda simultánea.
- Cálculo justificatorio para el sistema de presurización para régimen normal de distribución. Selección de dispositivos de control y funcionamiento de los equipos de presurización.
- Diseño de la red de distribución horizontal, alimentadores verticales, control de consumo.
- Diseño estratégico para la ubicación de válvulas de control de alimentación por servicios, áreas niveles y ambientes
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de agua fría, tuberías de distribución a los puntos de utilización.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías, indicando claramente la Ubicación de las Tuberías en los corredores y que se precisen claramente los cruces de las tuberías que se encuentren colgados de los soportes.
- Protección y señalización de tuberías (aplicación de las Normas de Colores Internacionales).
- Líneas de montantes y distribución de agua fría dura, incluye línea de llenado a la cisterna de agua fría y acometida al ablandador de agua.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**2.2 Sistema de Tratamiento de Agua (De ser necesario)**

- Tratamiento de agua para mejorar la calidad del agua (de ser necesario) debidamente justificado.
- Desinfección del agua. (de ser necesario, dependiendo de los resultados del análisis de muestra).
- Cálculo y evaluación del nivel de tratamiento de agua necesario para los equipos y servicios especializados que lo requieran. (de ser necesario el tratamiento del agua).

**2.3 Sistema Contra Incendio**

- Reserva reglamentaria, volumen de agua conveniente para seguridad.
- Equipamiento para presurización y disponibilidad permanente de agua contra incendio.
- Verificación del empleo del sistema húmedo o sistema seco de extinción contra incendio.

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.M. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Red de gabinetes de operación manual y uso interno.
- Conexión de válvula siamesa para uso del Cuerpo de Bomberos.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de agua contra incendios, tuberías de distribución a los puntos de utilización, indicando caídas de presión y caudales por cada servicio.
- Distribución general de extintores portátiles, apropiados para cada zona; para lo cual, se aplicarán las normas vigentes.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías, indicando claramente la Ubicación de las Tuberías en los corredores y que se precisen claramente los cruces de las tuberías que se encuentren colgados de los soportes.
- Protección y señalización de tuberías de acuerdo a las normas vigentes (aplicación de las Normas de Colores Internacionales), en los tramos largos de la red, éstas deberán ser acopladas.

### 2.4 Sistema de Colectores para Aguas Servidas

- Red de desagües para servicios higiénicos y grupos de servicios (servicio doméstico).
- Red de ventilación sanitaria.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro y recorrido de las tuberías de la red de desagüe y ventilación, indicando caudales por cada servicio.
- Colectores verticales y horizontales hasta su descarga en la red pública del concesionario local o en red existente.
- Trampas de grasa para cocina, cafetería y zona de mantenimiento con grasas.
- Cámara de recolección de desagües y equipo de bombeo (de ser necesario) inatorable, hasta la red de descarga por gravedad.
- Soportes de apoyo y fijación de tuberías.
- Protección y señalización de tuberías (aplicación de las normas de colores internacionales).
- Líneas de montantes y salidas de recolección de desagües.
- Construcción de buzones, cajas de registro, trampa de grasa.
- En caso de desagüe de aguas servidas a altas temperaturas considerar el uso de tubería resistente al calor.

### 2.5 Sistema de Drenaje Pluvial

- Recolección y evacuación de agua pluvial a niveles de piso y techo.

- Montantes de evacuación de agua pluvial.
- Ficha estadística de las precipitaciones pluviales del entorno de la ubicación donde se proyectará la edificación, emitida por la Oficina de Estadística e Informática del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI); de por lo menos cuatro estaciones en un lapso de tiempo de 10 años.
- Cálculo justificatorio para determinar el diámetro aplicando el R.N.E y recorrido de las tuberías de evacuación de aguas pluviales, indicando caudales para cada caso.
- Sumideros y drenaje de zonas abiertas, para escurrimiento de eventuales lluvias o aguas superficiales.
- Drenaje interceptor de aguas que pongan en riesgo por inundación la infraestructura.
- Acondicionamiento de su disposición final hacia el servicio público u otro punto de evacuación.

## 2.6 Disposición de Residuos Sólidos

- Acondicionamiento de centro de acopio para la disposición final de los residuos sólidos. (diseño).
- Transporte de residuos sólidos y sistema de recolección y definición hasta el punto de disposición final.

## 2.7 Aparatos Sanitarios

- Especificaciones técnicas que consideren aparatos, griferías y accesorios de primera calidad, de consumo reducido de agua y grifería de funcionamiento con tecnología moderna de acuerdo con la norma.
- La definición de las dimensiones de los aparatos sanitarios deberá ser coordinada con los profesionales de la Supervisión.
- En caso de ser necesario, posterior a las trampas de desagüe, deberán incluir tratamiento preliminar antes de su empalme a la red secundaria de desagüe.
- Las griferías de los aparatos sanitarios serán de bronce cromado.
- En el caso del agua para los inodoros y urinarios, la grifería deberá ser del tipo fluxométrico. Para los lavatorios, lavaderos, botaderos el tubo de abasto deberá estar dotado de una llave angular y canopla en la pared. Los aparatos sanitarios con entrega de desagüe a la pared deberán llevar la canopla correspondiente.
- Se colocarán aparatos sanitarios con especificaciones técnicas de aparatos, grifería, accesorios de consumo reducido de agua y grifería de funcionamiento con tecnología de punta y alta calidad

- Codificación de aparatos sanitarios por sectores, para uso en el servicio de mantenimiento.
- Cálculo de equipos, electro bombas (sistema de agua fría, sistema contra incendios, equipos de tratamiento de agua (de ser necesario), tanques hidroneumáticos, y otros.
- Distribución de equipos de bombeo y equipos de presurización en sala de máquinas.
- Red de tuberías y válvulas, instaladas visibles y de calidad pesada.
- Especificaciones técnicas de los equipos adjuntando cotizaciones.
- Los equipos electromecánicos deben contar con puertos de comunicación e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System-BMS) en los que corresponda.
- Todos los equipos electromecánicos deben ser etiquetados (eficiencia energética).

### 2.8 Obras complementarias

- Referido a la evacuación de aguas servidas por gravedad:
  i. De realizarse a la red interna del campus universitario, deberá realizar las coordinaciones con la universidad para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas.
  ii. De realizarse con empalme a una red existente de la población adyacente; para tal efecto deberá efectuar las coordinaciones ante la Municipalidad Distrital de Trujillo y con la Empresa Prestadora del Servicio de Saneamiento, para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas
- Referido a la evacuación pluvial por gravedad con empalme a canales existentes en un radio de 50 m, para el cual deberá coordinar con la Universidad Nacional de Trujillo o con la Municipalidad de Distrital de Trujillo, para los permisos de utilización de vías y factibilidad de servicios, respectivas.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## III. CRITERIOS MINIMO DE DISEÑO

### A. Alcance

El presente documento establece los criterios mínimos (no restrictivos o limitantes) que aplican para la elaboración del diseño de Instalaciones Sanitarias en los ambientes de la edificación. Comprende el análisis y diseño de instalaciones sanitarias en los diferentes ambientes, así como de las edificaciones complementarias donde se ubicarán los servicios generales, zonas de servicio y áreas administrativas.

OMGE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## B. Referencias Normativas

1. NORMA IS.010 (RNE)-2006
2. NORMA A-130 (RNE) -2016
3. NORMAS NFPA
4. D.S. N° 010-2019-VIVIENDA
5. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM

## C. Criterios de Diseño

Se describe a continuación:

### 1. Criterios de Bioseguridad

#### 1.1 Importancia Sanitaria

Es común encontrar en los diversos componentes de instalaciones sanitarias la presencia y proliferación de microorganismos patógenos de diversas características, tales como la legionella, pseudomonas, esporas de hongos, entre otros. Estos pueden ubicarse en depósitos de agua (cisternas y/o tanques elevados), equipos y también en redes de distribución en general.

Asimismo, los distintos equipamientos están propensos a contaminarse con microorganismos contenidos en el agua.

#### 1.2 Medidas de Prevención

En los diseños deberá tenerse en cuenta los mecanismos para evitar la proliferación de microorganismos, debiéndose advertir las siguientes medidas.

- Prever la total estanqueidad en los depósitos de almacenamiento de agua.
- Prever una correcta circulación del agua, evitando su estancamiento.
- Prever puntos de purga para la evacuación de sedimentos.
- Facilitar la accesibilidad a los equipos e instalaciones para su inspección, limpieza y desinfección.
- Otras medidas que el consultor por su experiencia tenga en cuenta para el proyecto.
- Evitar conexiones cruzadas, entre otros.

## D. Dotaciones Y Consumos

- Considerar las dotaciones según Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010.

- En el cálculo de la demanda efectuar el análisis por pisos y sectores de manera que todos los ambientes estén consideradas.

**E. Volúmenes de Almacenamiento**

- Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010
- Considerar el tipo de riesgo y tiempo de respuesta según NFPA para el cálculo del volumen de almacenamiento del sistema contra incendio.

**F. Aparatos Sanitarios**

- La red de distribución de agua debe ser diseñada para poder suministrar la presión mínima de operación de los diversos aparatos sanitarios.
- Los aparatos sanitarios de los servicios sanitarios serán de porcelana vitrificada color blanco.
- La grifería de agua fría en general será a base de monomandos con cartucho cerámico, cromados, aireador, economizador para un caudal máximo de 6 l/min, lavamanos y 12 l/min en grifos de limpieza y mantenimiento, llaves de regulación tipo escuadra con enlaces de alimentación en griferías de repisa (no murales).
- Los inodoros serán del tipo fluxómetros.

**G. Agua Fría**

- La red de distribución de agua debe ser diseñada para poder suministrar la presión mínima de operación de los diversos aparatos sanitarios.
- La presión mínima de operación que debe proporcionarse a la mayoría de los aparatos sanitarios que no utilizan fluxómetros es de 0.6 kg/cm2 y de 1.0 kg /cm2 a los que utilizan fluxómetros. Debe considerarse que estas presiones son cargas totales y no presiones estáticas.
- Calcular la máxima demanda simultánea por el método de Hunter.
- Se deberá efectuar el cálculo hidráulico por tramos de todos los ambientes de la edificación y resaltar el recorrido hasta el punto más desfavorable que será presentado en plano específico o esquema mostrando todos los tramos del abastecimiento de agua más desfavorable. Presentar el cuadro de pérdidas de carga, caudal y velocidades de los tramos; así como, las presiones de salida en los nudos o terminales de la red.
- Colocar válvulas de sectorización de la red de distribución.
- Colocar juntas flexibles adyacentes a las juntas de construcción
- Ubicar las válvulas de control en los ambientes a considerar.

**H. Agua Contra Incendio**

La instalación de contraincendios del proyecto estará formada por los siguientes sistemas:

- Cisterna, equipo de bombeo y alimentación bomberos.
- Gabinetes y sistema de tubería vertical (clase I, III).
- Redes de extintores

Las cisternas de reserva de agua contraincendios se llenarán mediante la acometida de agua potable prevista en el edificio. De las cisternas de acumulación de agua contraincendios aspirará un grupo de presión contraincendios exclusivo para las instalaciones de gabinetes.

**1. Cisterna y Equipo de Bombeo Contraincendios**

- Se instalará una cisterna de acumulación de agua contraincendios con un volumen total mínimo necesario para abastecer la instalación de mangueras para los diferentes bloques del proyecto.
- La cisterna de agua contraincendios permanecerá siempre llena por medio de electroválvula para llenado automático, asimismo dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, rebosadero, entrada de hombre para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento de las bombas del grupo de presión sin agua acumulada.
- De la cisterna de contraincendios aspirará, un equipo de bombeo formado por los siguientes elementos: una bomba jockey de pequeño caudal para reposición de fugas, pruebas y una electrobomba horizontal de servicio de gran capacidad para alimentación a las instalaciones de extinción de incendios hidráulicamente más desfavorables.
- El equipo dispondrá de alimentación eléctrica preferente desde transformador/tablero general de baja tensión/grupo electrógeno del edificio con objeto de garantizar la alimentación eléctrica necesaria en cualquier situación de emergencia.
- El grupo de presión contra incendios estará construido de acuerdo a normas NFPA y dispondrá de válvulas de corte en la aspiración y en la impulsión, válvula de retención en la impulsión, manguitos antivibratorios, válvulas de purga, válvulas de seguridad, colector de pruebas, caudalímetro, manómetros con grifo y lira, colector de impulsión y tableros eléctricos para alimentación y control de todos los elementos de la instalación.

- El Equipo de Bombeo contra Incendio debe ser instalado de acuerdo a la Norma NFPA 20, última edición, y debe ser aprobada para el servicio contra incendio; es decir, debe ser listado UL y aprobado FM.
- A partir del colector de impulsión del grupo contra incendios se alimenta el colector de distribución principal de las instalaciones de protección contra incendios.

**2. Conexión y Alimentación Bomberos**

- El colector de distribución de instalaciones de protección contra incendios, además de abastecerse del equipo de bombeo, dispondrá de una alimentación directa desde una toma de bomberos ubicada en el exterior próxima al acceso al edificio y accesible para su utilización por el cuerpo de bomberos.
- Se dispondrá de una válvula de retención con purga conducida a desagüe. Las tomas de agua deben ser de 2 1/2" con roscas iguales a las del servicio del Cuerpo de Bomberos.
- En las escaleras de evacuación, de la tubería principal que alimenta los gabinetes se dispondrán en estas tomas de conexión para uso de bomberos.

**3. Gabinetes (Mangueras Clase I, II, III)**

- Se preverán tomas de manguera para uso de bomberos en las escaleras de cada planta y gabinetes distribuidos para cubrir las distancias requeridas por la NFPA 14.
- Para las zonas junto escaleras, se prevé la instalación de mangueras de 1 ½", conexiones de manguera de 2 ½" para uso de bomberos.
- Para el resto de zonas, los gabinetes estarán equipados con mangueras planas o semirrígidas de 1 ½" como máximo de 30,5 m.
- Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.
- En la acometida o salida a cada planta o sector, se instalarán válvulas de sectorización del tipo angular con reductor de presión e interruptor de control de estado (abierto/cerrado) y detectores de flujo conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido una avería (rotura, fuga, etc.).
- Para la realización de esta instalación en las zonas provistas de gabinetes, se distribuirán por toda la superficie de cada zona con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS — Jefe de Oficina — V°B° — J.M.A.C — U.E. 118 — MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE — V°B° — L.A.B.M — PMESTP — UE 118 — MINISTERIO DE EDUCACIÓN

planta hasta un gabinete sea inferior a 30 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

**4. Tuberías de Distribución**

- Todo sistema de tubería para rociadores y mangueras contra Incendio, se realizará con tubería de acero según ASTM A 120, Escala 40, AWWA C200 o de acero galvanizada.
- Todos los accesorios serán de hierro colado o hierro forjable para tubería de acero, de acuerdo con AWWA C 110, para accesorios colados, y con la Especificación Federal WWP-521 para accesorios de hierro forjable.
- Las válvulas para manguera serán de acuerdo a ANSI (B112), todas de bronce amarillo o de bronce, de patrón de paso recto.
- Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura, la primera con una base anticorrosiva de 3 mils de espesor y por último, capa de pintura de acabado epóxico color rojo de 5-8 mils de espesor seco.

**5. Extintores Portátiles**

- El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio. Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier punto de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300m2 o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.
- Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales y junto a los gabinetes de incendio a fin de unificar la situación de los elementos de protección, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.
- El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico.

**I. Desagüe y Ventilación**

El saneamiento de los ambientes se proyectará con los siguientes subsistemas independientes:

- Red de Desagües
- Red de Desagües de Aguas de equipos

- Red de Pluviales
- La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos, incluyendo siempre sifón individual, y elementos o equipos con necesidad de evacuación, montantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.
- Los montantes y los colectores principales, se conducirán por patios de instalaciones, ductos previstos por arquitectura o junto a columnas, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior de desagüe.
- Prever instalación de pozos de recogida y elevación de aguas residuales.

**1. Red Vertical y Desagües**

- La evacuación de las aguas residuales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, montantes, colectores colgados y colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio. El colector general de aguas residuales se canalizará hasta la red de alcantarillado del campus universitario o directamente a la red pública.
- Para la evacuación de aguas pluviales en las cubiertas del edificio se dispondrán de canaletas de recojo de aguas y de sumideros sifónicos, en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona. La situación, tipo y número de sumideros, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.
- La instalación estará formada por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, montantes y colectores horizontales de evacuación general.
- El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso cielo raso de la planta inferior hasta conectar al bajante.
- Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de desagües al interior de los locales.
- La instalación de montantes dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio montante hasta la cubierta del edificio, un sistema de ventilación secundaria formada por tubería paralela al bajante y una ventilación terciaria que conectará los desagües individuales de los aparatos a la ventilación secundaria prevista.
- Las montantes y los colectores principales, se conducirán por patios de instalaciones, ductos previstos por arquitectura o junto a pilares,

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

hasta el piso de planta baja y hasta el techo de nivel fondo, donde se realiza la recogida horizontal y se conducirán las aguas hasta la red exterior de alcantarillado.

- En las zonas de locales técnicos, patios y locales o zonas húmedas se instalarán sumideros sifónicos para la recogida de aguas, y rejas de recogida según los casos. Los sumideros serán de fundición o de acero inoxidable u otro material resistente.
- El diámetro de evacuación mínimo de estos elementos será de 105 mm.

**2. Red Horizontal**

- La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla principalmente enterrada, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas producidas en el edificio y con recogida en pozos, aquellas de origen exterior, en la zona de nivel de fondo.
- Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %.
- El recorrido de los colectores generales enterrados en la planta nivel fondo, se prevé teniendo en cuenta en el trazado, la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación del nivel de fondo, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.
- Se colocarán cajas de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. Los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin cajas de registro dispondrán de tapones de registro para poder acceder en caso necesario.

- Se colocarán cajas de registro a pie de bajantes verticales y para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos. Las cajas de registro serán construidas en obra y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos.
- A partir de la caja de registro general de salida, el colector de aguas se conducirá por los exteriores hacia el punto de conexión con la red de alcantarillado del campus universitario o directamente a la red pública.

**3. Tuberías de Evacuación**

- El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados y enterrados dentro del edificio será el tubo de

PVC según norma N.T.P. 399.003 ASTM F 891 para evacuación de aguas residuales con accesorios de unión mediante junta elástica/ encolados del mismo material.

**4. Evacuación de Desagüe**

- El Consultor deberá tener en cuenta en su diseño respecto a la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario público; cumpla con los valores máximos admisibles indicados en el Reglamento del Decreto Supremo 010-2019-Vivienda.

**J. Drenaje Pluvial**

- La instalación de evacuación de aguas de lluvia proyectada consiste en la distribución de sumideros sifónicos protector en las cubiertas del edificio en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona.
- La red de aguas pluviales será totalmente independiente de la red de desagües.
- Se han previsto varias líneas de evacuación, correspondiendo cada línea con los patios de instalaciones previstos. A estas líneas se conectarán los sumideros sifónicos ubicados en la cubierta del edificio, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta. Cada línea cubre la superficie de cubiertas más próxima a la vertical principal.
- La situación, tipo y número de sumideros sifónicos, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.
- La evacuación de las cubiertas de los casetones de escaleras, ascensores, marquesinas y otros elementos estructurales verterá mediante gárgolas, sumideros sifónicos y tuberías verticales de agua de lluvia exteriores conducidos a las cubiertas del edificio.
- Las líneas de evacuación se conducirán verticalmente por los patios de instalaciones mencionados, hasta el suelo/techo de planta nivel 1 donde las líneas realizarán un recorrido horizontal independiente hasta el drenaje pluvial de la universidad, compatibilizado al final con el existente de la ciudad o con los proyectos de la Municipalidad.
- Las tuberías verticales de agua de lluvia efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor soporte.
- Se ha previsto que la mayor parte del recorrido de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- El material empleado para los desagües, tuberías verticales de agua de lluvia, desplazamientos y colectores colgados de la red de drenaje de aguas de lluvia será el tubo PVC tipo B para evacuación de aguas.

**K. Drenaje de Condensados**

- El agua recogida por los desagües de los equipos de aire acondicionado se descargará a la red de drenaje pluvial o desagüe.

**L. Manejo de Residuos Solidos**

De acuerdo a la normatividad vigente, los desechos generados en los procesos y en las actividades de atención, enseñanza e investigación del recinto universitario, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Clase A: Residuo Biocontaminado; comprende a residuos provenientes de material biológico, residuos biocontaminantes y otros.
- Clase B: Residuo Especial; corresponde a residuos químicos peligrosos, residuos farmacéuticos y radiactivos.
- Clase C: Residuo Común; considerados como residuos domésticos.

**1. Gestión de los residuos sólidos:**

- Se debe contar con un "Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos".
- Se elaborará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- El comité designará a los responsables a los que habrá que involucrar para la elaboración y el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos.
- El responsable de cada unidad deberá determinar: la clasificación, el volumen, la forma de almacenaje, etc. de los residuos generados en dicha área.

**2. Etapas de manejo de residuos sólidos**

- Acondicionamiento: El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas que produzcan materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios establecidos por la autoridad de salud.
- Segregación y Almacenamiento Primario: La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente.
- Almacenamiento Intermedio: Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos.

Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en los ambientes.

- Requerimientos:
  - Ambiente apropiado para el almacenamiento adecuado.
  - Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).
- Procedimiento:
  - Depositar los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo. (Todos los residuos sólidos deberán eliminarse en sus respectivas bolsas).
  - No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.
  - Mantener los recipientes debidamente tapados.
  - Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente
  - Una vez llenos los recipientes no deben permanecer en este ambiente por más de 12 horas.
  - Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al cronograma establecido.
  - Mantener el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación
  - Evitar la proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

**3. Transporte Interno de los Residuos:**

Los residuos serán recogidos por el personal encargado de la limpieza en horarios adecuados donde el flujo peatonal en los corredores sea mínimo; se debe tener en cuenta que los residuos no deben permanecer en los recipientes llenos por más de 12 horas, pues lo recomendable es realizar el recojo por lo menos dos veces al día sobre todo en aquellas zonas donde se genera gran cantidad de basura.

Se utilizarán carros que tengan una capacidad no mayor a 250 lt. Diseñados de tal forma que aseguren hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad para evitar accidentes por derrames de los residuos, choques o daños a las personas, también deben ser de tracción manual con amortiguación, y que tengan llantas de goma que aseguren rapidez y rodamiento insonoro durante la operación.

Asimismo, los encargados del recojo de los residuos sólidos tendrán como destino final de los residuos sólidos la zona de almacenamiento de acuerdo con su clasificación.

4. **Seguridad Ocupacional:**

Se debe mencionar, que el personal encargado del recojo de los residuos deberá contar con la indumentaria adecuada que pueda protegerlos de algún tipo de contaminación durante el transporte y el manejo de la basura, tales como guantes, mascarilla, botas, gorro, y un delantal.

5. **Almacenamiento Central:**

Esta zona está ubicada en el sector de servicios generales, el cual cuenta con un ambiente para la clasificación de los residuos que llegan, y ambientes que servirán para almacenar los residuos de acuerdo a su clasificación y peligrosidad.

6. **Recolección Externa:**

La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada y autorizada por el Municipio y la autoridad correspondiente, desde la edificación hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

## IV. CONSIDERACIONES MINIMAS EN EL DESARROLLO DE LOS DOCUMENTOS A PRESENTAR

La presentación de los documentos para el expediente técnico respecto a las instalaciones sanitarias debe contener el desarrollo, como mínimo (no restrictivo o limitantes), la cual variará en función de las entregas a realizar:

### A. Memoria Descriptiva

1. Objetivo
2. Denominación de la Obra
3. Ubicación
4. Descripción Básica de la Edificación
5. Normativa Vigente
6. Descripción del Proyecto
7. Descripción del Proyecto
   - 7.1 Sistema de agua fría
   - 7.2 Sistema de desagüe y ventilación
   - 7.3 Sistema de drenaje pluvial
   - 7.4 Sistema de protección contra incendio

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE FORMULACIÓN, PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

8. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
    8.1 Gestión de Residuos Solidos
    8.2 Acondicionamiento
    8.3 Segregación
    8.4 Almacenamiento Interior
    8.5 Almacenamiento Final
    8.6 Disposición Final

Anexos

Entre otros:

- Listados de Planos
- Tablas
- Registros, actas
- Panel fotográfico

**B. Memoria de Cálculo**

1. Objetivo
2. Denominación de la Obra
3. Cálculo de la Dotación Diaria
4. Volumen de Almacenamiento Agua Consumo Humano
5. Cálculo de la Demanda Máxima Simultaneas Agua de Consumo Humano
6. Sistema de Bombeo
    6.1 Criterios de diseño
    6.2 Datos de Diseño
    6.3 Altura dinámica total
    6.4 Cálculo hidráulico en Ruta Crítica
    6.5 Selección equipo de bombeo
7. Sistema de Desagüe y Ventilación
    7.1 Criterios de diseño
    7.2 Cálculo de las unidades de descarga
    7.3 Cálculo sistema bombeo – sumidero cisternas
8. Sistema de Protección Contra incendio

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.B.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

8.1 Criterios de diseño

8.2 Volumen de almacenamiento ACI

8.3 Cálculo Hidráulico

8.4 Sistema de Bombeo ACI y selección de equipo

8.5 Extintores manuales

9. Sistema de drenaje Pluvial

9.1 Criterios de diseño

9.2 Cálculo de caudal promedio mediante método racional

9.3 Cálculo del tirante en cunetas principales

10. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos

10.1 Tipo de residuos

10.2 Producción

10.3 Depósitos

10.4 Almacenamiento

11. Anexos

- Factibilidades de Servicios
- Información precipitación pluvial SENAMHI

**C. Planos**

1. Sistema de Agua
2. Sistema de Desagüe y Ventilación
3. Sistema de drenaje pluvial
4. Sistema protección contra incendios
5. Recolección, traslado y disposición de residuos sólidos
6. Cisternas y equipos de bombeos
7. Detalles
8. Instalación de aparatos sanitarios

Entrega de planos a nivel de ejecución de obra, en función de los requisitos señalados en los términos de referencia

**D. Metrados**

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD Nª 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC

**E. Especificaciones Técnicas**

En la elaboración de las especificaciones técnicas, tener como referencia la norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitación urbana RD Nª 073-2010/VIVIENDA/VMCS/DNC

- Unidades de medida
- Materiales
- Proceso Constructivo
- Unidades de pago

**F. Costos y Presupuesto**

El presupuesto se elaborará en función a las partidas creadas, metrados generados y los análisis de costos unitarios.

- Listado de insumos
- Cotizaciones

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

### ITEM K5 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº A.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LASO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## I. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

Para la formulación y definición del Anteproyecto, el Consultor deberá efectuar el diseño preliminar del sistema eléctrico en baja y media tensión.

El Consultor deberá considerar los criterios y requisitos mínimos de diseño para las instalaciones eléctricas señaladas principalmente en el Código Nacional de Electricidad (Utilización y Suministros), el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las señaladas en el numeral 3.2 de los presentes Términos de Referencia y otras que por su experiencia juzgue necesarias aplicarlas, previo sustento técnico y autorización por parte de la UE 118.

El Anteproyecto será elaborado teniendo en cuenta la potencia instalada y la máxima demanda calculada de acuerdo al Código Nacional de Electricidad vigente; las cargas estimadas se harán tomando como base el programa arquitectónico y el programa de equipamiento indicado en el Estudio de Pre inversión y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades.

Los proyectistas de la especialidad de instalaciones eléctricas (de media y baja tensión) deberán definir el esquema de principio del sistema eléctrico y la determinación de las áreas técnicas de la especialidad en el programa arquitectónico del anteproyecto, en coordinación con los proyectistas de las otras especialidades y teniendo como referencia el esquema eléctrico del Estudio de Preinversión.

El diseño preliminar del sistema eléctrico en media tensión deberá considerar la red de distribución primaria del centro universitario, desde el punto otorgado por la empresa concesionaria eléctrica o desde la subestación existente ubicado dentro del centro universitario, hasta la ubicación de la nueva subestación.

El diseño preliminar del sistema eléctrico en baja tensión deberá considerar el predimensionamiento de la sub estación eléctrica, el grupo electrógeno, recorrido de los alimentadores, distribución de tableros eléctricos generales (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos de distribución (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida como el sistema informático, recorrido de montantes, planteamiento del sistema del sistema de pararrayos (de ser el caso), el estudio de resistividad del terreno para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra, entre otros.

Es responsabilidad del Consultor efectuar ante la Universidad y Empresa Concesionaria de Suministro de Energía Eléctrica de la zona, las gestiones correspondientes a la para obtener la Factibilidad de Suministro o atención por Incremento/Ampliación de Potencia o para revisión de Ampliación del Sistema de Media Tensión Particular; para lo cual, deberá presentar los documentos técnicos y administrativos solicitados por la Empresa Concesionaria, en concordancia con

la Norma de Procedimientos vigente, R.D. Nº 018-2002-EM/DGE "Norma de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución".

En esta etapa el Consultor deberá solicitar a la Universidad Nacional de Trujillo, los documentos administrativos (de la propiedad y de representatividad legal), así como la carta poder y otros documentos que considere la Empresa Concesionaria de distribución de energía eléctrica de la zona. Dichas solicitudes deberá efectuarlas teniendo en cuenta los tiempos administrativos que requiere la UE 118 para emitir documentos formales.

El Consultor deberá elaborar el Expediente Técnico del Sistema de Utilización en Media Tensión y Subestación Eléctrica, para ser presentado ante la Empresa Concesionaria hasta obtener su conformidad, tal como lo establece la norma de procedimientos vigente, o para revisión de la Ampliación del Sistema de Media Tensión del Suministro existente.

## II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

### A. Alcance

El consultor deberá elaborar el diseño del Sistema de Utilización de Media Tensión y el Sistema de Baja Tensión, en coordinación con las demás especialidades del proyecto y sus requerimientos, ciñéndose a las normas técnicas vigentes.

### B. Desarrollo del Diseño

El Consultor deberá diseñar el sistema eléctrico que comprende lo siguiente:

Sistema De Utilización En Media Tensión

El Expediente del sistema de utilización en media tensión y subestación eléctrica debe elaborarse en base a la normativa vigente indicada en el numeral 3.2.

- Elaboración del Cuadro de Cargas Proyectado efectuando el cálculo de la máxima demanda con las áreas del programa arquitectónico y las cargas especiales del programa de equipamiento y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades, debiendo incluir en su cálculo la estimación de las cargas de las edificaciones existentes, que se mantengan dentro del complejo educativo, con finalidad de contar con cálculo general de la edificación existente y proyectada.

  La elaboración del cuadro de cargas deberá efectuarlo en coordinación con el especialista del Sistema de Utilización en baja tensión.

  Desarrollo del Expediente Técnico del Sistema de Utilización en Media Tensión y Subestación Eléctrica para el área proyectada en el caso de un

nuevo suministro o Ampliación de Carga, hasta obtener la Conformidad Técnica de la Empresa Concesionaria de distribución de energía eléctrica de la zona, previa solicitud de la factibilidad de suministro y/o solicitud de incremento/ampliación de potencia en media tensión, con su respectiva actualización de requerirse, en la cual se determine la fijación del punto de diseño y parámetros de cálculo en el punto de diseño, adjuntando el cuadro de cargas calculado anteriormente o la presentación del Expediente de Ampliación del Sistema de Media Tensión del Suministro existente a la empresa concesionaria eléctrica para su revisión (de ser el caso).

- Diseño de la Red aérea o subterránea en media tensión, desde el punto de alimentación eléctrica (punto de diseño) o punto de alimentación de suministro existente hasta la subestación eléctrica a ser proyectada.
- Diseño de la Subestación Eléctrica en el nivel de media tensión y el sistema de distribución eléctrica de baja tensión adecuado para el tipo de instalación, utilizando transformadores del tipo seco, ductos de barras para las conexiones (bus barra), celdas de media tensión del tipo modular con protección de arco interno, enclavamiento mecánico y gas SF6. La subestación debe tener protección homopolar y de secuencia negativa.
- Memoria de cálculo de corriente y potencia de cortocircuito del sistema eléctrico proyectado. Ajuste de los dispositivos de protección en función de los parámetros proporcionados por el concesionario. Estudio de la selectividad eléctrica del sistema eléctrico principal, deberá incluir cálculo de coordinación de protección entre los equipos de protección de la subestación y los equipos de protección que determine el Concesionario.

Sistema de Utilización en Baja Tensión

Para el desarrollo del proyecto del sistema de utilización en baja tensión, el Consultor deberá tomar en cuenta, como mínimo, la normativa vigente correspondiente a instalaciones eléctricas que se indica en el numeral 3.2 Normas y Reglamentos para la elaboración de los Estudios Definitivos. En los casos de no existir normativa nacional deberá tener en cuenta la normativa internacional.

El Expediente Técnico del sistema de baja tensión deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Memoria descriptiva.
- Memoria de cálculo.
- Especificaciones Técnicas Generales.
- Especificaciones Técnicas por partida presupuestal.
- Planos.

Y comprenderá los siguientes diseños:

- Diseño del sistema de suministro de energía eléctrica de emergencia, mediante el uso de un grupo electrógeno encapsulado e insonorizado que incluya el tablero de transferencia automática.
- Dimensionamiento y ubicación de los cuartos técnicos eléctricos para la instalación de los tableros eléctricos de distribución (normal, de emergencia, de los sistemas estabilizados e ininterrumpidos para el sistema informático y otros) y para los equipos eléctricos como UPS (Sistema de potencia eléctrica ininterrumpida), transformadores de aislamiento, Banco automático de condensadores, filtro de armónicos, TVSS, etc.
- Los cuartos técnicos para los tableros eléctricos deberán ser proyectados manteniendo una montante vertical.
- Diseño y dimensionamiento del banco automático de condensadores para corregir el factor de potencia, TVSS y filtros eliminadores de armónicos.
- Diseño del sistema eléctrico en baja tensión, tableros generales normal y de emergencia, tableros y subtableros de distribución normal, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida, tableros de fuerza y de cargas especiales. Los tableros generales deben contar con analizadores de redes y con sistemas de medición de la calidad de la energía con puertos de comunicación e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System-BMS), para garantizar la Gestión eficiente del Edificio.
- Diseño del sistema estabilizado e ininterrumpido de suministro de energía eléctrica para el sistema de informática, comunicaciones. El sistema eléctrico para la Sala de Equipos de Comunicacione debe ser totalmente independientes de la red eléctrica general (Sistema eléctrico aislado, estabilizado e ininterrumpido).
- Diseño de las montantes horizontales y verticales de los alimentadores de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados, mediante el uso de ductos y buzones, bandejas metálicas y escalerillas con cables o ducto de barras mostrando detalles de su instalación, según fabricantes.
- Diseño de los circuitos de alumbrado normal y de emergencia. El diseño del sistema de alumbrado interior y exterior del tipo LED de acuerdo a los niveles de iluminación recomendados por las normas nacionales, internacionales. Selección de los artefactos de alumbrado indicando sus características técnicas, tanto del equipo como de sus accesorios de control y operación.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Selección de los artefactos de alumbrado de acuerdo al tipo de instalación (empotrado, adosado o colgado) y de acuerdo a las condiciones del ambiente en el que estarán instalados (Índice de protección IP, regulación de la iluminación). Todas las luminarias deben ser de alta eficiencia y etiquetadas (eficiencia energética).

Los circuitos de alumbrado de luces de emergencia y señalización de evacuación deben estar alimentados desde los tableros de distribución de emergencia.

La Distribución de equipos autónomos de alumbrado de emergencia y de señalización deberán estar compatibilizados con los planos de Seguridad y Evacuación.

Se debe considerar la utilización de sensores de control automático de iluminación en los ambientes que recomiende el especialista en ecoeficiencia (utilizar sensores de presencia y luz diurna integrados).

- Diseño del sistema de tomacorrientes, salidas de fuerza y cargas especiales, en base a los planos de equipamiento y al requerimiento de energía eléctrica de las demás especialidades (sanitarias, mecánicas y de comunicaciones). Distribución de los circuitos eléctricos de tomacorrientes normal, de emergencia y del sistema estabilizado e ininterrumpido. Deberán diferenciarse mediante color de placas y/o dados.
- Diseño del sistema de alimentación eléctrica y control de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, en base al diseño de instalaciones mecánicas. Se deberá coordinar con las especialidades de arquitectura, TIC y equipamiento para establecer los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica que estarán alimentados a los tableros de fuerza de emergencia.
- Diseño de alumbrado exterior y perimetral para circulación peatonal o vehicular, monumental y de seguridad, con dispositivos de control, protección y funcionamiento automático. Los artefactos de alumbrado exterior y/o perimetral deben ser de tecnología LED, herméticas, resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.
- Diseño del sistema de Puesta a Tierra, conformada por los siguientes sistemas: sistema de puesta a tierra general, sistema de puesta a tierra de comunicaciones, Sistema de puesta a tierra de equipos especiales. Todos los sistemas de puesta a tierra deben estar interconectados mediante un enlace equipotencial entre sí. Justificar con los cálculos respectivos.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas (pararrayos) de acuerdo a la Norma IEC- 62305-3. adjuntando memoria de cálculo de selección de pararrayos y del sistema de puesta a tierra exclusivo (de ser el caso).
- Diseño del sistema de energía renovable, en la especialidad de eléctricas que resulte de la evaluación de las alternativas técnico – económica.
- Memoria de cálculo:
- Selección de los alimentadores proyectados por capacidad de corriente y verificación por caída de tensión.
- Elaboración de los cuadros de carga de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados. Se deben considerar un factor de simultaneidad de 0.8. En todos los tableros eléctricos de distribución se debe dejar un 15% de reserva para futuras instalaciones.

Cálculo de iluminación de los ambientes típicos.

Cálculo del Sistema de puesta a tierra.

Cálculo del Sistema de Pararrayo.

El consultor deberá presentar todos sus cálculos en Excel o en las corridas del software utilizado.

Seguridad Eléctrica en el Trabajo

- Los Expedientes Técnicos de obra deben incluir las partidas de seguridad y salud en el trabajo de actividades eléctricas de acuerdo a la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, ítem OE-1 y en cumplimiento de la R.M. N°161-2007-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las actividades eléctricas".

Garantía y Mantenimiento de los Equipos

- Todos los equipos electromecánicos deberán tener dos años de garantía como mínimo con mantenimiento preventivo, de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes.

## III. CRITERIOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

### 3.1 Instalaciones Eléctricas

Los siguientes criterios de diseño y especificaciones técnicas generales que se muestran en este capítulo deberán ser considerados por el especialista de instalaciones eléctricas durante la elaboración del Expediente Técnico. Estas consideraciones deberán complementarse con la normativa vigente y según el requerimiento del proyecto.

**A. Requerimientos Generales:**

- Para la selección de la capacidad de todos los equipos electromecánicos, el Consultor deberá considerar el derrateo por la altura (m.s.n.m.) en el que operarán dichos equipos.
- Los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica y de los ambientes que por el trabajo que se desempeña o por el requerimiento de los equipos instalados se requiere que el acondicionamiento y/o la ventilación mecánica sea permanente deberán estar alimentados eléctricamente desde los tableros eléctricos conectados al grupo electrógeno (Tableros de Distribución o Fuerza de Emergencia).
- Todos los equipos de control y monitoreo deberán estar conectados a los tableros eléctricos de tensión estabilizada e ininterrumpida.
- Se deberá efectuar y presentar los cálculos de las capacidades de ruptura de los interruptores automáticos considerando la selectividad total en el proyecto.
- Los cuadros de carga de todos los tableros eléctricos deberán estar compatibilizados con sus respectivos diagramas unifilares.
- Considerar UPS de 30 minutos de autonomía para la Sala de Equipos de TIC y para los cuartos de comunicaciones (GDS).

**B. Canalizaciones Eléctricas**

Las canalizaciones a utilizar serán las siguientes:

1. Para las instalaciones exteriores subterráneas de media y baja tensión, en zonas de tránsito vehicular, se utilizarán ductos de concreto de dos o cuatro vías y buzones de concreto, también banco de ductos de tubería de PVC con vaciado de concreto.
2. El sistema eléctrico de baja tensión en el interior de la edificación debe seguir la trayectoria vertical mediante montantes instaladas en los ductos que deberán estar previstos en todos los niveles. El trayecto horizontal de las troncales será por los pasadizos, en el espacio entre el falso cielo raso y el cielo raso de cada nivel, y visible donde no hay falso cielo raso.
3. Deberán proyectarse gabinetes eléctricos o cuartos técnicos en cada piso y/o bloque, coincidentes con las montantes eléctricas.
4. Las canalizaciones con tuberías de PVC, de clase pesada (P) serán únicamente para todos los circuitos alimentadores y circuitos derivados en baja tensión, instalados en forma empotrada en losa o pared.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

5. Se usarán tuberías conduit metálicas livianas para los circuitos eléctricos en canalizaciones adosadas, colgadas, dentro del falso cielo raso y dentro de la tabiquería seca.
6. Se usarán tuberías conduit pesadas para los circuitos eléctricos en canalizaciones adosadas y/o colgadas expuestas a daños mecánicos y/o a la intemperie.
7. Para las conexiones de las salidas de fuerza a los equipos se empleará tubería metálica flexible, construida de fleje perfilado, galvanizado por ambas caras.
8. Las curvas y uniones a utilizar serán del mismo material que el de la tubería.
9. Las uniones para cajas normales, se usarán la combinación de una unión tubo a tubo, con una unión tipo sombrero abierto.
10. Para sellar todas las uniones de presión de los electroductos se empleará pegamento con base de PVC, del mismo fabricante de la tubería.
11. Los conectores y accesorios para tubería metálica flexible serán del mismo material que la tubería (tuercas, contratuercas) para la fijación de la tubería al tablero y a la bornera del equipo.
12. Las cajas de pase, tanto para adosar como para empotrar serán metálicas, fabricadas en plancha de acero LAF galvanizadas, serán pintadas con dos capas de pintura anticorrosiva y acabado con pintura esmalte de acuerdo al sistema que corresponda.
13. Los buzones eléctricos serán construidos con concreto de f´c = 210 kg/cm², con armadura de fierro. Las paredes de los referidos buzones deberán de ser enlucidos con mezcla de proporción 1:5 con arena de grano fino. Los buzones dispondrán de tapa de concreto armado con asa de fierro de ½" de ingreso de personal, de espesor y resistencia adecuada al tráfico peatonal. Dicha tapa deberá de colocarse a nivel del piso en la que se construya el buzón.
14. Todos los buzones eléctricos deberán ser herméticos y con un sistema de drenaje.
15. Tubería PVC-P

    Tubo plástico rígido, fabricados a base de la resina termoplástica policloruro de vinilo (PVC) no plastificado, rígido resistente a la humedad y a los ambientes químicos, retardantes de la llama, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y,

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

además resistentes a las bajas temperaturas, fabricadas de acuerdo a la norma NTP - 399.006.

De sección circular, de paredes lisas. Longitud del tubo de 3.00 m., incluida una campana en un extremo. Se clasifican según su diámetro nominal en mm.

16. Tubería Conduit Metálica Liviana (EMT)

    Elaborada en frío con lámina calidad 1008, y un proceso de soldadura por inducción de alta frecuencia. Su exterior está protegido por una capa de zinc de 0.02mm. Su interior está protegido contra la corrosión mediante la aplicación de pintura. Esta tubería es suministrada en longitudes de 3 m.

    La tubería debe ser libre de costura o soldadura interior especialmente fabricada para Instalaciones Eléctricas, con la sección interna completamente uniforme y lisa sin ningún reborde; deberá ser dúctil, capaz de doblarse en frío un cuarto de círculo con un radio desde cuatro veces su diámetro nominal sin que se rompa la cobertura de zinc ni que se reduzca su diámetro efectivo.

    La construcción de la tubería debe responder a las características especificadas por normas UL6, NTC 171 y ANSIC80.1. y las normas del Código Nacional de Electricidad.

    IDENTIFICACION

    Los tubos deben estar identificados con la palabra EMT en bajo relieve y una etiqueta que describa el nombre del fabricante y tipo de producto.

17. Tubería Conduit Metálica Semipesada (IMC)

    Tuberías conduit de acero galvanizado que se emplearán para la protección de los circuitos adosados de uso exterior como azoteas, y deberán contar con la certificación UL 1242Z, así como, deberán cumplir todos los requisitos técnicos para las instalaciones eléctricas establecidos en el CNE.

    De sección circular, de paredes lisas. Longitud del tubo de 3.00 m., Se clasifican según su diámetro nominal en mm.

    Los tubos se identificarán con la palabra IMC en bajo relieve y una etiqueta autoadhesiva que describe el nombre del fabricante y tipo del producto.

18. Tubería Conduit Flexible (Uso Interior)

    Descripción: Tubería metálica de acero galvanizado altamente flexible tipo interlocked.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.A.C.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS OMSE V°B° L.A.R.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Usos: Para sistemas de cables en general, especialmente iluminación para diferentes tipos de instalaciones expuestas y/o sujetas a vibraciones.

Norma de Fabricación: UL 1 (en lo aplicable).

Características particulares: Alta flexibilidad, gran resistencia de tracción y durabilidad, superficie interior suave que permita de manera sencilla instalar cables.

19. Tubería Conduit Flexible (Uso Exterior)

Descripción: Tubería metálica de acero galvanizado altamente flexible tipo interlocked, con chaqueta de PVC.

Usos: Para instalaciones en sistemas de aire acondicionado y demás circuitos eléctricos expuestos a la intemperie y/o sujetas a vibraciones.

Norma de Fabricación: UL 1, UL 360 (en aplicable).

Características particulares: Alta flexibilidad, gran resistencia de tracción y durabilidad, superficie interior suave que permite de manera sencilla instalar cables. Resistente a los líquidos, la suciedad, las grasas y otros contaminantes atmosféricos. Chaqueta de PVC fuerte, durable y resistente a rayos ultravioleta e hidrocarburos.

Temperatura de operación: 80°C.

20. Conductores de Cobre.

Fabricados de cobre electrolítico 99.9%, temple blando, recocido, sólido o cableado, flexible o extraflexible. Los conductores de calibre 6 $mm^2$ y menores pueden ser sólidos y mayores de 10 mm2 serán cableados.

Deben cumplir como mínimo con la siguiente normativa:

<u>Baja Tensión en canalizaciones:</u>

Norma Internacionales aplicables : IEC 60227-2; IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60332-3-24 Cat.C; IEC 60684-2; IEC 60754-2; IEC 60811-1-1;

IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-4;

IEC 60811-3-1; IEC 61034

Norma Nacionales: NTP 370.252; NTPIEC 60228; UL 2556

<u>Principales Características:</u>

Conductor: Cobre, clase 2.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.R.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS TÉCNICOS ASPECTOS SOCIALES OMSE V°B° L.A.R.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Aislamiento: Compuesto termoestable libre de halógenos. No propagador del incendio, baja emisión de humos tóxicos y libre de halógenos.

Calibre: Desde 2.5 mm2 hasta 10 mm2.

Color: Negro, azul, rojo, verde, amarillo, blanco y verde-amarillo.

Libre de halógenos IEC 60754-2.

Tensión nominal de servicio: Uo/U 450 / 750 V

Temperatura máxima del conductor: 90 °C

Densidad de los humos: Según IEC 61034

No propagador del incendio: Según IEC 60332-3 Cat.C.

No propagación de la llama: Según IEC 60332-1

Baja Tensión en ductos o directamente enterrados:

Norma Internacional aplicable: IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60332-3-24 Cat.C; IEC 60502-1; IEC 60684-2; IEC 60754-2; IEC 60811-1-1; IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-3; IEC 60811-1-4; IEC 60811-2-1; IEC 60811-3-1; IEC 61034.

Norma Nacional: NTP-IEC 60228; NTP-IEC 60502-1.

Principales Características:

Conductor: Cobre, clase 2.

Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.

Cubierta externa: Compuesto termoplástico libre de halógenos.

Color: Aislamiento: Natural.

Cubierta externa: Negro.

Libre de halógenos: IEC 60754-2

Tensión nominal de servicio Uo/U: 0.6/1 kV

No propagación de la llama: IEC 60332-1

No propagador del incendio: IEC 60332-3 Cat.C

Densidad de los humos: IEC 61034

Temperatura máxima del conductor: 90°C.

21. Media Tensión Redes Subterráneas:

Norma Internacional aplicable: IEC 60228; IEC 60332-1; IEC 60502-2; IEC 60811-1-1; IEC 60811-1-2; IEC 60811-1-3; IEC 60811-1-4; IEC 60811-2-1; IEC 60811-3-1; IEC 60811-3-2 Norma Nacional - IEC 60228; NTP-IEC 60502-2.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.L.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Principales Características:

Conductor: Cobre, clase 2.

Semi-conductor interno: Compuesto extruido.

Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE.

Semi-conductor externo: Compuesto extruido pelable.

Estos tres últimos componentes extruidos en CV (vulcanización continua) de triple extrusión.

Pantalla: Cintas de cobre.

Cubierta externa: Compuesto de PVC.

Temperatura del conductor: de 90°C para operación normal, 130°C para sobrecarga de emergencia y 250°C para condiciones de corto circuito.

Propiedades Físicas: Excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Resistencia a la abrasión y humedad. Adecuada resistencia a las grasas y aceites. No propaga la llama.

Color: Aislamiento: Natural.

Cubierta externa: Rojo.

Tensión nominal de servicio: Uo/U18/30 kV

No propagación de la llama: IEC 60332-1

Resistencia a aceites: Buena

Temperatura máxima operativa: 90°C

22. Conductores de Cobre Desnudo:

Descripción: Conductores de cobre electrolítico de 99,99% de pureza mínima, recocido, semiduro y duro. Sólidos (alambres) y cableados concéntricamente.

Alambres recocidos: En sistemas de puesta a tierra.

Cables recocidos: En sistemas de puesta a tierra.

Norma de Fabricación:

Alambre: NTP 370.251.

Cables de cobre duro: NTP 370.251

Cables de cobre recocido: NTP 370.251.

Cables de cobre semiduro: NTP 370.251.

**C. Interruptores de Alumbrado**

1. Interruptores de Alumbrado Local (Pulsadores)

   Serán con mecanismo tipo balancín, de operación silenciosa, encerrado en cápsula fenólica estable, conformando un dado pesado modular intercambiable y con terminales compuesto por tornillos y láminas metálicas que aseguren un buen contacto eléctrico y que no dejen expuestas las partes con corriente. Para conductores 2.5 $mm^2$ a 6 $mm^2$.

   Del tipo para instalación empotrada, y para colocarse sobre placas de aluminio anodizado o aluminio mate de tamaño dispositivo estándar. Abrazaderas de montaje rígidas y a prueba de corrosión.

   Para uso general en corriente alterna 16 A, 250 VCA, 60 Hz.

   Podrán ser unipolares, bipolares y de conmutación.

   De acuerdo con los ambientes se utilizarán los interruptores reguladores de intensidad (Dimmer).

2. Interruptores de Alumbrado Remoto (Sensores)

   2.1 Sensores de Ahorro de Energía para pasadizos.

   - Serán del tipo empotrados para ambientes con falso cielo raso y del tipo adosados para ambientes sin falso cielo raso.
   - Deberán tener una cobertura mínima por cada sensor, de 20 metros a lo largo y 3 metros a lo ancho. Dicho producto se instalará a 3 metros del suelo aproximadamente.
   - Deberán ser de tecnología PIR.
   - Su conexionado será mediante bornes.
   - Consumo: 0.4 w en modo de espera o menos.
   - Rango de temperatura de funcionamiento de -5°C a +40°C o mayor.
   - Tensión: 110 ~ 240voltios. Frecuencia 50/60Hz.
   - Debe cumplir con la norma técnica peruana NTP-IEC 60669-2-1: "Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares. Parte 2-1: Requisitos particulares. Interruptores electrónicos", o su equivalente IEC
   - Debe cumplir con la directiva RoSH (Restriction of Hazardous Substances)
   - El sensor deberá incluir una fotocelda, lo que permita configurarlo y pueda trabajar también con la luz natural de la calle.
   - El sensor deberá ser de color blanco o similar.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.L.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Se deberá adicionar en el informe la carta del fabricante y la ficha técnica indicando que cumple con los requerimientos pedidos.
- La marca deberá ofrecer una garantía de 2 años como mínimo.
- Permitir la configuración a través de control remoto, ya que no se aceptará sensores que necesiten configurarse abriendo de nuevo el falso techo o el sensor en caso se requiera cambiar los parámetros del sensor.

2.2 Sensores para de Ahorro de Energía en Ambientes Interiores.

- Serán del tipo empotrados para ambientes con falso cielo raso y del tipo adosados para ambientes sin falso cielo raso.
- 360° de detección.
- Deberán ser de una tecnología Dual (PIR y ultrasónica) dentro del sensor.
- Su conexionado será mediante bornes.
- Consumo: 1 w en modo de espera o menos.
- Rango de temperatura de funcionamiento de -5°C a +40°C o mayor.
- Deberá incluir una fotocelda, que permita configurarlo y pueda trabajar con luz de la calle si fuera necesario.
- Deberá ser de la misma marca que los sensores de pasadizos.
- Tensión: 110~ 240 voltios. Frecuencia 50/60 Hz.
- Debe cumplir con la norma técnica peruana NTP-IEC 60669-2-1: "Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares. Parte 2-1: Requisitos particulares. Interruptores electrónicos", o su equivalente IEC.
- Debe cumplir con la directiva RoSH (Restriction of Hazardous Substances).
- Alta sensibilidad en Modo Ultrasónico: 10 metros de diámetro como mínimo.
- Alta sensibilidad en Modo Pir: 8 metros de diámetro como mínimo.
- El sensor deberá ser de color blanco o similar.
- Se deberá adicionar en el informe la carta del fabricante y la ficha técnica indicando que cumple con los requerimientos pedidos.
- La marca deberá ofrecer una garantía de 2 años como mínimo.

- Permitir la configuración a través de control remoto, ya que no se aceptará sensores que necesiten configurarse abriendo de nuevo el falso techo o el sensor en caso se requiera cambiar los parámetros del sensor.

2.3 Control Remoto:

- Se deberá entregar un control remoto para poder configurar a todos los sensores de pasadizos y oficinas.
- En control remoto será de programación digital.
- Posibilidad de guardar la configuración de uno de los sensores y poder aplicarla a los otros sensores.
- Permite visualizar los parámetros de cada sensor.

**D. Artefactos De Alumbrado**

Los artefactos de alumbrado serán de la mejor calidad. La cantidad y número de lámparas dependerá del nivel de iluminación requerido en cada ambiente, a verificarse mediante los cálculos respectivos con software de iluminación.

Los niveles de iluminación mínimas serán las indicadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones o las recomendadas por las Organizaciones internacionales de Normalización:

1. CEE: International Commissión for Conformity Certification of Electrical Equipment.
2. CIE: International Commission on Illumination.
3. IEC: International Electrotechnical Comissión.
4. ISO: International Organization for Standardization.

Se deberán instalar equipos de iluminación de alta eficiencia.

Todos los equipos de iluminación interior y exterior serán mediante tecnología LED, lo cual permitirá reducir el consumo energético y reducir la contaminación lumínica en el entorno del edificio.

Se deberán hacer uso de sensores de control automático de iluminación.

Para el alumbrado exterior o perimetral se emplearán artefactos de alumbrado apropiados para uso exterior con protección UV y anti vandálicos, utilizando tecnologías eficientes de ahorro de energía y controlados mediante sensores y/o interruptores.

Los artefactos de alumbrado en ambientes donde se emitan gases, vapores, polvo u otras sustancias como consecuencia del trabajo que se desarrolla en dichos ambientes, deberá contar con artefactos de alumbrado del tipo hermético.

Los artefactos de alumbrado en corredores, salas de espera y demás áreas comunes deberán ser controlados preferentemente mediante sensores.

Todos los circuitos de alumbrado de luces de emergencia deberán estar conectados a los tableros eléctricos de distribución de emergencia.

1. Lámparas de Emergencia para interiores

   El sistema de iluminación de emergencia debe permitir la evacuación de las personas en caso de corte o falla del suministro eléctrico. Debe cumplir con las características técnicas y funcionales descritas a continuación:

   - Debe cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP IEC 60598-2-22.
   - Deben tener lámparas tipo LED de alta potencia y larga vida (> 100,000 h).
   - Distribución optimizada de la iluminación para conseguir una iluminación uniforme a nivel del piso en la ruta de evacuación. No se admitirán lámparas tipo reflector.
   - La marca debe ofrecer luminarias No Permanentes (para ser usada como luminaria de emergencia de evacuación) y Permanentes (para ser usada con un sticker como señalética iluminada).
   - Deben ser del tipo auto-test. Es decir, deben tener la propiedad de que cada semana deben hacer la verificación de las lámparas y cada tres meses la verificación y mantenimiento de la batería. La verificación y mantenimiento de la batería consiste en descargarla y volverla a cargar cada tres meses.
   - En caso de falla de las lámparas o la batería, la luminaria debe indicarlo por medio de un led de señalización.
   - Alimentación: 220Vac -50/60Hz, clase II.
   - Resistencia mecánica: IK07 o superior
   - Índice de protección: IP42 para uso interior
   - Material de la envolvente autoextinguible.
   - No debe tener ningún interruptor entre las baterías y las lámparas que no sea el dispositivo de conmutación.
   - Se deben conectar directamente a la red eléctrica del circuito de iluminación, de manera permanente y sin enchufes.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de OMSE V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Baterías de Ni-Cd o superiores. No se admitirán baterías de Plomo.
- Tiempo de recarga: 24 horas.
- Deben tener accesorios de montaje para empotrar en falso techo y accesorios tipo pictograma para pegar los stickers de señalización.

2. Lámparas de Emergencia para Exteriores

El sistema de iluminación de emergencia debe permitir la evacuación de las personas en caso de corte o falla del suministro eléctrico. Deben cumplir con las características técnicas y funcionales descritas a continuación:

- Debe cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP IEC 60598-2-22.
- Deben tener lámparas tipo LED de alta potencia y larga vida (> 100,000 h).
- Distribución optimizada de la iluminación para conseguir una iluminación uniforme a nivel del piso en la ruta de evacuación. No se admitirán lámparas tipo reflector.
- Las luminarias de emergencia deben ser de 200 lúmenes como mínimo.
- La marca debe ofrecer luminarias No Permanentes (para ser usada como luminaria de emergencia de evacuación) y Permanentes (para ser usada con un sticker como señalética iluminada).
- Deben ser del tipo auto-test. Es decir, deben tener la propiedad de que cada semana deben hacer la verificación de las lámparas y cada tres meses la verificación y mantenimiento de la batería. La verificación y mantenimiento de la batería consiste en descargarla y volverla a cargar cada tres meses.
- En caso de falla de las lámparas o la batería, la luminaria debe indicarlo por medio de un led de señalización.
- Alimentación: 220Vac -50/60Hz, clase II.
- Resistencia mecánica: IK07 o superior
- Índice de protección: IP65
- Material de la envolvente autoextinguible.
- No debe tener ningún interruptor entre las baterías y las lámparas que no sea el dispositivo de conmutación.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMEE V°B° LABO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Se deben conectar directamente a la red eléctrica del circuito de iluminación, de manera permanente y sin enchufes.
- Baterías de Ni-Cd o superiores. No se admitirán baterías de Plomo.
- Tiempo de recarga: 24 horas.

**E. Tomacorrientes**

1. Tomacorrientes para equipos especiales y uso general

   Serán tomacorrientes dobles mixto modular, con un dado del tipo schuko 250V, 16A y un dado tipo tres en línea 250V y 10A, con toma a tierra según NTP-IEC 60884-1, con placa metálica, de espesor equivalente a 0.040 pulgadas. Los bordes con filos muertos achaflanados. Con tornillos de fijación metálicos inoxidables. Los tomacorrientes a menos de 0.50m de distancia de lavaderos deberán ser del tipo a prueba de agua.

2. Tomacorrientes de tensión estabilizada e ininterrumpida para equipos de cómputo

   Serán dobles de configuración del tipo tres en línea 250V y 10A, para insertar espiga circular, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo, con toma de tierra de acuerdo con la NTP-IEC 60884-1 y con placa de aluminio anodizado o mate color rojo.

3. Dados y Placas

   Los dados y placas de tomacorrientes conectados a los tableros eléctricos de distribución de emergencia deberán de ser de color rojo y los dados y placas de tomacorrientes conectados a los tableros de distribución normal deberán ser de color natural.

   Placa para Equipo de Cómputo: Placa metálica de aluminio mate de color natural, de características similares a lo anteriormente descrito.

   Tapa gang: Fabricadas de plancha de fierro galvanizado de 1.2mm de espesor, embutidas de una sola pieza, que permite adecuar la salida de una caja cuadrada de 100 mm a una salida de un gang (equivalente al tamaño dispositivo estándar). Con huecos roscados para los tornillos de sujeción. A utilizarse como cajas de salidas de tomacorrientes y comunicaciones cuando lleguen más de tres (3) tubos.

**F. Tableros Eléctricos**

Se puede definir Tablero Eléctrico como la combinación de uno a más aparatos de conexión, mando, medición, señalización, protección, y todas

las interconexiones eléctricas y mecánicas internas, circundadas por una o más envolventes que otorgan soporte y protección al conjunto. Este conjunto debe ser montado de una manera que cumpla los requisitos de seguridad y realice de forma óptima las funciones para las cuales ha sido diseñado. Como sistema, debe ser considerado como un componente estándar de la instalación al igual que una luminaria, un motor, una toma de corriente o una protección termomagnética.

La certificación de los armarios de distribución estará definida por las normas internacionales IEC 61439-1 y la IEC 61439-2. Ellas formulan las definiciones, condiciones de empleo, dispositivos constructivos, características técnicas y los ensayos y pruebas para los conjuntos de dispositivos de baja tensión.

1. Alcance del Proyecto

   Para el presente proyecto lo que se requiere es que los tableros Generales, Distribución o secundarios, sean de la misma marca que los interruptores automáticos termomagnéticos MCB y MCCB, regulables, electrónicos e interruptores diferenciales que cumplan como mínimo las exigencias de la norma IEC 61008-1.

   El equipamiento deberá estar preparado para poder enlazarse con un Sistema BMS a través de un protocolo tipo RS-485.

   La marca de los tableros e interruptores termomagnéticos deberá tener un software de diseño, para lo cual el postor deberá utilizar para presentar un óptimo diseño, de acuerdo a lo que indican los diagramas unifilares.

   El postor deberá presentar una carta del fabricante en la cual indique que el tablero General deberá tener protección IP-55 como mínimo.

2. Normas de los tableros

   IEC 61439-1.

   IEC 61439-2.

3. Tableros Generales

   Formados por la combinación de un conjunto de techo-base, montantes estructurales, montantes funcionales, paneles traseros y laterales.

   Los gabinetes serán de color gris tipo RAL 7035, mientras que los zócalos de los gabinetes podrán ser de otro color o el mismo del gabinete.

Los tableros deberán tener un grado de protección IP-55 como mínimo y tendrán una puerta de vidrio templado, que permita observar todos los mecanismos que están dentro del tablero.

Para poder cubrir el equipamiento como interruptores, cajas moldeadas, etc, se deberán utilizar mandiles o cubre equipos que son de la misma marca que el tablero General/ Distribución.

**Cajas Moldeadas**

Deben ser de acuerdo a la IEC-60947-2.

Deberán ser de la misma marca que los gabinetes

Debe haber disponibles en presentaciones de electrónicos y termomagnéticos.

Los interruptores automáticos mayores o iguales a 200 amperios deberán ser de 36KA de poder de corte como mínimo y regulables.

Para los interruptores automáticos menores a 200 Amperios deberán ser de 25KA (400V) de poder de corte como mínimo.

4. Tableros Secundarios

Los tableros secundarios serán tipo adosados o empotrados y serán de la misma marca de los tableros generales.

Dichos tableros estarán ubicados en diferentes zonas de la edificación. Serán del tipo metálicos y con puerta metálica.

Como hay diferentes tipos de medidas de tableros, los modelos de tableros podrán ser máximo de 3 modelos diferentes.

Los interruptores automáticos termomagnéticos, así como los diferenciales serán tipo riel y de la misma marca de los tableros secundarios y generales. Serán de color RAL 7035.

5. Equipamiento

5.1 Banco de Condensadores

En el sistema eléctrico de baja tensión propuesto, en los cuales existen cargas con predominancia inductivas, existe la necesidad de utilizar bancos de capacitores destinados a la corrección del factor de potencia, con el fin de reducir los costos por facturación eléctrica e incrementar la vida útil de las instalaciones.

Los bancos de condensadores tendrán como características mínimas lo siguiente:

Doble Aislamiento o clase II

Condensador seco encapsulado en resina (sin aceite)

Envolvente de resina de poliuretano autoextinguible.

Bobinas encapsuladas al vacío.

Tapa cubre bornas incluida.

Protección eléctrica interna para cada bobina:

- Capa de polipropileno metalizada de zinc autorregenerativa.
- Fusible APR.
- Dispositivo de desconexión en caso de sobrepresión.
- Color: tapa cubre bornas RAL 7035, base RAL 7001.
- Conformes con las normas EN / IEC 60831-1 y 2.

5.2 Reguladores Automáticos del factor de Potencia

El regulador de energía reactiva controla la conexión y desconexión de los pasos del banco de compensación de cara a mantener el factor de potencia objetivo. Con ajuste y control digital, que asegura que las medidas y lecturas son realizadas de forma precisa y fiable.

Debe ser conforme a las normas IEC 61010.

6. Analizadores de Redes

Basado en la tecnología del microprocesador y con características de operación programable:

El instrumento estará provisto de un display digital para empotrar en panel en el que se mostrarán como mínimo las variables eléctricas siguientes:

Tensión de línea y fase, Corriente por fase y su valor promedio, Potencia por fase activa, Potencia reactiva, Potencia aparente, Máxima Demanda en horas pico, kW-hr totales en horas base, kW-hr totales en horas pico, kVAR-hr totales como un acumulado total, Factor de Potencia, Frecuencia, Distorsión de armónicos (THD) y % de cresta total, desbalance, Rotación de fase, fecha – hora.

La resolución del instrumento será mejor a 0.5%, de tensión y corriente por fase y 3 fases, a plena escala, para las funciones de indicación y 1.0% (kW-hr/kVARh) para las funciones de registro, clase de precisión 0.2s

Protocolo de Comunicación: MODBUS, ION, HTTP, GPS, ETERNET, puerto serial RS 485.

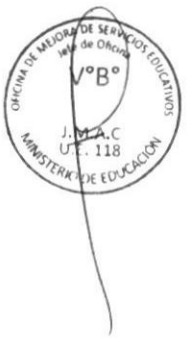
Dispondrá de un puerto de comunicación, que permita su enlace con una computadora personal y el sistema de administración incluye software.

El analizador operará con transformadores de corriente de 5 amperios y con tensión nominal de 220 V. De requerirse otras tensiones de alimentación se preverá en el tablero los transformadores de tensión necesarios.

Se considerarán analizadores según los planos de los tableros indicados en los diagramas.

7. UPS

- Diseño: Modular en gabinete y con capacidad de paralaje entre módulos que conforman el sistema a fin de ofrecer redundancia (1+1)
- Tecnología doble conversión (True on line), con tecnología d IGBT's.
- Rectificador: Full IGBT o PFC con IGBT
- Inversor: Full IGBT
- Procesador de energía controlado por microprocesador de última tecnología.
- Display LCD por cada módulo de UPS que conforma el sistema, donde se muestren los valores de voltajes de entrada y salida, corrientes de entrada y salida, frecuencias de entrada y salida, potencias de entrada y salida, tiempo de autonomía.
- Debe incluir software de Monitoreo Remoto que posea agentes de monitoreo SNMP a través de la red LAN (Protocolo TCP/IP) CON INTERFAZ Fast Ethernet (RJ-45) por cada módulo de UPS
- Deberá contar con un diagrama mínimo de operación para una fácil determinación de sus estados por cada módulo de UPS que conforma el sistema.
- Certificado ISO: 9001 9002
- Certificado de seguridad: CE o UL.
- Norma IEC 62040-3
- Eficiencia: mínimo del 93% con el 100% de carga.
- El UPS estará diseñado de acuerdo a los códigos y estándares aplicables.




Parámetros del Banco de Baterías

- Tipo de baterías: Selladas, libres de mantenimiento, en gabinete proporcionado por el fabricante de UPS o en gabinete del UPS,

con dimensiones similares en tamaño al módulo del UPS. Batería VRLA tipo AGM.

- Tiempo de autonomía para el sistema: entre 15 a 30 minutos a plena carga.
- Expectativa de vida útil: 5 años como mínimo.
- Protección de baterías: Circuito breacker (ITM) o fusibles, diseñado para la tensión y corriente del banco de baterías.

Monitoreo local, remoto y Software

- Cada uno de los módulos que conforman el sistema de UPS deberá contar con un display tipo LCD que permita visualizar a través de éste los valores de voltaje de entrada y salida, corrientes de entrada y salida, frecuencias de entrada y salida, potencias de entrada y salida, tiempo de autonomía y alarmas.
- Debe incluir software de Monitoreo Remoto que posea agentes de monitoreo SNMP a través de la red LAN (Protocolo TCP/IP) CON INTERFAZ Fast Ethernet (RJ-45) por cada módulo de UPS.

8. Transformadores de Aislamiento

Parámetros generales

Potencia: según cálculo de carga y condiciones de operación.

Norma de fabricación: NTP 370.002

Factor: K-13

Frecuencia: 60 Hz

Eficiencia mínima: 96%

Temperatura de operación: 0 a 40°C

Garantía, soporte técnico y mantenimiento preventivo

Garantía: 1 año

Mantenimientos: 1 por cada año (durante el tiempo de garantía)

El transformador deberá estar preparado para una potencia de trabajo a la altura proyectada (m.s.n.m) El proveedor deberá tomar en cuenta el derrateo por altura de instalación.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.B.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831**

**ANEXO K**

# CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ITEM K6 – INSTALACIONES MECÁNICAS

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## I. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

El Anteproyecto será elaborado teniendo en cuenta los esquemas de principio para la ubicación de las centrales y distribución del Sistema de Climatización: Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica, Sistema de Presurización de escaleras, Grupo Electrógeno, Sistema de Energía Solar, eólica u otras, Sistema de Transporte Vertical (ascensor público) dimensionado en coordinación con los proveedores, en coordinación con los proyectistas de todas las especialidades.

En el partido preliminar de las instalaciones mecánicas se deberá realizar el cálculo de los equipos de las centrales de cada uno de los sistemas, cálculo de tráfico para definir el tamaño de la cabina y caja de cada uno de los ascensores, de uso público, indicando la capacidad y características de acuerdo al programa arquitectónico.

El proyectista debe coordinar con las especialidades de (Arquitectura, Estructuras, Equipamiento Eléctricas, Sanitarias, Comunicaciones y otras) sobre los criterios generales de su especialidad y los requerimientos necesarios para el desarrollo de la especialidad a fin de que sea incorporado en el programa arquitectónico.

El proyectista debe coordinar con la especialidad de sostenibilidad la utilización de energías renovables como las energías: eólica, solar, hidráulica, etc. con el propósito de ahorrar energía de los recursos no renovables, con el objetivo que el sistema sea eficiente, funcional y ecológico.

## II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO

### A. Alcance

El consultor deberá elaborar el diseño del Sistema de Climatización: Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica; Sistema de Presurización de escaleras, Grupo Electrógeno, Sistema de Energía Solar, eólica u otras Sistema de Transporte Vertical, entre otras, en coordinación con las demás especialidades del proyecto y sus requerimientos, ciñéndose a las normas técnicas vigentes.

### B. Desarrollo del Diseño

Diseño de las Instalaciones Mecánicas, que comprende, como mínimo, los siguientes sistemas:

Transporte vertical

- Cálculo del dimensionamiento del sistema de transporte vertical, ascensor de pasajeros para lograr la capacidad de transporte de acuerdo a las normas nacionales e internacionales, compatibilizado con el planteamiento arquitectónico.

- Definición de tipo y tamaño indicando la velocidad de transporte en cada caso, altura del pozo o pit, dimensionando el sobre recorrido y el tamaño del cuarto de máquinas, en coordinación con los proveedores de los equipos.
- Presentación de las especificaciones técnicas y las cotizaciones de los equipos y accesorios correspondientes.

Sistema de Ventilación Mecánica

Diseño de los sistemas de ventilación mecánica mediante la inyección y/o extracción de aire según el caso, para los ambientes de; Laboratorios, Escalera de Evacuación, Sala de estar, Corredores, Almacenes, Talleres, Salas de Máquinas, Archivos, Servicios Higiénicos y otros servicios que no cuenten con ventilación natural, compatibilizando con la especialidad de arquitectura considerando criterios ecoeficientes, para lo cual deberá presentar lo siguiente:

- Número de renovaciones de aire por hora.
- Selección de los equipos ventiladores e inyectores.
- Cálculo justificativo para la determinación del tamaño y forma de los ductos de inyección y extracción de aire, rejillas, difusores y dampers de regulación.
- Sistema y dispositivos de control y protección.
- Especificaciones técnicas y cotizaciones de los equipos y materiales.

Sistema de Aire Acondicionado

Efectuar el diseño del sistema de aire acondicionado para los ambientes de Sala de Equipos, Cuartos de Comunicaciones, y otros ambientes, con control de humedad y temperatura, filtros entre otros (de ser el caso) según los requerimientos de cada ambiente, para lo cual deberá efectuar lo siguiente:

- Cálculo de carga térmica para verano e invierno.
- Cálculo psicométrico de calor latente y calor sensible.
- Determinación de tipo y capacidades de equipos, indicando características técnicas y parámetros de funcionamiento.
- Cálculo justificativo para la determinación del tamaño y forma de los ductos de suministro y retorno de aire, rejillas, difusores y dampers de regulación (de ser el caso).
- Dispositivos de protección, control de humedad y temperatura.
- Definición de los sistemas de aire acondicionado con los requerimientos compatibilizados con los requerimientos de instalaciones eléctricas y sanitarias.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Especificaciones técnicas y cotización de equipos, dispositivos y materiales.

Grupo Electrógeno

Dimensionamiento de la capacidad de los Grupos Electrógenos de acuerdo a la carga eléctrica crítica total. Establecer las dimensiones del ambiente de la casa de fuerza que alojará a los grupos electrógenos, considerando la ventilación y volumen de aire fresco necesario para su funcionamiento y su capacidad, toma de aire fresco y eliminación de aire caliente, ubicación de silenciador y tubo de escape de acuerdo con normas, para lo cual deberá presentar lo siguiente:

- Dimensionamiento de espacio y bases de cimentación para el grupo electrógeno según la capacidad determinada considerando la carga eléctrica del proyecto, de acuerdo a las características proporcionadas por los fabricantes.
- Cálculo del sistema de expulsión de gases de combustión (de ser el caso)
- Especificaciones Técnicas y cotizaciones del equipo, dispositivos de control y materiales.

Sistema de Energías Renovables

De acuerdo con las conclusiones del Anteproyecto referente al uso de sistemas de energías renovables, establecer los requerimientos del uso de las energías seleccionadas para los diferentes servicios que lo requieran, en coordinación con las especialidades que correspondan, para lo cual deberá presentar, a modo referencial, lo siguiente:

- Cálculo justificativo para determinar la capacidad del sistema(s) seleccionado(s).
- Selección de los dispositivos de control, monitoreo y alarmas.
- Especificaciones técnicas de equipos, dispositivos y materiales.
- Dimensionamiento del espacio, bases para montaje y preinstalaciones de los equipos en coordinación con las especialidades de arquitectura, estructuras, eléctricas y sanitarias.

Coordinaciones y Aprobaciones a cargo del Consultor

Como parte de las labores previas al desarrollo del proyecto, el Consultor deberá realizar coordinaciones con el centro universitario para el suministro de combustible para el grupo electrógeno.

La garantía de los equipos deberá ser de dos años como mínimo, incluido mantenimiento preventivo.

Los equipos electromecánicos deben contar con puertos de comunicación e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System-BMS) y monitoreo energético en referencia a Gestión eficiente del Edificio.

Todos los equipos electromecánicos deben ser etiquetados.

## III. CRITERIOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES MECANICAS

Los siguientes criterios que se muestran, deberán tenerse en cuenta en la elaboración del Expediente Técnico en la especialidad de instalaciones mecánicas, los mismos que deberán complementarse con la normativa vigente y según los requerimientos del proyecto.

En la selección de la capacidad de los motores de los equipos electromecánicos, ascensores, electrobombas, generadores, inyectores, extractores, aire acondicionado, se deberá tener en cuenta el efecto por causa de la altura de trabajo (derrateo).

### 3.1 Grupo Electrógeno

Considerar los siguientes criterios:

Potencia a ser dimensionada por el Consultor de acuerdo a los cálculos eléctricos del Cuadro de cargas críticas para el sistema de emergencia.

El grupo electrógeno deberá ser del tipo encapsulado e insonorizado para trabajar a la altura de la ciudad de Trujillo.

a) Motor:

Diésel estacionario de cuatro tiempos.

Sistema de enfriamiento: por agua y por aire.

Admisión de aire: Turboalimentado.

Control: Gobernador electrónico.

Sistema de Combustión: Inyección Directa.

Combustible: Petróleo DB5.

b) Alternador

Aislamiento: Clase H.

Factor de potencia: 0.8

Eficiencia: mayor al 92%.

Regulación de tensión: por AVR, +/- 1% entre vacío y plena carga a la velocidad nominal.

c) Tablero de control y protección

OFICINA DE MEDIDAS DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – L.A.B.C. – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.B.C. – PMESTP – UE. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

De gabinete metálico para trabajo pesado.

Módulo electrónico de control de alarmas, con luces indicadoras de fallas, sistema de protección con alarma visual y parada automática del motor por baja presión de aceite, alta temperatura de agua, sobre velocidad, sobrearranque y fallas en el arranque.

Selector de arranque manual, automático y prueba.

Pulsador de parada de emergencia.

Instrumentos de medida electrónica de parámetros eléctricos de tensión, corriente y potencia por fase, medición de energía activa, reactiva y aparente, frecuencia, Horómetro.

d) Interruptor termomagnético

Trifásico de capacidad de acuerdo a la carga, para desconexión por sobrecarga y cortocircuito, con cables de fuerza conectados al alternador.

### 3.2 Tablero de Transferencia Automática (TTA)

Especificaciones generales mínimas:

En Gabinete, Nema 1, Protección IP23 como min dependiendo de su ubicación

Enclavamiento Mecánico para prevenir las conexiones simultaneas de Red y Grupo y Enclavamiento Eléctrico

Conmutador Apagado – Manual – Automático – Prueba

Fácil Lectura de secuencias por medio de Leds, que indiquen los parámetros de las acciones realizadas, fuente disponible y operación simulada, como mínimo.

Parada de emergencia, que actúa ante las variaciones de tensión y/o ausencia de energía eléctrica comercial.

Sera controlado por el módulo digital con pantalla LCD.

Certificada con el estándar UL891.

El conmutador de transferencia automático está diseñado paras cargas totales del sistema.

Desconexión del interruptor en Normal para el aislamiento del conmutador de transferencia y otro equipo electrónico.

Protección de disparo en caso de fallo de la conexión a tierra.

Supresor de sobretensiones de voltaje de trasientes en Normal, Emergencia y Carga.

Gabinete

El tablero consistirá en un Gabinete Nema 1 con certificación UL. El diseño y tamaño del tablero debe permitir mantener una temperatura idónea dentro del gabinete y en los contactos. En la parte frontal se debe disponer de un panel de membrana con luces indicadoras sobre la posición de la transferencia y la disponibilidad de las fuentes. El tablero de transferencia automática deberá estar certificado bajo las normas: UL 1008, IEC 60947-6-1, CSA C22, NFPA 70, NFPA 110, IEEE Estándar 446, NEMA ICS10.

El sistema de control estará compuesto por Controlador a base de Microprocesador con interface de Membrana, que comanda la operación de la Transferencia. Los sensores y la lógica de este controlador panel son controlados por un microprocesador integrado a la unidad, para proporcionar la máxima confiabilidad y un mínimo mantenimiento.

El sistema de control y fuerza no debe requerir de fuentes externas de AC o DC, se alimenta únicamente al recibir energía de los cables de que convergen al tablero, así no necesita de alimentación externa al tablero, ya sea de cualquier fuente o desde la batería del grupo electrógeno.

Todas las conexiones internas del tablero deberán ser Plug and Play, facilitando así la conexión y desconexión de los diferentes elementos de control y fuerza del tablero de transferencia.

### 3.3 Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica

El Consultor deberá diseñar de manera integral el Sistema de Aire Acondicionado, y Ventilación Mecánica, para lo cual se considerará como criterios cumplir con los siguientes objetivos específicos.

- control de temperatura.
- control de humedad.
- control de presurización ambiental
- transportación y distribución del aire.
- calidad del aire (eliminación de polvos, olores, hollín, humos, hongos, gases, virus patógenos, bacterias y ventilación).
- control de nivel de ruido.
- Deben ser diseñados y construidos con los sistemas de aire acondicionado, y ventilación mecánica, necesarios para lograr ambientes confortables de acuerdo a la función y considerando las condiciones climatológicas de la región, materiales y distribución arquitectónica
- Se deberá tomar en cuenta las condicionantes atmosféricas y factores climáticos como: vientos predominantes, temperatura, clima, precipitaciones pluviales, granizada, nieve, altas temperaturas y coordinar con el diseño arquitectónico a fin de que los ambientes dispongan

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

preferentemente de ventilación natural, aplicación del sentido de los vientos y evitar la contaminación de malos olores y humos, para lo cual debe considerarse el óptimo dimensionamiento y orientación de las ventanas.

- En los ambientes de servicios higiénicos, depósitos, salas de espera, pasadizos, grupo electrógeno, sub estación eléctrica, almacén, vestuarios, otros, deben tener en forma prioritaria ventilación natural adecuada.
- Se deberá priorizar previa evaluación de la disponibilidad del uso de energía renovable.

### 3.4 Disposiciones Generales

- Para la climatización de los ambientes se podrá aplicar sistemas convencionales.
- Se instalará sistemas de aire acondicionado en los ambientes donde es necesario acondicionar el aire.
- La instalación de los ductos y dispositivos de los sistemas de aire acondicionado, y ventilación mecánica en un ambiente se realizará por encima del falso cielo raso o sobre el techo del ambiente, que estarán protegidos térmicamente y de la intemperie.
- Los equipos tendrán los espacios suficientes de separación para realizar las actividades de mantenimiento; frecuentemente por la distribución se suele ubicar los equipos en las azoteas.
- Para la climatización de los ambientes de salas de comunicaciones se instalarán los equipos de aire acondicionado del tipo split decorativo conformado por su condensador y evaporador siendo la temperatura dentro del ambiente de 19 a 24°C. Asimismo, para el ambiente de sala de equipos se instalará los equipos de aire acondicionado de precisión de ser el caso, en coordinación con el requerimiento de la especialidad de TIC.
- Se deberá realizar el diseño y cálculos de presurización de escaleras de emergencia, indicadas en el proyecto.
- Se realizará pruebas de funcionamiento del sistema de aire acondicionado, los cuales serán plasmados en los protocolos de prueba indicándose los parámetros de caudal, temperatura, humedad, presión, entre otros. asimismo, dichos protocolos deben estar firmados y visados por los profesionales de la especialidad.
- Se contemplará una protección para los equipos de aire acondicionado que se encuentran a la intemperie, como techos ligeros y/ o coberturas. Asimismo, los equipos pueden estar protegidos de fábrica.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Los equipos de ventilación mecánica de inyección y extracción de aire, en el interior de los ambientes; serán instalados con la finalidad de eliminar la concentración de agentes contaminantes, microorganismos, polvo, gases narcóticos, desinfectantes, sustancias odoríferas u otras.
- El sistema de ventilación mecánica de inyección y/o extracción de aire, se instalará en ambientes generalmente de asepsia no rigurosa y que posean deficiencias de ventilación natural; asimismo en ambientes donde sea necesario su instalación, tales como: auditorio, laboratorio, ambientes de administración, entre otros.
- En los ambientes que no cuenten con ventilación natural, tales como: oficinas, servicios higiénicos, entre otros; será imprescindible la instalación de un sistema de ventilación mecánica de inyección y/o extracción de aire, según el requerimiento del ambiente.
- Los equipos de ventilación mecánica de inyección y extracción de aire, serán tal que emitan el mínimo ruido dentro del ambiente exterior; asimismo el nivel de ruido al interior del ambiente estará en el rango de 45 a 55 decibeles. Para lo cual los equipos de ventilación mecánica tendrán el debido aislamiento acústico.
- Se realizará pruebas de funcionamiento del sistema de ventilación mecánica, los cuales serán plasmados en protocolos de prueba indicándose los parámetros de caudal, temperatura, humedad, presión, entre otros; asimismo dichos protocolos deben estar firmados y visados por los profesionales de la especialidad.
- El área a considerar para los equipos de ventilación mecánica, será teniendo en cuenta la capacidad requerida e instalada en el complejo educativo, donde los equipos tendrán los espacios suficientes de separación para realizar las actividades de mantenimiento.
- Los equipos de ventilación mecánica deberán poseer su tablero de control con encendido manual y automático; asimismo contarán con su placa de identificación, indicándose los parámetros de caudal, potencia, rpm, entre otros.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
VºBº
L.A.R.D.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

## ITEM K7 – TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACIONES.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## I. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO.

El Anteproyecto se debe elaborar y diseñar para implementar las soluciones tecnológicas de acuerdo a las normas nacionales y estándares internacionales vigentes que garanticen la convergencia e integración sobre una plataforma informática IP segura, robusta y escalable con interfaces y protocolos abiertos de mayor portabilidad con una óptima interconexión de la red datos y la calidad de servicios (QoS) permitiendo la interoperabilidad de los Sistemas de información con alta eficiencia a los requerimientos funcionales y/o servicios, cumpliendo los plazos determinados en los términos de referencia del cronograma de actividades. El Consultor y/o especialista de tecnología de información y comunicaciones deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas nacionales e internacionales y el reglamento nacional de edificaciones.

## II. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO.

### 2.1 Diseño del sistema de canalizaciones y salidas de los sistemas tecnológicos:

- Diseñar el requerimiento de interconexión y factibilidad para la aprobación del Proyecto de Infraestructura subterránea de telecomunicaciones, por parte del Concesionario Local.
- Establecer el diseño integral del sistema de comunicaciones, red telefónica interna y externa, el sistema de música y perifoneo, seguridad, control de accesos y otros necesarios de acuerdo con los requerimientos actualizados y la complejidad del servicio a prestar por el establecimiento educativo.
- Establecer el sistema de detección y alarma contra incendios.
- Diseñar y elaborar las soluciones tecnológicas que requieran ser implementadas para optimizar la gestión y administración del Establecimiento educativo.

### 2.2 Diseño del sistema de canalizaciones y salidas de los siguientes:

(A) SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

- Sala de Equipo
- Cableado Troncal (Backbone) redundante de Fibra Óptica
- Cableado Horizontal en par trenzado de cobre blindado UTP

(B) EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO Y TELECOMUNICACIONES:

- Sistema de Telefonía IP

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Sistema de Vídeo Vigilancia - CCTV
- Sistema de Música y Perifoneo
- Sistema de Control de Acceso y Seguridad
- Sistema de Almacenamiento Centralizado.
- Sistema de Procesamiento Centralizado.
- Sistema de Conectividad (Networking) y Seguridad Informática
- Sistema de Red Inalámbrica Centralizada.
- Sistema de Detección de Incendio y Alarma Contra Incendio.
- Sistema de Ahorro Energético – BMS.
- Sistema de Video Conferencia
- Equipamiento Ofimático y Periféricos

(C) SOFTWARE Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

- Licencias de Sistemas Operativos, Base de Datos y Virtualización

El diseño de las canalizaciones y salidas será coordinado con el especialista de Equipamiento Informático y Telecomunicaciones.

(D) SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES

El desarrollo del sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones es independiente al sistema de puesta a tierra de los equipos de fuerza que es especificado en el expediente de instalaciones eléctricas.

El sistema de aterramiento para telecomunicaciones se debe de realizar en base a lo especificado en las recomendaciones del estándar ANSI/TIA-607-D.

El establecimiento debe contar con un sistema de tierras y aterramiento para telecomunicaciones, el cual cubrirá los siguientes espacios:

- Sala de Equipos
- Sala de Telecomunicaciones y/o Cuartos de Telecomunicaciones

➢ <u>Barra de tierra principal para telecomunicaciones (PBB)</u>

La PBB ("Telecommunications Main Grounding Busbar") es el

punto central de tierra para los sistemas de telecomunicaciones. Se ubica en la sala de equipos, su instalación se debe realizar en el interior de un gabinete metálico con tapa.

La PBB debe ser una barra de cobre, con perforaciones roscadas según el estándar NEMA.

- Barra de tierra para telecomunicaciones (SBB)

  - En cada espacio de telecomunicaciones, debe ubicarse una "Barra de tierra para telecomunicaciones" SBB (Telecommunications Grounding Busbar).
  - Esta barra de tierra es el punto central de conexión para las tierras de los equipos de telecomunicaciones ubicados en los cuartos de comunicaciones, por lo cual esta barra debe de ser conectada a los gabinetes instalados en ese ambiente. Su instalación se debe realizar en el interior de un gabinete metálico con tapa. La SBB debe ser una barra de cobre, con perforaciones roscadas según el estándar NEMA.

- Cableado troncal del sistema de tierra para telecomunicaciones (TBB)

  - Entre la barra principal de tierra (PBB) y cada una de las barras de tierra para telecomunicaciones (SBB) debe tenderse un conductor de tierra, llamado TBB (Telecommunications Bonding Back-Bone).
  - El TBB es un conductor aislado, conectado en un extremo al PBB y en el otro a un SBB, instalado dentro de las canalizaciones de telecomunicaciones. El cable utilizado para este fin es un conductor LSZH y no puede tener empalmes en ningún punto de su recorrido. El color de la chaqueta del cable debe ser de color amarillo o verde. Para la unión de la SBB y la barra de tierra de los gabinetes también se realizan con este mismo conductor. Este mismo conductor será empleado para la conexión de las SBB con los gabinetes secundarios. El conductor debe tener terminaciones de cobre o bronce adecuados para este fin y se ajustarán a la barra de tierra con el uso de pernos.

## III. ALCANCE.

El Proyecto en la especialidad de tecnología de información y comunicaciones deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cumplimiento de la normativa vigente.
- Interoperabilidad.
- Escalabilidad
- Arquitectura de la red.
- Equipos y software necesario.
- Medios de Comunicación (Transmisión de datos)

Tener en cuenta el "Principio de Vigencia Tecnológica: Los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológicas necesarias para cumplir con efectividad los fines para los que son requeridos, desde el mismo momento en que son contratados, y por un determinado y previsible tiempo de duración, con posibilidad de adecuarse, integrarse y repotenciarse si fuera el caso, con los avances científicos y tecnológicos."

## IV. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

### 4.1 Sala de Equipos.

La infraestructura se basa de un Data Center o Sala de datos la cual estará compuesta como mínimo por cuatro subsistemas:

- Sistema eléctrico: UPS, puesta a tierra, EPO (Emergency Power Off- sistemas de corte de emergencia) baterías, monitorización, Grupo Electrógeno, sistemas de transferencia.
- Telecomunicaciones: Cableado Vertical y horizontal, accesos redundantes, cuarto de entrada, área de distribución, backbone, elementos activos y alimentación redundantes, patch panels, patch cords, documentación.
- Sistema mecánico: Climatización, presión positiva, tuberías y drenajes, condensadores, control de HVAC (High Ventilating Air Conditionning), detección de incendios y sprinklers, extinción por agente limpio (NFPA 2000, 2001), así como también norma NFPA 75 -76 para centro de datos.
- En la sala de equipos se instalará gabinetes de 42 RU, estos gabinetes albergarán los Sistemas de comunicaciones necesarios para los servicios.
- Dependiendo de la densidad de puntos a conectarse se ubicarán los cuartos de comunicaciones, los cuales albergarán gabinetes de comunicaciones de 42 RU de preferencia para una mejor distribución, estos gabinetes albergarán los sistemas de comunicaciones necesarios para la infraestructura.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LABO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- En la solución se presentará 01 Switch Core en redundancia, Switch data center, sistema hiperconvergente, central telefónica, Gateway, switch de distribución que se interconectarán a los Switches de acceso a través de fibra óptica preconectorizada MTP/MPO, multimodo OM4, 02 enlaces redundantes de fibra óptica por Switch. Estos equipos soportarán los sistemas de red de datos, voz y video de control y administración de la infraestructura.
- En los gabinetes se instalarán (PDU) Unidades Distribuidoras de Energía con circuitos independientes (02 ramales) desde los tableros de distribución de los UPS a una tensión de 380V y circuitos derivados de 220V.
- La sala de equipos contará con los servicios de cámaras de video seguridad, para el ingreso de personal autorizado.
- La sala de equipos cuartos de comunicaciones contará con una puerta cortafuego y cerradura electromagnética como medio de protección al ambiente y control de acceso biométrico a la entrada de las mismas.
- Se propone realizar el mejor diseño de distribución de los equipos dentro del Data Center, considerando diseño Confinamiento de pasillo de los gabinetes y equipos Climatización Líquida para optimizar la eficiencia energética.

Deberá considerarse una solución que cubra o sea superior a lo siguiente:

- El ambiente dispuesto para albergar hasta 3 gabinetes estándar, dispuestos en líneas, respetando las distancias de servicio y enfriamiento.
- Cableado de fibra óptica multimodo preconectorizada MTP/MPO - OM4 que unirá los equipos principales en cada gabinete de comunicaciones.
- Cableado estructurado F/UTP Cat. 6A para los equipos ubicados dentro de los gabinetes.
- Tener el acceso físico a la sala de equipos controlado mediante una puerta blindada cortafuego, con cerradura activada por dispositivo de control de asistencia y acceso basado en huella / lector de tarjeta. Desde el interior tendrá un pulsador para abrir la cerradura.
- Un Sistema Ininterrumpido de Energía, que comprende la solución con UPS cuya potencia deberá ser estimada para cada uno de los

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.R.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

equipos de comunicaciones instalados en los gabinetes de comunicaciones así mismo la autonomía para los sistema de comunicaciones deberá de ser de 30 minutos como mínimo. configurado en sistema redundante, así mismo deberá incluir transformador de aislamiento que deberá ser estimada para cada uno, tarjeta de red, entre otros. Los UPS protegerán los equipos críticos a ubicarse en el Centro de Datos.

- Un sistema de climatización compuesto por los equipos de aire acondicionado de precisión de expansión directa que entreguen una potencia de enfriamiento que cubra las necesidades de carga energética estimadas para cada uno de los gabinetes, configurado en sistema redundante la cual será proporcionada por la especialidad de electromecánicas.
- Un sistema de detección y alarma contra incendios, de extinción, incluye cilindro contenedor de agente limpio, un panel de control de incendios inteligente pantalla LCD, detectores de humo, detectores de aniego, una sirena con luz estroboscópica.

### 4.2 Cuartos de Comunicaciones

- Se trata de cada uno de los recintos ubicados en ambos lados de la edificación, donde se ubicarán los gabinetes de comunicaciones necesarios para esa planta. Constituyen el punto de acceso común para los sistemas de canalización horizontal (bandejas) y el cableado de Entrada de Servicios. Los cuartos de comunicaciones deben ser de dedicación exclusiva, no se deben compartir con instalaciones y componentes eléctricos y otro tipo de instalaciones (como tableros eléctricos, cañerías de agua, etc.). Esto implica que dicho tipo de instalaciones no deben alojarse, entrar ni atravesar el cuarto de telecomunicaciones.
- El sistema del cableado estructurado debe permitir la distribución del servicio de datos desde el cuarto de Comunicaciones hasta los puestos de trabajo de los usuarios. Para este fin los Cuartos de Comunicaciones sirven de puntos de conexionado a los switches de red, Cuando la distancia sea mayor a la indicada en las normas y para respetar la categoría del cable de red, se ha previsto la Instalación de Gabinetes de Comunicaciones en cada Piso de la edificación. Cada cuarto de comunicaciones contará con aire acondicionado, el cual contribuirá a mantener la temperatura adecuada de los equipos de comunicaciones.

### 4.3 Sistema de Cableado Estructurado

- El Sistema de Cableado deberá ser instalado y certificado con el cumplimiento de la Categoría 6A para el canal completo. El sistema de Cableado Horizontal proporciona la conectividad desde el gabinete de comunicaciones a las estaciones de trabajo. Este segmento incluye, los cables, conectores, terminaciones mecánicas, y las conexiones del cuarto de telecomunicaciones.
- La estructura general del sistema de cableado estructurado se basa en una distribución jerárquica del tipo ESTRELLA.
- Todos los componentes de cableado estructurado en cobre formado por el patch cord, cable F/UTP, Jack, face plate, patch panel, ordenadores y canales deben ser de una misma marca y fabricante para garantizar total compatibilidad.
- Todos los trabajos estarán acompañados de las respectivas obras civiles e instalación de los accesorios y dispositivos necesarios para la adecuada implementación según las normas internacionales de:
  - Sistema de Cableado Estructurado: ANSI/TIA 568-C, ANSI/TIA 568-C.2, ANSI/TIA 568-C.3
  - Canalizaciones y espacios: ANSI/TIA 569-C
  - Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones: ANSI/TIA 606-B
  - Aterramientos para Sistema de Telecomunicaciones: ANSI/TIA 607-B
- El Cable deberá poseer una chaqueta externa protectora LSZH que cumpla con los siguientes estándares:
  - No propagante de incendio (IEC 60332-1)
  - Baja emisión de humos (IEC 61034)
  - Libre de halógenos y ácidos corrosivos (IEC 60754).
- Para el cableado backbone, se usará cable de fibra óptica OM4 preconectorizadas MTP/MPO. Tener en cuenta su redundancia de sala de equipos a los gabinetes de comunicaciones.
- El fabricante de la solución de cableado estructurado en cobre y en fibra óptica debe presentar un certificado de garantía no menor a 15 años de los productos, servicios y de las aplicaciones para el canal completo una vez culminada la implementación, tanto del cableado horizontal de cobre como el cableado vertical de fibra.

- Para el ingreso a los gabinetes de telecomunicaciones se usará bandejas tipo rejillas la cual deberá considerar los siguientes requisitos.
- Acabado HR (Alta resistencia) en base de zinc, cromo trivalente y sellado a 1000 horas de resistencia de niebla salina según norma vigente UNE-EN ISO 10289.
- Toda la bandeja porta cables serán fabricadas con un borde de seguridad para asegurar la integridad de los cables durante el tendido y permitir cortes al ras, contando con homologaciones y certificaciones UL, CE, RoSH.
- Los accesorios de unión de las bandejas deben garantizar la continuidad eléctrica con una impedancia menor que 50 mΩ según la norma IEC 61537.

**4.4 Sistema de telefónica IP.**

- La solución debe incluir una plataforma de colaboración de voz, mensajes de voz, datos, video siendo habilitadas para el perfil del usuario.
- El equipo central de telefonía se debe instalar en el Data center, dentro del gabinete de comunicaciones.
- Altavoz full dúplex que permite configurar conferencias claras multipartidistas de colaboración de manera flexible y productiva.
- La plataforma de colaboración debe permitir que cualquier usuario del sistema pueda realizar una conferencia telefónica mínimo de 2 participantes y hasta por lo menos 8 participantes, totalmente implementado a la entrega de la solución.
- Soporte de ahorro de energía lo cual reduce el consumo de energía fuera de las horas laborables, para ahorrar dinero y maximizar la eficiencia energética.
- La comunicación entre todos los usuarios IP de la plataforma debe ser encriptado a fin de garantizar la confidencialidad e integridad de todas las conversaciones de audio como mínimo
- La Solución a proponer debe permitir la instalación de anexos IP.
- Soporte de Codecs: G.711a/μ, G.722, G.729a, iLBC
- El contratista ser responsable de proveer el hardware, software, licenciamiento y lo requerido para interconectar y poner en operación las troncales a la red de telefónica pública.

**4.5 Sistema de Vídeo Vigilancia IP – CCTV.**

- El servicio de suministro e instalación de video vigilancia debe estar conformado por cámaras Domo, Mini Domo, Tipo Bullet, PTZ. Con tecnología IP – POE, con la finalidad de cubrir las puertas principales, ambientes interiores, exteriores de los ambientes y cubrir el perímetro del Almacén.
- Los registros de imágenes de las cámaras deberán ser almacenadas como mínimo durante 45 días consecutivos, a máxima resolución de la cámara con mínimo 30fps, grabación continua las 24 horas y un 80% de actividad
- Software de Monitoreo y de Grabación, con capacidad de establecer niveles de seguridad por usuarios y soportar múltiples marcas de cámaras deberá ser compatibles con el protocolo ONVIF.
- El contratista deberá suministrar e implementar los puntos eléctricos estabilizados para las cámaras tipo PTZ que sea necesario para el sistema de video vigilancia.
- La alimentación eléctrica de las cámaras de video será mediante el uso de la tecnología PoE (Power over Ethernet), con estándares 802.3.af y/o 802.3.at.

### 4.6 Sistema de Música y Perifoneo.

- La solución para implementarse tiene como propósito el dotar al Establecimiento con equipamiento para transmitir mensajes audibles de voz y/o música ambiental.

Este sistema tendrá las siguientes funcionalidades:

- Perifoneo desde un micrófono
- Perifoneo por zonas individuales y agrupadas.
- Difusión de música a zonas seleccionadas del Complejo.
- Deberá integrarse al sistema de telefonía IP, mediante Gateway.
- Modulo o interfaz de audio a través de redes Ethernet IP.
- Calidad de audio Mono-Hi-Fi.
- Gestión para prioridad de avisos sobre música ambiental.
- Cliente VoIP, Unicast o Paging Multicast.
- Protocolos RTP, SIP (Session Initiation Protocol) IP.
- Compatibilidad con telefonía PBX y VoIP.

- El sistema se centraliza en una consola de sonido IP ubicada en la Sala de Equipos, cada zona de perifoneo contará con un equipo de interface (gateways) que permitirá la conversión de la señal IP a señal analógica, esta señal será retrasmitida por los amplificadores de sonido instalados en conjunto con los gateways, los parlantes serán conectados a los amplificadores en forma serial formando zonas de cobertura (Análogos). Además, en determinados ambientes privados, los parlantes tendrán control de volumen en la sala de Uso Múltiple o Auditorio el cual tendrá parlantes de tipo Arrays.

**4.7 Sistema de control de accesos y seguridad.**

- La solución para implementarse se basa en un sistema que permite evitar el acceso de personas no autorizadas a algunas áreas del Almacén consideradas críticas, por la labor que se realiza dentro de ellas, o por los bienes que se requiere resguardar y/o proteger.
- Todos los equipos principales y auxiliares del sistema de control de accesos y seguridad del Almacén estarán basados en: Ethernet a nivel de la capa física y enlace a través de Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.
- La identificación de usuarios autorizados se realizará tanto por tecnología del tipo RF-ID (Radio Frequency IDentification) como tecnología biométrica y contraseña pudiendo ser posible la combinación de alguna de estas para dar mayor seguridad.
- Las puertas de los ambientes críticos y cámaras frigoríficas serán conectadas a un sistema de control de acceso electromagnético, controlado por medio un lector biométrico
- El sistema contará con una estación de monitoreo ubicada en la Unidad de Seguridad, la administración de los componentes se realizará mediante un servidor dedicado y a su vez por el BMS, ubicado en la sala de equipos.
- La instalación de los equipos del sistema será realizada, usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

**4.8 Sistema de Procesamiento.**

Es un sistema distribuido esto quiere decir que los recursos, como el hardware, el software y los datos, se encuentran en varios lugares. Esto significa que los usuarios y dispositivos pueden acceder a estos recursos a través de múltiples puntos de entrada.

Se deberá considerar los siguientes puntos:

- Escalabilidad: Los sistemas distribuidos pueden escalarse fácilmente a medida que aumenta el número de usuarios y dispositivos.
- Flexibilidad: Los sistemas distribuidos pueden adaptarse fácilmente a las necesidades cambiantes de los usuarios.
- Tolerancia a fallos: Los sistemas distribuidos pueden seguir funcionando incluso si un componente falla.

### 4.9 Almacenamiento Centralizado

- La solución para implementarse se basa en sistema hiperconvergentes.
- Los servidores contemplarán como mínimo los siguientes servicios:
  - Servicio de administración de dominio de red.
  - Servicio de administración de base de datos.
  - Servicio de administración de aplicaciones.
  - Servicio de administración de archivos.
  - Servicio Centralizado de Antivirus.
  - Se utilizará virtualización para gestionar los servidores.
- La arquitectura deberá ser altamente escalable e ilimitada en crecimiento granular ilimitado en nodos o módulos.
- Considerar el licenciamiento para el óptimo funcionamiento de los servidores y aplicaciones.
- Los equipos deberán contemplar fuentes redundantes.

### 4.10 Sistema de conectividad (Networking)

El sistema de conectividad y networking es un conjunto de dispositivos, protocolos y tecnologías que permiten que los dispositivos electrónicos se conecten entre sí y accedan a la información y los recursos compartidos.

El networking es el proceso de conectar dispositivos electrónicos en una red. Las redes pueden ser de área local (LAN), de área amplia (WAN) o globales (Internet).

EL Sistema de conectividad y networking son los siguientes:

- Dispositivos de red: Los dispositivos de red son los dispositivos que conectan los demás dispositivos en la red. Los networking

incluyen router, switch (Core, Distribución, Borde), Firewall, Access Point.

- Protocolos de red: Los protocolos de red son las reglas que rigen la comunicación entre los dispositivos en una red. Los protocolos de red comunes incluyen TCP/IP, Ethernet y Wi-Fi.
- Tecnologías de red: Las tecnologías de red son las formas en que los dispositivos en una red se conectan entre sí. Las tecnologías de red comunes incluyen cables Ethernet, cables coaxiales, fibra óptica y redes inalámbricas.

### 4.11 Sistema de red Inalámbrica Centralizada

Es un sistema de conectividad y networking que utiliza un punto de acceso inalámbrico (WAP) central para conectar dispositivos electrónicos en una red inalámbrica la cual proporciona conectividad a Internet y a otros dispositivos en la red.

- Los dispositivos inalámbricos son los dispositivos que se conectan a la red inalámbrica.
- Los dispositivos inalámbricos comunes son las computadoras, laptop, Tablet, teléfonos inteligentes y dispositivos IoT.

### 4.12 Sistema de Detección y Alarma Contra Incendio

- La solución a implementarse se basa en un sistema que permite la detección temprana de incendios, emitiendo y controlando alertas sobre las ocurrencias. Además, realiza la supervisión de diversos sistemas relacionados con la seguridad en caso de incendios.
- El sistema se desarrollará con tecnología digital y dispositivos direccionables permitiendo así la identificación individual de cada uno de estos dispositivos por parte del panel principal del sistema.
- La detección temprana de incendios se efectuará mediante un sistema constituido por Paneles de Alarmas Contra Incendios acordes a la normativa aplicable EN-54 o NFPA, con el fin detectar precozmente cualquier conato de incendio.
- Estos paneles estarán interconectados a través del cableado estructurado para finalmente conectarse con el Servidor del Sistema de Detección y Alarmas Contra Incendio que se ubicará en el Data Center que tendrá instalado el software para su administración.
- El sistema de detección y alarma contra incendios será direccionable, indicando el lugar específico donde está ocurriendo

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

un posible riesgo de incendio. El sistema de control será 100% inteligente y programable para lograr una rápida reacción de alarma e interpretación de problemas. Así mismo este sistema estará aprobado por los estándares internacionales.

- Se tendrá el control de una red de dispositivos inteligentes:
  - Detectores de humo.
  - Detectores de temperatura.
  - Detectores Duales.
  - Detector por aspiración temprana.
  - Estaciones manuales.
  - Sirenas con luces estroboscópicas, en caso de emergencias, las cuales serán ubicados en rutas de evacuación.
  - Retenedores de puertas
  - Módulo Relay.
  - Módulo de Control.
  - Módulo de monitoreo.
  - Modulo Aislador de Fallas.

### 4.13 Sistema de Integración (Bms, Building Management System)

El Sistema de Integración de edificio tendrá la capacidad de integrar los Sistemas de Red, Voz y Datos y Seguridad Electrónica y a su vez integrará las Redes Eléctricas, Electromecánicas y Sanitarias.

El sistema de integración de edificio deberá estar diseñado y desarrollado según las bases técnicas de los demás sistemas para permitir la interoperabilidad de estos, incorpora las siguientes características:

- Permitir la integración de Sistema de Video vigilancia.
- Integración de Sistema de Detección y Alarma de incendio tanto el panel principal como el panel ubicado en la sala de equipo. que reciba la información proveniente de los sensores contra incendio ya sea por un desarrollo propietario sobre la marca o por medio de panel de alarmas, para ejecutar acciones determinadas sobre los demás sistemas.
- Integración del Sistema de Control de Acceso que incluye los detectores de biometría y las cerraduras para el acceso a la sala

de equipos, cuarto eléctrico, cuarto de telecomunicaciones y centro de monitoreo.

- Estación de Gestión (operadores y administrador), aplicación de PC que permita la operación y administración del sistema de Gestión.
- A su vez supervisará los sistemas provenientes de las instalaciones Eléctricas (Tableros generales, tableros de distribución, UPS, Grupo electrógeno), Electromecánicas (Chiller, Unidad de Tratamiento de Aire – UMA, Unidad de Condensación de las cámaras frigoríficas), y Sanitarias (Electrobombas, ACI).
- Tendrá integración a través de protocolos de comunicación abiertos como BACNET, MODBUS y OPC e interconexión e interoperabilidad en protocolo TCP/IP.
- Deberá tener la capacidad de detectar alarmas de los sistemas descritos.
- Deberá detectar la ubicación y localización de fallas de los sistemas.
- Deberá discriminar entre señales de alarma y señales de supervisión o de falla de la red.
- Permitirá la maximización y mejoras en el uso de los dispositivos actuando en forma grupal de ser necesario dependiendo de los eventos suscitados.
- Promueve la utilización de equipamientos tipo PoE y PoE Plus y mejora la convergencia IP entre dispositivos.
- Se garantizará el funcionamiento estable de los dispositivos que forman parte de los sistemas integrados a la BMS.
- Se deberán concentrar los servidores que alojen las aplicaciones del Sistema de Integración BMS en el "Centro de Datos" del edificio y garantizar el acceso a través de la red de actividad del edificio, con el fin de permitir su operación desde cualquier parte de este y desde su exterior, usando la misma electrónica de conectividad y trazabilidad en los accesos.
- La programación y el manejo de la pantalla de integración, deberá ser lo más sencilla posible, de tal forma que el operador no requiera de mayor entrenamiento en el uso, la interfaz deberá de ser amigable.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.M.A.C 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Se debe especificar la forma de realizar el Back-up del Software del sistema, así como también la forma de hacer el Back-up de los eventos sucedidos.

### 4.14 Sistema de Videoconferencia

Un sistema de video conferencia es una tecnología que permite a dos o más personas mantener una reunión en tiempo real, a través de la transmisión de audio y video en vivo. Los sistemas de video conferencia se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo:

- Los sistemas de video conferencia permiten a los empleados de diferentes ubicaciones trabajar juntos en proyectos y colaborar en tiempo real.
- Los sistemas de video conferencia permiten a los estudiantes aprender de profesores que se encuentran en otros lugares.
- Los sistemas de video conferencia permiten a las empresas proporcionar servicio al cliente a clientes que se encuentran en otros lugares.

Los componentes básicos de un sistema de video conferencia:

- Los dispositivos de video son los dispositivos que transmiten y reciben video. Los dispositivos de video comunes incluyen cámaras web, monitores y proyectores.
- Los dispositivos de audio son los dispositivos que transmiten y reciben audio. Los dispositivos de audio comunes incluyen micrófonos, altavoces y auriculares.
- El software de video conferencia es el software que controla la transmisión de audio y video.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.C.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

### ITEM K8 - EQUIPAMIENTO

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## I. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ANTEPROYECTO.

El Consultor y/o especialista estructural deberá ceñirse a las exigencias de las normas técnicas vigentes y anexos respectivos del Reglamento Nacional de Edificaciones, del código nacional eléctrico y de las normas internacionales referentes al uso previsto del equipamiento.

Para el caso de instalaciones requridas para la función del equipo se coordinará y compatibilizarán a nivel de detalle con los proyectistas de las instalaciones de los sistemas eléctricos, sanitarios, mecánicos, comunicaciones, estructuras para las preinstalaciones que corresponden.

## II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO.

### A. Alcance

El proyecto de equipamiento cobertura la necesidad del equipamaianto y mobiliario que se requiere para la funcionalidad de los servicios educativos que se brindarán.

El especialista de equipamiento elabora el estudio bajo el sustento de los documentos normativos y los requerimientos de los términos de referencia para la contratación del consultor.

### B. Referencias Normativas

El proyecto de equipamaianto fija sus bases normativas referenciales a las siguientes normas técnicas del RNE y/o Normas Internacionales:

- R.V.M. N° 017-2015-MINEDU - Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior.
- Resolución N° 0834-2012-ANR - Reglamento de Edificaciones para uso de las Universidades.
- Resolución Directoral Nacional N°006-2016-BNP – Estándares de Calidad para Bibliotecas Universitarias.
- Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR: Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma Técnica Peruana IEC 60601-1, Equipo médico Eléctrico Parte 1: Requisitos generales Para la seguridad básica y rendimiento esencial
- Resolución Directoral 043-2013-DGIEM-Directiva 004-2013-DGIEM/MINSA-Parámetros para la evaluación de un Proyecto de preinversión de nfraestructura y equipamiento para establecimientos de salud.

- Resolución Ministerial N° 148-2013-MINSA-Lineamientos para la elaboración del plan de equipamiento de establecimientos de salud en áreas relacionadas a programas presupuestales.
- Planes multianuales de mantenimiento de la Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud.
- RM 143-2013/MINSA, que aprueba los Lineamientos para la elaboración del Plan de Equipamiento de establecimiento de salud en áreas relacionadas a programas presupuestales.
- Resolución Ministerial N° 05-2018-vivienda, aprobación de la guía de intervención del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento frente a eventos adversos (emergencias y desastres).
- Decreto de urgencia Nº 032-2023 decreto de urgencia que establece Medidas en materia de contrataciones del Estado para la ejecución de acciones de Prevención debido al peligro inminente Ante intensas precipitaciones pluviales (período 2023 – 2024) y otros eventos Asociados a la posible ocurrencia del Fenómeno el niño.
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM- Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Decreto Legislativo N° 1157, que aprueba la Modernización de la Gestión de la Inversión Pública en Salud, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 024-2016-SA.
- Decreto Legislativo N°1252, Ley del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y su Reglamento, aprobado por D.S. N° 027-2017-EF.
- Directiva Nº 002-2017-EF/63.01, Directiva para la Formulación y Evaluación en el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones; aprobada con Resolución Directoral Nº 002-2017-EF/63.01, modificada con Resolución Directoral N° 004-2017-2017/63.01
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 01 de diciembre de 2016. Modificado por la Primera Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto Legislativo N° 1341, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 07 de enero de 2017; y la Ley N° 30680, Ley que aprueba medidas para dinamizar la ejecución del Gasto Público y establece otras disposiciones, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 14 de noviembre de 2017; el Decreto Legislativo Nº 1432,

Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo Nº 1252, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 16 de setiembre de 2018; y por el Decreto Legislativo Nº 1486, Decreto Legislativo que establece disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 10 de mayo de 2020.

- Decreto Supremo Nº 284-2018-EF. Que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 9 de diciembre de 2018, modificado por el Decreto Supremo Nº 179-2020-EF, publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 7 de julio de 2020).
- Directiva N°001-2019-EF/63.01, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral Nº 001-2019-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 23 de enero de 2019, modificada por la Resolución Directoral N° 006-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 19 de julio de 2020, y por la Resolución Directoral N° 008-2020-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 28 de octubre de 2020..
- Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Aprobado mediante Resolución Directoral Nº 004-2019-EF/63.01.
- Resolución Directoral N° 006-2021-EF/63.01 que aprueba la "Nota Técnica para la Identificación y Estimación de los Costos de Mantenimiento de Inversiones", la "Nota Técnica para el uso de los Precios Sociales en la Evaluación Social de Proyectos de Inversión" y "Nota Técnica para el uso del Precio Social de Carbono en la Evaluación Social de Proyectos de Inversión "Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, aprobado por DECRETO SUPREMO N° 082-2019-EF, y su reglamento aprobado con DECRETO SUPREMO N° 082-2019-EF.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## C. Tipos de Equipamiento y mobiliario

Corresponde al soporte físico del servicio educativo que está constituido por el conjunto de activos estratégicos de equipo y/o mobiliario que son necesarios para brindar una adecuada prestación de los servicios de Educación Superior.

Para el desarrollo del estudio se establecerá la clasificación del equipamiento por grupos genéricos dentro de la subdicivión de equipamiento ligado a obra y no ligado a obra.

Activos Estratégicos Tipo Equipo que son usados por los alumnos, docentes o personal administrativo.



OMSE V°B° LABO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | G. G | GRUPO GENERICO (G.G) |
|---|---|---|
| EQ | EL | EQUIPO DE LABORATORIO |
| | E | ELECTROMECANICO |
| | INF | INFORMATICO |
| | INST | INSTRUMENTACIÓN |
| | MA | MOBILIARIO ADMINISTRATIVO |
| | ME | MOBILIARIO EDUCATIVO |

- Equipo de Laboratorio (EL), está constituido por sistemas con componentes modulares para realización de prácticas educativas basadas en ensayos y mediciones.
- Equipos Electromecánicos (E), está referido a la dotación de equipos de servicios generales, tales como lavandería, cocina, artefactos electrodomésticos, material de limpieza, jardinería y otros y que requieren de corrientes y voltajes de alimentación de median a alta potencia.
- Instrumentación (Inst.), consiste en diversos instrumentos que se utlizan para realizar las mediciones de parámetros de los procesos asociados a la practica de laboratorio.
- Mobiliario Administrativo (MA), es el mobiliario utilizado por el personal administrativo, tales como escritorios, armarios, bancas de espera, papeleras, baldes, entre otros.
- Mobiliario Educativo (ME), constituido por el mobiliario de uso directo por los alumnos y docentes (carpetas, escritorios, mesas de aplicación educativa.

## D. REQUISITOS DE FABRICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO

- La fabricación de los equipos que representan tecnología deben estar regidos por las normas internacionales de fabricación y sustentados por las autorizaciones correspondientes para la comercialización.

## E. CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO NUEVO EN LOS AMBIENTES EDUCATIVOS

El Especialista deberá realizar el diagnóstico del equipamiento y mobiliario para determinar la línea de base sobre la cual podrá realizar la propuesta del programa de equipamiento.

Los factores de influencia en la determinación del cambio y adquisición de nuevo equipamiento, son los elementos de riesgo puede ser el desencadeante de daño al equipo y la transferencia de riesgos a los usuarios.

Los factores que se indican en el cuadro adjunto crean impacto negativo de forma interferente o modificante de las condiciones estructurales y funcionales del equipamiento, sus efectos se manifiestan en la inoperatividad y/o mal funcionamiento que afecta su ciclo de vida.

| ITEM | CRITERIOS RIESGOS | DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA |
|---|---|---|
| 1 | USO CONSTANTE O INTENSIDAD DEL USO | NIVEL DE USO |
| 2 | OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA | VIGENCIA TECNOLÓGICA |
| 3 | RIESGO PARA EL USUARIO EN LA OPERACIÓN DE LA TECNOLOGÍA. | RIESGO OPERACIONAL |
| 4 | DAÑO AL EQUIPO POR FLUCTUACIONES ELECTRICAS, TRANSITORIOS, ETC. | CRITICIDAD DEL EFECTO ELÉCTRICO (PERDIDA DE AISLAMIENTO, THD, FLICKER, CALIDAD DE ENERGIA ELECTRICA) |
| 5 | ALTERACIÓN DE LOS NIVELES DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA | RIESGOS DE AFECTACION A LA INMUNIDAD DE CAMPOS ELECTRICOS (INTERFERENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD). |
| 6 | RUPTURA DEL CODIGO DE PROTECCIÓN DE CARCAZA. | INGRESO DE LÍQUIDOS (VIOLACIÓN DE LOS IP20, IP45, IP56, Etc.) |
| 7 | INFLUENCIA DE LA ANTIGÜEDAD DELAMBIENTE O ÁREA EDUCATIA | AÑO DE INICIO DE LAS ACTIVIDADES (28 AÑOS) |
| 8 | INFLUENCIA DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES EN EL SERVICIO | CONTROL DE LA HUMEDAD. TEMPERATURA Y PARTÍCULAS |
| 9 | DISPONIBILIDAD DE LA TECNOLOGÍA EN EL SERVICIO. | NIVEL DE DISPONIBILIDAD |
| 10 | EVIDENCIA MEDIANTE REGISTROS DE LA SEGURIDAD ELECTRICA DEL EQUIPO | NIVEL DE CUMPLIMIENTO |
| 11 | TIEMPO DE VIDA UTIL ESPERADO | LIMITE DEL CICLO DE VIDA |
| 12 | ANTIGÜEDAD DEL BIEN (DISPOSITIVO MÉDICO) | AÑOS TRANSCURRIDOS DESDE SU INSTALADOS EN EL EESS |
| 13 | PLAN DE MANTENIMIENTO, PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO | NIVEL DE CUMPLIMIENTO |

| ITEM | CRITERIOS RIESGOS | DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA |
|---|---|---|
| 14 | COSTOS DEL MANTENIMIENTO ONEROSO | HASTA EL 40% DEL COSTO DE UN BIEN NUEVO* |
| 15 | DESAJUSTES Y DESVIOS DE LOS PARÁMETROS METROLÓGICOS | NIVEL DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO DEL EQUIPO |

Con relación a la operación y su interacción con las instalaciones y personas:

| PROCESOS/PROCEDIMIENTOS/TAREAS CRÍTICAS | PELIGROS | RIESGOS | CONSECUENCIAS |
|---|---|---|---|
| OPERACIÓN DEL EQUIPO | ENERGÍA ELÉCTRICA | DESCARGA ELECTRICA, FUGAS ELECTRICAS Y CORTOCIRCUITOS. | DAÑO MODERADO, DAÑO GRAVE AL EQUIPO, AL USUARIO DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | AGENTES QUIMICOS | FUGAS DE GASES PUEDEN PROVOCAR INCENDIO Y EXPLOSION DEL EQUIPO CON CHISPA ELECTRICA | DAÑO GRAVE AL EQUIPO, INSTALACIONES, USUARIO ALUMNOS., DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | AGENTES FISICOS EN EL EQUIPO (POLVO, MATERIAL PARTICULADO ACUMULADO) | DAÑO AL EQUIPO AL INTERACTUAR CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES NO CONTROLADAS DEL AMBIENTE INTERIOR | DAÑO MODERADO AL PACIENTE, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | | CORROSIÓN, AL INTERACTUAR CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES NO CONTROLADAS DEL AMBIENTE INTERIOR | DAÑO MODERADO AL EQUIPO, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| OPERACIÓN DE LAS INSTALACIONES ESTRATEGICAS EN LA INTERACCION CON EL EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO | ELECTRICIDAD<br>AGENTES QUIMICOS COMO OXÍGENO, GASES REFRIGERANTES, PINTURA, GRASA, LUBRICANTES | CORTE DE DENERGIA ELECTRICA POR EFECTOS DE LA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD (PLANIFICADA O IMPREVISTA) | DAÑO MODERADO AL EQUIPO, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | | CABLES ELECTRICOS CON BAJO AISLAMIENTO ELECTRICO GENERADO POR EL EVENTO NATURAL | DAÑO MODERADO AL EQUIPO, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | | DESCARGA ELECTRICA, MICROSHOCK Y MACROSHOCK, SIN CONTROL DE CALIDAD DE ENERGÍA ELECTRICA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD (PLANIFICADA O IMPREVISTA) | DAÑO MODERADO AL EQUIPO, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |
| | | INCENDIO, EXPLOSION Y PROYECCION DE OBJETOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD (PLANIFICADA O IMPREVISTA | DAÑO MODERADO AL EQUIPO, DEPENDIENTE DE LA MAGNITUD DEL RIESGO |

**Bases de la propuesta del programa de equipamiento**

- **Diagnóstico del equipamiento:** Sobre la base de la información obtenida, se determinarán el estado de conservación de los equipos existentes y recuperables así como el análisis del ciclo de vida.
- **Análisis del requerimiento de preinstalación:** Se elabora una relación de necesidades de los subsistemas componentes del equipo para su operación y funcionalidad en el ambiente educativo.
- **Dimensionamiento:** Esta relacionado con la necesidad a satisfacer adecuada y pertinentemente el soporte tecnológico para la educación superior.
- El dimensionamiento se realiza en base al planteamiento arquitectónico y en coordinación con profesionales de las diferentes especialidades.
- **Propuesta del programa de equipamiento:** Se realizará la elaboración de la propuesta del programa de equipamiento en base a la propuesta arquitectónica, determinación de brecha. Para ello analizará y evaluará el equipamiento recuperable existente y recomendando la mejor opción; considerarlo para uso en el nuevo ambiente educativo o distribuirlo a otros ambientes educativos, en caso de la segunda opción deberá ser validada por la Entidad y la Universidad
- Estimar costo del programa de equipamiento, así como tabla de reposición del equipamiento en el Horizonte del proyecto, en base a 02 cotizaciónes de equipos cuyo. En esta fase deberá indicar (Memoria Descriptiva) el uso de los equipos recuperables estimando su uso o no en el primer año de funcionamiento o recomendar una mejor solución al equipamiento existente en el actual ambiente eductivo. Respecto al mobiliario se recomienda todo el mobiliario del nuevo establecimiento sea nuevo, salvo criterio expuesto por el consultor.
- **Condiciones y criterios de adquisición del equipamiento:** Esta incluido con la finalidad de obtener un adquisición pertinente y acorde con la ley 30225, Ley de contrataciones del estado y los principios de cumplimiento por los participantes.
- **Propuesta de un plan de vigilancia y mantenimiento del equipamiento:** Para asegurar la conservación y cumplimiento del ciclo de vida y la continuida operativa del equipamiento y mobiliario que se va a adquirir.
- **El especialista de equipamiento:** Entre otras responsabilidades, será quien plantee y desarrolle las propuestas de solución al equipamiento y mobiliario previstos para el proyecto, así como la memoria descriptiva,

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.T.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.C.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

especificación técnica, cotización, presupuesto y demás documentos técnicos del rubro 'Equipamiento'.

Proponer el Anteproyecto de Equipamiento, obteniendo la conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la UE 118UE 118.

Desarrollar el Proyecto Integral de Equipamiento, obteniendo la conformidad correspondiente de la Supervisión y validación de la UE 118.

Compatibilizar la propuesta de dicha especialidad con la propuesta arquitectónica y con los demás estudios de ingeniería que intervienen en el desarrollo y planteamiento del proyecto.

Participar en la elaboración y definición del anteproyecto arquitectónico, proponiendo áreas adecuadas para la funcionalidad de cada uno de los ambientes de acuerdo a las condiciones que requiere el equipamiento para realizar su función en los ambientes o ´reas donde se realizará el proceso educativo.

Elaboración de planos de equipamiento y mobiliario en base al Anteproyecto Arquitectónico definitivo en el que se indiquen las principales instalaciones requeridas para el funcionamiento de todo el equipamiento (Energía eléctrica (220VAC/380VAC estabilizada o general, consumo de aquellos equipos que tienen una potencia igual o mayor a 1000W), data, agua (fría, caliente, blanda), desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido industrial, aire acondicionado, etc.), así como el listado de equipos por ambientes definitivo (programa de equipamiento ajustado al anteproyecto arquitectónico). Espacios y adecuación de los mismos para la seguridad y cumplimiento de su uso previsto, obteniendo la conformidad correspondiente de la supervisión.

Deberá efectuar todas las labores necesarias para entregar el equipamiento señalado, instalado y cumpliendo su uso previsto (Con la demostración de su eficacia y seguridad en la función a partir d su puesta en marcha).

Deberá incluir en las especificaciones todos los elementos constituidos por el fabricante y ensamblado para su correcta función y adecuadamente dimensionados y según el requerimiento de las necesidades de acuerdo a la función a desempeñar (Ejemplo, suministro de agua, abastecimiento eléctrico ducteria, sistema de protección a tierra, sistema de drenaje, evacuación de gases, extractores de aire, sistemas de anclaje, acabados entre otros, que deberán considerarse dentro de la ejecución de la obra por parte de la contratista de la obra.

El especialista de equipamiento elaborará adicionalmente detalles referenciales de pre instalación para aquellos equipos que los requieran. Sera responsable de verificar la compatibilidad de los requerimientos de pre instalación requeridos por el equipamiento haya sido considerado en las demás especialidades

Para el caso de las labores de diseño de especificaciones técnicas deberá incluir y asegurarse que los equipos y/o sistema que funcionen con corriente eléctrica tengan las certificaciones correspondientes para uso (Certificaciones IEC, UL, CE, otras) así como también los certificados de la vigencia del software y sus Up grade, según tipo de equipo.

Criterios y consideraciones para la adquisición del equipamiento.

Deberá asegurarse en los criterios de adquisición que el costo de traslado del bien desde su lugar de origen hasta su destino final, será enteramente cubierta por el proveedor con la inclusión del flete correspondiente.

Planilla de metrados, cuadro que permite determinar rápidamente la ubicación de un equipo a los ambientes que pertenecen.

Listado de consumo energía eléctrica de todos los equipos eléctricos del programa de equipamiento.

Deberá asegurar en los criterios de adquisición que los manuales a entregar deberán comprender los siguiente:

Manual de operación, con instrucciones de manejo y cuidados a tener en cuenta para el adecuado funcionamiento y conservación del equipo.

Los manuales deberán de tener una traducción al idioma español certificada por un traductor certificado para los equipos que estén en otro idioma.

Los manuales no deberán tener marca, anotación o sello que dificulte la lectura.

Otras tareas y acciones que se desprendan de su función general.

## III. LISTA DE ITEMS MINIMOS DE LOS DOCUMENTOS

### A. Documentos del Primer Entregable.

i. Programa de Equipamiento y Mobiliario

- Documentos de levantamiento, evaluación y diagnóstico de información del equipamiento y mobiliario visados por los responsables especialistas temáticos de la Universidad.
- Listado general de equipamiento y mobiliario validado por la Universidad y la UE 118.
- Propuesta del programa de equipamiento y mobiliario.

ii. Componentes del Equipamiento y Mobiliario

- Memoria descriptiva
- Listado de Equipamiento y Mobiliario clasificado por Grupo Genérico (Clasificación por tipo de equipos)
    - Equipamiento especializado y sus componentes

- Equipamiento electromecánico
- Equipamiento informático ligado al equipo principal indicado en la propuesta del programa.
- Mobiliario Académico
- Mobiliario Administrativo

iii. Anexos

- Plan de Trabajo del Proyecto de equipamiento
- Otros documentos de gestión relacionados con el equipamiento y mobiliario

**B. Documentos del Segundo Entregable.**

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo a lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

i. Equipamiento

- Memoria Descriptiva preliminar a nivel de anteproyecto
- Listado General de Equipamiento Ligado a obra desagregado por ambientes educativos de las unidades productoras de servicios.
- Listado General de Equipamiento no Ligado a obra desagregado por ambientes de los ambientes educativos, (considerando sus componentes).
- Listado General de Mobiliario desagregado por ambientes educativos de las unidades productoras de servicio.
- Listado de códigos usados en los Planos.
- Listado de Equipamiento por Grupo Genérico (Clasificación por tipo de equipos)
- Listado de Potencias eléctricas de los equipos indicando el número de fases.
- Listado de pesos de aquellos equipos que superan más de 400kg y su ubicación (UPSS, piso y plano).
- Cálculo de capacidades de los principales equipos de darse el caso.
- Cuadro de Equipos que requieren de condiciones especiales para su instalación (Pre instalaciones), indicando que tipo servicio requiere: Energía Eléctrica (monofásica o trifásica), agua, desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido, data, conectividad, interoperabilidad, protección radiológica de darse el caso, etc. Dicho cuadro deberá

tener el visto recepción de todos los especialistas que participan en el proyecto resultado de la compatibilización.

- Para el caso de las preinstalaciones eléctricas de debe considerar el valor de la resistencia de la línea a tierra con un máximo de 5 ohmios para la seguridad del equipamiento.

Tener en cuenta que el avance de este primer desarrollo al 50%.

ii. Planos de Equipamiento

- Plano de distribución de equipamiento y mobiliario por módulos a escala 1/100 o 1/200, indicando la ubicación de los equipos en cada uno de los ambientes, los requerimientos de pre instalaciones, ruta de ingreso de aquellos equipos pesados y/o voluminosos (rutas críticas).

iii. Anexos

Formará parte de la entrega y presentación del Anteproyecto los siguientes anexos:

- Plan de Trabajo del Proyecto de equipamiento y mobiliario.
- Un recorrido virtual de las áreas más relevantes del proyecto de equipamiento y mobiliario (duración como mínimo 20 seg.).
- Diagrama Gantt preliminar

**C. Documentos del Tercer Entregable.**

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo a lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

i. Equipamiento

- Listado de Equipos ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., indicando quien lo provee.
- Listado de Equipos no ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., determinando e indicando quien lo provee.
- Listado de mobiliario por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., indicando quien lo provee.

- Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y si es ligado a obra o no.
- Listado General de Equipamiento por Grupo Genérico, en el que se indicarán la cantidad de cada uno de los equipos y muebles, cuales son ligados y no ligados a obra, así como su clasificación (complementario, especializado, informático compatibilizado con TIC, electromecánico, herramienta o instrumento, y mobiliario).
- Hoja de Especificaciones Técnicas de equipos ligados a obra, para su adquisición, validadas por el área competente de la UE 118.
- Especificaciones Técnicas de equipos no ligados a obra, para su adquisición, validadas por el área competente de la UE 118.
- Especificaciones Técnicas de mobiliario, para su elaboración y/o adquisición, validadas por el área competente de la UE 118.
- Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble.

ii. Planos

- Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos cuales son los equipos ligados a obra, los equipos no ligados a obra y el mobiliario.
- Plano de distribución de equipos ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data (conectividad, interoperabilidad de darse el caso) para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
- Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
- Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.
- Plano con ruta crítica de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos, diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra.
- Plano a nivel de detalles de Pre Instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desagüe, energía, data, vapor, oxigeno, vacío, aire comprimido, etc.), fijación y soportes, diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra.

iii. Criterios y condiciones de adquisición del equipamiento y mobiliario no ligado a obra.

iv. Plan de vigilancia de la operación y del mantenimiento del equipamiento ligado y no ligado a obra.

v. Documentos de Gestión

- Diagrama de Gantt actualizado.
- Listado de láminas actualizado.

**D. Documentos del Cuarto Entregable.**

La documentación escrita y gráfica impresa, elaborada de acuerdo a lo indicado en los presentes Términos de Referencia se presentará de la siguiente manera:

i. Resumen Ejecutivo

- Índice General de la documentación
- Informe de compatibilización del equipamiento con las especialidades.

ii. Equipamiento

- Memoria Descriptiva definitiva y compatibilizada
- Presupuesto del Equipamiento ligado a obra por grupo genérico (especializado, informático, electromecánico, herramienta o instrumento) y total en nuevos soles.
- Presupuesto del Equipamiento no ligado a obra por grupo genérico (complementario, especializado, informático compatibilizado con TIC, electromecánico, herramienta o instrumento) y total en nuevos soles.
- Presupuesto del mobiliario y total en nuevos soles.
- Listado de Equipos ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., indicando quien lo provee.
- Listado de Equipos no ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., indicando quien lo provee.
- Listado de mobiliario por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc., indicando quien lo provee.
- Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y si es ligado a obra o no.

- Listado General de Equipamiento por Grupo Genérico, en el que se indicarán la cantidad de cada uno de los equipos y muebles, cuales son ligados y no ligados a obra, así como su clasificación (complementario, especializado, informático, electromecánico, herramienta o instrumento, y mobiliario).
- Listado de equipos que serán suministrados como cesión en uso o por concesionario.
- Listado de pesos de aquellos equipos que superan más de 400kg y su ubicación (piso y plano).
- Cotizaciones de equipamiento ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).
- Cotizaciones de equipamiento no ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).
- Cotizaciones de mobiliario, un mínimo de dos cotizaciones por mueble, el cual deberá considerar servicios conexos (transporte, instalación, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, etc.).
- Especificaciones Técnicas del equipamiento ligado a obra.
- Especificaciones Técnicas del equipamiento no ligado a obra (a ser adquirido).
- Especificaciones Técnicas de mobiliario.
- Resúmenes de presupuesto, diferenciados en equipos ligados a obra, no ligados a obra y mobiliario.
- Planilla de Metrados, diferenciados en equipos ligados a obra, no ligados a obra y mobiliario, con su hoja de resumen.
- Presupuesto base, diferenciados en equipos ligados a obra, no ligados a obra y mobiliario.
- Análisis de Precios Unitarios, diferenciados en equipos ligados a obra, no ligados a obra y mobiliario.
- Listado de Insumos, diferenciados en equipos ligados a obra, no ligados a obra y mobiliario.
- Cronograma de adquisición del equipamiento ligado a obra.
- Cronograma de adquisición del equipamiento no ligado a obra.

- Listado de Insumos, de equipos ligados a obra.
- Listado de equipos que serán suministrados como cesión en uso o por concesionario de darse el caso.
- Sustento de equipos adicionales y equipos no considerados respecto al estudio de pre inversión.
- Criterios y condiciones de adquisición del equipamiento y mobiliario no ligado a obra con anexos de procedimientos y formatos para la recepción sustentado por las normas nacionales e internacionales.
- Descripción del Plan de vigilancia de la operación y del mantenimiento del equipamiento no ligado a obra con costos estimados de la post inversión para el aseguramiento de la continuidad operativa del equipamiento.

iii. Planos

- Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos cuales son los equipos no ligados a obra y el mobiliario.
- Plano de distribución de equipos ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
- Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
- Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.
- Plano con ruta de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos, diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra.
- Plano con detalles de Pre Instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desagüe, energía, data, vapor, oxigeno, vacío, aire comprimido, etc.), diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra.

Todos los planos deben estar compatibilizados con los planos y especificaciones técnicas de las demás especialidades (última versión sin observaciones).

La relación de planos mencionada es lo mínimo necesario, el Consultor deberá incrementar según corresponda la cantidad de planos a fin de presentar en forma ordenada y completa su diseño.

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO K

## CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

### ITEM K9 – METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ONSE V°B° PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

La elaboración del presupuesto final se inicia a partir de la culminación del diseño del proyecto, es decir cuando los planos han sido desarrollados y están totalmente definidos y culminados en su totalidad, para evitar cambios posteriores que pudieran modificar los metrados y afectar el presupuesto final.

Todos los documentos que corresponden a esta especialidad deberán contener la siguiente información:

- Nombre del presupuesto.
- Nombre del Cliente.
- Nombre del Contratista.
- Lugar al que corresponden los trabajos.
- Fecha de elaboración del Presupuesto.
- Firma del Especialista.

Esta especialidad considera la presentación de los siguientes documentos:

1. **Documentos del Resumen Ejecutivo:**
   - Hoja de consolidado del presupuesto (anexo F-5)
   - Presupuesto Resumen (anexo F-6)
   - Desagregado de Gastos Generales
   - Comparativo de estudio definitivo vs PI viable (anexo F-7)
   - Diagrama Gantt
   - Programación PERT-CPM
   - Cronograma Valorizado
   - Cronograma de Desembolso de Materiales (de ser requerido)
   - Listado de Equipo Mínimo
2. **Documentos correspondientes a las Especialidades:**
   - Presupuesto por componentes (módulos o bloques, obras exteriores, obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud en el trabajo, flete terrestre, mitigación ambiental, cisterna).
   - Análisis de Precios Unitarios por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Electromecánicas, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento).
   - Análisis de precios unitarios de Subpartidas (de ser el caso) por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Electromecánicas, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento)

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Fórmulas Polinómicas por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas +Inst. Electromecánicas, Inst. Sanitarias, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento).
- Listado de Insumos de la construcción por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Electromecánicas, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento).
- Hoja de resumen de metrados por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Electromecánicas, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento) anexo F-1
- Planillas de sustento de metrados por especialidades (Estructuras, Arquitectura inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Electromecánicas, Tecnología y Comunicación, Mobiliario y Equipamiento).
- Planillas de sustento de metrados por componentes (módulos, obras exteriores, cerco perimétrico, mobiliario) Anexo F-1, F-2, F-3 y F-4
- Cálculo del flete terrestre (de solicitarse)

**3. Documentos de apoyo:**

- Cotizaciones de los materiales, insumos, equipos, alquileres, etc los cuales forman parte del sustento de los análisis de precios unitarios en los presupuestos y de todos aquellos insumos cuya unidad sea global o estimado. Las cotizaciones deben ser documentos legibles libre de borrones que vayan de acuerdo con lo asignado en los APUS.

**4. Información**

A continuación, se detalla la Información que deben contener los documentos antes mencionados:

4.1 Presupuesto

El presupuesto de un proyecto está conformado por los metrado, las partidas, análisis de precios unitarios, análisis de precios de subpartidas necesarias para la ejecución de los trabajos solicitados en los planos del proyecto y descritos en las especificaciones técnicas. Estos se agrupan por especialidad:

- Estructuras.
- Arquitectura.
- Instalaciones Sanitarias.
- Instalaciones Eléctricas y Electromecánicas.
- Tecnología y Comunicaciones.
- Mobiliario y Equipamiento.

En la elaboración de presupuesto de obra, si es que hubiera más componentes o fases en el presupuesto, estas deberán considerarse dentro de las especialidades. Por ejemplo, si fuera Arquitectura, Estructuras, Sanitarias, Eléctricas y Electromecánicas; por lo tanto, se podría unir las instalaciones eléctricas con las electromecánicas.

Información que debe contener un Presupuesto:

- Descripción y/o nombre de la partida, separándolos por grupos afines, y codificadas siguiendo el orden de la Norma Técnica de Metrados (2010).
- Unidad de medición de la partida.
- Metrado o cantidad de la partida.
- Precio Unitario de la partida.
- Costo Parcial de la partida, que se obtiene multiplicando el metrado por el precio unitario.
- Sub Total, que se obtiene de la sumatoria de los Costos parciales de las partidas por grupos o partidas afines.
- Total, que es la sumatoria de todos los sub-totales de grupos de partidas.

4.2 Análisis de Precios Unitario

El Análisis de Precio Unitario está compuesto por los insumos de la construcción necesarios para la ejecución del trabajo especificado para cada partida, estos se dividen en tres grupos:

a. Mano de obra:

Contiene la cantidad de horas-hombre necesarias para ejecutar el trabajo indicado (cuadrillas). Se indica la cantidad de horas hombre por cada tipo de personal que son conformados por la cuadrilla como Capataz, operario, oficial, peón, otros y el precio de cada uno de ellos, que multiplicados por sus respectivas cantidades se obtienen los resultados parciales y la sumatoria de estos nos da el total del costo de Mano de Obra.

b. Materiales:

Contiene la relación de materiales necesarios para la ejecución del trabajo indicado, que multiplicados por sus respectivos precios se obtienen los resultados parciales, sumando los resultados parciales, se obtiene el total del costo de Materiales.

c. Equipos y Herramientas:

Contiene todos los equipos y herramientas requeridos para la ejecución del trabajo indicado, que multiplicados por sus respectivos precios se obtienen los resultados parciales, sumando los resultados parciales, se obtiene el total del costo de Equipos y Herramientas.

En el listado de Análisis de Precios Unitario se indicará también:

- Nombre del presupuesto.
- Nombre del Cliente.
- Nombre del Contratista.
- Lugar al que corresponden los trabajos.
- Fecha de elaboración del Presupuesto.

4.3 Listado de Insumos

El Listado de Insumos de un presupuesto comprende los precios de mano de obra, materiales, equipos y/o subcontratos, deben contener la siguiente información:

- Código del insumo.
- Descripción del insumo.
- Unidad de medición del insumo.
- Cantidad total del insumo.
- Precio del insumo.
- Parcial, obtenido de la multiplicación de la cantidad del insumo por su respectivo precio.
- Total, obteniendo de la sumatoria de los resultados parciales.

Los precios de los materiales deben ser del lugar en el cual se efectuarán los trabajos. El Listado de insumos se debe presentar por especialidad, Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones de Comunicaciones e Instalaciones Mecánicas.

**5. Planillas de Metrados**

Cada partida que conforma el presupuesto debe estar respaldada por su respectiva Planilla de metrado que sustenta los valores en donde se indicará, claramente lo siguiente:

- Nombre de la obra
- Bloque, Nivel, u otro al que pertenece la partida.
- Nombre de la Partida.
- Descripción de la partida. Se indicará la ubicación del ambiente, eje y/o plano al que corresponde el metrado.
- Cantidad de metrado, disgregando dimensiones (longitudes, áreas, volúmenes), unidades, piezas, puntos, capacidad de equipos y otros, según corresponda.

- Se indicarán los resultados parciales y totales de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de los metrados obtenidos. (Ver reglamento de Metrados).

Las planillas de metrados se presentan por partida y por especialidad. Se debe elaborar un Cuadro Resumen de los metrados por cada especialidad, información que se utilizará para la elaboración de los Presupuestos.

**6. Cronograma de Ejecución de obra Gantt y PERT- CPM**

Elaborado el presupuesto de obra con los análisis de precios unitarios, se elabora el diagrama Gantt de ejecución de obra el cual nos da a saber el plazo de duración de la obra y el diagrama PERT-CPM para saber la ruta crítica de la obra.

Los diagramas deben incluir

- Nombre de los diagramas.
- Nombre del Cliente.
- Nombre del Contratista.
- Lugar al que corresponden los trabajos.
- Fecha de elaboración de los diagramas.
- Plazo total de la obra.
- Ruta crítica de la obra.

**7. Cronograma Valorizado**

Obtenido el cronograma de ejecución de obra se elaborar cronograma de adquisición de materiales, el mismo debe contar con la siguiente información:

- Nombre del cronograma.
- Nombre del Cliente.
- Nombre del Contratista.
- Lugar al que corresponden los trabajos.
- Fecha de elaboración de los diagramas.

**8. Cronograma de Adquisición de Materiales**

Obtenido el cronograma de ejecución de obra el contratista deberá elaborar el cronograma de adquisición de materiales, el mismo debe contar con la siguiente información:

- Nombre del cronograma.
- Nombre del Cliente.
- Nombre del Contratista.

- Lugar al que corresponden los trabajos.
- Fecha de elaboración de los diagramas.

**9. Documentos del Resumen Ejecutivo**

Una vez finalizado el desarrollo de los presupuestos se deberá completar los documentos correspondientes al Resumen Ejecutivo.

- Presupuesto Resumen, incluye el resumen de cada una de las especialidades que lo conforman, debe incluir Costo Directo, Gastos Generales, Utilidad, Sub Total, IGV y Total.
- Desagregado de Gastos Generales, corresponden a los costos indirectos que el contratista debe efectuar para la ejecución de la prestación a su cargo, derivados de su propia actividad empresarial, incluyen los gastos generales fijos y gastos generales variables.
- Plazo de Ejecución, concordante con la información del Diagrama Gantt.
- Diagrama Gantt, este documento se realizará con la información proveniente de los presupuestos, a nivel Títulos y Subtítulos, con fechas genéricas Mes 1, Mes 2,..., Mes n, indicando sólo las duraciones colocar los hitos de inicio y fin de las tareas.
- Programación PERT-CPM, determinando la ruta crítica.
- Cronograma Valorizado, correspondiente con los ítems del Diagrama Gantt.
- Curva S de avance de ejecución programados.
- Cronograma de Adquisición de Materiales (de ser solicitado por el contratista).
- Listado de Equipo mínimo, correspondiente a la información de los insumos de equipos de los presupuestos, tomando los más representativos.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ANEXO K.9: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | DETALLE |
|---|---|---|
| 01 | Memoria Descriptiva de Metrados, Costos y Presupuestos | Consiste en la descripción de las consideraciones técnicas usadas en la elaboración de cada uno de los Ítems de la especialidad: Metrados, Costos y Presupuestos<br><br>Metodología para el Cálculo del flete de materiales y mobiliario que formaran parte de la obra, se considerara el flete desde el punto de abastecimiento de materiales hasta el almacén de obras, considerando distancia, % almacenaje, % mermas.<br><br>Metodología para el Cálculo de movilización y desmovilización de campamentos, herramientas y equipos que intervendrán en la obra<br><br>Relación de equipo mínimo y otras que estime necesarias |

| | |
|---|---|
| Metrados | Los metrados de obra, serán elaborados en base a la Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC, que Aprueba la "Norma Técnica, Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas"<br><br>Se presentará:<br>• Resumen de metrados: Deberá ser elaborado por especialidades (Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias). ver formato F-1<br>• Sustento de Metrados: Deberá ser elaborado por componentes (Módulos, Obras exteriores, Cerco perimétrico y portada, Mobiliario) Ver formatos F-2, F3 y F4<br><br>Consideraciones<br>- Utilizar como carácter de aplicación obligatoria la norma técnica "Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, que constituye la nomenclatura , los lineamientos y alcances técnicos, unidad de medida y forma de medición de las partidas que conforman el presupuesto de obra.<br>- Precisar la zona de estudio o de metrado y trabajos que se van ha ejecutar, la descripción de los metrados ubica el elemento de manera rápida y puntual.<br>- Las medidas planteadas en los metrados deben tener correspondencia con los planos de obra |

| | | |
|---|---|---|
| 03 | Cuadros de Resúmenes | **Hoja de Consolidado:** Debe contener las metas de infraestructura del proyecto, el presupuesto de obra por componentes, fecha de aprobación del presupuesto, costo por m2 de edificación y observaciones sobre los principales factores que influyen en el costo del proyecto - ver formato F-5<br><br>**Hoja de Resumen:** Debe contener observaciones sobre los principales factores que influyen en el costo del proyecto, presupuesto base por especialidades, costo disgregado por insumos de la construcción (Mano de Obra, Materiales, Equipos y Sub Contratos) - ver formato F-6<br><br>**Cuadro Comparativo de Metas del Expediente Técnico vs Proyecto de Inversión:** Se realizara en base a la metas descritas en el estudio de pre inversión, las metas del expediente técnico deben guardar relación con las metas del PI viable, se indicara el porqué de las variación de montos entre las metas del expediente técnico y el PI viable y el porcentaje que representa la variación ver F-7 |
| 04 | Presupuesto General de Obra | El presupuesto de obra se realizará por componentes<br>• Obras Nuevas – Módulos<br>• Reforzamiento y Rehabilitación<br>• Obras Exteriores<br>• Cerco Perimétrico y Portada<br>• Demoliciones<br>• Mobiliario<br>Nota: Cada sub presupuesto debe incluir el pie de presupuesto (GG, Utilidad e IGV), la suma de GG + Utilidad < 20% CD. |

| | | |
|---|---|---|
| 05 | Desagregado de Gastos Generales | Según el DS N° 011-79-VC, los gastos generales son aquellos gastos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial , por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra y se sub dividen en:<br><br>**- Gasto Generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra**<br>Gastos de licitación y contratación (gastos necesarios para la presentación a la licitación y todos los derivados del proceso de contratación y que en general son aplicables a la obra a contratarse propiamente dicha<br>Gastos indirectos varios (Incluyen obligaciones laborales de suma fija sean contractuales o legales, como pasajes de traslado de personal de un lugar a otro de la república.<br><br>**- Gasto Generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra**<br>Gastos de administración de obra<br>Gastos de Administración de oficina<br>Gastos financieros relativos a obra |
| 06 | Análisis de Precios Unitarios | Los costos unitarios deben cumplir con los rendimientos mínimos para la ejecución de las partidas<br>El cálculo de la incidencia de materiales que intervienen en las partidas debe garantizar la ejecución de las mismas<br>Las cuadrillas para la ejecución de partidas deben ser estimadas adecuadamente<br>Los ítems de las partidas del presupuesto deben coincidir con los ítems de los metrados e ítems de las especificaciones técnicas del proyecto.<br>Los precios de los insumos usados para realizar el presupuesto de obra, deben estar acorde a las cotizaciones y deben reflejar los precios del mercado actual. |
| 07 | Relación de Insumos | La relación de los Insumos de la construcción deberá ser presentada por cada especialidad (Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Mobiliario). |

| | | |
|---|---|---|
| 08 | Cronograma de Ejecución de Obra | Se realizará con un GanttDeberá contemplar todas las partidas del presupuestoLos Ítems deben coincidir con los Ítems de los metrados, presupuesto y especificaciones técnicasDebe mostrar la fecha de inicio y fin del proyectoDebe mostrar la ruta crítica del proyectoDebe mostrar los hitos del proyectodebe mostrar las relaciones entre tareas. |
| 09 | Cronograma Valorizado | El cronograma valorizado debe tener correspondencia con el cronograma de ejecución de obra<br>Deberá contemplar todas las partidas del presupuesto<br>Los Ítems deben coincidir con los Ítems de los metrados, presupuesto y especificaciones técnicas<br>Debe coincidir a detalle con los montos determinados en las partidas del presupuesto.<br>El cronograma valorizado mostrará los porcentajes de avance por mes.<br>El cronograma valorizado tendrá el pie de presupuesto de obra |
| 10 | Cotizaciones | El consultor deberá presentar como mínimo 02 cotizaciones de los materiales con mayor incidencia en el presupuesto, por cada especialidad<br>Las cotizaciones deberán ser realizados dentro del área de influencia del proyecto, considerando los costos de fletes terrestres en caso los materiales sean puestos en obra |
| 11 | Flete Terrestre | El flete terrestre se calculara acorde a las siguientes normativas:<br>DS N° 049-2002-MTC, que aprueba el estudio técnico sobre la determinación del costo del servicio de trasporte de carga en camión, conteniendo las tablas para la determinación de las distancias virtuales y los costos correspondientes.<br>DS N° 045-2003-MTC, indica en el art. 1 que para el costo mínimo del servicio de transporte de mercancías por carretera se tomara en cuenta las distancias virtuales contenidas en las tablas del anexo 1 del DS N° 049-2002-MTC y tratándose de rutas no consideradas en dicho anexo el costo será determinado entre las partes.<br>DS N° 034-2001-MTC, art 34, se indican las tablas de equivalencias de capacidad plana de vehículo. |

| | | |
|---|---|---|
| 12 | Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas | Este Ítem consiste el traslado de equipos (transportables y auto transportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.<br>Consideraciones<br>Las máquinas pesadas se puede trasladar en camiones de cama baja (Excavadoras, tractores sobre orugas, cargadores frontales, motoniveladoras, etc.), mientras que el equipo auto transportable puede trasladarse por sus propios medios (Camiones volquete, camiones cisterna, etc.), llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.<br>El equipo a considerar en la medición será explícitamente el que figura dentro del presupuesto de obra.<br>Considerar la velocidad a la que se trasporta el Equipo a movilizar, el cual figura dentro de sus características técnicas<br>Se deberá determinar las plataformas de traslado acorde a la dimensiones del equipo.<br>Se deberá considerar el costo de trasporte por retorno (rodamiento o trasporte) |

# PARTIDAS 1ER ENTREGABLE

**Proyecto:**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**ENTREGABLE 1:**

Se presentará una primera estimación de costos, tomando como punto de partida las partidas o actividades de mayor incidencia. La siguiente relación tiene como base la Ingeniería Referencial del Proyecto. Por tanto, de considerarlo, El Consultor podrá proponer mejoras pertinentes.

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripcion |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Excavación Masiva inc/ eliminación | m³ | | | Comprende los trabajos concernientes al movimiento de tierras. |
| 2 | Solado e=0.05 m | m³ | | | Comprende los trabajos de nivelación y vaciado de soladospara las estructuras de cimentación. |
| 3 | Zapatas f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Comprende los trabajos concernientes a la estructura de la cimentación: zapatas aisladas y corridas de concreto armado. |
| 5 | Vigas de Conexión f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Comprende los trabajos concernientes a la estructura de la cimentación: vigas cimentación de concreto armado. |
| 6 | Columnas f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Considera las actividades correspondientes a la colocación de elementos estructurales: Columnas de concreto armado. |
| 7 | Placas f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Considera las actividades correspondientes a la colocación de elementos estructurales: Placas de concreto armado. |
| 8 | Losa Maciza f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Considera las actividades correspondientes a la colocación de elementos estructurales: Vigas de concreto armado. |
| 9 | Vigas f´c=280 kg/cm² | m³ | | | Considera las actividades correspondientes a la colocación de elementos estructurales: Loza Maciza de concreto armado. |
| 10 | Estructura Metálica ASTM-36, e=4.5 mm | kg | | | Considera las actividades correspondientes a la colocación de elementos estructurales confeccionados en acero. |
| 11 | Muro de Ladrillo de soga incl tarrajeo y pintura y muros de estructura ligera (drywall) | m² | | | Comprende las actividades concerniente a la tabiquería de la infraestructura. |
| 12 | Contrapiso e=48 mm y pisos de concreto pulido | m² | | | Incluye las actividades de preparación, traslado y colocación del concreto para contrapisos, veredas, sardineles y rampas peatonales |
| 13 | Piso de Porcelanato | m² | | | Comprende la colocación de pisos de porcelanato de alto tránsito en los lugares en donde se indique. |
| 14 | Zócalos y Contrazócalo | m² | | | Comprende las actividades concernientes a la colocación enchapes en Zócalos y Contrazócalos. |
| 15 | Puertas y Mamparas incluye cerrajeria y accesoric | und | | | Se consideran todas las actividades concernientes a la colocación de puertas de madera, contraincendio y mamparas |
| 16 | Carpinteria de Madera o Melamina | m² | | | Comprende las actividades correspondientes a la fabricación de elementos arquitectónicos como bancos, estantes, armarios etc. |
| 17 | Vidrios y ventanas | m² | | | Comprende las actividades correspondientes a la fabricación y colocación de vidrios en ventanas y otros elementos q indique el diseño. |
| 18 | Red de Agua Fria Interior | m | | | Incluyen las redes de tuberías que trasladan el agua desde la conexión de la red pública hasta los puntos de abastecimiento. |
| 19 | Puntos de salida de agua, aparatos sanitarios y accesorios | und | | | Comprende las actividades concernientes a la instalación de los puntos de salida de agua, aparatos sanitarios y accesorios. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.P.C – PMESTP – UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 1ER ENTREGABLE

**Proyecto:**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**ENTREGABLE 1:**

Se presentará una primera estimación de costos, tomando como punto de partida las partidas o actividades de mayor incidencia. La siguiente relación tiene como base la Ingeniería Referencial del Proyecto. Por tanto, de considerarlo, El Consultor podrá proponer mejoras pertinentes.

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripcion |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Sistema de Desagüe y Aguas Pluviales | m | | | Incluyen las redes de tuberías que trasladan las aguas servidas desde los puntos de desagüe hasta la red pública. |
| 21 | Sistema Contraincendio incluye Cisterna | und | | | Incluyen las actividades concernientes al abastecimiento, distribución y sistemas de uso de agua contraincendios. |
| 22 | Sistema de almacenamiento de agua potable | und | | | Comprende las actividades concernientes a la construcción y puesta en servicios del sistema de abastecimiento de agua potable. |
| 23 | Tableros | Und | | | Comprende los trabajos de colocación e instalación deTableros incluidas las llaves termomagnéticcas e intalación de acometidas. |
| 24 | Luminarias | und | | | Comprende la cantidad de luminarias del sistema de alumbrado interno |
| 25 | Cableado Estructurado | m | | | comprende los trabajos de red del cableado (bandejas y cables) |
| 26 | Sistema de Circuito Cerrado y TV Video Vigilancia | glb | | | Considera las actividades concernientes a las instalaciones del circuito cerrado para cámaras y TV. |
| 27 | Sistema de Conectivida RED LAN Óptica | m | | | Considera las instalaciones del Sistema de Conectivida RED LAN Óptica |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 2do ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 2:**

En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, de ser pertinente, planteando las actividades que serán necesarias para la ejecución y desarrollo del proyecto. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Excavación Masiva inc/ eliminación | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de movimiento de tierras, desde la nivelación hasta las excavaciones de las estructuras de cimentación, zapatas aisladas, zapatas corridas, cisternas, etc, así como la eliminación de material excedente. |
| 2 | Solado e=0.05 m | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de compactación del terreno antes del vaciado del solado de 0.05 m de espesor de todas las estructuras de cimentación, como las zapatas ailadas, corridas, cisternas, etc. |
| 3 | Zapata Corrida f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de habilitación y colocación de acero de refuerzo Fy=4200kg/cm², encofrado, vaciado de concreto de f´c=280kg/cm² y desencofrado. |
| 4 | Vigas de Conexión f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de habilitación y colocación de acero de refuerzo Fy=4200kg/cm², encofrado, desencofrado y vaciado de las vigas de conexion con concreto de f´c=280kg/cm². |
| 5 | Columnas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos verticales columnas, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 6 | Placas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos verticales Placas, considerando los trabajos previos de habilitacion y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 7 | Losa Maciza f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos estructurales horizontales Losas Macizas de los techos, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 8 | Vigas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos estructurales horizontales como las vigas prinicpales y secundarias de los techos, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 9 | Estructura Metálica ASTM-36, e=4.5 mm | kg | | | Abarca los trabajos de suministro, habiltación, traslado y colocación de la estructura metalica (Lucernario), considerando tubos rectangulares de 50x100, 100x150 de acero de tipo ASTM-36 de e=4.5 mm. De igual forma considera los materiales para la instalación, como los pernos de anclajes, las placas de la base de apoyo de cada columna y demas insumos entre las correas y vigas. |
| 10 | Muro de Ladrillo de soga incl tarrajeo y pintura | $m^2$ | | | Comprende los muros que se van a levantar con unidades de albañilería (soga o cabeza), así como tambien los muros de drywall. En este entregable se debe incluir el tarrajeo o empaste de tabiques y el acabado final que incluye imprimación y dos manos de pintura lavable. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 2do ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 2:**
En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, de ser pertinente, planteando las actividades que serán necesarias para la ejecución y desarrollo del proyecto. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Contrapiso e=48 mm | m² | | | Incluye la ejecución de las partidas de preparación, traslado y colocación del concreto para los contrapisos, veredas, sardineles y rampas peatonales. De igual forma la colocación de los pisos según planos de acabados. |
| 12 | Piso de Porcelanato | m² | | | Comprende la colocación de pisos de porcelanato de alto tránsito en los lugares en donde se indique en los planos de arquitectura. Incluye la actividad de traslado corte y pegado. |
| 13 | Zócalos y Contrazócalo | m² | | | Comprende la colocación tiras de 10cm de porcelanato o cerámico, en paredes limitantes de los ambientes en donde se ha considerado pisos del mismo material, así como también, los Zócalos en servicios higiénicos, kitchinets y laboratorios según alturas consideradas en el diseño arquitectónico. Incluye la actividad de traslado corte y pegado. |
| 14 | Puertas y Mamparas incluye cerrajeria y accesorios | und | | | Se consideran todas las puertas de madera, contraincendio, mamparas, las mismas que serán determinadas en el diseño arquitectónico y según su naturaleza y materiales se cotizarán por unidad. |
| 15 | Carpinteria de Madera o Melamina | m² | | | Comprende las actividades de madera, como las puertas de diversos tipos o medidas, bancos, estantes, que tambien puede ser de melamina. |
| 16 | Vidrios y ventanas | m² | | | Comprende la fabricación y colocación de ventanas de vidrios en cada ambiente según consideraciones de diseño en dimensiones indicadas en los planos de arquitectura. La actividad debe incluir los insumos necesarios de materiales mano de obra y herramientas, así como el traslado y colocación. |
| 17 | Red de Agua Fria Interior | m | | | Incluyen las redes de tuberías que trasladan el agua desde la conexión de la red pública hasta los puntos de abastecimiento en los puntos en donde sea necesario el servicio. (SSHH, Kitchinets, laboratorios, etc.). La actividad debe incluir los insumos necesarios de materiales mano de obra y herramientas, así como el traslado y colocación. |
| 18 | Puntos de salida de agua, aparatos sanitarios y accesorios | und | | | Comprende la instalación de los puntos de salida de agua y los diferentes aparatos sanitarios (inodoros, lavabos, etc.) y accesorios (llaves valvulas, medidores, etc.) de los servicios higiénicos y algún otro ambiente en donde se va a requerir el servicio, así como, la instalación a la red distribucion a cada punto. |
| 19 | Sistema de Desague y Aguas Pluviales | m | | | Considera la instalación de los puntos de desagüe de los servicios higiénicos y algún otro ambiente que requiere, se incluyen también, las salidas de ventilación, conexión a la red de empalme existente, construcción de buzones, cajas de registro, etc. De manera paralela a las aguas servidas, también se debe incluir las redes del sistema de desagüe de aguas pluviales. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 2do ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 2:**
En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, de ser pertinente, planteando las actividades que serán necesarias para la ejecución y desarrollo del proyecto. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Sistema Contraincendio incluye Cisterna | und | | | Incluye la instalacion de los puntos de las salidas de agua contraincendio según los planos considerando la red de distribucion, accesorios, gabinetes, empalmes, pruebas, etc. Así como la construcción de la correspondiente cisterna de almacenamiento de agua. Se debe incluir el sustento del costo del sistema con la descrición de todos los elementos considerados. |
| 21 | Sistema de almacenamiento de agua potable | und | | | Comprende la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable (Cisterna y Tanque elevado o cisterna y bomba de presión constante) según diseño según la demanda calculada para el proyecto. El sustento del costo debe incluir, los insumos y recursos necesarios para la construcción e implementación del sistema (Válvulas, bridas, bombas, etc.) |
| 22 | Tableros | und | | | Comprende los trabajos de colocación e instalación deTableros incluidas las llaves termomagnéticcas e intalación de acometidas. |
| 23 | Luminarias | und | | | Comprende la cantidad de luminarias del sistema de alumbrado interno |
| 24 | Cableado Estructurado | m | | | comprende los trabajos de red del cableado (bandejas y cables) |
| 25 | Sistema de Circuito Cerrado y TV Video Vigilancia | glb | | | Considera la instalación del circuito cerrado para cámaras, monitores de alta definición, gateways, grabadores, computadores, cableado, gabinetes y demás componentes del Sistema de Circuito cerrado y TV. Incluye la insgtalación de sistemas o softwars. |
| 26 | Sistema de Detección, Alarma Contraincendios y Telefonía IP | glb | | | Considera la conección con los altavoces a la central de monitoreo, se incluirá el cableado, detectores de humo, sirenas, sensores, parlantes, etc., así como los materiales para su instalación. |
| 27 | Sistema de Conectivida RED LAN Óptica | m | | | Considera las instalaciones del Sistema de Conectivida RED LAN Óptica |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

GIMSE V°B° PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 3ER ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 3:**
En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, profundizando en la estimación de costos de las mismas actividades consideradas. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Excavación Masiva inc/ eliminación | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de movimiento de tierras, desde la nivelación hasta las excavaciones de las estructuras de cimentación, zapatas aisladas, zapatas corridas, cisternas, etc, así como la eliminación de material excedente. |
| 2 | Solado e=0.05 m | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de compactación del terreno antes del vaciado del solado de 0.05 m de espesor de todas las estructuras de cimentación, como las zapatas ailadas, corridas, cisternas, etc. |
| 3 | Zapata Corrida f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Comprende los trabajos de habilitación y colocación de acero de refuerzo Fy=4200kg/cm², encofrado, vaciado de concreto de f´c=280kg/cm² y desencofrado. |
| 4 | Vigas de Conexión f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de habilitación y colocación de acero de refuerzo Fy=4200kg/cm², encofrado, desencofrado y vaciado de las vigas de conexion con concreto de f´c=280kg/cm². |
| 5 | Columnas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos verticales columnas, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 6 | Placas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos verticales Placas, considerando los trabajos previos de habilitacion y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 7 | Losa Maciza f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos estructurales horizontales Losas Macizas de los techos, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 8 | Vigas f´c=280 kg/cm² | $m^3$ | | | Considera las actividades de vaciado de concreto de f´c=280kg/cm², de los elementos estructurales horizontales como las vigas prinicpales y secundarias de los techos, considerando los trabajos previos de habilitación y colocación de acero de refuerzo FY=4200kg/cm², encofrado y desencofrado. |
| 9 | Estructura Metálica ASTM-36, e=4.5 mm | kg | | | Abarca los trabajos de suministro, habiltación, traslado y colocación de la estructura metalica (Lucernario), considerando tubos rectangulares de 50x100, 100x150 de acero de tipo ASTM-36 de e=4.5 mm. De igual forma considera los materiales para la instalación, como los pernos de anclajes, las placas de la base de apoyo de cada columna y demas insumos entre las correas y vigas. |
| 10 | Muro de Ladrillo de soga incl tarrajeo y pintura | $m^2$ | | | Comprende los muros que se van a levantar con unidades de albañilería (soga o cabeza), así como tambien los muros de drywall. En este entregable se debe incluir el tarrajeo o empaste de tabiques y el acabado final que incluye imprimación y dos manos de pintura lavable. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C. U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.R.O. PMESTP UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 3ER ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 3:**
En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, profundizando en la estimación de costos de las mismas actividades consideradas. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Contrapiso e=48 mm | m² | | | Incluye la ejecución de las partidas de preparación, traslado y colocación del concreto para los contrapisos, veredas, sardineles y rampas peatonales. De igual forma la colocación de los pisos según planos de acabados. |
| 12 | Piso de Porcelanato | m² | | | Comprende la colocación de pisos de porcelanato de alto tránsito en los lugares en donde se indique en los planos de arquitectura. Incluye la actividad de traslado corte y pegado. |
| 13 | Zócalos y Contrazócalo | m² | | | Comprende la colocación tiras de 10cm de porcelanato o cerámico, en paredes limitantes de los ambientes en donde se ha considerado pisos del mismo material, así como también, los Zócalos en servicios higiénicos, kitchinets y laboratorios según alturas consideradas en el diseño arquitectónico. Incluye la actividad de traslado corte y pegado. |
| 14 | Puertas y Mamparas incluye cerrajeria y accesorios | und | | | Se consideran todas las puertas de madera, contraincendio, mamparas, las mismas que serán determinadas en el diseño arquitectónico y según su naturaleza y materiales se cotizarán por unidad. |
| 15 | Carpinteria de Madera o Melamina | m² | | | Comprende las actividades de madera, como las puertas de diversos tipos o medidas, bancos, estantes, que tambien puede ser de melamina. |
| 16 | Vidrios y ventanas | m² | | | Comprende la fabricación y colocación de ventanas de vidrios en cada ambiente según consideraciones de diseño en dimensiones indicadas en los planos de arquitectura. La actividad debe incluir los insumos necesarios de materiales mano de obra y herramientas, así como el traslado y colocación. |
| 17 | Red de Agua Fria Interior | m | | | Incluyen las redes de tuberías que trasladan el agua desde la conexión de la red pública hasta los puntos de abastecimiento en los puntos en donde sea necesario el servicio. (SSHH, Kitchinets, laboratorios, etc.). La actividad debe incluir los insumos necesarios de materiales mano de obra y herramientas, así como el traslado y colocación. |
| 18 | Puntos de salida de agua, aparatos sanitarios y accesorios | und | | | Comprende la instalación de los puntos de salida de agua y los diferentes aparatos sanitarios (inodoros, lavabos, etc.) y accesorios (llaves valvulas, medidores, etc.) de los servicios higiénicos y algún otro ambiente en donde se va a requerir el servicio, así como, la instalación a la red distribucion a cada punto. |
| 19 | Sistema de Desague y Aguas Pluviales | m | | | Considera la instalación de los puntos de desagüe de los servicios higiénicos y algún otro ambiente que requiere, se incluyen también, las salidas de ventilación, conexión a la red de empalme existente, construcción de buzones, cajas de registro, etc. De manera paralela a las aguas servidas, también se debe incluir las redes del sistema de desagüe de aguas pluviales. |

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina VºBº J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS (UGP) OMSE VºBº L.A.T.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## PARTIDAS 3ER ENTREGABLE

**Proyecto:**

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**ENTREGABLE 3:**

En este entregable, El Consultor deberá presentar un análisis más detallado que el anterior, profundizando en la estimación de costos de las mismas actividades consideradas. El siguiente formato referencial, debe tomarse como punto de partida:

| | Partida | Und | Metrado | Precio S/. | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Sistema Contraincendio incluye Cisterna | und | | | Incluye la instalacion de los puntos de las salidas de agua contraincendio según los planos considerando la red de distribucion, accesorios, gabinetes, empalmes, pruebas, etc. Así como la construcción de la correspondiente cisterna de almacenamiento de agua. Se debe incluir el sustento del costo del sistema con la descrición de todos los elementos considerados. |
| 21 | Sistema de almacenamiento de agua potable | und | | | Comprende la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable (Cisterna y Tanque elevado o cisterna y bomba de presión constante) según diseño según la demanda calculada para el proyecto. El sustento del costo debe incluir, los insumos y recursos necesarios para la construcción e implementación del sistema (Válvulas, bridas, bombas, etc.) |
| 22 | Tableros | Und | | | Comprende los trabajos de colocación e instalación deTableros incluidas las llaves termomagnéticcas e intalación de acometidas. |
| 23 | Luminarias | und | | | Comprende la cantidad de luminarias del sistema de alumbrado interno |
| 24 | Cableado Estructurado | m | | | comprende los trabajos de red del cableado (bandejas y cables) |
| 25 | Sistema de Circuito Cerrado y TV Video Vigilancia | glb | | | Considera la instalación del circuito cerrado para cámaras, monitores de alta definición, gateways, grabadores, computadores, cableado, gabinetes y demás componentes del Sistema de Circuito cerrado y TV. Incluye la insgtalación de sistemas o softwars. |
| 26 | Sistema de Detección, Alarma Contraincendios y Telefonía IP | glb | | | Considera la conección con los altavoces a la central de monitoreo, se incluirá el cableado, detectores de humo, sirenas, sensores, parlantes, etc., así como los materiales para su instalación. |
| 27 | Sistema de Conectivida RED LAN Óptica | m | | | Considera las instalaciones del Sistema de Conectivida RED LAN Óptica |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAR PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## RELACION DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

Proyecto **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

| NRO | DESCRIPCION | UND. | METRADO | PRECIO S/. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SISTEMA HIPERCONVERGENTE 04 NODOS | UND. | 1 | |
| 2 | SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE LINEAL MECATRONICA PROGRAMABLE | UND. | 1 | |
| 3 | EQUIPO DE SERVO SISTEMAS | UND. | 1 | |
| 4 | SISTEMA SENSORES DE TEMPERATURA | UND. | 1 | |
| 5 | SISTEMA AVANZADO DE INDUSTRIA 4.0 CON ESTACIÓN DE BRAZO ROBOT COLABORATIVO | UND. | 1 | |
| 6 | PLATAFORMA AVANZADA DE EXPERIMENTACIÓN DE INTERNET DE LAS COSAS IoT (Incluye licencia de software) | UND. | 1 | |
| 7 | SISTEMA AVANZADO DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y SEÑALES BIOMÉDICAS – 16 CANALES | UND. | 1 | |
| 8 | ENTRENAMIENTO EN SISTEMA VVT-i – TOYOTA CON SIMULADOR DE FALLOS (MOTOR GASOLINA Y DIESEL) | UND. | 1 | |
| 9 | SISTEMA DE DIAGNÓSTICO DE PANEL DE LUCES Y CABLEADO CAN-BUS/AUTOTRONICA | UND. | 1 | |
| 10 | SISTEMA EXPERIMENTAL DE SENSORES AVANZADOS | UND. | 1 | |
| 11 | LABORATORIO MULTIFUNCIONAL DE ELECTRÓNICA C/ SOFTWARE DE SIMULACIÓN | UND. | 2 | |
| 12 | LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS | UND. | 2 | |
| 13 | MEDIDOR DE GASES DE ESCAPE PORTÁTIL – CO, CO2, H2S, O2, NO2, LEL | UND. | 1 | |
| 14 | DINÁMICA DE FLUIDOS – ESTUDIO DE PÉRDIDAS DE CARGA Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL | UND. | 1 | |
| 15 | SISTEMA PARA ESTUDIO DE CONDUCCIÓN Y CONVECCIÓN DE CALOR | UND. | 1 | |
| 16 | CICLO DE REFRIGERACIÓN, BOMBA DE CALOR Y SISTEMA DE ENTRENAMIENTO EN AIRE ACONDICIONADO | UND. | 1 | |
| 17 | SISTEMA HÍBRIDO DE ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA | UND. | 1 | |
| 18 | SISTEMAS DE MEDICIÓN DE FLUJO/CAUDAL | UND. | 1 | |
| 19 | SISTEMA DE SENSORES DE TEMPERATURA | UND. | 1 | |
| 20 | SISTEMA DE ENTRENAMIENTO EN NEUMATICA Y ELECTRONEUMATICA CON PLC | UND. | 1 | |
| 21 | SISTEMA DE ENTRENAMIENTO EN HIDRAULICA Y ELECTROHIDRAULICA CON PLC | UND. | 1 | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAB PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## RELACION DE EQUIPOS DE INFRAESTRUCTURA

Proyecto **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

| NRO | DESCRIPCION | UNIDAD | METRADO | PRECIO S/. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | BOMBA V.V. N° 1 DE AGUA (VELOCIDAD VARIABLE, Q=3.20 lps, HDT=40 | UND | 2 | |
| 2 | BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIO LISTADA (GASTO=41 L/S, HDT=78 m, POT HP | UND | 1 | |
| 3 | BOMBA JOCKEY (GASTO=2 L/S, HDT=85 m, POT 4 HP) | UND | 1 | |
| 4 | SPLIT DECORATIVOS CAPACIDAD 12,000 BTU | UND | 3 | |
| 5 | EQUIPO FANCOIL C/EQUIPO VRV | UND | 10 | |
| 6 | INYECTOR CENTRIFUGO DE SIMPLE ENTRADA IC-S1-01 de 6970 m3/h / ESCALE PRESU | UND | 3 | |
| 7 | GRUPO ELECTROGENO DE 80 KW, TRIFASICO 380 VOL, PETROLERO | UND | 1 | |
| 8 | MOTORES DE IMANES PERMANENTES POT 8KW / PARA ASENSORES | UND | 2 | |
| 9 | ASCENSOR DE VELOCIDAD DE 1m/s, CON 5 PARADAS | UND | 2 | |
| 10 | PANELES SOLARES MONOCRISTALIINOS 550 W | UND | 60 | |
| 11 | SUB ESTACION 250 KVA INCL (CELDA LLEGADA, PROTECC Y TRNSF) | UND | 1 | |
| 12 | UPS TRIFASICO 60 KVA | UND | 1 | |
| 13 | TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO TRIFASICO 65 KVA | UND | 1 | |
| 14 | SERVIDOR TIPO BLADE | UND | 3 | |
| 15 | FIREWALL | UND | 1 | |
| 16 | SWITCH DE DISTRIBUCION | UND | 1 | |
| 17 | SWITCH DE BORDE | UND | 5 | |
| 18 | GABINETES DE COMUNICACION DE 42 RU | UND | 5 | |
| 19 | NVR - ALMACENA,IENTO | UND | 1 | |
| 20 | SISTEMA DE PROCESAMIENTO | UND | 1 | |
| 21 | PANELES DE DETECCION DE INCENDIO | UND | 1 | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – L.A.B.O. – PMESTP – UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# FORMATO F-4

MODULO - A

PLANILLA DE SUSTENTO DE METRADOS ACERO - ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS

**PROYECTO** NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE
**COMPONENTE** INFRAESTRUCTURA
**RESPONSABLE** MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
**FECHA** FECHA DE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

| Ítem | Descripción | Ø | PESO (KG) | | | 0.25 | 0.56 | 0.99 | 1.55 | 2.24 | 3.97 | 0.4 | Peso Total (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CANT. | N° de Var. | Long. | 1/4 " | 3/8 " | 1/2 " | 5/8 " | 3/4 " | 1" | 8mm | |
| 01.00 | **ESTRUCTURAS (PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | | | | |
| 01.01 | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | | | | |
| 01.01.03 | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | | | | SUMA= A5 |
| 01.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | | | | | | | | | | | |
| | En Z- 01 | | | | | | | | | | | | |
| | Acero longitudinal | 1/2 " | 4.00 | 12.00 | 1.61 | - | - | 77.28 | - | - | | - | |
| | Acero transversal | 1/2 " | 4.00 | 12.00 | 1.66 | - | - | 79.68 | - | - | | - | |
| | En Z- 02 | | | | | - | - | - | - | - | | - | |
| | Tramo 14-15 | | | | | - | - | - | - | - | | - | |
| | Acero inferior | 1/2 " | 1.00 | 4.00 | 8.43 | - | - | 33.72 | - | - | | - | |
| | Acero Intermedio | 3/8 " | 1.00 | 4.00 | 8.43 | - | 33.72 | - | - | - | | - | |
| | - | | | | | | | | | | | | |
| | - | | | | | | | | | | | | |
| | - | | | | | | | | | | | | |
| | Longitud total del acero por diametro (ml) | | | | | - | 33.72 | 190.68 | - | - | - | - | |
| | Peso parcial del acero por diametro (kg) | | | | | - | 18.88 | 188.77 | - | - | - | - | |

# FORMATO F-3

MODULO - A

**PLANILLA DE SUSTENTO DE METRADOS - ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS**

**PROYECTO** NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE
**COMPONENTE** INFRAESTRUCTURA
**RESPONSABLE** MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
**FECHA** FECHA DE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

| Ítem | Descripción | | | Und | N° de elem. | Medidas | | | Sub Total | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Largo | Ancho | Altura | | |
| **01.00** | **ESTRUCTURAS (PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | |
| **01.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | |
| 01.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | | | m2 | | | | | | **SUMA= A** |
| | Cimentacion | Eje A | Entre Eje 1-2 | | 1.00 | 4.00 | 0.60 | 1.50 | 3.60 | |
| | | | Entre Eje 2-3 | | 1.00 | 5.00 | 0.60 | 2.00 | 6.00 | |
| | | | Entre Eje 3-4 | | 1.00 | 6.00 | 0.60 | 2.20 | 7.92 | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | | | | | | | | | |
| **01.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | |
| 01.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | | | m | | | | | | **SUMA= A3** |
| | Zanjas para tuberias | Ambiente A | | | 1.00 | 5.00 | | | 5.00 | |
| | | Ambiente B | | | 1.00 | 2.00 | | | 2.00 | |
| | | Ambiente C | | | 1.00 | 4.00 | | | 4.00 | |
| | | - | | | - | - | - | - | - | |
| | | - | | | - | - | - | - | - | |
| | | - | | | - | - | - | - | - | |
| | | | | | | | | | | |
| 01.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | | | und | | | | | | **SUMA= A4** |
| | Pedestal de concreto pre fabricado | Eje C | Entre Eje 1-2 | | 1.00 | 2.00 | | | 2.00 | |
| | | | Entre Eje 2-3 | | 1.00 | 3.00 | | | 3.00 | |
| | | | Entre Eje 3-4 | | 1.00 | 4.00 | | | 4.00 | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | - | - | | - | - | - | - | - | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 01.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | | | kg | 1.00 | ver tabla metrados acero | | | A5 | **SUMA= A5** |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

# FORMATO F-2

MODULO - A

**HOJA DE RESUMEN DE METRADOS - ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS**

**PROYECTO** NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSION
**COMPONENTE** INFRAESTRUCTURA
**RESPONSABLE** NOMBRE DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS METRADOS
**FECHA** FECHA DE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | Und | METRADO |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **01.00** | ESTRUCTURAS **(PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | |
| **01.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | |
| 01.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m2 | A |
| **01.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | |
| 01.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | m | A3 |
| 01.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | und | A4 |
| 01.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | A5 |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| - | - | - | - |
| | | | |
| | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## FORMATO F-1

### HOJA DE RESUMEN DE METRADOS - ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS

| | |
|---|---|
| **PROYECTO** | NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN |
| **ENTIDAD** | NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE |
| **EMPRESA** | NOMBRE DE LA EMPRESA O CONSORCIO |
| **RESPONSABLE** | NOMBRE DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS METRADOS |
| **MODALIDAD** | MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO |
| **FECHA** | FECHA DE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO |

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | Und | COMPONENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | INFRAESTRUCTURA | | | | | | OBRAS EXTERIORES | | | | | | Cerco Perimétrico y Portada | | | | | TOTAL |
| | | | "MOD A" | "MOD B" | "MOD C" | - | - | Parcial Total | "OBRA A" | "OBRA B" | "OBRA C" | - | - | Parcial Total | "OBRA X" | "OBRA Y" | - | - | Parcial Total | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **01.00** | ESTRUCTURAS **(PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **01.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m2 | A | B | C | | | D= A+B+C | X | Y | Z | | | w=X+Y+Z | N | M | | | L=N+M | T=D+W+L |
| 01.01.02 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m3 | - | B2 | - | | | D= B2 | - | Y2 | Z2 | | | w=Y2+Z2 | - | M2 | | | L=M2 | T=D+W+L |
| **01.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | m | A3 | - | C3 | | | D= A3+C3 | X3 | Y3 | - | | | w=X3+Y3 | - | - | | | L=0 | T=D+W+L |
| 01.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | und | A4 | B4 | - | | | D= A4+B4 | X4 | - | Z4 | | | w=X3+Z4 | N4 | - | | | L=N4 | T=D+W+L |
| 01.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | A5 | - | C5 | | | D= A5+C5 | X5 | - | - | | | w=X5 | N5 | M5 | | | L=N5+M5 | T=D+W+L |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **02.00** | ARQUITECTURA **(PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **02.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m2 | A | B | C | | | D= A+B+C | X | Y | Z | | | w=X+Y+Z | N | M | | | L=N+M | T=D+W+L |
| 02.01.02 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m3 | - | B2 | - | | | D= B2 | - | Y2 | Z2 | | | w=Y2+Z2 | - | M2 | | | L=M2 | T=D+W+L |
| **02.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | m | A3 | - | C3 | | | D= A3+C3 | X3 | Y3 | - | | | w=X3+Y3 | - | - | | | L=0 | T=D+W+L |
| 02.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | und | A4 | B4 | - | | | D= A4+B4 | X4 | - | Z4 | | | w=X3+Z4 | N4 | - | | | L=N4 | T=D+W+L |
| 02.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | A5 | - | C5 | | | D= A5+C5 | X5 | - | - | | | w=X5 | N5 | M5 | | | L=N5+M5 | T=D+W+L |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **03.00** | INSTALACIONES ELÉCTRICAS **(PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **03.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m2 | A | B | C | | | D= A+B+C | X | Y | Z | | | w=X+Y+Z | N | M | | | L=N+M | T=D+W+L |
| 03.01.02 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m3 | - | B2 | - | | | D= B2 | - | Y2 | Z2 | | | w=Y2+Z2 | - | M2 | | | L=M2 | T=D+W+L |
| **03.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | m | A3 | - | C3 | | | D= A3+C3 | X3 | Y3 | - | | | w=X3+Y3 | - | - | | | L=0 | T=D+W+L |
| 03.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | und | A4 | B4 | - | | | D= A4+B4 | X4 | - | Z4 | | | w=X3+Z4 | N4 | - | | | L=N4 | T=D+W+L |
| 03.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | A5 | - | C5 | | | D= A5+C5 | X5 | - | - | | | w=X5 | N5 | M5 | | | L=N5+M5 | T=D+W+L |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **04.00** | INSTALACIONES SANITARIAS **(PARTIDAS DE PRIMER ORDEN - PARTIDAS TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **04.01** | **PARTIDAS DE SEGUNDO ORDEN (PARTIDAS SUB TITULO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04.01.01 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m2 | A | B | C | | | D= A+B+C | X | Y | Z | | | w=X+Y+Z | N | M | | | L=N+M | T=D+W+L |
| 04.01.02 | PARTIDAS DE TERCER ORDEN (PARTIDAS BÁSICAS) | m3 | - | B2 | - | | | D= B2 | - | Y2 | Z2 | | | w=Y2+Z2 | - | M2 | | | L=M2 | T=D+W+L |
| **04.01.03** | **PARTIDAS DE TERCER ORDEN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04.01.03.01 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | m | A3 | - | C3 | | | D= A3+C3 | X3 | Y3 | - | | | w=X3+Y3 | - | - | | | L=0 | T=D+W+L |
| 04.01.03.02 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | und | A4 | B4 | - | | | D= A4+B4 | X4 | - | Z4 | | | w=X3+Z4 | N4 | - | | | L=N4 | T=D+W+L |
| 04.01.03.03 | PARTIDAS DE CUARTO ORDEN (PARTIDAS ESPECIFICAS) | kg | A5 | - | C5 | | | D= A5+C5 | X5 | - | - | | | w=X5 | N5 | M5 | | | L=N5+M5 | T=D+W+L |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## ANEXO F-7

## CUADRO COMPARATIVO DE METAS ENTRE EXPEDIENTE TECNICO Y ESTUDIO DE PRE INVERSION

NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSION

| PROYECTO DE INVERSION | | | EXPEDIENTE TECNICO | | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METAS | UND | COSTO | METAS | UND | COSTO | |
| A. CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA | GLB | A1 | A. CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA | GLB | B1 | Indicar el porque de la variacion de precios |
| B. OBRAS PRELIMINARES Y TRABAJOS AUXILIARES | GLB | A2 | B. EQUIPAMIENTO POR AMBIENTES | GLB | B2 | Indicar el porque de la variacion de precios |
| C. OBRAS EXTERIORES | GLB | A3 | C. MITIGACION AMBIENTAL | GLB | B3 | Indicar el porque de la variacion de precios |
| - | - | - | - | - | | - |
| METAS ACORDE AL ESTUDIO DE PRE INVERSION | | | LAS METAS DEL ET DEBEN GUSRADAR RELACION CON LAS METAS DEL PI | | | - |
| - | - | - | - | - | | - |
| | | | | | | |
| **Costo Directo** | | **A4=A1+A2+A3...** | **Costo Directo** | | **B4=B1+B2+B3...** | |
| Gastos Generales N % | | A5= A4 x N | Gastos Generales (10.89646) | | B5= B4 x N | |
| Utilidad M% | | A6= A4 x M | Utilidad (7%) | | B6= B4 x M | |
| Sub total | | **A7= A4+A5+A6** | Sub total | | **B7= B4+B5+B6** | |
| IGV 18.00% | | A8= A7 x 0.18 | IGV (18 %) | | B8= B7 x 0.18 | |
| **Total** | | **A9= A7+A8** | **Total** | | **B9= B7+B8** | |
| | | | PORCENTAJE DE VARIACION | | (B9/A9) % | |

**NOTAS:**

1- La diferencia del costo total del proyecto con respecto al expediente técnico se debe a lo siguiente:

a) El perfil usa metrados aproximados en razón de no contar con el proyecto desarrollado.

b) El perfil se desarrolló en setiembre del 2015 por lo cual el costo de los insumos de construcción esta desfasado

c) El costo de mano de obra del estudio de pre inversión no esta acorde a los costos del PRONIED habiendo una diferencia sustancial

d) En el perfil tecnico no se considera el flete terrestre para trasporte de materiales ni un monto para movilización y desmovilización de equipos y maquinaria pesada, considerando que la compra de los materiales de construcción y mobiliario se realizaran en Huancayo

2- Las diferencias entre las metas del Perfil y las del Expediente Técnico son las siguientes:

a) El estudio de pre inversión no considera las partidas de confort térmico, los cuales son indispensables para el proyecto considerando que el Centro poblado de Tinquerccasa se encuentra a una altura sobre los 3697.90 m.s.n.m. con un clima agreste que inpide el normal desarrollo de las labores educativas

# ANEXO F-5

## HOJA DE CONSOLIDADO DEL PRESUPUESTO

**Proyecto :** : NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSION

**ENTIDAD** : NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE
**EMPRESA** : NOMBRE DE LA EMPRESA O CONSORCIO
**RESPONSABLE** : NOMBRE DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS METRADOS
**MODALIDAD** : MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

**Área del terreno** = **AAA m2**

| **Metas** | | Cantidad | | **Área techada** |
|---|---|---|---|---|
| **Módulos Infraestrutura** | : MODULO A: DESCRIPCION | 1 | : | XX m2 |
| | : MODULO B: DESCRIPCION | 1 | | YY m2 |
| | : MODULO C: DESCRIPCION | 1 | | ZZ m2 |

**Área techada módulos** : **SUMA= XX+YY+ZZ**

**PRESUPUESTO BASE POR COMPONENTES**

| | **Módulos** | **Obras Exteriores** | **Cerco Perimétrico y Portada** | **Mobiliario** | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|
| Estructuras | A | B | C | ---------- | E |
| Arquitectura | A2 | B2 | C2 | ---------- | E2 |
| Instalaciones Sanitarias | A3 | B3 | ---------- | ---------- | E3 |
| Instalaciones Eléctricas | A4 | B4 | C4 | ---------- | E4 |
| Mobiliario | ---------- | ---------- | ---------- | D4 | E5 |
| **Costo directo** | **A5** | **B5** | **C5** | **D5** | **E6** |
| Gastos Generales N% | A6= A5 x N | B6=B5 x N | C6=C5 x N | D6=D5 x N | E7=E6 x N |
| Utilidad M% | A7= A5 x M | B7=B5 x M | C7=C5 x M | D7=D5 x M | E8=E6 x M |
| **Sub Total** | **A8= A5+A6+A7** | **B8= B5+B6+B7** | **C8= C5+C6+C7** | **D8= D5+D6+D7** | **E9= E6+E7+E8** |
| I.G.V. (18.00%) | A9= A8 x 0.18 | B9= B8 x 0.18 | C9= C8 x 0.18 | D9= D8 x 0.18 | E10= E9 x 0.18 |
| **Costo de Obra** | **A10= A8+A9** | **B10= B8+B9** | **C10= C8+C9** | **D10= D8+D9** | **E11= E9+E10** |

Fecha de presupuesto base : Fecha de aprobacion del expediente tecnico

Costo x m2 (Área techada módulos) = .....S/. EE
Costo x m2 (Área techada módulos) = .....US$ FF

Tipo de cambio US$ = Tipo de cambio actual

**OBSERVACIONES**

**MODULOS** : Cons4ideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Modulos

**OBRAS EXTERIORES** : Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Obras Exteriores

**CERCO PERIMETRICO** : Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Cerco Perimetrico

**OTROS** : Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# ANEXO F-6

## HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| | | |
|---|---|---|
| **Proyecto :** | : | NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSION |
| ENTIDAD | : | NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE |
| EMPRESA | : | NOMBRE DE LA EMPRESA O CONSORCIO |
| RESPONSABLE | : | NOMBRE DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LOS METRADOS |
| MODALIDAD | : | MODALIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO |
| Fecha de presupuesto base | : | Fecha de aprobacion del expediente tecnico |

**OBSERVACIONES**

| | | |
|---|---|---|
| MODULOS | : | Cons4ideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Modulos |
| OBRAS EXTERIORES | : | Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Obras Exteriores |
| CERCO PERIMETRICO | : | Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto Cerco Perimetrico |
| OTROS | : | Consideraciones o causas que influyeron en el incremento del presupuesto |

## PRESUPUESTO BASE POR ESPECIALIDADES

| Descripcion | Estructuras | Arquitectura | Instalaciones Sanitarias | Instalaciones Electricas | Mobiliario | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Costo directo** | **A** | **B** | **C** | **D** | E | F=A+B+C+D+E |
| Gastos Generales N% | A1= A x N | B1= B x N | C1= C x N | D1= D x N | E1= E x N | F1= F x N |
| Utilidad M% | A2= A x M | B2= B x N | C2= C x N | D2= D x N | E2= E x N | F2= F x N |
| **Sub Total** | **A3= A+A1+A2** | **B3= B+B1+B2** | **C3= C+C1+C2** | **D3= D+D1+D2** | **E3= E+E1+E2** | **F3= F+F1+F2** |
| I.G.V. (18.00%) | A4= A3 x 0.18 | B4= B3 x 0.18 | C4= C3 x 0.18 | D4= D3 x 0.18 | E4= E3 x 0.18 | F4= F3 x 0.18 |
| **Costo de Obra** | **A5= A3+A4** | **B5= B3+B4** | **C5= C3+C4** | **D5= D3+D4** | **E5= E3+E4** | **F5= F3+F4** |

## PRESUPUESTO BASE POR ESPECIALIDADES

| | |
|---|---|
| Mano de Obra | X1 |
| Materiales | X2 |
| Equipos | X3 |
| Sub Contratos | X4 |
| **Costo directo** | **X5=X1+X2+X3+X4** |
| Gastos Generales N% | X6= X5*N |
| Utilidad M% | X7= X5*M |
| **Sub Total** | **X8= X5+X6+X7** |
| I.G.V. (18.00%) | X9= X8 * 0.18 |
| **Costo de Obra** | **X10 = X8+X9** |

**Nota :** Consideraciones para la elaboracion del presupuesto de obra

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.D PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO L

## CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO EN LA METODOLOGÍA BIM QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – PMESTP – UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## FORMATO Nº 04:
## REGISTRO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN - EIR

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato Nº 04: Registro de Requisitos de Intercambio de Información - EIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

### A. Datos de la inversión

1. **CUI o código de idea**

2. **Nombre de la inversión**

3. **Localización**

| Departamento | Provincia | Distrito | Localidad | Coordenada geográfica UTM |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

4. **Descripción del objetivo central de la inversión**

5. **Objetivos de gestión de la información BIM**

| Prioridad | Objetivos | Usos BIM |
|---|---|---|
| | | |

### B. Institucionalidad

**1. Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno : | |
| Entidad : | |
| Nombre de la OPMI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la OPMI) | |
| Responsable de la OPMI: | |

**2. Unidad Formuladora (UF)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno: | |
| Entidad: | |
| Nombre de la UF: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UF) | |
| Responsable de la UF: | |

**3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno : | |
| Entidad : | |
| Nombre de la UEI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UEI) | |
| Responsable de la UEI: | |

**4. Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)**

| | |
|---|---|
| Nombre de la UEP: | |

### C. Responsabilidad funcional de la inversión

| | |
|---|---|
| 1 Función | |
| 2 División Funcional | |
| 3 Grupo Funcional | |
| 4 Sector Responsable | |
| 5 Servicio | |
| 6 Tipologia de inversión | |

Nota: La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.

Nota: Se puede agregar más de un servicio

### D. Requisitos de información

**1. Requisitos de Información de la prestación en base a los objetivos de la Gestión de la Información**

| Requisitos de información |
|---|
| |

**2. Entregables de la fase o etapa correspondiente**

| Hito de la inversión | Actividades | Entregables | Plazo de entrega |
|---|---|---|---|
| | | | |

**3. Requisitos de seguridad de la información**

| Requisitos de seguridad de la información |
|---|
| |

**4. Consideraciones para la coordinación entre especialidades**

| Entregable | Actividades de coordinación entre especialidades | Consideraciones para la coordinación entre especialidades | Contenedor de información | Excepciones | Criterios de aceptación |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

5. **Entregables del Modelo de Información del Proyecto (PIM)**

| Entregables | Consideraciones para la producción de la información |
|---|---|
| | |

6. **Indicadores de rendimiento**

| Nombre del indicador | Método de cálculo | Meta | Frecuencia | Fuente de información | Responsable |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

7. **Gestión de riesgos en el desarrollo de la fase del ciclo de inversión**

| Denominación del documento que regula la gestión de riesgos | Ubicación del documento |
|---|---|
| | |

***Nota: Adjuntar la Matriz de riesgos en el desarrollo de la fase o etapa de la inversión.***

## E. Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información

1. **Listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información**

| Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información | Plazo de entrega |
|---|---|
| | |

***Nota: Adjuntar los formatos de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información.***

## F. Normas de información

1. **Normas para la gestión de la información para los procesos de la fase o etapa correspondiente**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| | | |

2. **Estándar de nomenclatura de los contenedores de información**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| | | |

3. **Normas para la identificación de la información en los contenedores de información**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| | | |

4. **Método para la definición del nivel de información necesaria**

| Descripción del método |
|---|
| |

5. **Formatos de archivos a intercambiar en el Entorno de Datos Comunes (CDE)**

| Tipo de archivo | Formato nativo del archivo | Versión | Formato para intercambiar el archivo |
|---|---|---|---|
| | | | |

6. **Lista de recursos informáticos necesarios**

| Categoria de software y plataforma | Software o plataforma | Caracteristicas técnicas |
|---|---|---|
| | | |

7. **Requisitos para la calidad del modelo de información**

| Aspecto del modelo de información | Requisitos de calidad |
|---|---|
| | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## G. Métodos y procedimientos de producción de información

**1. Funciones de gestión de la información**

***Leyenda:***
***R: Encargado de realizar la sub actividad***
***A: Responsable de la sub actividad***
***C: Encargado de brindar asistencia durante la sub actividad***
***I: Responsable de monitorear la sub actividad***

| Actividad | N° | Sub actividades de gestión de la información | Entidad pública | Proveedor | Subcontratista | Otras organizaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Actuaciones preparatorias | 1.1 | Designar los responsables de la función de gestión de la información. | | | | |
| | 1.2 | Establecer los requisitos de Información del proyecto. | | | | |
| | 1.3 | Establecer los hitos de entrega de la información del proyecto. | | | | |
| | 1.4 | Establecer la norma de información del proyecto. | | | | |
| | 1.5 | Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto. | | | | |
| | 1.6 | Establecer la información de referencia y los recursos compartidos. | | | | |
| | 1.7 | Establecer el Entorno de Datos Comunes del proyecto. | | | | |
| | 1.8 | Establecer el Protocolo de intercambio de información del proyecto. | | | | |
| | 2.1 | Establecer los requisitos de Intercambio de Información de la parte que designa. | | | | |
| | 2.2 | Reunir información de referencia y recursos compartidos. | | | | |
| | 2.3 | Establecer los requisitos de presentación de ofertas y los criterios de evaluación. | | | | |
| | 2.4 | Recopilar la información relativa a la licitación. | | | | |
| Procedimiento de selección | 3.1 | Designación de los responsables de la función de gestión de la información. | | | | |
| | 3.2 | Establecer el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución (antes de su designación). | | | | |
| | 3.3 | Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo. | | | | |
| | 3.4 | Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de ejecución. | | | | |
| | 3.5 | Establecer el Plan de Movilización del equipo de ejecución. | | | | |
| | 3.6 | Establecer el cuadro de riesgos del equipo de ejecución. | | | | |
| | 3.7 | Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución. | | | | |
| Ejecución contractual | 4.1 | Confirmar el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución. | | | | |
| | 4.2 | Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución. | | | | |
| | 4.3 | Establecer los requisitos de Intercambio de información de la parte designada principal. | | | | |
| | 4.4 | Establecer el Programa o Programas de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP). | | | | |
| | 4.5 | Establecer el Programa General de Desarrollo de la información (MIDP). | | | | |
| | 4.6 | Completar los documentos de la designación de la parte designada principal. | | | | |
| | 4.7 | Completar los documentos de la designación de la parte designada. | | | | |
| | 5.1 | Movilizar recursos. | | | | |
| | 5.2 | Movilizar la tecnología de la información. | | | | |
| | 5.3 | Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto. | | | | |
| | 6.1 | Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos. | | | | |
| | 6.2 | Producir información. | | | | |
| | 6.3 | Realizar un control de calidad. | | | | |
| | 6.4 | Revisar y aprobar el intercambio de información. | | | | |
| | 6.5 | Revisar el modelo de información. | | | | |
| | 7.1 | Presentar el modelo de información para la autorización de la parte designada principal. | | | | |
| | 7.2 | Revisar y autorizar el modelo de información. | | | | |
| | 7.3 | Presentar el Modelo de Información para la aceptación de la parte que designa. | | | | |
| | 7.4 | Revisar y aceptar el modelo de información. | | | | |
| Fin de fase o etapa | 8.1 | Archivar el Modelo de Información del Proyecto. | | | | |
| | 8.2 | Recoger las lecciones aprendidas para futuros proyectos. | | | | |

**Revisar la Guía Nacional BIM*

**2. Información de referencia y recursos compartidos**

| Código de identificación del contenedor de información | Descripción de la información de referencia o recurso compartido | Formato | Autor | Uso permitido |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**3. Métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes**

| Denominación del método o procedimiento | Descripción del método o procedimiento |
|---|---|
| | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**4. Consideraciones para el intercambio/coordinación de la información**

| Item | | Consideraciones | |
|---|---|---|---|
| 4.1 | Movilización de recursos | | |
| 4.2 | Instrucción al equipo de ejecución sobre los requisitos de información | | |
| 4.3 | Flujo de trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE) | | |
| 4.4 | Frecuencia de intercambio de información | Información | Frecuencia |
| | | | |
| 4.5 | Actividades de autorización para el intercambio de información a través del CDE | | |
| 4.6 | Actividades de aceptación | | |
| 4.7 | Estrategia de coordinación entre especialidades | | |
| 4.8 | Estructura de desglose del modelo de información federado | | |
| 4.9 | Lecciones aprendidas | | |

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina VºBº J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD EJECUTORA PROYECTOS Y OBRAS OMSE VºBº L.A.R.D. PRESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## FORMATO Nº 04:
## REGISTRO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN - EIR

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. Nº 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato Nº 04: Registro de Requisitos de Intercambio de Información - EIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

### A. Datos de la inversión

**1. CUI o código de idea:** 2517831

**2. Nombre de la inversión:** " MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO LA LIBERTAD". CUI: 2517831

**3. Localización**

| Departamento | Provincia | Distrito | Localidad | Coordenada geográfica UTM |
|---|---|---|---|---|
| La Libertad | Trujillo | Trujillo | Trujillo | -8.1154593114838320 / -79.04102569484115 |

**4. Descripción del objetivo central de la inversión**

Alumnos de las Escuelas Profesionales de Ing. de Sistemas e Ing. Mecatrónica con Adecuado acceso a conocimientos teóricos y prácticos para su formación profesional

**5. Objetivos de gestión de la información BIM**

| Prioridad | Objetivos | Usos BIM |
|---|---|---|
| 1 | Levantamiento de condiciones existentes para obtener precisión en el diseño de las especialidades evitando conflictos con la edificación. | Levantamiento de condiciones existentes |
| 1 | Evaluación de las propiedades y características del entorno para determinar el impacto del proyecto con respecto a los aspectos físicos, geográficos y climáticos. | Análisis del entorno físico |
| 1 | Desarrollar el diseño del proyecto a través del Modelo de Información de todas las especialidades necesarias. | Diseño de especialidades |
| 1 | Lograr de manera eficiente y rápida el desarrollo de la documentación de las distintas especialidades a partir del Modelo de información. | Elaboración de documentación |
| 1 | Utilización del modelo de información para mostrar, comunicar y previsualizar el activo mediante imágenes 3D, facilitanto el entendimiento de la propuesta de diseño por parte de los especialistas, así como la comunicación entre los diferentes miembros del equipo del proyecto.<br>(Fotomontajes, recorridos virtuales y otras herramientas gráficas visuales) | Visualización 3D y postproducción |
| 1 | Coordinar la información gráfica y no gráfica de las diferentes especialidades o disciplinas mediante la utilización del Modelo de Información, garantizando la compatibilización de la información. | Coordinación de la Información |
| 1 | Obtener los metrados y presupuestos de manera eficiente, rápida y actualizada a partir del Modelo de información. | Estimación de cantidades y costos |
| 1 | Utilización de los modelos de información para revisar y validar los múltiples aspectos del diseño de todas las especialidades de un proyecto. Estos aspectos incluyen la visualización del diseño integral en un entorno virtual y los criterios de iluminación, seguridad, ergonomía, acústica, texturas, colores, etc., así como la normativa y reglamentación vigente. Asimismo, permite realizar un control del avance del diseño del proyecto. | Revisión del diseño |
| 1 | Detectar y resolver interferencias de manera anticipada a través de los modelos de información, para así reducir la cantidad de problemas en la fase de ejecución. | Detección de interferencias e incompatibilidades |

*El nivel de prioridad de los objetivos específicos varía del 1 a 3, donde 1 se considera el nivel más alto y 3 el nivel más bajo.

### B. Institucionalidad

**1. Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno : | GOBIERNO NACIONAL |
| Entidad : | MINEDU |
| Nombre de la OPMI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la OPMI) | OPMI DEL MINISTERIO DE EDUCACION |
| Responsable de la OPMI: | *MARIA INES GUTIERREZ PRADO* |

**2. Unidad Formuladora (UF)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno: | GOBIERNO NACIONAL |
| Entidad: | MINEDU |
| Nombre de la UF: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UF) | UE 118 - ÁREA DE PREINVERSIÓN |
| Responsable de la UF: | *ANA LISETTE CARLIN MONTENEGRO* |

**3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI)**

| | |
|---|---|
| Nivel de gobierno : | GOBIERNO NACIONAL |
| Entidad : | MINEDU |
| Nombre de la UEI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UEI) | UE N° 118: MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y SUPERIOR |
| Responsable de la UEI: | *FACUNDO CARLOS PEREZ ROMERO* |

**4. Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)**

| | |
|---|---|
| Nombre de la UEP: | 1442 - MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACION BASICA Y SUPERIOR |

### C. Responsabilidad funcional de la inversión

| | |
|---|---|
| 1 Función | EDUCACIÓN |
| 2 División Funcional | EDUCACIÓN SUPERIOR |
| 3 Grupo Funcional | EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA |
| 4 Sector Responsable | EDUCACIÓN |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA PMESUP OMSE V°B° L.A.B.Ø PMESUP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | |
|---|---|
| 5 Servicio | SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA |
| 6 Tipología de inversión | EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA |

**Nota:** La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.
**Nota:** Se puede agregar más de un servicio

## D. Requisitos de información

### 1. Requisitos de Información de la prestación en base a los objetivos de la Gestión de la Información

| Requisitos de información |
|---|
| Información 3D y 2D de las condiciones existentes |
| Información 3D y 2D de las condiciones existentes del entorno inmediato, y Evaluación de las propiedades y caracteristicas del entorno para determinar la ubicación óptima del desarrollo de la infraestructura. Analizar, planificar, simular y visualizar el impacto de la edificación considerando los aspectos geográficos de la zona. |
| Elaboración del diseño de la especialidades necesarias a través de modelos de información. |
| Plantas, cortes, elevaciones, detalles y documentación necesaria para la elaboración del Expediente Técnico. |
| Imágenes 3D, fotomontajes y recorridos virtuales. |
| Información técnica de documentos genereados, y documentos asociados al contenedor de información, a fin de que mantengan coherencia con los modelos 3D. |
| Plantilla general de metrados de todas las especialidades.Hoja de consolidado del presupuesto de todas las especialidades. Informe que contenga las actividades y costos para el desarrollo de la información. |
| Utilización de los modelos de información para revisar y validar los múltiples aspectos del diseño de todas las especialidades de un proyecto. Estos aspectos incluyen la visualización del diseño integral en un entorno virtual. |
| Reporte que demuestre la inexistencia de interferencias que afecten el desarrollo de la inversión en la fase de ejecución. |

### 2. Entregables de la fase o etapa correspondiente

| Hito de la inversión | Actividades | Entregables | Plazo de entrega |
|---|---|---|---|
| Anteproyecto Preliminar / Estudios preliminares | - El resultado de la investigación de campo con todos los estudios de campo realizados por el Proveedor.<br><br>- La delimitación legal de la parcela debe verificarse y figurar en los planos. | **Entregable 1:**<br><br>- Modelos de información de la Topografía según requerimiento técnico<br>- Modelo de información del estado actual y del área circundante<br>- Modelo de información de máxima ocupación<br>- Modelos de información arquitectónica con programación arquitectónica, Zonificación / Habitaciones<br>- Modelos de información estructural: Ubicación de los principales elementos estructurales.<br>- Animación de sol (4 estaciones).<br>- Plano de topografía según requerimiento técnico<br>- Planos de planta con la zonificación / Habitaciones.<br>-Plano de planteamiento y pre dimensionamiento de elementos estructurales en el anteproyecto arquitectónico preliminar.<br>-Plan de Trabajo del Proyecto aprobado por la Supervisión que debe contener de acuerdo a los Anexos de la Guia Nacional BIM :<br>Anexo: F - Formato N°05 (BEP), Anexo G – Formato N° 06: Registro de Evaluación de Capacidades y Competencias [CCA], Anexo H - Formato N°07 de la Matriz de Responsabilidades, Anexo I - Formato N°08 del Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP), Anexo J - Formato N°09 del Programa de Desarrollo de información de una tarea (TIDP). | **Hasta 45 días calendario** de iniciado el plazo contractual. |
| | | **Entregable 2:**<br><br>- Modelo de información arquitectónica<br>- Modelo de información de estructuras<br>- Modelo de información de Instalaciones Sanitarias<br>- Modelo de información de Instalaciones Eléctricas<br>- Modelo de información de Instalaciones Mecánicas<br>- Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones.<br>- Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones<br><br>***Arquitectura:***<br>-Planos de Plantas de distribución por niveles.<br>-Planos de Cortes.<br>-Planos de Elevaciones.<br>-Plano de planta de techos.<br><br>***Estructuras:***<br>-Planos en Planta de cimentación<br>-Plano en planta de encofrado de las losas, vigas, columnas y placas.<br>-Plano del planteamiento preliminar de estructuras especiales (cisternas, reservorios elevados, torres o techos metálicos, etc.). | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LABO PMESP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Anteproyecto Definitivo** | Diseñar la propuesta de arquitectura y especialidades | ***Equipamiento:***<br>-Plano de distribución de equipamiento y mobiliario, indicando la ubicación de los equipos en cada uno de los ambientes.<br><br>***Instalaciones Sanitarias:***<br>-Planos con el trazo de redes generales de los sistemas de: agua fria, agua contra incendio.<br>-Planos con el trazo de las redes generales de los sistemas de colectores para aguas servidas, drenaje pluvial.<br>-Planos con la propuesta de ubicación y distribución de volúmenes de almacenamiento y de equipos del cuarto de máquinas.<br>-Planos con la propuesta de sistema de tratamiento de agua (de requerirse).<br><br>***Instalaciones Eléctricas:***<br>-Plano General de Distribución mostrando el recorrido de los alimentadores (montantes horizontal y vertical) y los tableros eléctricos generales, de distribución y de fuerza.<br>-Plano de propuesta definitiva de energia renovable (solar fotovoltaica u otras).<br><br>***Instalaciones Mecánicas:***<br>-Planos de ubicación de equipos y planteamiento de las redes de distribución y ductos de los sistemas de aire acondicionado, de ventilación mecánica y de inyección y extracción, asi como de los difusores y controles.<br><br>***Tecnologías de Información y Comunicaciones:***<br>-Plano de Cableado Estructurado.<br>-Plano de instalaciones Sistema de Ahorro Energético BMS con su respectiva arquitectura de integración de los sistemas de las especialidades (eléctrica, mecánica, sanitaria y comunicaciones).<br><br>***Costos:***<br>-Tabla de planificación Preliminares considerando la relación de partidas establecidas para el segundo entregable en el (PEB)<br>-Listado General de Equipamiento por ambientes.<br>-Listado General de Mobiliarios por ambientes. | 75 dias calendarios que rigen a partir del dia siguiente de la notificación de la validación y aprobación del primer entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Proveedor en forma simultánea. |
| | | **Entregable 3**:<br><br>- Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>- Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Sanitarias compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Eléctricas compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Mecánicas compatibilizado<br>- Modelo de información de Tecnologia de información y comunicaciones compatibilizado<br>- Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>- Los modelos presentados deberán de contar con las configuraciones necesarias para la obtención de las tablas de planificación de acuerdo a lo señalado en el **anexo L1.**<br>-Perspectivas y Recorrido virtual<br><br>***Arquitectura:***<br>-Planos de Plantas de distribución por niveles.<br>-Plano de Planta de techos.<br>-Planos de cortes<br>-Planos de elevaciones.<br>-Planos de falsos cielos rasos compatibilizados con todas las especialidades.<br><br>***Estructuras:***<br>-Planos de cimentación<br>-Plano de columnas, placas<br>-Planos de Vigas y losas<br>-Planos de estructuras de contención<br>-Planos de estructuras especiales (cisterna, reservorio, torres o techos metálicos, etc.) que conforman el proyecto, etc.<br><br>*Instalaciones sanitarias:*<br>-Planos Generales y de ambientes que incluya las redes de agua fria. Plano de redes interiores.<br>-Planos generales y de ambientes de la red contra incendios, con la ubicación de gabinetes, montantes y rociadores. Plano de redes interiores.<br>-Planos generales y de ambientes de la red de desague y ventilación.<br>-Planos generales y de ambientes de red de evacuación pluvial.<br>-Planos Generales de obra complementaria de la red de desagues.<br>-Planos Generales de obra complementaria de la red de evacuación pluvial.<br>-Planos de redes complementarias agua, desague o drenaje pluvial, según sea el caso.<br>-Plano del sistema de tratamiento de agua (de ser el caso), planos de ubicación, planta, cortes y de detalles a nivel de obra.<br><br>***Instalaciones electricas:***<br>-Planos definitivos de alimentadores, mostrando la ubicación de lo requerido por las especialidad de insalaciones electricas.<br>-Planos definitivos de montantes eléctricos, ubicación y trazo de montantes (horizontales y verticales). | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.P.
PMESIP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Desarrollo de los Estudios Definitivos** | Diseñar el proyecto final de arquitectura y especialidades | -Planos definitivos de Alumbrado interior mostrado lo requerido por las especialidad de insalaciones electricas.<br>-Planos definitivos de alumbrado exterior. Mostrando los circuitos y el cableado.<br>-Planos definitivos de distribución de salidas de tomacorrientes, mostrando lo requerido por las especialidad de insalaciones electricas.<br>-Planos definitivos de distribución de salidas de fuerza de los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mostrando lo requerido por las especialidad de insalaciones electricas.<br>-Plano de distribución del Sistema de Puesta a Tierra.<br>-Plano del Sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos).<br>-Planos definitivos del Esquema unifilar general y Diagramas unifilares de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados,<br>-Planos con los cuadros de carga de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados.<br>-Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva. con intervención en la especialidad de eléctricas.<br><br>***Instalaciones mecánicas:***<br>-Planos de Ventilación Mecánica.<br>-Planos de Aire Acondicionado y/o calefacción.<br>-Planos de Grupo Electrógeno.<br>-Planos de Transporte vertical.<br>-Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva con intervención en la especialidad de mecánicas.<br><br>***Tecnologías de Información y Comunicaciones:***<br>-Planos a nivel de ejecución de obra de Cableado Estructurado, Corrientes Débiles y Alarma contra Incendio compatibilizados con todas las especialidades.<br>-Planos de desarrollo de instalaciones del sistema BMS.<br><br>***Equipamiento y Mobiliariarios:***<br>-Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos cuales son los equipos ligados a obra, los equipos no ligados a obra y el mobiliario.<br>-Plano de distribución de equipos ligados a obra, a nivel de ejecución de obra; se debe indicar tomas electricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.<br>-Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra; se debe indicar tomas electricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.<br>-Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.<br>-Plano con ruta de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos, diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra.<br>-Plano con detalles de Pre instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desague, energía, data, vapor, oxigeno, vacio, aire comprimido, etc.), diferenciando en planos separados los ligados y los no ligados a obra | 105 dias calendario que rigen a partir del dia siguiente de la notificación de la validación y aprobación del segundo entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Proveedor en forma simultánea. |
| **Costos y Presupuestos y Gestión Ambiental** | Diseñar el proyecto final de arquitectura / especialidades y extracción de tablas de planificación. | **Entregable 4:**<br><br>- Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>- Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Sanitarias compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Eléctricas compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Mecánicas compatibilizado<br>- Modelo de información de Tecnologia de información y comunicaciones compatibilizado<br>- Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>-Metrados de planos de todas las especialidades indicadas en el **anexo L1.** | 70 dias calendario que rigen a partir del dia siguiente de la notificación de la validación y aprobación del tercer entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Proveedor en forma simultánea. |
| **Expediente Técnico Completo** | Presentar el Expediente Técnico | **Entregable 5**:<br><br>- Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>- Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Sanitariascompatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Eléctricascompatibilizado<br>- Modelo de información de Instalaciones Mecánicascompatibilizado<br>- Modelo de información de Tecnologia de información y comunicaciones compatibilizado<br>- Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>-Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D.<br>-Recorrido Virtual renderizado. | 05 dias calendario que rigen a partir del dia siguiente de la notificación de la validación y aprobación del cuarto entregable por parte de la Entidad a la Supervisión y Proveedor en forma simultánea. |
| **Nota 1**: Se deberá Considerar las planimetrias, cuadros, tablas, etc, de acuerdo al contenido de cada entregable según lo señalado en el numeral 12 Contenido de los Entregables del TDR).<br>**Nota 2**: El proveedor elaborará reportes para la evolución del proyecto de acuerdo a cada entregable como: Reporte de detección de interferencias e incompatibilidades y seguimiento de soluciones propuestas, Entregables de Visualización 3D y postproducción, Reportes Estimación de cantidades y costos, cuadros comparativos de programa arquitectónico requerido y proyectado.<br>**Nota 3**: La entidad proporcionará un Modelo de Información (BIM) referencial a los postores, como guia para el desarrollo del proyecto. Asi como un reporte de detección de interferencias e incompatibilidades y seguimiento de soluciones propuestas. | | |

**3. Requisitos de seguridad de la información**

| Requisitos de seguridad de la información |
|---|
| 1. Toda la información del proyecto debe ser compartida a través del CDE del proyecto en el marco de la Guia Nacional BIM (ISO 19650-1). De utilizar otras herramientas de intercambio de documentos en línea deberá notificarse previa coordinación. |
| 2. Todos los usuarios del CDE deben tener su propio nombre de usuario y contraseña. |
| 3. No está permitido el uso de CDs, unidades USB |
| 4. El Equipo de Proyecto de la parte designada deberá considerar el control de acceso del personal a los contendores de información, según se requiera. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.D.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**4. Consideraciones para la coordinación entre especialidades**

| Entregable | Actividades de coordinación entre especialidades | Consideraciones para la coordinación entre especialidades | Contenedor de información | Excepciones | Criterios de aceptación |
|---|---|---|---|---|---|
| Producto 1 | Coordinación de la propuesta de diseño de arquitectura y estructuras<br>Utilizando el entorno de datos común y a través de las sesiones ICE programadas, se expondrán los posibles conflictos entre especialidades y se discutirán las soluciones antes de la presentación de los productos. | 1. Modelos de información de la Topografía según requerimiento técnico<br>2. Modelo de información del estado actual y del área circundante<br>3. Modelo de información de máxima ocupación<br>4. Modelos de información arquitectónica con programación arquitectónica; Zonificación / Habitaciones<br>5. Modelos de información estructural: Ubicación de los principales elementos estructurales.<br>6. Planimetría completa<br>7. Recorrido solar de las 4 estaciones (8 segundos por cada estación). | 1. Formato rvt o similar y formato IFC.<br>2. Formato rvt o similar y formato IFC.<br>3. Formato rvt o similar y formato IFC.<br>4. Formato rvt o similar y formato IFC.<br>5. Formato rvt o similar y formato IFC.<br>6. Formato pdf, dwg.<br>7. Formato avi. | No | Información entregada según las especificaciones del proyecto. |
| Producto 2 | se desarrollan los modelos de información de las diferentes especialidades (ubicación de las principales redes, montantes, conexiones y equipos principales).<br>Utilizando el entorno de datos común y a través de las sesiones ICE programadas, se expondrán los posibles conflictos entre especialidades y se discutirán las soluciones antes de la presentación de los productos. | 1. Modelo de información arquitectónica compatibles<br>2. Modelo de información de estructuras<br>3. Modelo de información de Instalaciones Sanitarias<br>4. Modelo de información de Instalaciones Eléctricas<br>5. Modelo de información de Instalaciones Mecánicas<br>6. Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones.<br>7. Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones<br>8. Planimetría completa<br>9. Tabla de planificación **(Ver anexo L1)** | 1. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>2. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>3. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>4. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>5. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>6. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>7. Formato nwd.<br>8. Formato pdf, dwg.<br>9. Formato xlxs, pdf. | No | Información entregada según las especificaciones del proyecto. |
| Producto 3 | Teniendo en cuenta los modelos ya elaborados con cierto nivel de detalle, el resultado 3 consistirá en modelos de información compatibles de arquitectura, estructura y especialidades, más los planos del proyecto, obtenidos directamente del modelo, para la elaboración del expediente técnico, todo ello acompañado de las tablas de cuantificación.<br>Utilizando el entorno de datos común y a través de las sesiones ICE programadas, se expondrán los posibles conflictos entre especialidades y se discutirán las soluciones antes de la presentación de los productos. | 1. Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>2. Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>3. Modelo de información de Instalaciones Sanitarias compatibilizado<br>4. Modelo de información de Instalaciones Eléctricas compatibilizado<br>5. Modelo de información de Instalaciones Mecánicas compatibilizado<br>6. Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones compatibilizado<br>7. Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>8. Tabla de planificación<br>9. Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D:<br>• Formato de archivo JPG y/o PNG y/o TIFF.<br>• Resolución: mínimo 300dpi.<br>• Imagen con texturas.<br>• Fotomontaje.<br>• Ambientación (mobiliario, vegetación y personas).<br>• Materiales, Iluminación, Sombras, Reflejos.<br>• Vistas 3D. Imagen del espacio interior (mínimo 03) y exterior (mínimo 02). Mínimo cinco (05) vistas en total.<br><br>Recorrido virtual renderizado:<br>• Formato: AVI, WMV, o MOV.<br>• Resolución: Full HD (1920x1080 pixeles) 30 fps<br>• Duración mínima: Dos (2) minutos.<br>• Debe mostrar los espacios interiores y exteriores de la edificación con animación del modelo 3D, desarrollado con software Lumion o similar.<br>10. Planimetría completa. | 1. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>2. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>3. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>4. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>5. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>6. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>7. Formato nwd.<br>8. Formato xlxs, pdf.<br>9. Formato jpg, png ó tiff / avi, wmv o mov<br>10. Formato pdf, dwg. | No | Información entregada según las especificaciones del proyecto. |
| Producto 4 | Este entregable tiene el mismo nivel de detalle que el entregable 3, pero contendrá las observaciones subsanadas.<br>Utilizando el entorno de datos común y a través de las sesiones ICE programadas, se expondrán los posibles conflictos entre especialidades y se discutirán las soluciones antes de la presentación de los productos. | 1. Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>2. Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>3. Modelo de información de Instalaciones Sanitarias compatibilizado<br>4. Modelo de información de Instalaciones Eléctricas compatibilizado<br>5. Modelo de información de Instalaciones Mecánicas compatibilizado<br>6. Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones compatibilizado<br>7. Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>8. Metrados de planos de todas las especialidades. **(Ver anexo L1)**<br>9.Planimetría completa | 1. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>2. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>3. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>4. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>5. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>6. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>7. Formato nwd.<br>8. Formato xlxs, pdf.<br>9. Formato pdf, dwg. | No | Información entregada según las especificaciones del proyecto. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS OMSE Vº Bº L.A.S.D. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Producto 5 | Presentación del expediente técnico definitivo a nivel de toda las especialidades. | 1. Modelo de información arquitectónica compatibilizado<br>2. Modelo de información de estructuras compatibilizado<br>3. Modelo de información de Instalaciones Sanitarias compatibilizado<br>4. Modelo de información de Instalaciones Eléctricas compatibilizado<br>5. Modelo de información de Instalaciones Mecánicas compatibilizado<br>6. Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones compatibilizado<br>7. Modelo federado de arquitectura, estructura e instalaciones sin interferencias.<br>8. Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D:<br>• Formato de archivo JPG y/o PNG y/o TIFF.<br>• Resolución: mínimo 300dpi.<br>• Imagen con texturas.<br>• Fotomontaje.<br>• Ambientación (mobiliario, vegetación y personas).<br>• Materiales, Iluminación, Sombras, Reflejos.<br>• Vistas 3D. Imagen del espacio interior (mínimo 06) y exterior (mínimo 04). Mínimo diez (10) vistas en total.<br><br>Recorrido virtual renderizado:<br>• Formato: AVI, WMV, o MOV.<br>• Resolución: Full HD (1920x1080 píxeles) 30 fps<br>• Duración mínima: Cuatro (4) minutos.<br>• Debe mostrar los espacios interiores y exteriores de la edificación con animación del modelo 3D, desarrollado con software Lumion o similar. | 1. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>2. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>3. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>4. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>5. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>6. Formato rvt. o similar y formato IFC.<br>7. Formato nwd.<br>8. Formato jpg, png ó tiff / avi, wmv o mov | No | Información entregada según las especificaciones del proyecto. |
| | **Nota:** El proveedor elaborará reportes para la evolución del proyecto de acuerdo a cada entregable como: Reporte de detección de interferencias e incompatibilidades y seguimiento de soluciones propuestas, Visualización 3D y postproducción, Reportes Estimación de cantidades y costos, cuadros comparativos de programa arquitectónico requerido y proyectado. | | | | | |

**5. Entregables del Modelo de Información del Proyecto (PIM)**

| Entregables | Consideraciones para la producción de la información |
|---|---|
| Entregable 1 | Información necesaria para el desarrollo del anteproyecto preliminar. Esta información tiene que ser detallada por la parte designada. |
| Entregable 2 | Información necesaria para el desarrollo del anteproyecto definitivo. Esta información tiene que ser detallada por la parte designada. |
| Entregable 3 | Información necesaria para el desarrollo del proyecto definitivo. |
| Entregable 4 | Información necesaria para la estimación de cantidades y costos de la inversión . La elaboración del expediente técnico final debe ser detallada por la persona responsable designada. |
| Entregable 5 | Esta información considera todas las observaciones realizadas por la parte designadora y es el punto de partida para la construcción del activo. |

**6.**

**Indicadores de rendimiento**

| Nombre del indicador | Método de cálculo | Meta | Frecuencia | Responsable |
|---|---|---|---|---|
| **Calidad del modelo** | Calidad del modelo(%) = (Numero de elementos correctos/Numero total de elementos)*100 | Alcanzar los niveles de desarrollo del LOIN solicitado en concordancia con los entregables. | 1 vez por semana cuando sea un proceso repetitivo. | Proveedor |
| **Porcentaje de interferencias** | (Cantidad o número de interferencias detectadas / Metros cuadrados) *100 | Reducir los conflictos entre especialidades mediante la detección de interferencias en los diferentes modelos por software. | 1 vez por proyecto Mensual cuando sea un proceso repetitivo. | Proveedor |
| **Tiempo de entrega** | [(Tiempo de comparación, medido en un instante posterior al del tiempo de línea base según indique la periodicidad -Tiempo de línea base de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución)/ Tiempo de línea base de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución] *100 | Controlar tiempos de diseño | 1 vez por proyecto Mensual cuando sea un proceso repetitivo. | Proveedor |
| **Nota:** El Proveedor deberá proponer el método de cálculo que considere conveniente para cada indicador señalado, debiendo ser validada por la parte que designa. | | | | |

**7.**

**Gestión de riesgos en el desarrollo de la fase del ciclo de inversión**

| Denominación del documento que regula la gestión de riesgos | Ubicación del documento |
|---|---|
| No aplica | No aplica |

## E. Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información

**1.**

**Listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información**

| Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información | Plazo de entrega |
|---|---|

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EXECUTIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | |
|---|---|
| Anexo F - Formato N°05 Plan de Ejecución (BEP) | A los cinco (05) días calendario de iniciado el plazo contractual, de acuerdo a lo señalado en el TDR |
| Anexo G – Formato N.° 06: Registro de Evaluación de Capacidades y Competencias [CCA] | A los cinco (05) días calendario de iniciado el plazo contractual, de acuerdo a lo señalado en el TDR |
| Anexo H - Formato N°07 de la Matriz de Responsabilidades | A los cinco (05) días calendario de iniciado el plazo contractual, de acuerdo a lo señalado en el TDR |
| Anexo I - Formato N°08 del Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP) | A los cinco (05) días calendario de iniciado el plazo contractual, de acuerdo a lo señalado en el TDR |
| Anexo J - Formato N°09 del Programa de Desarrollo de información de una tarea (TIDP) | A los cinco (05) días calendario de iniciado el plazo contractual, de acuerdo a lo señalado en el TDR |

***Nota1**: En la etapa de "Procedimiento de selección", los postores deberán presentar los anexos: F - Formato N°05 Plan de Ejecución (BEP) y Anexo G – Formato N.° 06: Registro de Evaluación de Capacidades y Competencias [CCA]*

***Nota2**: En la etapa de "Ejecución Contractual", El Proveedor deberá presentar los anexos: Anexo H - Formato N°07 de la Matriz de Responsabilidades, Anexo I - Formato N°08 del Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP), Anexo J - Formato N°09 del Programa de Desarrollo de información de una tarea (TIDP).*

***Nota3**: La entidad facilitará a los postores el Pre BEP como referencia.*

## F. Normas de información

1.

**Normas para la gestión de la información para los procesos de la fase o etapa correspondiente**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| NTP-ISO 19650-1:2021 | Resolución Directoral N° 0005-2021-EF/63.01 | . |
| Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior | Resolución N° 0834 – 2012 – ANR. Reglamento de Edificaciones para el uso de universidades | Página web MINEDU |
| Estándares de Calidad para Bibliotecas Universitarias. | Resolución Directoral Nacional N°006-2016-BNP – Estándares de Calidad para Bibliotecas Universitarias. | Página web MINEDU |

2.

**Estándar de nomenclatura de los contenedores de información**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| Guía Nacional BIM Perú | Resolución Directoral Nº 0003-2023-EF/63.01 | Sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu |

3.

**Normas para la identificacion de la informacion en los contenedores de informacion**

| Denominación de la norma | Dispositivo legal que aprueba la norma | Ubicación de la norma |
|---|---|---|
| ISO 19650-1:2021 | - | - |
| ISO 19650-2:2021 | - | - |
| ISO 19650-5:2021 | - | - |

4.

**Método para la definición del nivel de información necesaria**

| Descripción del método |
|---|
| La definición del Nivel de Información Necesaria seguirá lo establecido en la Guía Nacional BIM, tomando en cuenta que debe utilizarse los formatos como la matriz de responsabilidades, el MIDP y TIDP para indicar los niveles de información y la información necesaria para el desarrollo de la inversión. Ver el Anexo A: Matriz para la definición de Nivel de Información Necesaria. |

5.

**Formatos de archivos a intercambiar en el Entorno de Datos Comunes (CDE)**

| Tipo de archivo | Formato nativo del archivo | Versión | Formato para intercambiar el archivo |
|---|---|---|---|
| Modelo de Topografía | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de Arquitectura | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de Estructura | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de Instalaciones Eléctricas | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de Instalaciones Sanitarias | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de Instalaciones Mecánicas | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Modelo de información de Tecnología de información y comunicaciones. | rvt. o similar | 2023 | IFC (IFC 4) |
| Informes descriptivos, informes de cálculo, etc. | docx. o software donde se desarrolla la actividad | 2016 | PDF |
| Planimetría | rvt. o similar / dwg | | PDF |
| Vistas renderizadas Interiores y exteriores 3D. | programa informático donde se desarrolla la actividad | * | JPG |
| Recorrido Virtual renderizado. | programa informático donde se desarrolla la actividad | * | AVI |
| Reporte de estimación de cantidades y reporte de detección de interferencias e incompatibilidades | xlxs. | 2021 | PDF |
| **Nota:** El proveedor deberá almacenar toda información solicitada por la entidad al entorno de datos comunes (CDE) | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

6.

**Lista de recursos informáticos necesarios**

| Categoria de software y plataforma | Software o plataforma | Características técnicas |
|---|---|---|
| Software de modelado BIM para arquitectura | Revit o similar | Considerar versión 2023 |
| Software de modelado BIM para estrucutras | Revit o similar | Considerar versión 2023 |
| Software de modelado BIM para especialidades | Revit o similar | Considerar versión 2023 |
| Software para modelo federado y coordinación | Navisworks o similar | Considerar versión 2023 |
| Software para elaborar presupuestos | Archivos S10 | Considerar versión 2020 |
| Software para desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas y seguimiento | Archivos MS Project | Considerar versión 2019 |

7.

**Requisitos para la calidad del modelo de información**

| Aspecto del modelo de información | Requisitos de calidad |
|---|---|
| Archivos de modelo geométricos | No se aceptarán Modelos de Información sobre Integridad Espacial si se consideran inadecuados:<br><br>• Todos los articulos que se ajusten a sus requisitos de nivel de detalle (LOD) dentro de la matriz de requisito de información de activos.<br>• Todos los dibujos se derivarán de modelos geométricos para mantener la precisión y la coordinación.<br>• Todas las hojas de dibujo permanecerán en el modelo al momento de la exportación. |
| Modelo de integridad espacial | Se aplicarán las siguientes reglas a la integridad espacial del modelo:<br><br>• Coordenadas compartidas: todos los modelos deben compartir el mismo sistema de referencia de coordenadas que se describe en los estándares de modelado.<br>• Definición de espacio: los cuadros delimitadores utilizados para representar espacios y zonas deben coincidir con los requisitos arquitectónicos y los valores de datos.<br>• Todos los muros se unirán correctamente para evitar que los espacios se definan incorrectamente. Las cajas delimitadas de espacios no entrarán en conflicto.<br>• La información espacial se generará y asociará con elementos delimitadores (paredes, puertas, ventanas, suelos,columnas, techos). |
| Modelo de información Integridada | No se aceptará la integridad del modelo de información si se considera inadecuado:<br><br>• Todos los articulos que se ajusten a sus requisitos de Nivel de Información (LOI) dentro de la Matriz de Requisito de Información de Activos.<br>• Todos los listados se derivarán de los modelos BIM para mantener la exactitud y coordinación de la información. |

## G. Métodos y procedimientos de producción de información

1.

**Funciones de gestión de la información**

***Leyenda:***
***R: Encargado de realizar la sub actividad***
***A: Responsable de la sub actividad***
***C: Encargado de brindar asistencia durante la sub actividad***
***I: Responsable de monitorear la sub actividad***

| Actividad | N° | Sub actividades de gestión de la información | Entidad pública | Proveedor |
|---|---|---|---|---|
| Actuaciones preparatorias | 1.1 | Designar los responsables de la función de gestión de la información. | R | |
| | 1.2 | Establecer los requisitos de Información del proyecto. | R | |
| | 1.3 | Establecer los hitos de entrega de la información del proyecto. | R | |
| | 1.4 | Establecer la norma de información del proyecto. | R | |
| | 1.5 | Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto. | R | |
| | 1.6 | Establecer la información de referencia y los recursos compartidos. | R | |
| | 1.7 | Establecer el Entorno de Datos Comunes del proyecto. | R | |
| | 1.8 | Establecer el Protocolo de intercambio de información del proyecto. | R | |
| | 2.1 | Establecer los requisitos de Intercambio de Información de la parte que designa. | R | |
| | 2.2 | Reunir información de referencia y recursos compartidos. | R | |
| | 2.3 | Establecer los requisitos de presentación de ofertas y los criterios de evaluación. | R | |
| | 2.4 | Recopilar la información relativa a la licitación. | R | |
| Procedimiento de selección | 3.1 | Designación de los responsables de la función de gestión de la información. | R | |
| | 3.2 | Establecer el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución (antes de su designación). | | R |
| | 3.3 | Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo. | R | |
| | 3.4 | Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de ejecución. | | R |
| | 3.5 | Establecer el Plan de Movilización del equipo de ejecución. | | R |
| | 3.6 | Establecer el cuadro de riesgos del equipo de ejecución. | | R |
| | 3.7 | Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución. | | R |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Mesa de Oficios V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD EJECUTORA DE PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ejecución contractual | 4.1 | Confirmar el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución. | | R |
| | 4.2 | Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución. | | R |
| | 4.3 | Establecer los requisitos de Intercambio de información de la parte designada principal. | | R |
| | 4.4 | Establecer el Programa o Programas de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP). | | R |
| | 4.5 | Establecer el Programa General de Desarrollo de la información (MIDP). | | R |
| | 4.6 | Completar los documentos de la designación de la parte designada principal. | | R |
| | 4.7 | Completar los documentos de la designación de la parte designada. | | R |
| | 5.1 | Movilizar recursos. | | R |
| | 5.2 | Movilizar la tecnología de la información. | | R |
| | 5.3 | Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto. | | R |
| | 6.1 | Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos. | | R |
| | 6.2 | Producir información. | | R |
| | 6.3 | Realizar un control de calidad. | I | R |
| | 6.4 | Revisar y aprobar el intercambio de información. | C | R |
| | 6.5 | Revisar el modelo de información. | C | R |
| | 7.1 | Presentar el modelo de información para la autorización de la parte designada principal. | | R |
| | 7.2 | Revisar y autorizar el modelo de información. | | R |
| | 7.3 | Presentar el Modelo de Información para la aceptación de la parte que designa. | | R |
| | 7.4 | Revisar y aceptar el modelo de información. | R | |
| Fin de fase o etapa | 8.1 | Archivar el Modelo de Información del Proyecto. | R | |
| | 8.2 | Recoger las lecciones aprendidas para futuros proyectos. | I | R |

**Revisar la Guía Nacional BIM*

2.

**Información de referencia y recursos compartidos**

| Código de identificación del contenedor de información | Descripción de la información de referencia o recurso compartido | Formato | Autor | Uso permitido |
|---|---|---|---|---|
| 2517831- PMESTP-000-01-3D-BM-001 | Modelado BIM | rvt. o similar | PMESTP | Sólo como referencia |
| 2517831-PMESTP-000-XX-2D-AR-001 | Plano de arquitectura | pdf. /dwg | PMESTP | Sólo como referencia |

**Revisar la Guía Nacional BIM 7.3.5.5. Estándar de nomenclatura de contenedores de información*

3.

**Métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes**

| Denominación del método o procedimiento | Descripción del método o procedimiento |
|---|---|
| *No aplica | *No aplica |

4.

**Consideraciones para el intercambio/coordinación de la información**

| Item | | Consideraciones |
|---|---|---|
| 4.1 | Movilización de recursos | Capacitaciones de software y plataformas (plataformas de Entorno Datos Comunes (CDE) y software de creación y coordinación de modelos de información). Comprobar y garantizar el correcto funcionamiento del flujo del CDE a través de testeos.<br><br>• Probar y documentar los métodos y procedimientos de producción de información propuestos.<br>• Comprobar el intercambio de información entre los equipos de trabajo.<br>• Verificar el suministro de información a la parte designadora.<br>• Configurar y probar el CDE del proyecto.<br>• Configurar y probar el CDE (distribuido) del equipo de ejecución y su conectividad con el CDE del proyecto (si procede)<br>• Adquisición, implementación, configuración y supervisión de software, hardware e infraestructura de TI adicionales<br>• Desarrollar recursos compartidos adicionales para ser utilizados por el equipo de implementación.<br>• Desarrollar e impartir formación (habilidades necesarias) a los miembros del equipo de implementación.<br>• Desarrollar e impartir formación (habilidades necesarias) a los miembros del equipo de ejecución<br>• El nombramiento de miembros adicionales del equipo de ejecución para alcanzar la capacidad necesaria.<br>• Apoyar a las personas y organizaciones que se unan al equipo de aplicación durante la designación. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.G PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| 4.2 | Instrucción al equipo de ejecución sobre los requisitos de información | A fin de promover la coherencia de las normas de información de los proyectos, la metodologia y los procedimientos de producción de información; la Parte Designada Principal debe impartir capacitación al Equipo de Ejecución sobre los requisitos de información únicamente.<br>Se indica las consideraciones que deberá adoptar la Parte Designada Principal en el desarrollo de las capacitaciones para el Equipo de Ejecución.<br><br>• Arquitectura general de las plataformas de software.<br>• Protocolos del Entorno Común de Datos (CDE) (incluyendo su estructura y uso).<br>• Convenciones para la identificación de archivos, espacios y elementos.<br>• Nivel de información Necesario (LOIN).<br>• Proceso de coordinación y colaboración.<br>• Flujos de trabajo de producción de información.<br>• Salidas gráficas.<br>• Responsabilidades de BIM.<br>• Documentar los procedimientos de control de cambios.<br>• Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP). |
| 4.3 | Flujo de trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE) | El Entorno Común de Datos (ECD) es la fuente de información utilizada por el equipo del proyecto en las inversiones desarrolladas con BIM para la recogida, gestión y difusión de cada contenedor de información generado por los implicados en la inversión. Este equipo de proyecto está formado por la Parte Designadora, la Parte Designada Principal y las Partes Designadas.<br>A medida que se desarrolla un contenedor de información, estos contenedores o sus contenidos pueden estar en diferentes estados como parte de un flujo de trabajo de contenedores de información dentro del Entorno Común de Datos (CDE).<br>Se adoptará los flujos de trabajo en el entorno de Datos Comunes según lo indicado en la Guia Nacional BIM. La parte Designada Principal deberá contratar y administrar las licencias del entorno de datos comunes. |
| 4.4 | Frecuencia de intercambio de información | **Información:** Los modelos 3D y la información producida sera intercambiada para el monitoreo de avances durante el desarrollo de la información.<br>La colaboración requiere una comunicación regular, concisa y eficaz. Depende de que el contratista pueda acceder a la versión actual de toda la información relevante, lo que solo puede ocurrir mediante intercambios de información coherentes.<br>Se recomienda que sea semanal, pero puede ajustarse a programas de proyecto cortos o largos.<br>Debe indicarse cuándo es necesario congelar el diseño del modelo.<br>**Frecuencia:** Semanal |
| 4.5 | Actividades de autorización para el intercambio de información a través del CDE | Cuando el contratista haya completado un contenedor de información, lo presentará para su autorización por parte de la persona adecuada dentro de la organización. El Contratista definirá el proceso que se utilizará en el proyecto para la autorización de la información dentro de su CDE en el BEP.<br>La validación de los modelos servirá de guia para que los Coordinadores BIM de los Evaluadores certifiquen que el modelo está listo para su uso, y no requiere trabajo adicional para el proceso establecido por los usuarios que lo abran para continuar con su proceso y colocarlos en la carpeta correspondiente. En la siguiente lista se encuentran algunos puntos a evaluar que el contratista debe considerar en el desarrollo del BEP.<br><br>• Comprobar que no hay conflictos significativos entre o dentro de las especialidades.<br>• Compruebe que se ha seguido la convención de nomenclatura.<br>• Los modelos están actualizados y contienen todas las modificaciones de los modelos locales.<br>• Si ha trabajado con Worksets, abra el archivo CENTRAL con las opciones Separar de Central y Auditoria activadas.<br>• Eliminar todos los archivos vinculados que no son relevantes - no aplicable<br>• Eliminar todas las opciones de diseño no requeridas<br>• Purgar el modelo<br>• Guardar el modelo en el directorio compartido correspondiente con el nombre correcto<br><br>Se verificará el paquete de trabajo con el Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP), los requisitos de intercambio de información del postor y los requisitos de intercambio de información.<br>• Si la información no se ajusta a los requisitos de información para ese intercambio de información, se identificará dentro de la función de retroalimentación del Entorno Común de Datos (CDE)<br>• Si se autoriza la información,se pedirá a los equipos de ejecución pertinentes que presenten la información, a través del Entorno Común de Datos (CDE), para la aceptación. |
| 4.6 | Actividades de aceptación | Cuando el contratista haya completado un contenedor de información, lo presentará para su aceptación por parte de la persona adecuada dentro de la organización. El Contratista definirá el proceso que se utilizará en el proyecto para la aceptación de la información dentro de su CDE en el BEP.<br>La validación de los modelos servirá de guia para que los Coordinadores BIM de los Evaluadores certifiquen que el modelo está listo para su uso, y no requiere trabajo adicional para el proceso establecido por los usuarios que lo abran para continuar con su proceso y colocarlos en la carpeta correspondiente. En la siguiente lista se encuentran algunos puntos a evaluar que el contratista debe considerar en el desarrollo del BEP.<br><br>• Comprobar que no hay conflictos significativos entre o dentro de las especialidades.<br>• Compruebe que se ha seguido la convención de nomenclatura.<br>• Los modelos están actualizados y contienen todas las modificaciones de los modelos locales.<br>• Si ha trabajado con Worksets, abra el archivo CENTRAL con las opciones Separar de Central y Auditoria activadas.<br>• Eliminar todos los archivos vinculados que no son relevantes - no aplicable<br>• Eliminar todas las opciones de diseño no requeridas<br>• Purgar el modelo<br>• Guardar el modelo en el directorio compartido correspondiente con el nombre correcto.<br><br>Se verificará el paquete de trabajo con el Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP) y los Requisitos de Intercambio de información.<br>• Si la información no cumple los requisitos de información para ese intercambio de información, se aplicarán los metadatos pertinentes a todos los contenedores de información asociados a este intercambio de información a través del Entorno Común de Datos (CDE). Se debe notificar al emisor de la información que ésta requiere modificaciones antes de volver a presentarla a la entidad para su autorización.<br>• Si se autoriza la información,el responsable de la gestión del Entorno Común de Datos (CDE) aplicará los metadatos pertinentes para que estos contenedores de información se consideren PUBLICADOS. |
| 4.7 | Estrategia de coordinación entre especialidades | Se describe las caracteristicas de coordinación entre especialidades que deberá ser considerado en el esquema de flujo de trabajo desarrollado por la Parte Designada Principal. Es decir, se detalla la forma en que el Equipo de Ejecución debe ilustrar el flujo de trabajo de la coordinación y la metodología para informar sobre las resoluciones de posibles interferencias.<br>A lo largo del proyecto se espera que el Equipo de Ejecución coordine la información que intercambian, para mitigar el potencial de reelaboración de trabajo. Esto será una combinación de planificación de la información, incluyendo la estrategia de la federación y resoluciones de interferencias. |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| 4.8 | Estructura de desglose del modelo de información federado | Se deberá determinar de forma organizada el desglose del modelo de información, lo cual divida los modelos 3D por especialidades, lo que permite desarrollar la información de manera colaborativa entre los miembros del Equipo de Trabajo.<br>La estructura de desglose de los contenedores de información debe desarrollarse durante las actividades de planificación de la información. Debe explicar cómo se pretende dividir el modelo de información en conjuntos de contenedores de información. La estructura de desglose de los contenedores de información explica la metodología para gestionar las interfaces asociadas al activo durante su fase de entrega.<br>El desglose de los contenedores de información se considera el primer paso para la coordinación espacial dentro del proyecto, debe explicar la metodología para gestionar las interfaces asociadas a las diferentes disciplinas durante el proyecto, así como cualquier federación prevista de desglose de contenedores de información. |
| 4.9 | Lecciones aprendidas | Mediante un informe se deberá tomar en cuenta las lecciones aprendidas al final del desarrollo de la inversión, a fin de promover la mejora continua.<br>La parte que designa, en colaboración con cada una de las partes designadas principales, debe recoger las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la elaboración del expediente ténico, y registrarlas en una base (CDE) de datos donde se pueda consultar esta información para ser considerada en futuros proyectos. |

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

**Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.S.Q.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO M

## GESTION DE RIESGOS EN LA PLANIFICACION DE LA OBRA QUE DEBE SEGUIR EL CONSULTOR RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO Y QUE LA SUPERVISION DEBE CONTROLAR

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN PROYECTOS (OBRA) OMSE V°B° PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ANEXO M

## GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

Al elaborar el expediente técnico, el Consultor debe incluir un enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.

El enfoque integral de gestión de riesgos debe contemplar, por lo menos, los siguientes procesos:

- Identificar riesgos
- Analizar riesgos
- Planificar la respuesta a riesgos
- Asignar riesgos

Durante la elaboración del expediente técnico se deben identificar los riesgos previsibles que puedan ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.

A continuación se listan algunos riesgos que pueden ser identificados al elaborar el expediente técnico:

- Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra.
- Riesgo de construcción que generan sobrecostos y/o sobreplazos durante el periodo de construcción, los cuales se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adoptadas por las partes.
- Riesgo de expropiación de terrenos de que el encarecimiento o la no disponibilidad del predio donde construir la infraestructura provoquen retrasos en el comienzo de las obras y sobrecostos en la ejecución de las mismas.
- Riesgo geológico / geotécnico que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación y/o estructuración que redunde en sobrecostos o ampliación de plazos de construcción de la infraestructura.
- Riesgo de interferencias / servicios afectados que se traduce en la posibilidad de sobrecostos y/o sobreplazos de construcción por una deficiente identificación y cuantificación de las interferencias o servicios afectados.
- Riesgo ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
- Riesgo arqueológico que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de

acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.

- Riesgo de obtención de permisos y licencias derivado de la no obtención de alguno de los permisos y licencias que deben ser expedidas por las instituciones u organismos públicos distintos a la Entidad contratante y que es necesario obtener por parte de ésta antes del inicio de las obras de construcción.
- Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes.
- Riesgos regulatorios o normativos de implementar las modificaciones normativas pertinentes que sean de aplicación pudiendo estas modificaciones generar un impacto en costo o en plazo de la obra.
- Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros.

Esta lista no es taxativa, sino enunciativa, pudiendo el Consultor incorporar otros riesgos, según la naturaleza o complejidad de la obra.

El proceso de analizar los riesgos supone realizar un análisis cualitativo de los riesgos identificados para valorar su probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de la obra. Producto de este análisis, se debe clasificar los riesgos en función a su alta, moderada o baja prioridad.

En el proceso de planificar la respuesta a riesgos, se determinan las acciones o planes de intervención a seguir para evitar, mitigar, transferir o aceptar todos los riesgos identificados.

Finalmente teniendo en cuenta qué parte (Entidad o Contratista de Obra) está en mejor capacidad para administrar el riesgo, se debe asignar cada riesgo a la parte que se considere pertinente.

De manera supletoria el Consultor puede utilizar los formatos adjuntos a la Directiva Nº 012-2017-OSCE/CD - Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obras, o caso contrario, desarrollar sus propias metodologías.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO N

## PENALIDADES

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAPO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**PENALIDADES POR MORA DE LA SUPERVISION**

Se ha previsto la aplicación de penalidad por mora, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto vigente del contrato correspondiente al componente Expediente Técnico.

La aplicación de la penalidad por mora será calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto vigente contractual}}{0.25 \times \text{Plazo en días}}$$

**OTRAS PENALIDADES**

| Ítem | Descripción | Penalidad | Sustento |
|---|---|---|---|
| 01 | Incumplimiento de cualquiera de los plazos indicados en los TDR | 0.50% del monto correspondiente por cada entregable afectado por cada día calendario de atraso | Informe del coordinador del proyecto |
| 02 | Cambio de personal clave | S/ 10,000 por cada profesional y por cada solicitud | Informe del coordinador del proyecto |
| 03 | Inasistencia de algún personal profesional clave a las reuniones solicitadas por el contratante sin que se cuente con la autorización de la entidad | 0.5 UIT por cada profesional y por cada ocasión | Acta de Reunión |
| 04 | Inasistencia de algún personal profesional clave y no clave a las reuniones periódicas en las sesiones ICE sin que se cuente con la autorización de la supervisión | 0.25 UIT por cada profesional y por cada ocasión | Informe del coordinador del proyecto |
| 05 | Información no presentada y/o incompleta de acuerdo con lo que corresponda por cada entregable (de acuerdo a los TDR) | 2 UIT por cada ocasión | Informe del coordinador del proyecto |

NOTAS:

1. Las Otras Penalidades indicadas, se aplicarán al emitir el pago del entregable en curso, o en su defecto o en la liquidación final del contrato de Consultoría de obra o se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantpia de fiel cumplimiento.
2. Estos dos tipos de penalidades se calculan en forma independiente y pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente.
3. La Penalidad por Mora se aplicará en la entrega final del expediente técnico.

4. Para el cálculo de las penalidades se empleará la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) vigente a la fecha del evento que origina la penalidad.
5. La acumulación de la penalidad máxima en cada caso dará como resultado la inmediata resolución del contrato.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.R.Q. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO O

## CONTENIDO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ONSE V°B° LARO PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## CONTENIDO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

A. VOLUMEN 1: RESUMEN EJECUTIVO

- Memoria Descriptiva General
- Hoja Resumen del Presupuesto de Obra
- Hoja Resumen del Presupuesto del Equipamiento y Mobiliario

B. VOLUMEN 2: INGENIERIA DEL PROYECTO

- Tomo I: Arquitectura y Señalética
  - ✓ Memoria Descriptiva de Arquitectura.
  - ✓ Memoria Descriptiva de Señalética
  - ✓ Programa Arquitectónico.
  - ✓ Resumen de áreas
  - ✓ Cuadro de Acabados.
  - ✓ Especificaciones técnicas preliminares de las partidas establecidas para el tercer entregable del Anexo K.9 relacionadas con la especialidad de Arquitectura
  - ✓ Planos
    - Plano de Ubicación y Localización según Ley 29090.
    - Planos de distribución a nivel de ejecución de obra, por nivel, zonas, módulos o unidades, a escala 1/50 (con mobiliario). Los planos deberán contener entre otros: plano clave, nombre y códigos de ambientes, niveles de piso terminado, cuadro de vanos, código de acabados, distribución interna de baños, ubicación y código de muebles fijos, montantes, ductos para instalaciones, ubicación de sub estación eléctrica, ubicación de cisterna, ubicación de escaleras de evacuación (presurizadas), puertas con sistema antipánico, acotación general, a ejes y por ambientes, indicación de cortes y elevaciones, indicación de detalles referidos a la lámina correspondiente, tratamiento exterior (vías peatonales, vehiculares y áreas verdes).
    - Plantas de techos a nivel de ejecución de obra, por zonas o unidades a escala 1/50 con porcentajes de pendientes y niveles de techo terminado
    - Planos de cortes a escala 1/50, (mínimo dos longitudinales y cuatro transversales por modulo o sector) los cuales deben contener como mínimo, ejes, código de acabados, cotas de alturas exteriores e interiores por niveles, nombre y código de los ambientes, y nivel de piso terminado

- Planos de elevaciones de todas las fachadas que presenten los volúmenes a escala 1/50, debe incluir código de acabados y nivel de piso exterior.
- Planos de falsos cielos rasos, a escala 1/50.Compatibilizado con HVAC, luminarias, seguridad.
- Planos de detalles constructivos y detalle de puertas (madera, metálicas), ventanas, mamparas, muros cortina (incluyendo cuadro de vanos y puertas) a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de desarrollo de escaleras, a escala 1/25, 1/20 o indicada.
- Planos de detalles de servicios higiénicos, cuartos de limpieza, cocina, kitchenette, a escala 1/25, 1/20.
- Planos de secciones constructivas, a escala 1/25,1/10,1/5.
- Planos de detalles de pisos interiores, a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de detalles de pisos y pavimentos exteriores: jardineras, pavimentos, tratamiento de piso, paisajismo propuesto, a escala 1/25,1/20 o indicada.
- Planos de detalles de zócalos, contra zócalos, enchapes (interiores y exteriores), a escala indicada.
- Planos de detalles constructivos de obra, a escalas 1/20, 1/25, 1/10 o indicada.
- Planos de Señaléticas por piso más detalles, a escala 1/50,1/25,1/10, en los que se graficaran las señales a colores y/o achurados.
- Se empleará exclusivamente el membrete aprobado por la Entidad al inicio del diseño.
- Desarrollo de pictogramas de todos los rótulos a utilizar en el sistema de señalética orientativa.
- Desarrollo de los paneles de sensibilización para el ahorro energético y reciclaje.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.N.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Tomo II: Seguridad y Evacuación

✓ Memoria Descriptiva que indique las rutas de evacuación y distancias a puertas, escaleras o rampas de Escape (según convenga, evaluando que los medios de evacuación cumplan los anchos reglamentarios para cada caso), que se identifique y numere las escaleras de evacuación y los cálculos de aforo, según lo señalado en los planos.

✓ Cálculo de aforo, distancias de rutas de evacuación y medios de evacuación.

✓ Indicación de salidas de evacuación y zonas seguras internas y externas.

✓ De haber partidas para esta especialidad se deberá contemplar la señalización correspondiente a letreros y su dimensionamiento.

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° LAB PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Planos
  - Los planos de Seguridad y de Evacuación deben desarrollarse en escalas 1/100 o 1/50 según convenga para los fines de la especialidad y el proyecto. Y deben contar con información correspondiente a:
    - Zonas seguras con su debida señalización.
    - Rutas de evacuación debidamente señalizada.
    - Medios de Evacuación acotados.
    - Ubicación de aparatos de luces de emergencia, extintores, detectores de humo, detectores de temperaturas, pulsadores de alarma contra incendios, panel y central de alarma contraincendios, rociadores y gabinetes contra incendios, hidrantes y válvulas siamesas (Según sea el caso).
    - Puertas con sistema antipánico y Escaleras de emergencia y compartimentación.

- Tomo III: Estructuras
  - ✓ Memoria Descriptiva general (ver Anexo K.3)
  - ✓ Memorias de cálculo definitivo del proyecto integral (ver Anexo K.3)
  - ✓ Memorias de cálculo de elementos no estructurales (ver Anexo K.3)
  - ✓ Planos
    - Planos de cimentación y detalles
    - Plano de columnas, placas
    - Planos de Vigas y losas
    - Planos de estructuras de contención
    - Planos de estructuras especiales (cisterna, reservorio, torres o techos metálicos, etc.) que conforman el proyecto, etc.

- Tomo IV: Instalaciones Sanitarias
  - ✓ Memoria descriptiva preliminar del proyecto integral
  - ✓ Memoria de Cálculo preliminar del proyecto integral de los siguientes sistemas:
    - Agua fría
    - Agua contra incendios
    - Desagüe y ventilación
    - Drenaje pluvial
    - Tratamiento de Agua (de requerirse).
    - Recolección, transporte, disposición de residuos sólidos.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Planos
  - Planos Generales y de ambientes que incluya las redes de agua fría. Plano de redes interiores a escala 1/50.
  - Planos generales y de ambientes de la red contra incendios, con la ubicación de gabinetes, montantes y rociadores. Plano de redes interiores a escala 1/50.
  - Planos generales y de ambientes de la red de desagüe y ventilación, que incluya montantes y el recorrido de colectores, tuberías horizontales y verticales desde el punto más alejado hasta el punto de evacuación del campus universitario o a la red pública, así como drenaje de condensados. Plano de redes interiores a escala 1/50.
  - Planos generales y de ambientes de red de evacuación pluvial, que incluya montantes, canaletas aéreas y de piso, desde el punto más alejado hasta el punto de evacuación. Plano de redes interiores a escala 1/50.
  - Planos Generales de obra complementaria de la red de desagües con descarga por gravedad a sistemas existentes (de ser el caso).
  - Planos Generales de obra complementaria de la red de evacuación pluvial con descarga por gravedad a sistemas existentes.
  - Planos de Sistema de recolección, transporte y almacenamiento de los residuos sólidos, debiendo mostrarse en detalle, el recorrido de alimentadores generales, montantes horizontales y verticales, detalles de instalación.
  - Planos en planta, corte y detalles de las estructuras de almacenamiento de agua, salas de bombas y equipos.
  - Planos de detalles de instalaciones sanitarias interiores.
  - Planos de redes complementarias agua, desagüe o drenaje pluvial, según sea el caso.
  - Plano del sistema de tratamiento de agua (de ser el caso), planos de ubicación, planta, cortes y de detalles a nivel de obra.
  - Planos de detalles a nivel de ejecución de obra de la especialidad de Instalaciones Sanitarias

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Tomo V: Instalaciones Eléctricas
  - ✓ Memoria descriptiva de cada uno de los sistemas que componen el sistema eléctrico en baja tensión.
  - ✓ Memoria de cálculo definitivo detallado en hojas de cálculo de lo siguiente:
    - Cálculo de alimentadores.
    - Cálculo de banco de condensadores, UPS, banco de baterías, filtros de armónicos, transformadores de aislamiento, bandejas eléctricas.

OMGE L.A.B.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Cálculo de Interruptores termomagnéticos y dimensionamiento de tableros.
- Cálculo del estudio de selectividad y corto circuito.
- Cálculo de Iluminación por ambientes típicos
- Cálculo de los sistemas de puesta a tierra.
- Cálculo del sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos).
- Cálculo de selección de cada uno de los equipos de la Subestación eléctrica y Grupo electrógeno.

✓ Memoria descriptiva del sistema de utilización en media tensión y Subestación eléctrica.

✓ Memoria de cálculo del sistema de media tensión.

✓ Memoria de Cálculo de dimensionamiento de equipos y distribución del sistema de energía renovable (solar fotovoltaica u otras) con relación a la especialidad de eléctricas.

✓ Planos

- Planos definitivos de alimentadores, mostrando la ubicación de los tableros eléctricos generales, tableros y sub-tableros eléctricos de distribución normal, tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida, tableros de fuerza y de cargas especiales. Dimensiones de buzones, ductos y bandejas.
- Diferenciar mediante símbolos normados los tableros empotrados, adosados y autosoportados. Cuadro de código de alimentadores. cuartos técnicos y gabinetes eléctricos de la red de alimentadores.
- Planos definitivos de montantes eléctricos, ubicación y trazo de montantes (horizontales y verticales).
- Planos definitivos de Alumbrado interior mostrado sobre la planta de distribución del falso cielo raso (arquitectura), mostrando el diseño de los Circuitos, diferenciando los tipos de artefactos, por el tipo de luminaria, por su forma de instalación (adosado, empotrado o colgado) y por el tipo de control (local o remoto). Mostrar la distribución de equipos autónomos de alumbrado de emergencia y de seguridad, compatibilizado con la especialidad de Seguridad y Evacuación. Mostrar los circuitos y el cableado. Diferenciar los circuitos normales y de emergencia.
- Planos definitivos de alumbrado exterior. Mostrando los circuitos y el cableado.
- Planos definitivos de distribución de salidas de tomacorrientes, mostrando el diseño de los Circuitos, diferenciando los tipos de uso

general y de tensión estabilizada e ininterrumpida (para equipos biomédicos y para equipos de informática y comunicaciones).

También se deben diferenciar por la altura de instalación (0.40m, 1.20m, en piso, en techo). Las salidas de tomacorrientes se deben mostrar sobre el plano de distribución de Equipamiento, indicando las potencias nominales de los equipos, los niveles de tensión y las alturas de instalación de las salidas de fuerza o conexión. Se debe mostrar todas las salidas de tomacorrientes o salidas eléctricas especiales requeridas por las demás especialidades (Comunicaciones, mecánicas y sanitarias). Mostrar los circuitos y el cableado. Diferenciar los circuitos normales, de emergencia y de tensión estabilizada e ininterrumpida.

- Planos definitivos de distribución de salidas de fuerza de los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mostrando el diseño de los Circuitos de fuerza.
- Las salidas de fuerza se deberán mostrar sobre la planta de distribución de equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica indicando las potencias nominales de los equipos, los niveles de tensión y las alturas de instalación. Mostrar los circuitos y el cableado. Diferenciar los circuitos normales y de emergencia.
- Plano de distribución del Sistema de Puesta a Tierra indicando los valores de cada pozo y al sistema que pertenece. Mostrar detalles constructivos.
- Plano del Sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos). Mostrar detalles constructivos.
- Planos definitivos del Esquema unifilar general y Diagramas unifilares de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados, indicando la Potencia instalada, la Máxima demanda y las características eléctricas de todos los elementos de protección y los conductores eléctricos, principal y derivados, en cada diagrama unifilar, compatibilizado con los resultados de las hojas de cálculo.
- Planos con los cuadros de carga de todos los tableros y subtableros eléctricos proyectados.
- Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva (solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, hidráulica u otros), con intervención en la especialidad de eléctricas, debidamente compatibilizado con las especialidades de arquitectura, mecánicas, sanitarias y comunicaciones.
- Planos de detalles a nivel de ejecución de obra de instalación, procesos constructivos, simbología, Leyendas y Notas específicas y generales.

Las escalas a las que debe presentar los diferentes planos que conforman el proyecto de instalaciones eléctricas serán las indicadas en el RNE vigente (EM. 010 Artículo 5°).

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- Tomo VI: Instalaciones Mecánicas
  - ✓ Memoria descriptiva de cada uno de los sistemas de instalaciones mecánicas.
  - ✓ Memoria de Cálculo definitivo del proyecto integral
    - Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica.
    - Sistema de transporte vertical (ascensores).
    - Sistema de Emergencia (Grupo Electrógeno)
  - ✓ Memoria de Cálculo definitivo de dimensionamiento de equipos y distribución del sistema de energía renovable (solar térmica, eólica u otras) con relación a la especialidad de mecánicas.
  - ✓ Planos
    - Planos de Ventilación Mecánica
    - Planos de Aire Acondicionado y/o calefacción
    - Planos de Grupo Electrógeno
    - Planos de Transporte vertical.
    - Planos definitivos a nivel de obra, de sistema de energía renovable definitiva (solar térmica, eólica u otros), con intervención en la especialidad de mecánicas, debidamente compatibilizado con las especialidades de arquitectura, eléctricas, sanitarias y comunicaciones.
    - Planos de cada una de las especialidades, mostrando detalles a nivel de ejecución de obra y planos isométricos.
- Tomo VII: Tecnologías de Información y Comunicaciones
  - ✓ Memoria Descriptiva del proyecto integral
    - Descripción detallada de cada uno de los ambientes que serán de utilidad del Área TI, incluyendo el diseño, la arquitectura, los esquemas de distribución, mejoras tecnológicas y la relación de componentes principales de las soluciones de Tecnología de información y comunicaciones.
    - Descripción detallada de cada una de las Soluciones de Tecnologías de Información y Comunicaciones donde se detalle: descripción, tecnología de desarrollo, principio de funcionamiento, esquema lógico y listado de componentes de cada solución TI.
    - Descripción detallada de las Canalizaciones troncales y horizontales.
    - Cuadro detallado por Solución TI, de los equipos y componentes por nivel, indicando la cantidad de los mismos.

- Descripción detallada de instalaciones de los sistemas BMS, forma y proceso de integración de sistemas automatizados.
- Descripción detallada de Sistema de seguridad CCTV, Control de Accesos, Sistema de Alarmas Contra Incendios
- Cuadro detallado de cada CDP y GDS indicando los equipos y dispositivos que se instalaran y sus cantidades.
- Descripción Detallada de las Garantías de las Soluciones de TI.
- Descripción Detallada del Soporte y Mantenimiento de las Soluciones de TI, donde se incluya un cronograma calendarizado de las actividades a realizar durante el mantenimiento de los equipos y dispositivos, este formato deberá realizarse por cada Solución TI.
- Descripción Detallada de la Capacitación de las Soluciones TI.
- La descripción definitiva y detallada del cálculo del equipamiento y gabinetes principales, y su capacidad de crecimiento de las soluciones TI.
- La descripción definitiva y detallada del cálculo del equipamiento y gabinetes principales de los sistemas de corrientes débiles descritos en los entregables precedentes, que permita su desempeño integrado, así como garantice su capacidad de crecimiento de las soluciones TI.
- Toda la documentación presentada debe estar compatibilizada (memoria descriptiva, especificaciones técnicas, especificaciones técnicas por partida, planos, entre otros).

✓ Memoria de Calculo

- Descripción de la memoria de cálculo de todos los sistemas planteados.

✓ Planos

- Planos a nivel de ejecución de obra de Cableado Estructurado, Corrientes Débiles y Alarma contra Incendio compatibilizados con todas las especialidades, teniendo como referencia los planos de Arquitectura y Equipamiento a este nivel, y conteniendo la siguiente información:
- Los planos deben contar con el desarrollo de todas las soluciones TIC, teniendo presente los requerimientos (salidas eléctricas estabilizadas y generales, aire acondicionado tipo decorativo o de precisión, entre otros).
- Se debe desarrollar en esta etapa el dimensionamiento y rutas de las canalizaciones: bandeja de comunicaciones, gabinetes (GDS y GDP), de acuerdo al desarrollo propuesto por el consultor y respetando la normativa actual.
- Troncales de Telecomunicaciones, toda la canalización desde la planta externa, planta interna y Gabinete de Distribución Principal de la Sala de

Equipos; se debe indicar el tipo de canalización, dimensiones, altura, protección (en las áreas de tránsito pesado), entre otros.

- Ubicación de los ambientes destinados para la administración de las soluciones de tecnologías de información y comunicación: Sala de Equipos, cuartos de telecomunicaciones, Central de Vigilancia y Seguridad, entre otros
- Distribución de todas las salidas, de todas las soluciones de tecnologías de información y comunicación y su respectiva canalización, indicando el diámetro del mismo.
- Se debe indicar la independencia de canalización para cableado estructurado, canalización para cableado de corrientes débiles, canalización para cableado de detección y alarma de incendio, canalización para integración al sistema BMS.
- Ubicaciones de todos los gabinetes propuestos a escala, en los respectivos ambientes.
- Sistema de Puesta a Tierra de telecomunicaciones, el cual debe ser coordinado con la especialidad de instalaciones Eléctricas.
- Planos de desarrollo de instalaciones del sistema BMS.
- Distribución y equipamiento de instalaciones de Sistema de seguridad CCTV, Control de Accesos, Sistema de Alarmas Contra Incendios, Sistema de Control de Iluminación, Alarmas Técnicas, incluyendo detalle de Planos de Esquemas de Principio, Esquemas de Control y Esquemas Unifilares de tableros y elementos de automatización de las instalaciones.

Todos los planos deben incluir la leyenda respectiva y deben estar compatibilizados con las especialidades de arquitectura, equipamiento, instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas, instalaciones sanitarias, seguridad, entre otras.

- Tomo VIII: Equipamiento y Mobiliario
  - ✓ Memoria Descriptiva
  - ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble.
  - ✓ Listado de Equipos no ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc.
  - ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo no ligado obra.

- ✓ Listado General de Equipamiento no ligado a obra por Grupo Genérico, en el que se indicarán la cantidad de cada uno de los equipos, así como su clasificación (complementario, especializado, informático, electromecánico, herramienta o instrumento).
- ✓ Listado de pesos de aquellos equipos no ligados a obra que superan más de 400kg y su ubicación (piso y plano).
- ✓ Planos
  - o Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos los equipos no ligados a obra y el mobiliario.
  - o Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
  - o Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.
  - o Plano con ruta de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos.
  - o Plano con detalles de Pre Instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desagüe, energía, data, vapor, oxigeno, vacío, aire comprimido, etc.).

- Tomo IX: Especificaciones Técnicas de Obra
  - ✓ Especificaciones Técnicas por partida presupuestal de la obra incluyendo el equipamiento ligado a la obra. Estas especificaciones deberán incluir planes de operación y mantenimiento fundamentalmente en el equipamiento ligado a la obra.

C. VOLUMEN 3: COSTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA

- Tomo I: Memoria Descriptiva y Metrados
  - ✓ Consideraciones Generales
  - ✓ Memoria Descriptiva de Costos y Consideraciones Específicas por Especialidad sin considerar Equipamiento y Mobiliario
  - ✓ Informe de implementación de consideraciones de ecoeficiencia (EDGE).
  - ✓ Planilla de Metrados por Especialidad y de acuerdo con las partidas generadas por el consultor hasta un cuarto orden incluyendo los equipos ligados a obra de acuerdo a los formatos K-9.
  - ✓ Planilla de Metrados de los equipos ligados a obras.
  - ✓ Movilización y desmovilización de equipos y herramientas.
  - ✓ Partidas consideradas por la Gestión Ambiental y Social
- Tomo II: Costos y Presupuestos

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMGE V°B° L.A.B. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Hoja Resumen de Presupuesto
- ✓ Presupuesto Detallado Costo Directo
- ✓ Desagregado de Gastos Generales
- ✓ Análisis de Precios Unitarios
- ✓ Análisis de Precios Unitarios de Subpartidas
- ✓ Formula Polinómica de todas las especialidades sin incluir equipamiento y mobiliario.
- ✓ Listado de Equipo Mínimo
- ✓ Listado de Insumos y Materiales
- ✓ Cotizaciones de los insumos con incidencia mayor a 0.001, con un mínimo de dos cotizaciones.
- ✓ Cotizaciones de equipamiento ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).

- Tomo III: Programación y Cronogramas
  - ✓ Cronograma de Ejecución de obra
  - ✓ Cronograma Valorizado de obra
  - ✓ Diagrama Gantt
  - ✓ Diagrama PERT – CPM

D. VOLUMEN 4: ESTUDIOS DE INGENIERA BASICA, GESTION AMBIENTAL Y CERTIFICACION EDGE

- Tomo I: Levantamiento Topográfico
- Tomo II: Estudio de Mecánica de Suelos
- Tomo III: Estudio de Evaluación de Riesgos
- Tomo IV: Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Tomo V: Estudio y Evaluación Arqueológica.
- Tomo VI: Estudio de Evaluación y Gestión Ambiental y Social
- Tomo VII: Consideraciones para la Certificación EDGE
- Tomo VIII Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de Obra.

E. VOLUMEN 5: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

- Tomo I: Equipamiento y Mobiliario
  - ✓ Memoria Descriptiva

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° J.M.A.C.C PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble.
- ✓ Listado de Equipos no ligados a obra por ambiente, en el que se incluirán el número de plano, piso o nivel, código de ambiente, código de equipo, descripción o denominación de los equipos, muebles, muebles fijos, dispositivos, etc.
- ✓ Listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo no ligado obra.
- ✓ Listado General de Equipamiento no ligado a obra por Grupo Genérico, en el que se indicarán la cantidad de cada uno de los equipos, así como su clasificación (complementario, especializado, informático, electromecánico, herramienta o instrumento).
- ✓ Listado de pesos de aquellos equipos no ligados a obra que superan más de 400kg y su ubicación (piso y plano).
- ✓ Planos
  - Planos generales de distribución de equipos y mobiliario, diferenciando en dichos planos los equipos no ligados a obra y el mobiliario.
  - Plano de distribución de equipos no ligados a obra, a nivel de ejecución de obra, se debe indicar tomas eléctricas y de data para todos los equipos que lo requieran, los requerimientos de pre instalación incluyendo aquellos equipos que pesan más de 400kg.
  - Plano de distribución de mobiliario a nivel de ejecución de obra.
  - Plano con ruta de ingreso de aquellos equipos o mobiliario pesados y/o voluminosos.
  - Plano con detalles de Pre Instalación referenciales de aquellos equipos que lo requieran, indicando ubicación de las salidas de suministros (agua, desagüe, energía, data, vapor, oxigeno, vacío, aire comprimido, etc.).

- <u>Tomo II: Especificaciones Técnicas</u>
  - ✓ Requerimiento de pre instalaciones para equipos no ligados a obra, incluye cuadro resumen en el que se indique que tipo servicio requiere: Energía Eléctrica (monofásica o trifásica), agua, desagüe, oxigeno, vacío, aire comprimido, data, protección especial, etc.
  - ✓ Especificaciones Técnicas de equipos no ligados a obra de acuerdo con el listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y que fuera presentado en el Entregable 3.
  - ✓ Especificaciones Técnicas de mobiliario de acuerdo con el listado de Claves usadas en los planos, indicando nombre o descripción del equipo o mueble y que fuera presentado en el Entregable 3.

- ✓ Para equipamiento y mobiliario relacionado con la Operación y Mantenimiento deberá considerar lo siguiente:
  - Plan con programa de mantenimiento preventivo de la post inversión del equipamiento y mobiliario que incluye el cronograma, procedimiento con las actividades incluidas por tipo de equipo y mobiliario, diagrama de flujo y estructura de costos estimados.
  - Plan con programa de monitoreo de la operación del equipamiento y mobiliario en la etapa de post inversión que incluye las actividades del procedimiento de inspección por tipo de equipo, diagramas de flujo y estructura de costos estimados.

- Tomo III: Costos y Presupuestos
  - ✓ Planilla de Metrados del equipamiento y mobiliario
  - ✓ Hoja Resumen de Presupuesto
  - ✓ Presupuesto Detallado Costo Directo
  - ✓ Desagregado de Gastos Generales
  - ✓ Análisis de Precios Unitarios
  - ✓ Formula Polinómica
  - ✓ Cronograma de adquisición del equipamiento no ligado a obra y del mobiliario.
  - ✓ Cotizaciones de equipamiento no ligado a obra, un mínimo de dos cotizaciones por equipo, el cual deberá considerar servicios conexos (instalación, puesta en funcionamiento, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, manuales, videos, capacitación, etc.).
  - ✓ Cotizaciones de mobiliario, un mínimo de dos cotizaciones por mueble, el cual deberá considerar servicios conexos (transporte, instalación, garantía, mantenimiento preventivo a todo costo, etc.).

F. VOLUMEN 6: PERSPECTIVAS A COLOR, RECORRIDO VIRTUAL Y MODELAMIENTO BIM

- Perspectivas a Color: Características
  - ✓ Formato de archivo JPG y/o PNG y/o TIFF
  - ✓ Resolución: mínimo 300dpi
  - ✓ Imagen con texturas
  - ✓ Fotomontaje
  - ✓ Ambientación (mobiliario, vegetación y personas)
  - ✓ Materiales, Iluminación, Sombras, Reflejos

- ✓ Vistas Exteriores 3D. Volumetría completa vista desde diferentes ángulos. Mínimo diez (10) vistas.
- ✓ Vistas Interiores 3D. Imagen del espacio interior (mínimo 06) y exterior (mínimo 04). Mínimo diez (10) vistas en total

- Recorrido Virtual
  - ✓ Formato: AVI, WMV, o MOV.
  - ✓ Resolución: Full HD (1920x1080 píxeles) 30 fps
  - ✓ Duración mínima: Cuatro (4) minutos.
  - ✓ Debe mostrar los espacios interiores y exteriores de la edificación con animación del modelo 3D, desarrollado con software Lumion o similar.
- Modelamiento BIM

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.O.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO P

## PERFILES DEL CONSULTOR Y DEL PERSONAL TÉCNICO

## CRITERIOS DE EVALUACION

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.Q PMESTP UE 118

## REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MINIMOS DEL OFERENTE

El Consultor debe ser una persona jurídica que podrá participar en forma individual o en consorcio.

Deberá contar con una experiencia general mínima establecida de seis (06) Contratos de Consultorías en supervisión o elaboración de expediente técnico y/o diseño definitivo y/o terminología equivalente en su país de origen, en obras de edificaciones en general, tanto para entidades públicas y/o privadas, durante un periodo de los últimos diez (10) años, de las cuales dos (02) contratos deben ser por un monto mayor a S/ 500,000.00 (quinientos mil y 00/100 soles) cada uno.

Deberá contar con una experiencia específica mínima de dos (02) Contratos de Consultorías en supervisión de expediente técnico y/o diseño definitivo y/o terminología equivalente en su país de origen, en obras de edificaciones similares, tanto para entidades públicas y/o privadas, durante un periodo de los últimos diez (10) años de las cuales dos (02) contratos deben ser por un monto mayor a S/ 500,000.00 (quinientos mil y 00/100 soles).

Se consideran como servicios similares a la consultoría de: construcción y/o Ampliación y/o Reconstrucción y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación de infraestructura educativa en todos sus niveles, infraestructura de salud en todos sus niveles, hoteles, centros comerciales, conjuntos habitacionales, edificios institucionales privados y/o edificios públicos de atención al público, penales, etc.). No se considera como tal la construcción de almacenes ni hangares.

## REQUERIMIENTOS TECNICOS DEL PERSONAL CLAVE

### A.1. Jefe de Supervisión (arquitecto o ingeniero colegiado y habilitado)

**a. Experiencia profesional general**

10 años contado desde la obtención del título

**b. Experiencia profesional específica**

3 años contado desde la obtención del título

Se considerará como experiencia específica lo siguiente:

Supervisor y/o Jefe y/o gerente y/o coordinador y/o responsable en la supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos a nivel de obra y/o elaboración y/o desarrollo de proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria y/u otro tipo de edificaciones, tanto del sector público y/o privado.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo con el numeral 9. Requerimientos mínimos del personal de los términos de referencia.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B° U.E. 118

**A.2. Especialista en arquitectura y señalética (arquitecto colegiado y habilitado)**

**a. Experiencia profesional general**

8 años contado desde la obtención del título

**b. Experiencia profesional específica**

3 años contado desde la obtención del título

Se considerará como experiencia específica lo siguiente:

Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de arquitectura en la supervisión y/o elaboración y/o desarrollo de estudios definitivos y/o expedientes técnicos a nivel de obra de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en el desarrollo de proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Requerimientos mínimos del personal de los términos de referencia.

**A.3. Especialista en medio ambiente (Ingeniero ambiental, colegiado y habilitado)**

**a. Experiencia profesional general**

6 años contado desde la obtención del título

**b. Experiencia profesional específica**

2 años contado desde la obtención del título

Se considerará como experiencia específica lo siguiente:

Especialista, Ingeniero, Responsable, Coordinador o de la combinación de estos: en actividades de elaboración y/o supervisión de instrumentos de gestión ambiental, como Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios Ambientales Semi Detallados, Estudios Ambientales Detallados, entre otros, (en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA), tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de cuatro (04) experiencias en proyectos de infraestructura en general.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Requerimientos mínimos del personal de los términos de referencia.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:**

Los profesionales ingenieros y arquitectos solicitados deberán estar habilitados durante todo el proceso de selección. Su Certificado de Habilitación (o constancia de trámite de colegiación temporal en caso de profesional extranjero) deberá ser presentado en la etapa de negociación, en el caso que la firma sea seleccionada y estará vigente durante todo el desarrollo de la consultoría hasta la aceptación del 5to entregable.

**REQUERIMIENTOS TECNICOS DEL PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO NO CLAVE:**

Además del Personal Profesional Clave que se ha descrito líneas arriba, la firma consultora adjudicada deberá presentar en la etapa de negociación, y previo a la firma del contrato, el Currículo Vitae (en formato TECH 06) de cada profesional que conforma el "personal mínimo requerido" a efectos de verificar el cumplimiento del perfil solicitado. Este equipo mínimo requerido está conformado por los siguientes profesionales, con el perfil que se describe a continuación:

**B.1. Especialista en estructuras (Ingeniero civil, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de estructuras en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.2. Especialista en equipamiento (Ingeniero, Arquitecto o Profesional Especializado, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de equipamiento en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.3. Especialista en instalaciones eléctricas (Ingeniero electricista o mecánico electricista, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de instalaciones eléctricas en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.4. Especialista en instalaciones de Soluciones de Tecnología de Información y Comunicaciones (Ingeniero de telecomunicaciones, electrónico o afin, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de instalaciones de comunicaciones y/o soluciones de tecnología de información en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.5. Especialista en instalaciones mecánicas (Ingeniero Mecánico o Ingeniero Mecánico Electricista, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de instalaciones mecánicas y/o electromecánicas en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.6. Especialista en instalaciones sanitarias (Ingeniero sanitario, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de instalaciones sanitarias en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.7. Especialista en seguridad y evacuación (Arquitecto, ingeniero civil o afines, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de seguridad y/o evacuación en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.8. Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos (Arquitecto o ingeniero civil, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 8 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de costos y/o presupuestos y/o costos y/o programación en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado, de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**B.9. Especialista BIM (Arquitecto o ingeniero civil, colegiado y habilitado)**

Experiencia general mínima de 5 años contados desde la obtención del título.

Experiencia específica mínima de 2 años contados desde la obtención del título como Supervisor y/o Jefe y/o coordinador y/o especialista y/o proyectista y/o responsable de modelamiento BIM en la elaboración y/o desarrollo y/o supervisión de estudios definitivos y/o expedientes técnicos de proyectos de edificaciones, tanto del sector público y/o privado,

de las cuales tendrá un mínimo de dos (2) experiencias en proyectos de infraestructura educativa y/u hospitalaria.

Nota: Se podrá aceptar otras denominaciones que expresen fehacientemente que está referida a la responsabilidad del profesional en el cargo de acuerdo al numeral 9. Personal mínimo requerido de los términos de referencia.

**SUPERVISIÓN EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRA, PRT, MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**

| ÍTEM | CONCEPTO | Unid. | Cantidad | Meses | incidencia | Costo Unitario | Costo Parcial | Costo Total S/ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | PERSONAL EXPEDIENTE TÉCNICO IE Y PRT | | | | | | | |
| | Jefe de Supervisión | Unid | 1.00 | 10.00 | 75% | | | |
| | Especialista en Arquitectura, Señalética y Paisajismo (Arquitecto) | Unid | 1.00 | 9.00 | 75% | | | |
| | Especialista en Seguridad y Evacuación (Arquitecto, Ingeniero) | Unid | 1.00 | 7.00 | 75% | | | |
| | Especialista en Estructuras (Ing. Civil) | Unid | 1.00 | 7.00 | 75% | | | |
| | Especialista en Instalaciones Electricas (ing. Eléctrico) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | | | |
| | Especialista en Instalaciones Mecánicas (Ing. Mecánico) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | | | |
| | Especialista en Instalaciones Sanitarias (Ing. Sanitario) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | | | |
| | Especialista en Comunicaciones y TICS (Ing. Electrónico o de tele | Unid | 1.00 | 4.00 | 70% | | | |
| | Especialista en Costos y Presupuestos | Unid | 1.00 | 4.00 | 75% | | | |
| | Especialista en equipamiento | Unid | 1.00 | 2.00 | 50% | | | |
| | Especialista en medio ambiente (Ing. Ambiental o Ing. Civil) | Unid | 1.00 | 2.00 | 80% | | | |
| | Especialista BIM | Unid | 1.00 | 7.00 | 75% | | | |
| | Beneficios sociales | Global | 1.00 | | 40% | | | |
| B | **MOVILIDAD, INSUMOS, VIÁTICOS ETC.** | | | | | | | |
| | Equipos y útiles de oficina | Global | 1.00 | 1.00 | 100% | | | |
| | Movilidad | Global | 1.00 | 1.00 | 100% | | | |
| C | TOTAL COSTOS DIRECTOS (A+B) | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| D | **GASTOS GENERALES** | | | | | | | |
| | Alquiler de Oficina | mes | 1.00 | 1.00 | 100% | | | |
| | Servicios generales( Electricidad, agua, etc.) | Ud. | 1.00 | 1.00 | 100% | | | |
| | Servicios centrales de la empresa ( Gerencia, contabilidad, administración, SIG., Direcciones técnicas, Recursos humanos ) | Global | 1.00 | 1.00 | 50% | | | |
| | Procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones de textos y gráficos | Global | | 1.00 | 100% | | | |
| | Licencias | Glb | | 1.00 | 100% | | | |
| | **GARANTÍAS** | | | | | | | |
| | Carta Fianza por Fiel Cumplimiento | % | | | | | | |
| | Carta Fianza por Adelanto directo | % | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| E | **COSTO PARCIAL (C+D)** | | | | | | | |
| F | UTILIDAD | | | | | | | |
| G | **SUBTOTAL (E+F)** | | | | | | | |
| H | IGV | | | | | | | |
| I | **COSTO TOTAL (G+I)** | | | | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN, PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## SUPERVISIÓN EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRA, PRT, MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

| ÍTEM | CONCEPTO | Unid. | Cantidad | Meses | incidencia | Costo Unitario | Costo Parcial | Costo Total S/ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | PERSONAL EXPEDIENTE TÉCNICO IE Y PRT | | | | | | | 437,150.00 |
| | Jefe de Proyecto | Unid | 1.00 | 10.00 | 75% | 9,000.00 | 67,500.00 | |
| | Especialista en Arquitectura, Señalética y Paisajismo (Arquitecto) | Unid | 1.00 | 9.00 | 75% | 7,000.00 | 47,250.00 | |
| | Especialista en Estructuras (Ing. Civil) | Unid | 1.00 | 7.00 | 75% | 7,000.00 | 36,750.00 | |
| | Especialista en Instalaciones Electricas (ing. Eléctrico) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | 7,000.00 | 24,500.00 | |
| | Especialista en Instalaciones Mecánicas (Ing. Mecánico) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | 7,000.00 | 24,500.00 | |
| | Especialista en Instalaciones Sanitarias (Ing. Sanitario) | Unid | 1.00 | 5.00 | 70% | 7,000.00 | 24,500.00 | |
| | Especialista en redes de drenaje pluvial | Unid | 1.00 | 1.00 | 70% | 7,000.00 | 4,900.00 | |
| | Especialista en Comunicaciones y TICS (Ing. Electrónico o de teleco | Unid | 1.00 | 4.00 | 70% | 7,000.00 | 19,600.00 | |
| | Especialista en Costos y Presupuestos | Unid | 1.00 | 4.00 | 75% | 7,000.00 | 21,000.00 | |
| | Especialista en equipamiento | Unid | 1.00 | 2.00 | 50% | 5,000.00 | 5,000.00 | |
| | Especialista BIM | Unid | 1.00 | 7.00 | 75% | 7,000.00 | 36,750.00 | |
| | Beneficios sociales | Global | 1.00 | | 40% | 312,250.00 | 124,900.00 | |
| B | **MOVILIDAD, INSUMOS, VIÁTICOS ETC.** | | | | | | | 10,500.00 |
| | Equipos y útiles de oficina | Global | 1.00 | 10.00 | 100% | 250.00 | 2,500.00 | |
| | Movilidad | Global | 1.00 | 10.00 | 100% | 800.00 | 8,000.00 | |
| C | TOTAL COSTOS DIRECTOS (A+B) | | | | | | | 447,650.00 |
| | | | | | | | | |
| D | **GASTOS GENERALES** | | | | | | | 70,692.11 |
| | Alquiler de Oficina | mes | 1.00 | 10.00 | 100% | 1,500.00 | 15,000.00 | |
| | Servicios generales( Electricidad, agua, etc.) | Ud. | 1.00 | 10.00 | 100% | 500.00 | 5,000.00 | |
| | Servicios centrales de la empresa ( Gerencia, contabilidad, administración, SIG., Direcciones técnicas, Recursos humanos ) | Global | 1.00 | 10.00 | 50% | 1,500.00 | 7,500.00 | |
| | Procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones de textos y gráficos | mes | | 57.00 | | 47.40 | 2,701.80 | |
| | Modelamientos en 2D y 3D | Glb | | 38.00 | 50% | 1,025.35 | 19,481.65 | |
| | Programación de proyectos | Glb | | 23.00 | 50% | 1,419.37 | 16,322.76 | |
| | **GARANTÍAS** | | | | | | | |
| | Carta Fianza por Fiel Cumplimiento | % | 10%CD | 1 | 4.5% | 52,948.00 | 2,184.11 | |
| | Carta Fianza por Adelanto directo | % | 10%CD | 1.00 | 4.5% | 158,844.00 | 2,501.79 | |
| | | | | | | | | |
| E | **COSTO PARCIAL (C+D)** | | | | | | | **518,342.11** |
| F | UTILIDAD | | | | | | 8% | S/.41,467.37 |
| G | **SUBTOTAL (E+F)** | | | | | | | **S/.559,809.47** |
| H | IGV | | | | | | 18% | S/.100,765.71 |
| I | **COSTO TOTAL (G+I)** | | | | | | | **S/.660,575.18** |

$ 167,658.68

SOC

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PNESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

PMESTP

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD CUI: 2517831

| N° ORDEN | BLOQUE | DENOMINACION | N° PISO | AMBIENTE | ACTIVO | AREA NETA (M2) | AFORO | ID NORMATIVO | AREA NORMATIVA | JUSTIFICACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | SALA DE USOS MULTIPLES | AMBIENTES DE USOS MULTIPLES | 194.42 | 180.00 | 1.00 | 180.00 | RNE A040 - A120 |
| 2 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | DEPOSITO DE SUM | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 44.12 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 3 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | LAB. DE MAQUINAS ELÉCTRICAS | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 114.07 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 4 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | LAB DE DESARROLLO TECNOLOGICO | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 98.82 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 5 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | LAB. DE SISTEMAS ENERGETICOS | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 100.80 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 6 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | LAB. DE OLEOHIDRAULICA | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 90.13 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 7 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | SH ALUMNOS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 24.30 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 8 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | SH ALUMNAS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 20.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 9 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | SH DOCENTE PRIMER PISO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 5.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 10 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | CUARTO DE RESIDUOS SOLIDOS | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 14.84 | - | - | - | REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES A 010 |
| 11 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | GRUPO ELECTROGENO | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 5.06 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 12 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | CUARTO DE COMPRESORA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 5.06 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 13 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 33.12 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 14 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | ESCALERA 1 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 25.75 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 15 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | ASCENSOR | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 3.50 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 16 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | CIRCULACION CENTRAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 304.66 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 17 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | HALL ESCALERA PRINCIPAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 30.04 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 18 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | HALL ESCALERA DE EMERGENCIA | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 23.05 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 19 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | HALL 1 | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 30.75 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 20 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | HALL DE INGRESO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 51.59 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 21 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | INGRESO TECHADO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 11.10 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 22 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | ALERO PRIMER PISO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 69.71 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 23 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 1 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 57.08 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 24 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | AULA ACADEMICA 01 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 25 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | AULA ACADEMICA 02 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 26 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | AULA ACADEMICA 03 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 27 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | AULA ACADEMICA 04 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 28 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ESTAR ESPERA ADMINISTRACION | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 17.58 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 29 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | HALL OFICINA | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 46.40 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 30 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | PASADIZO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 17.55 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 31 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | REGISTRO TÉCNICO - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 14.50 | 2.00 | 9.50 | 19.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 32 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SECRETARIA DIRECCION DE ESCUELA SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 12.70 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 33 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ARCHIVO GENERAL - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 10.12 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 34 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SALA DE REUNIONES Y KITCHENETTE - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 33.93 | 10.00 | 3.25 | 32.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 35 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | DIRECCION DE ESCUELA - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 23.50 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 36 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH DIRECCION DE ESCUELA | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 2.10 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 37 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | DIRECCION DE DEPARTAMENTO - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 21.80 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 38 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH DIRECCION DE DEPARTAMENTO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 2.10 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 39 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SECRETARIA DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 12.70 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 40 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | DIRECCION DE ESCUELA - MECATRONICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 23.50 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 41 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH DIRECCION DE ESCUELA | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 2.10 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 42 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | DIRECCION DE DEPARTAMENTO - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 21.80 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 43 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH DIRECCION DE DEPARTAMENTO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 2.10 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 44 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SALA DE REUNIONES Y KITCHENETTE - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 33.93 | 10.00 | 3.25 | 32.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 45 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SECRETARIA DIRECCION DE ESCUELA - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 12.70 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 46 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SECRETARIA DE DEPARTAMENTO - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 12.70 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 47 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | REGISTRO TÉCNICO - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 14.50 | 1.00 | 9.50 | 9.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 48 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ARCHIVO GENERAL - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 10.12 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 49 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ACERVO DOCUMENTARIO - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 10.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 50 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ACERVO DOCUMENTARIO - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 10.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 51 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH DOCENTE SEGUNDO PISO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 5.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 52 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | DEPOSITO DE LIMPIEZA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 3.80 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 53 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH ALUMNOS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 24.30 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 54 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | SH ALUMNAS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 20.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 55 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ASCENSOR | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 3.50 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 56 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 42.72 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 57 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ESCALERA 1 Y VESTIBULO PREVIO | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 50.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 58 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | CIRCULACION CENTRAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 257.42 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 59 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | ALERO SEGUNDO PISO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 46.04 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 60 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 2 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 128.80 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 61 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | LABORATORIO DE AUTOMATIZACION | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 166.67 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 62 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | LABORATORIO DE ROBOTICA | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 95.32 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 63 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 91.80 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 64 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | LABORATORIO DE COMPUTO MECATRONICA | LABORATORIOS GENERALES | 80.00 | 30.00 | 2.25 | 67.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 65 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 30.80 | 2.00 | 9.50 | 19.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 66 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | CUARTO DE COMUNICACIONES | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 6.07 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 67 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | AULA ACADEMICA 05 - 60 PERSONAS | AULA GENERAL | 90.81 | 60.00 | 1.50 | 90.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 68 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | SALA DE TUTORIA E INVESTIGACION - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 55.80 | 5.00 | 9.50 | 47.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 69 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | SALA DE PROFESORES - MECATRÓNICA | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 72.20 | 10.00 | 3.25 | 32.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 70 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | SH DOCENTE TERCER PISO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 5.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 71 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | DEPOSITO DE LIMPIEZA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 3.80 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 72 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | SH ALUMNOS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 24.30 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 73 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | SH ALUMNAS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 20.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 74 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | ASCENSOR | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 3.50 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 75 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 42.72 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 76 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | ESCALERA 1 Y VESTIBULO PREVIO | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 50.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 77 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | CIRCULACION CENTRAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 257.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 78 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 3 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 148.16 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 79 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO OPERACIONES DIGITALES | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 81.55 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 80 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO REDES Y TELECOMUNICACIONES | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 79.62 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 81 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO MULTIPLATAFORMAS | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 78.96 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 82 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO ANALITICA DE NEGOCIOS | LABORATORIOS ESPECIFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 77.60 | 20.00 | 3.00 | 60.00 | RNE A040 - A120 |
| 83 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 1 SISTEMAS | LABORATORIOS GENERALES | 80.00 | 30.00 | 2.25 | 67.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 84 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 2 SISTEMAS | LABORATORIOS GENERALES | 80.00 | 30.00 | 2.25 | 67.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 85 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 30.80 | 2.00 | 9.50 | 19.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 86 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | CUARTO DE COMUNICACIONES | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 6.07 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 87 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | SALA DE TUTORIA E INVESTIGACION - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 55.80 | 5.00 | 9.50 | 47.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 88 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | SALA DE PROFESORES - SISTEMAS | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 72.20 | 10.00 | 3.25 | 32.50 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A.080 |
| 89 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | SH DOCENTE CUARTO PISO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 5.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 90 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | DEPOSITO DE LIMPIEZA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 3.80 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 91 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | SH ALUMNOS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 24.30 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 92 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | SH ALUMNAS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 20.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 93 | E1 | ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA | 4 | ASCENSOR | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 3.50 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 94 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 4 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 42.72 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 95 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 4 | ESCALERA 1 Y VESTIBULO PREVIO | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 50.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 96 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 4 | CIRCULACION CENTRAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 261.77 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 97 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 4 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 190.51 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 98 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | AULA ACADÉMICA 01 - 60 PERSONAS | AULA GENERAL | 90.81 | 60.00 | 1.50 | 90.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 99 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | AULA ACADÉMICA 02 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 100 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | AULA ACADÉMICA 03 - 50 PERSONAS | AULA GENERAL | 80.58 | 50.00 | 1.50 | 75.00 | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / A040 / A120 |
| 101 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | ALMACÉN GENERAL | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 59.86 | | | | RVM 140-2021-MINEDU PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS / RNE A010 |
| 102 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | CENTRO DOCUMENTARIO | BIBLIOTECA | 375.96 | 111.00 | 2.00 | 222.00 | N°006-2016-BNP "ESTANDARES DE CALIDAD PARA BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS" |
| 103 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | SH DOCENTE QUINTO PISO | SSHH Y/O VESTIDORES PARA PERSONAL | 5.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 104 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | DEPOSITO DE LIMPIEZA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 3.80 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 105 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | SH ALUMNOS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 24.30 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 106 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | SH ALUMNAS | SSHH Y/O VESTIDORES PARA ESTUDIANTES | 20.25 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 107 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | ASCENSOR | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 3.50 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 108 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 42.72 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 109 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | ESCALERA 1 Y VESTIBULO PREVIO | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 50.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 110 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | CIRCULACION CENTRAL | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 231.44 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 111 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 175.85 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 112 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | AZOTEA | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 42.72 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 113 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | AZOTEA | ESCALERA 1 Y VESTIBULO PREVIO | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 50.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 114 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | AZOTEA | TECHO VACIO | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 150.00 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 115 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | AZOTEA | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 53.88 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 116 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | CUARTO DE BOMBAS | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 15.07 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 117 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | CISTERNA | AMBIENTES SERVICIOS GENERALES | 11.90 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 118 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | ESCALERA 2 | ESPACIOS DE CIRCULACION VERTICAL | 33.12 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 119 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | 5 | MUROS | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 17.73 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| 120 | E1 | ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA | OE | VEREDAS PERIMETRALES | ESPACIOS DE CIRCULACIÓN HORIZONTAL | 223.94 | - | - | - | SEGUN DISEÑO |
| | | | | | **TOTAL GENERAL** | **6666.81** | | | | |

| | |
|---|---|
| **TOTAL TECHADO** | **6742.67** |

| | | |
|---|---|---|
| PANELES SOLARES | 135.6 | M2 |

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA SUPERVISION DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO R

## INGENIERIA REFERENCIAL

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.T. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL - ARQUITECTURA

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Mesa de Ohcina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA OMSE V°B° L.A.P.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# INDICE

1. NOMBRE DEL PROYECTO ..... 5
2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE INVERSIÓN ..... 5
3. DE LA INGENIERIA REFERENCIAL Y LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO ..... 6
4. MARCO NORMATIVO ..... 7
5. DATOS GENERALES DEL PROYECTO ..... 8
5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 8
5.2. SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL ..... 9
6. REQUERIMIENTOS TECNICOS FUNCIONALES POR ESPECIALIDAD ..... 14
6.1. ARQUITECTURA ..... 14
6.2. SEÑALETICA ..... 15
6.3. ESTRUCTURAS ..... 16
6.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 16
6.5. INSTALACIONES SANITARIAS ..... 16
6.6. TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES ..... 16
6.7. INSTALACIONES MECANICAS ..... 16
6.8. EQUIPAMIENTO Y MOBILARIO ..... 17
7. PROGRAMA ARQUITECTONICO ..... 17
8. PLANIMETRIA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL ..... 21
9. ACABADOS GENERALES ..... 26

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de la Universidad y del terreno asignado ..... 8
Tabla 2. Datos generales del terreno ..... 8
Tabla 3: Coordenadas de la asignación rectoral ..... 9
Tabla 4: Programa Arquitectónico ..... 16
Tabla 5: Acabados Generales del proyecto ..... 25

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Ubicación ..... 8
Plano 2: Plano Topográfico del terreno asignado ..... 10

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS V°B° MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Plano 3: Plano Topográfico del terreno asignado.....10
Plano 4: Primer piso.....20
Plano 5: Segundo piso.....21
Plano 6: Tercer piso.....22
Plano 7: Cuarto piso.....23
Plano 8: Quinto piso.....24
Plano 9: Techos.....25

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Ortofoto del terreno ..... 12
Fotografía 2. Entorno del terreno..... 12
Fotografía 3. Foto del terreno ..... 13
Fotografía 4. Foto del terreno ..... 13

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL

## ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## 1. NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831.

## 2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE INVERSIÓN

- Con fecha 10 de mayo del 2021, se declaró viable el proyecto de inversión denominado "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831, por un monto de inversión de S/ 19,198,803.83
- Con fecha 04 de octubre de 2022, se actualizó el proyecto de inversión con CUI N°2517831, por un monto de inversión de S/ 30,972,366.24, con un cambio de nombre en la nota técnica "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831.
- Con fecha 09 de noviembre de 2022, la Unidad Formuladora de PMESUT declaró viable el programa de inversión "Mejora de la Calidad de los Servicios de Educación Superior y Técnico Productiva a Nivel Nacional (PMESTP)" con CUI 2566143.
- Mediante DS N° 023-2023-EF del 23 de febrero de 2023, la presidenta de la República del Perú aprobó la operación de endeudamiento externo con el Banco Interamericano de Desarrollo - BID en el marco de la Ley N°31367, Ley de Endeudamiento del Sector Público para el Año Fiscal 2022, para financiar parcialmente el programa de inversión "Mejora de la Calidad y Pertinencia de los Servicios de Educación Superior y Técnico Productiva a nivel Nacional (PMESTP)" con CUI 2566143. Dicho programa incluye la intervención del proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
- El 01 de marzo de 2023 el Gobierno del Perú suscribió el Contrato de Préstamo N° 5729/OC-PE con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para obtener un préstamo destinado a financiar y ejecutar el Programa de Inversión: Mejora de la Calidad de los Servicios de Educación Superior y Técnico-Productiva a Nivel Nacional, a cargo de la Unidad Ejecutora 118, encargada del Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior. El objetivo de este programa es garantizar que los estudiantes de Educación Superior y Técnico-Productiva (ESTP) reciban una educación de calidad.
- El Programa se encuentra priorizado en la programación multianual de inversiones 2024-2026 del Ministerio de Educación y será financiado con recursos de endeudamiento, a través de una operación de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – PMESTP – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- El Programa propone que la Unidad Ejecutora de Inversiones del Programa sea la Unidad Ejecutora 118 – Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior, del Ministerio de Educación por tener capacidad técnica y operativa para administrar la ejecución de proyectos que se financian con endeudamiento externo. La UE 118 tiene una buena experiencia de trabajo bajo los procedimientos del BID al ser la ejecutora del PMEI (PE-L1062) con recursos del Banco.
- Con Resolución Ministerial N° 475-2023-MINEDU, de fecha 25 de agosto de 2023 se aprobó el Manual de Operaciones del "Programa para la Mejora de la Calidad de los servicios de Educación Superior y Técnico productiva a nivel nacional".
- En octubre de 2023, se actualizó el proyecto de inversión con CUI N°2517831 por un monto de inversión de S/ 47,403,039.78 debido a la variación de la propuesta del proyecto arquitectónico por la actualización del área del terreno asignado mediante acto resolutivo emitido por la Universidad, la verificación de los aforos correspondientes a aulas y laboratorios de carrera, la aplicación de la normativa vigente referida a la especialidad de comunicaciones, la propuesta de instalaciones sanitarias y eléctricas derivadas del pedido de factibilidad del servicio; estimación de condicionantes estructurales y que junto al incremento de los costos de infraestructura que se sustenta en el incremento de los índices unificados de precios (que incluyen el incremento del tipo de cambio), generaron las variaciones en el componente de infraestructura.

## 3. DE LA INGENIERIA REFERENCIAL Y LA ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO

Para la Ingeniería Referencial se ha considerado el aporte de los especialistas de las diferentes ingenierías que se encuentran vinculadas al proyecto y se ha propuesto un ajuste del Programa Arquitectónico (PA) que forma parte del Estudio de Preinversión, con la finalidad de optimizar y acotar algunas exigencias técnicas acordes con la normatividad aplicada a cada especialidad, dando como resultado un área techada total de 6,357.20 m2 respecto a la que figura en el Perfil Viable de 6,742.07 m2.

En virtud de ello, el Planteamiento Arquitectónico propuesto, el cual es vinculante con el Programa Arquitectónico (PA), será el que se utilice como punto de inicio para el desarrollo del proyecto, pudiendo el Consultor insertar, de ser el caso, las modificaciones pertinentes debidamente sustentadas de acuerdo con la normativa vigente y con la conformidad de la Supervisión y la validación de la Entidad.

Este Planteamiento Arquitectónico que responde a las normativas vigentes y a las normativas generales para la propuesta de los ambientes específicos y el dimensionamiento llevado a cabo por los docentes de cada carrera, pretende ser una referencia para el Consultor, considerando que los ambientes del Perfil Viable no han sido modificados solo reubicados como consecuencia de los requerimientos de las ingenierías vinculantes.

Sobre la toma de partido, el planteamiento arquitectónico se basa en la centralidad del eje de la propuesta, considerando que los principales ambientes de talleres pesados han sido ubicados en el primer nivel y los espacios livianos como aulas, laboratorios, sala de usos múltiples y administración han sido considerados en los niveles superiores a fin de generar un edificio dinámico en altura. Se ha planteado un corredor central con las dos escaleras que generan espacios repetitivos en cada piso

favoreciendo la inclusión de espacios técnicos necesarios para el funcionamiento del edificio, así como la ubicación de los ascensores relacionados directamente con el hall principal. Este corredor central recibe ventilación de manera cruzada favoreciendo el confort térmico de los espacios adyacentes y se beneficia de un lucernario central que brinda luz natural matizada a lo largo de las circulaciones interiores. El acceso principal se encuentra relacionado a una de las veredas principales de la Universidad, planteando una obra exterior de una plazoleta que le dé al edificio un ingreso marcado y reconocible al peatón, puesto que no colinda con áreas de servicios o facultades. El terreno donde se ubica el proyecto es único, por lo que el desafío de incorporar todo el programa arquitectónico dentro del área disponible ha generado un edificio compacto, pero con la espacialidad necesaria, flujos, recorridos y distribución adecuada para su configuración arquitectónica.

Para la elaboración del Estudio Definitivo, el Consultor deberá evaluar la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) con el documento de la NFPA 101-Edicion 2015 referido al Código de Seguridad Humana, ya que tendrá que establecer los criterios para el diseño de los planos de seguridad necesarios para la obtención de la Conformidad de la Obra y la Certificación ITSE. Estos criterios, además son de aplicación directa para el requerimiento del sistema de alarma centralizado, sistema de iluminación de emergencia, extintores portátiles, sistema de agua contraincendios, control de alarmas contraincendios (CACI), sistema automático de rociadores, entre otros.

Sobre la Norma A-130 del RNE aplicada a los elementos de circulación vertical llámese escaleras, ascensores, rampas y otros elementos de comunicación entre los espacios situados a distinto nivel, se requiere que el Consultor evalué el entorno inmediato con la finalidad de prever el ingreso de una unidad de bomberos, considerando los radios de giro, la propuesta de un cul de sac, de ser necesario, u otras consideraciones que el Consultor estime conveniente.

## 4. MARCO NORMATIVO

Para realizar el proyecto de arquitectura es necesario contar y conocer una serie de normas y disposiciones aprobadas por las diversas entidades que rigen tanto para el desarrollo de proyectos de infraestructura educativa como del ordenamiento territorial y urbano. Para ello, en este capítulo se enumeran las normativas más relevantes:

**Normas Generales:**

- Resolución N° 0834 – 2012 – ANR. Reglamento de Edificaciones para el uso de universidades.
- Reglamento Nacional de Edificaciones: Normas A.010 Condiciones Generales de Diseño, A.040 Educación, A.080 Oficinas, A.120 Accesibilidad Universal, A.130 Requisitos de Seguridad.
- Resolución directoral nacional N°006-2016-BNP – Estándares de Calidad para Bibliotecas Universitarias.
- Ley 30936 – Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte
- Reglamento Nacional de Edificaciones aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-VIVIENDA y sus actualizaciones.

- Ley 27050 Ley General de las personas con discapacidad y normas para el diseño de elementos de apoyo para personas con discapacidad - MINSA.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM – Reglamento DL N° 1278.Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Ley Nº 29090 Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones, publicada el 21 de septiembre de 2007 y sus modificatorias.
- Reglamento de la Ley Nº 29090 aprobado mediante Decreto Supremo Nº 024-2008-VIVIENDA de fecha 27 de septiembre de 2008 y sus modificatorias.
- Ley N° 29476 Ley que modifica y complementa la Ley N° 20090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones.
- National Fire Protection Association – NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego) Código 101. Código de Seguridad Humana. Edición 2015

## 5. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

**Tabla 1. Datos generales de la Universidad y del terreno asignado**

| | |
|---|---|
| NOMBRE: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO - UNT |
| ESCUELA | ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA |
| RESOLUCIÓN DEL TERRENO | RESOLUCION RECTORAL N° 1082 – 2023/UNT |
| RECTOR | CARLOS ALBERTO VASQUEZ BOYER |

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

### 5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

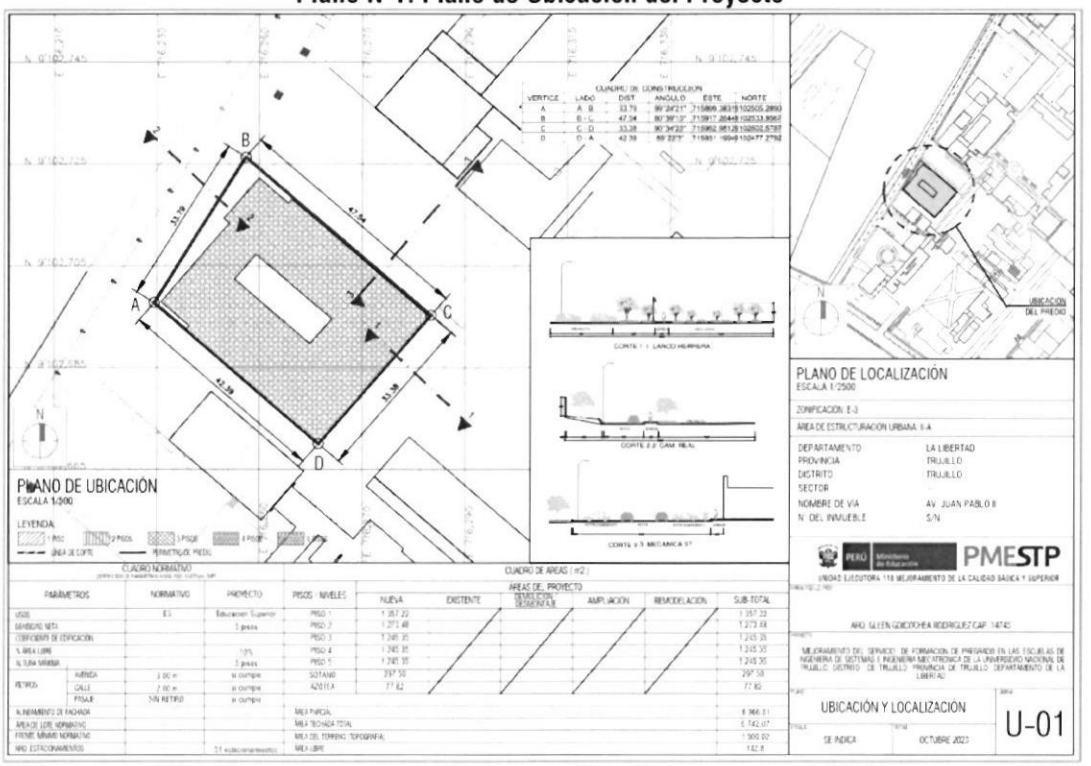
El proyecto para la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica se encuentra dentro de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual está ubicada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, en una zona urbana consolidada.

**Tabla 2. Datos generales del terreno**

| **UBICACIÓN DEL TERRENO** | |
|---|---|
| DEPARTAMENTO: | LA LIBERTAD |
| PROVINCIA: | TRUJILLO |
| DISTRITO: | TRUJILLO |
| CENTRO POBLADO: | URBANIZACION SAN ANDRES |
| DIRECCIÓN: | AV, JUAN PABLO II S/N |

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

**Plano N°1: Plano de Ubicación del Proyecto**




Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

## 5.2. SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL

De la lectura de la P.E. N° 03086345 del Registro de Predios de la Zona Registral N° V Sede Trujillo – Oficina Registral de Trujillo, se verifica que el predio esta denominado como: Fundo San Andrés, con un área de 435,050.70 m2 y un perímetro de 3,416.30 ml. Se ha descartado que existan procesos judiciales, cargas o gravámenes que afecten la seguridad jurídica del predio. Asimismo, se cuenta con la Resolución Rectoral N° 1082 – 2023/UNT de fecha 14.07.2023 y firmada por el rector Alberto Vásquez Boyer, la cual establece los siguientes datos para el terreno asignado:

**Tabla 3: Coordenadas de la asignación rectoral**

| VERTICE | ESTE | NORTE | LÍNEA | DISTANCIA |
|---|---|---|---|---|
| A | **715899.3831** | **9102505.2890** | **A-B** | **33.79** |
| B | **715917.2644** | **9102533.9567** | **B-C** | **47.54** |
| C | **715952.9812** | **9102502.5787** | **C-D** | **33.38** |
| D | **715931.1994** | **9102477.2792** | **D-A** | **42.39** |

Fuente: SUNARP y Levantamiento perimétrico

El área es de 1,500.0175 m2 y el perímetro es de 157.10 ml.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C.C. – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – U.E. 118 – PMESTP – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 5.3. ASPECTOS TOPOGRÁFICOS Y COTA BASE PARA LA INGENIERIA REFERENCIAL

- **AREAS Y PERIMETRO**

  El terreno tiene un área de 1500 m2 aproximadamente y un perímetro de 157.10m

- **LINDEROS**

  **POR EL NORTE:** con el estacionamiento de Ingeniería Metalúrgica

  **POR EL SUR:** Colinda con la facultad de Ingeniería Industrial.

  **POR EL ESTE:** Colinda con terrenos y áreas verdes del pabellón de Ingeniería Civil y Arquitectura.

  **POR EL OESTE:** Colinda con la vía de circulación vehicular existente.

- **TOPOGRAFIA Y OTRAS CARACTERISTICAS**

  El terreno en mención tiene una topografía uniforme, plana, con pendientes menores a 1%

- **LIMITES CON CONSTRUCCIONES VECINAS**

  Por tratarse de un terreno al interior de la Universidad Nacional de Trujillo, está rodeado de pabellones y áreas verdes de otras facultades.

- **COTA BASE PARA LA INGENIERIA REFERENCIAL**

  El nivel ± 0.00 corresponde a la cota 20.25 m.s.n.m.

- **ACOMETIDAS DE RED PUBLICA**

  **ACOMETIDA DE ENERGIA ELECTRICA (AEREA)**

  Por tratarse de un terreno vacío, sin ninguna intervención, el punto de suministro será la subestación existente, ubicada frente al pabellón de ingeniería metalúrgica, a escasos metros del terreno destinado a las escuelas de ingeniería de sistema e ingeniería mecatrónica.

  **ACOMETIDA DE DESAGÜE (ALCANTARILLADO)**

  Se prevé que la acometida al sistema de alcantarillado será por los buzones que se encuentran a escasos metros del terreno, cuyos detalles se encuentran en el plano topográfico.

  **ACOMETIDA DE AGUA POTABLE**

  Existen puntos de suministro al sistema de agua de la Universidad, a escasos 20 metros del terreno y cuya ubicación se detalla en el plano topográfico.

- **SISTEMA DE COORDENADAS EMPLEADO**

  **DATUM : UTM-WGS84**

  **ZONA : 17L**

- **CARACTERÍSTICAS**

  El terreno en la actualidad presenta una superficie plana, con pendientes menores al 1%

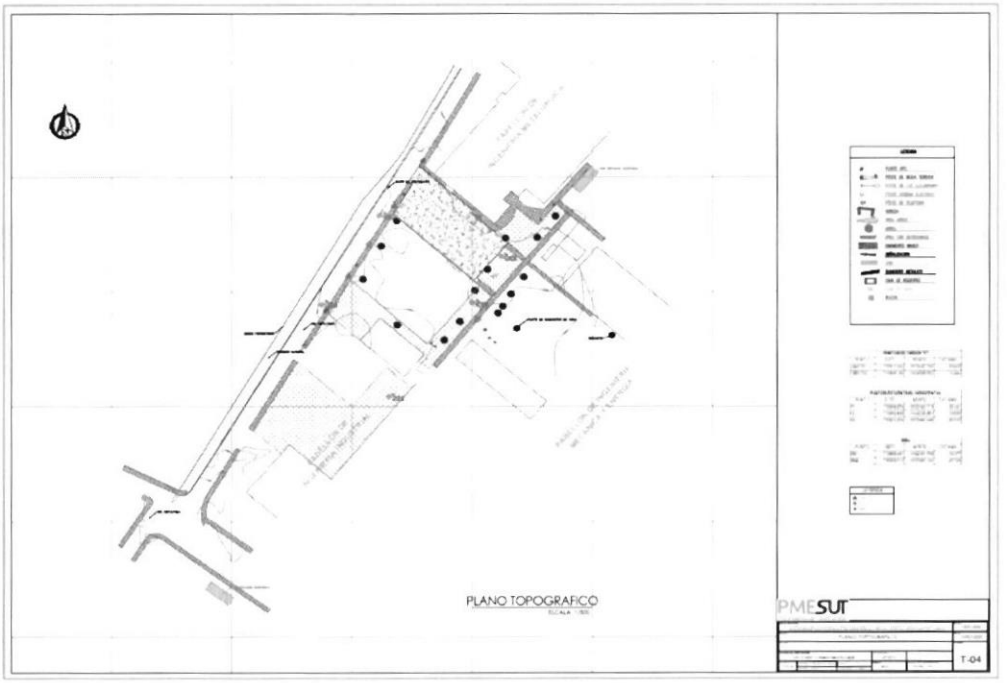
  El terreno se encuentra totalmente vacío, libre de cualquier construcción o infraestructura que pudiera interferir con su construcción.

  Cuenta con todos los servicios básicos, a corta distancia del área del proyecto, pero requiere de obras complementarias por parte de la universidad para asegurar el funcionamiento de dichos servicios.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – M.A.C – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

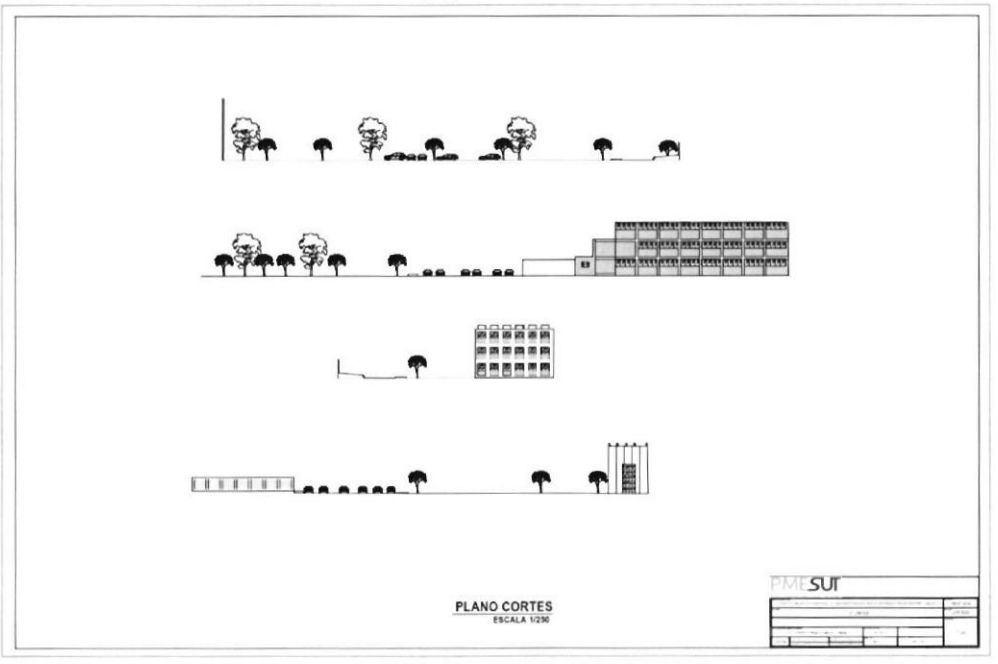
OMSE – V°B° – L. A. O. – PMESTP – U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**Plano 2. Plano topográfico del terreno asignado**




Fuente: Equipo Técnico OMSE

**Plano 3. Plano topográfico del terreno asignado**

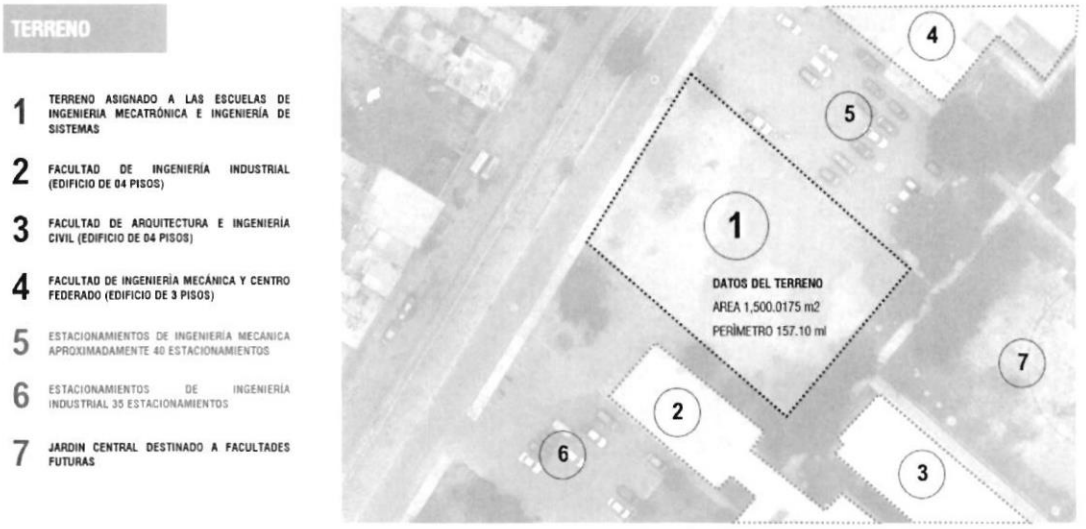



Fuente: Equipo Técnico OMSE

**Fotografía 1. Ortofoto del terreno**

Fuente: Equipo Técnico OMSE

**Fotografía 2. Entorno del terreno**




Fuente: Equipo Técnico OMSE

**Fotografía 3. Foto del terreno**

Fuente: Equipo Técnico OMSE

**Fotografía 4. Foto del terreno**

Fuente: Equipo Técnico OMSE

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° A.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.C PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# 6. REQUERIMIENTOS TECNICOS FUNCIONALES POR ESPECIALIDAD

## 6.1. ARQUITECTURA

La selección de la tecnología que debe usarse para la ejecución y la operación en la institución educativa debe ser pertinente con las condiciones del área de estudio (clima, suelos, topografía, etc.), planteando medidas que ayuden a reducir los riesgos, los cuales están relacionados con el diseño, los materiales empleados y las normas técnicas de construcción.

Para atender la demanda estudiantil, es necesario identificar la necesidad de construir una infraestructura pedagógica acorde con las normativas actuales de educación y que esta cumpla con los estándares de calidad y confort requeridos para un buen servicio de acceso a la educación.

Ahora bien, con relación a los criterios empleados para la definición de la propuesta arquitectónica, se debe tomar en cuenta los siguientes componentes en orden de prioridad:

a. Orientación

El terreno tiene su lindero más largo orientado de sureste a noroeste, lo cual va a generar en la edificación un impacto muy alto respecto al asoleamiento. En ese sentido, se deben tomar previsiones para que las fachadas puedan controlar el asoleamiento para los ambientes pedagógicos, laboratorios y otros.

b. Eje de circulación central

Considerando la extensión del terreno asignado, se puede proponer una compresión de la edificación ubicando los ambientes pedagógicos enfrentados y separados por una circulación central, que además sirva de ingreso secundario a la edificación.

c. Mitigación y control de las lluvias

Trujillo presenta lluvias de manera frecuente en verano. Por tanto, la infraestructura debe estar preparada para afrontar una situación cotidiana en la ciudad. Adicionalmente, se debe tener en cuenta los problemas climáticos atípicos tales como el Niño Global o Ciclones que generan lluvias intensas en periodos no predecibles. En base a esta particularidad, la propuesta deberá considerar una serie de medidas que permitan mitigar y controlar el impacto de las lluvias en el uso de la infraestructura:

- Elevar el bloque por encima del nivel de los patios y circulaciones exteriores y cubriendo esta cota con rampas suaves en los ingresos. De esta manera, se pueden evitar posibles inundaciones ocasionadas por lluvias.
- Implementar techos con pendientes adecuadas, así como plantear un sistema de evacuación de lluvias con canaletas pluviales en piso que permitan controlar el agua de lluvia que llega tanto de los techos como del agua que se empoza en los patios y circulaciones. Para este mismo se deberá considerar utilizar pendientes en plataformas muy prolongadas o extensas.
- Incorporar aleros tanto en los pisos superiores como en la entrada que sean elementos corta gotas a fin de evitar deterioro de las paredes exteriores y protección del peatón en circulaciones exteriores.

## 6.2. SEÑALETICA

La propuesta arquitectónica del proyecto debe contemplar de manera general todos los letreros y su iconografía que orienta al usuario que accede y transita por el establecimiento educativo. La tipografía para utilizar en la señalética será el tipo de letra Arial.

Se debe considerar los siguientes criterios acerca de los tipos de señales:

**Señales exteriores:**

- Letras corpóreas con el nombre del Establecimiento educativo en ingreso principal
  Deben ser de material resistente a la humedad y a la intemperie. Su ubicación y tamaño de letras debe permitir su visibilidad y lectura desde una distancia mínima de 200 metros.
- Identificación de puerta en cada ingreso al establecimiento educativo
  Los letreros que identifican cada ingreso deben ser de material resistente a la humedad y a la intemperie. La identificación puede darse por números o letras. La ubicación y tamaño de las letras debe permitir su visibilidad y lectura desde una distancia mínima de 200 metros.
- Tótem con directorio general
  El directorio general debe tener un ancho mínimo de 2 metros y debe contener información gráfica del plano del terreno donde se identifiquen los principales bloques que conforman el establecimiento educativo, los cuales deben estar diferenciados por letras o números, así como de un color, que determina la identificación de la señalética interior. Deben ser de material resistente a la humedad y a la intemperie. La información será colocada a su vez en sistema Braille.
- Señales de Tránsito
  Las señales de tránsito se ubicarán en las zonas donde exista circulación vehicular, los cuales contemplan las franjas de pase peatonal, señal de pare en piso, flechas de direcciones, líneas separadoras de los estacionamientos, número de estacionamiento, simbología de discapacitado en estacionamiento, entre otros. Las señales se implementarán con pintura de tránsito color blanco. Adicionalmente, se deben considerar señales de tránsito orientativas y de alerta tanto para conductores como para peatones, las cuales tendrán un ancho mínimo de 40 cm y a una altura mínima de 2.10 metros sobre parante que indiquen señales de pase peatonal, de prohibido estacionar, de ingreso y salida de vehículos, entre otros.
- Identificador de edificio
  Los edificios serán identificados mediante colores, así como con letras o números. Estos deben ubicarse en su fachada externa, en cada uno de sus accesos. Deben ser de material resistente a la humedad y a la intemperie. La información será colocada a su vez en sistema Braille.
- Pisos podo táctiles
  Todas las veredas externas contemplarán baldosas podo táctiles que brinden orientación a personas con discapacidad para dirigirse a los diferentes edificios que componen el establecimiento educativo. Se tienen dos tipos de baldosas, una de advertencia que cuenta con una superficie de botones y otra de guiado con líneas continuas que facilita encontrar el camino correcto.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C. U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**Señales interiores:**

- Identificadores ambientes pedagógicos

OMSE – V°B° – L.A.B.C. – PMESTP UE 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Las aulas y ambientes pedagógicos serán identificados siguiendo una numeración correlativa que diferencie el edificio (color del edificio y número o letra de identificación), el nivel y el tipo de ambiente. La señal será de material resistente, de 20 cm de ancho mínimo, adosada a la pared y a 1.60 metros de altura al costado de la puerta. Adicionalmente, se contará con una placa acrílica a 1.20 metros de altura al costado de la puerta donde se indique el número del ambiente en sistema Braille.

- Identificadores de ambientes administrativos
  Las oficinas administrativas y ambientes de bienestar serán identificadas con señales adosadas a la pared, de 40 cm de ancho mínimo, ubicadas a 1.60 metros de altura al costado de la puerta. Adicionalmente, se contará con una placa acrílica a 1.20 metros de altura donde se indique el número del ambiente en sistema Braille.
- Pictogramas varios
  Se identificarán los demás espacios de la institución educativa con señales que contengan pictogramas alusivos a los mismos, acompañado siempre del texto correspondiente, los mismos que serán colocados a una altura de 1.60 metros al costado de la puerta de acceso y con la información en sistema Braille. En este rubro entran los servicios higiénicos, cafetería, tópico, Bibliotecas, entre otros.

### 6.3. ESTRUCTURAS

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de estructuras, adjuntos en la Ingeniería Referencial.

### 6.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de instalaciones eléctricas, adjuntos en la Ingeniería Referencial.

### 6.5. INSTALACIONES SANITARIAS

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de instalaciones sanitarias, adjuntos en la Ingeniería Referencial

### 6.6. TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de tecnología de la información y comunicaciones, adjuntos en la Ingeniería Referencial

### 6.7. INSTALACIONES MECANICAS

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de instalaciones mecánicas, adjuntos en la Ingeniería Referencial.

## 6.8. EQUIPAMIENTO Y MOBILARIO

El Consultor deberá tomar en consideración los requerimientos técnicos mínimos descritos en la Memoria Técnica de la especialidad de equipamiento y mobiliario, adjuntos en la Ingeniería Referencial.

## 7. PROGRAMA ARQUITECTONICO

El Programa Arquitectónico (PA) de la Ingeniería Referencia es la que se muestra a continuación:

**Tabla 4. Programa arquitectónico**

| PISO | AMBIENTE | AREA (m2) |
|---|---|---|
| 1 | LABORATORIO DE DESARROLLO TECNOLOGICO | 90,46 |
| 1 | LABORATORIO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS | 90,24 |
| 1 | LABORATORIO DE OLEOHIDRÁULICA | 90,24 |
| 1 | LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN | 135,96 |
| 1 | LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS | 90,24 |
| 1 | CUARTO DE TABLEROS GENERALES | 17,43 |
| 1 | SALA DE EQUIPOS | 15,11 |
| 1 | SUB ESTACIÓN | 22,32 |
| 1 | GRUPO ELECTRÓGENO | 22,32 |
| 1 | CUARTO TÉCNICO PISO 1 | 6,18 |
| 1 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 1 | 1,6 |
| 1 | SH ALUMNOS PISO 1 | 21,69 |
| 1 | SH ALUMNAS PISO 1 | 19,99 |
| 1 | SH DISCAPACITADOS PISO 1 | 6,66 |
| 1 | SH DOCENTES MUJERES PISO 1 | 3,27 |
| 1 | SH DOCENTES VARONES PISO 1 | 2,69 |
| 1 | ALMACÉN GENERAL DE MECATRÓNICA | 25,28 |
| 1 | DEPÓSITO | 8,53 |
| 1 | CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS | 15,04 |
| 1 | INGRESO TECHADO | 19,14 |
| 1 | HALL INGRESO PRINCIPAL | 34,17 |
| 1 | HALL DE ASCENSORES | 16,51 |
| 1 | HALL CENTRAL | 314,84 |
| 1 | ESCALERA 1 | 23,08 |
| 1 | ESCALERA 2 | 26,45 |
| 1 | CIRCULACIONES Y MUROS | 149,94 |
| 2 | LABORATORIO DE ROBÓTICA | 90,24 |
| 2 | LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS | 90,39 |
| 2 | AULA 1 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90,85 |
| 2 | AULA 2 MECATRÓNICA - 60 PERSONAS | 105,12 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Mesa de Oficina V°B° U.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° U.M.A.C PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| PISO | AMBIENTE | AREA (m2) |
|---|---|---|
| 2 | LABORATORIO COMPUTO MECATRÓNICA | 75,29 |
| 2 | SALA DE USOS MÚLTIPLES | 182,73 |
| 2 | CUARTO TÉCNICO PISO 2 | 6,18 |
| 2 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 2 | 1,6 |
| 2 | SH ALUMNOS PISO 2 | 21,69 |
| 2 | SH ALUMNAS PISO 2 | 19,99 |
| 2 | SH DISCAPACITADOS PISO 2 | 6,66 |
| 2 | SH DOCENTES MUJERES PISO 2 | 3,27 |
| 2 | SH DOCENTES VARONES PISO 2 | 2,69 |
| 2 | DEPÓSITO DE SUM | 25,37 |
| 2 | HALL DE ASCENSORES | 12,95 |
| 2 | CIRCULACIONES CENTRALES | 263,19 |
| 2 | ESCALERA 1 | 26,68 |
| 2 | ESCALERA 2 | 26,45 |
| 2 | CIRCULACIONES Y MUROS | 129,86 |
| 3 | AULA 3 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90,09 |
| 3 | AULA 4 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90,09 |
| 3 | AULA 5 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90,32 |
| 3 | TUTORÍA MECATRÓNICA | 44,6 |
| 3 | SALA DE PROFESORES MECATRÓNICA | 45 |
| 3 | SALA DE ESPERA ADM MECATRÓNICA | 5,85 |
| 3 | REGISTRO TÉCNICO MECATRÓNICA | 9,58 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 9,6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 15,59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 2,17 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 9,6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 15,59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 2,17 |
| 3 | ARCHIVO GENERAL MECATRÓNICA | 10,06 |
| 3 | ACERVO DOCUMENTARIO MECATRÓNICA | 10,06 |
| 3 | SALA DE REUNIONES MECATRÓNICA | 19,3 |
| 3 | CIRCULACION INTERIOR OFICINAS MECATRÓNICA | 21,27 |
| 3 | SALA DE ESPERA ADM SISTEMAS | 5,85 |
| 3 | REGISTRO TÉCNICO SISTEMAS | 9,58 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 9,6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 15,59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 2,17 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 9,6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 15,59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 2,17 |
| 3 | ARCHIVO GENERAL SISTEMAS | 10,06 |
| 3 | ACERVO DOCUMENTARIO SISTEMAS | 10,06 |

| PISO | AMBIENTE | AREA (m2) |
|---|---|---|
| 3 | SALA DE REUNIONES SISTEMAS | 19,3 |
| 3 | CIRCULACION INTERIOR OFICINAS SISTEMAS | 21,27 |
| 3 | CUARTO TÉCNICO PISO 3 | 6,18 |
| 3 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 3 | 1,6 |
| 3 | SH ALUMNOS PISO 3 | 21,69 |
| 3 | SH ALUMNAS PISO 3 | 19,99 |
| 3 | SH DISCAPACITADOS PISO 3 | 6,66 |
| 3 | SH DOCENTES MUJERES PISO 3 | 3,27 |
| 3 | SH DOCENTES VARONES PISO 3 | 2,69 |
| 3 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO MECATRÓNICA | 25,28 |
| 3 | HALL DE ASCENSORES | 12,95 |
| 3 | CIRCULACIONES CENTRALES | 259,64 |
| 3 | ESCALERA 1 | 26,68 |
| 3 | ESCALERA 2 | 26,45 |
| 3 | CIRCULACIONES Y MUROS | 146,34 |
| 4 | AULA 1 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | 90,85 |
| 4 | AULA 2 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | 90,09 |
| 4 | AULA 3 ING SISTEMAS - 60 PERSONAS | 105,12 |
| 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 1 SISTEMAS | 75,29 |
| 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 2 SISTEMAS | 75,83 |
| 4 | LABORATORIO DE ANÁLITICA DE NEGOCIOS | 90,72 |
| 4 | TUTORÍA SISTEMAS | 44,6 |
| 4 | SALA DE PROFESORES SISTEMAS | 59,27 |
| 4 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO SISTEMAS | 25,28 |
| 4 | CUARTO TÉCNICO PISO 4 | 6,18 |
| 4 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 4 | 1,6 |
| 4 | SH ALUMNOS PISO 4 | 21,69 |
| 4 | SH ALUMNAS PISO 4 | 19,99 |
| 4 | SH DISCAPACITADOS PISO 4 | 6,66 |
| 4 | SH DOCENTES MUJERES PISO 4 | 3,27 |
| 4 | SH DOCENTES VARONES PISO 4 | 2,69 |
| 4 | HALL DE ASCENSORES | 12,95 |
| 4 | CIRCULACIONES CENTRALES | 266,74 |
| 4 | ESCALERA 1 | 26,68 |
| 4 | ESCALERA 2 | 26,45 |
| 4 | CIRCULACIONES Y MUROS | 129,25 |
| 5 | LABORATORIO DE REDES Y TELECOMUNICACIONES | 90,5 |
| 5 | LABORATORIO MULTIPLATAFORMA | 90,5 |
| 5 | LABORATORIO DE OPERACIONES DIGITALES | 90,28 |
| 5 | BIBLIOTECA | 323,13 |
| 5 | EXPANSIÓN BIBLIOTECA | 44,29 |
| 5 | ALMACÉN SISTEMAS | 25,28 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de OMSE V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.S. PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| PISO | AMBIENTE | AREA (m2) |
|---|---|---|
| 5 | CUARTO TÉCNICO PISO 5 | 6,18 |
| 5 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 5 | 1,6 |
| 5 | SH ALUMNOS PISO 5 | 21,69 |
| 5 | SH ALUMNAS PISO 5 | 19,99 |
| 5 | SH DISCAPACITADOS PISO 5 | 6,66 |
| 5 | SH DOCENTES MUJERES PISO 5 | 3,27 |
| 5 | SH DOCENTES VARONES PISO 5 | 2,69 |
| 5 | HALL DE ASCENSORES | 12,95 |
| 5 | ESCALERA 1 | 26,68 |
| 5 | ESCALERA 2 | 26,45 |
| 5 | CIRCULACIONES CENTRALES | 263,19 |
| 5 | CIRCULACIONES Y MUROS | 125,87 |
| AZ | ESCALERA 1 | 26,68 |
| AZ | ESCALERA 2 | 26,45 |
| AZ | CUARTO PANELES SOLARES | 36,28 |
| AZ | CIRCULACIONES Y MUROS | 16,95 |
| AZ | TECHO LUCERNARIO | 54,42 |
| S | ESCALERA 2 | 26,45 |
| S | CUARTO DE BOMBAS | 56,27 |
| S | CISTERNA 1 | 31,19 |
| S | CISTERNA 2 | 61,73 |
| S | CIRCULACIONES Y MUROS | 26,6 |
| **AREA TECHADA** | | **6357,2** |

| | |
|---|---|
| VEREDA PERIMETRAL | **268,77** |
| PLAZOLETA DE BIENVENIDA CERCA AL INGRESO PRINCIPAL | **87,6** |

| | |
|---|---|
| TERRENO | 1500,01 |
| HUELLA | 1269,38 |
| AREA LIBRE RESPECTO AL TERRENO (15%) | 230,63 |

| | |
|---|---|
| PANELES SOLARES M2 | 130,68 |

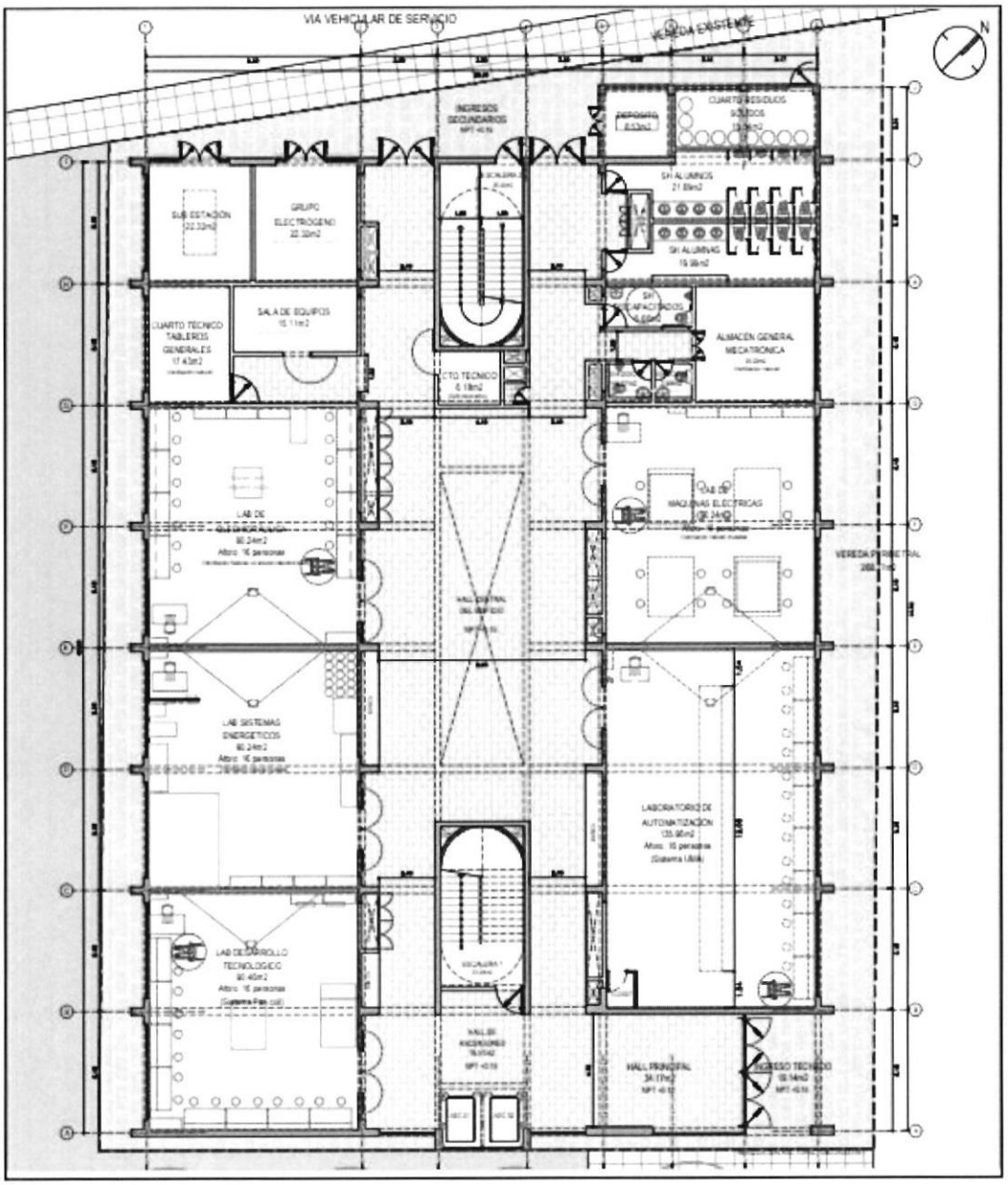
Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS V°B° JMAC UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.B.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

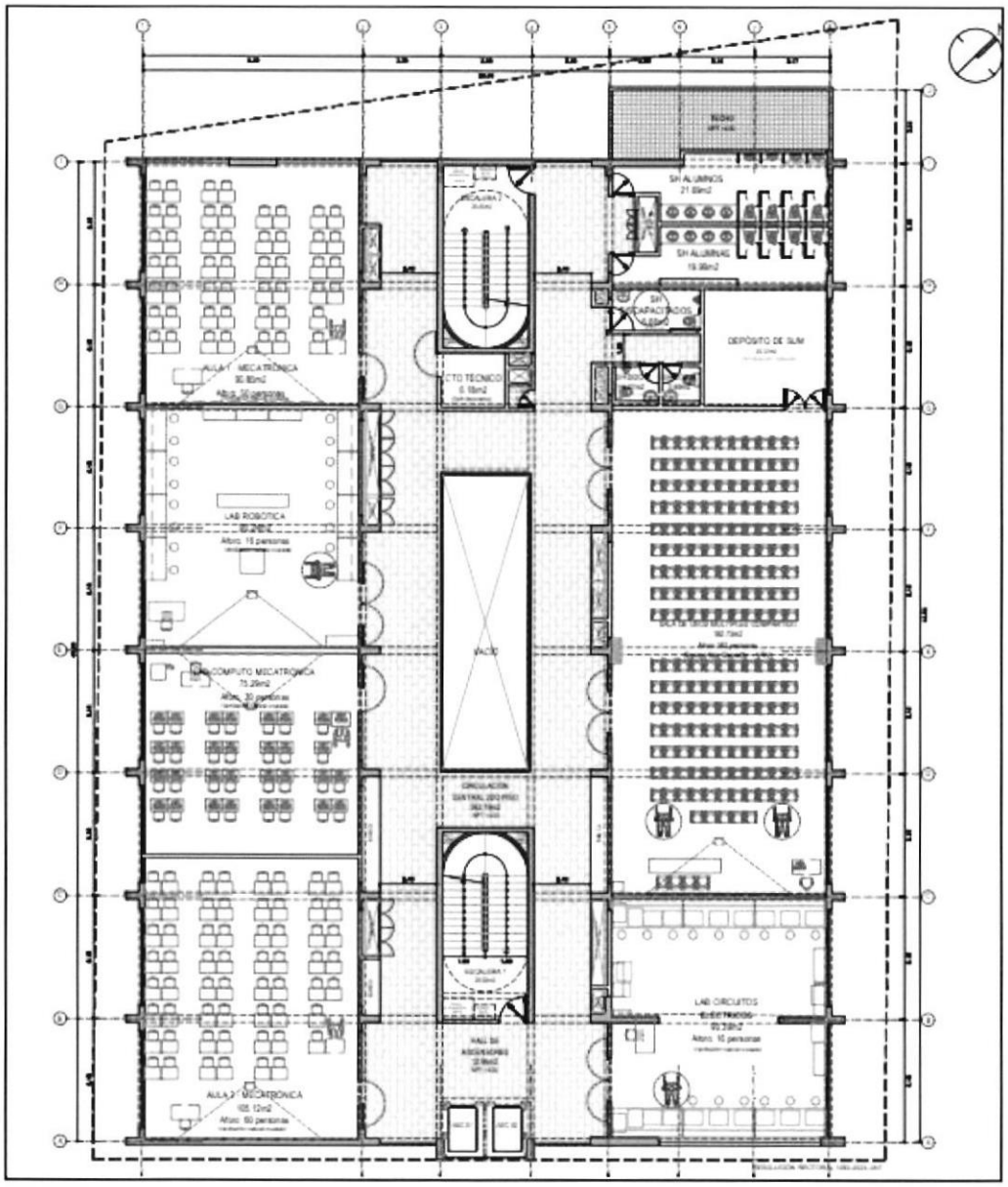
## 8. PLANIMETRIA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL

### Plano 4. Primer piso



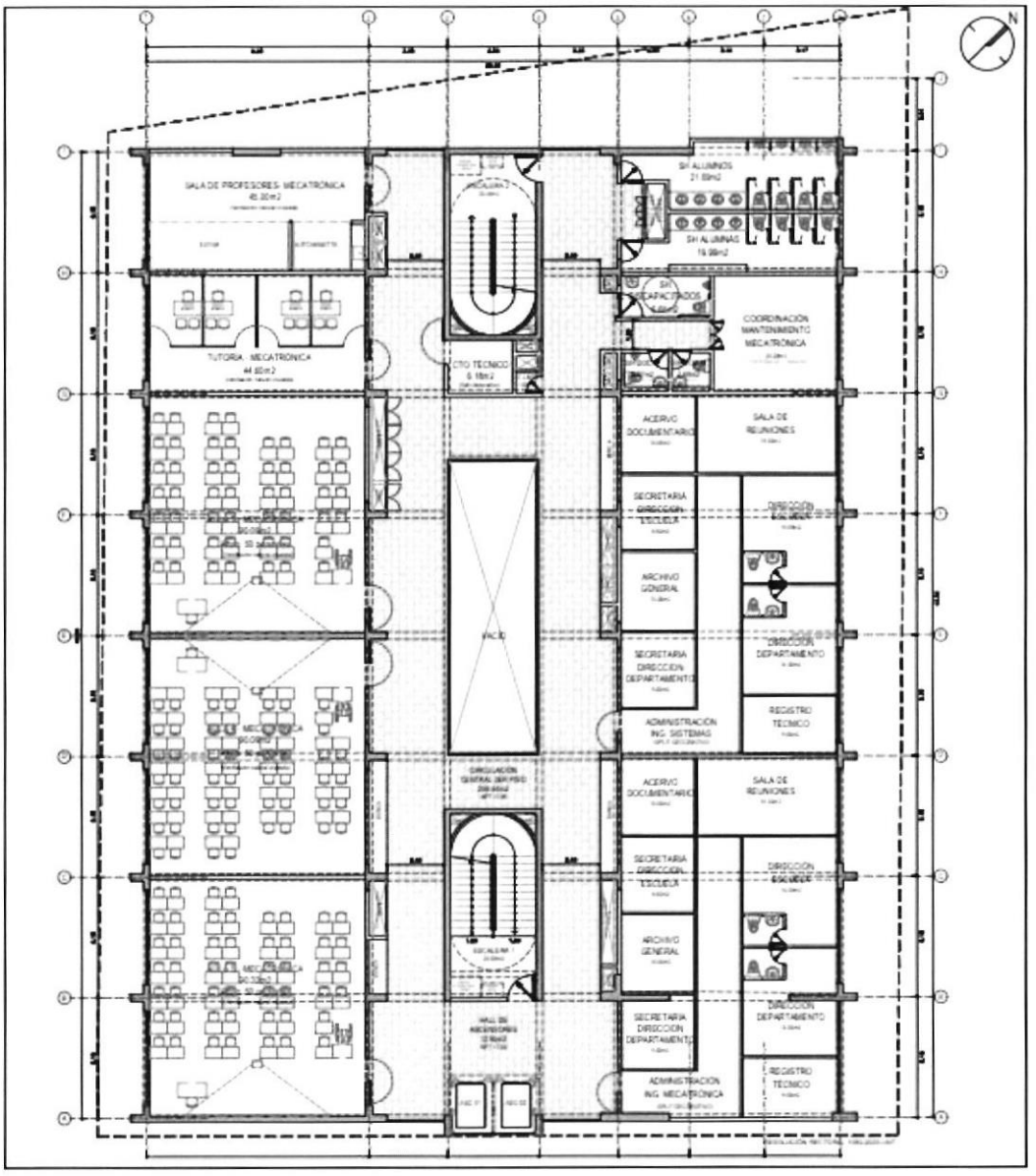

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico – OMSE

**Plano 5. Segundo piso**




Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico – OMSE

## Plano 6. Tercer piso

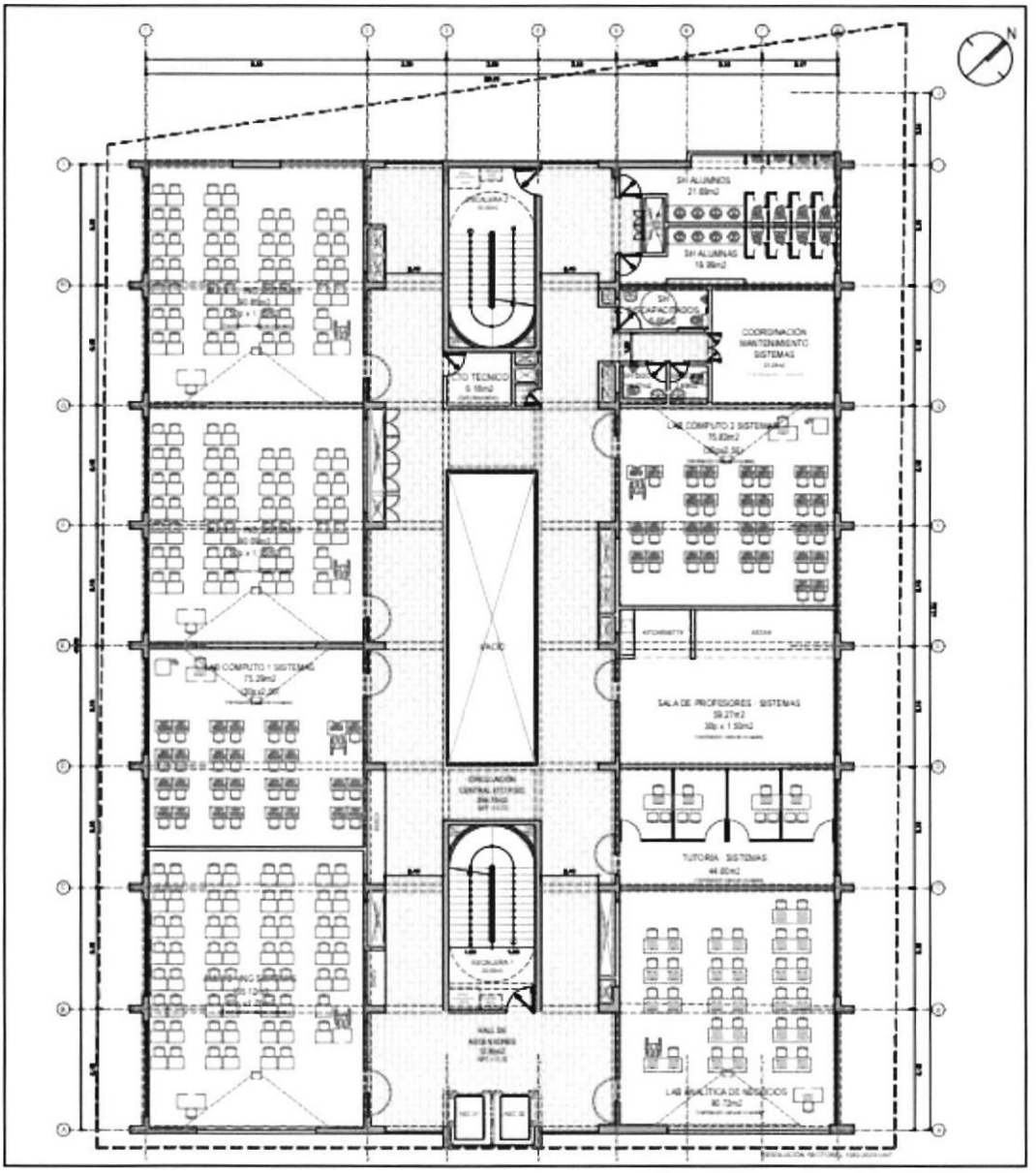



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico – OMSE

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.N.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.S. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## Plano 7. Cuarto piso

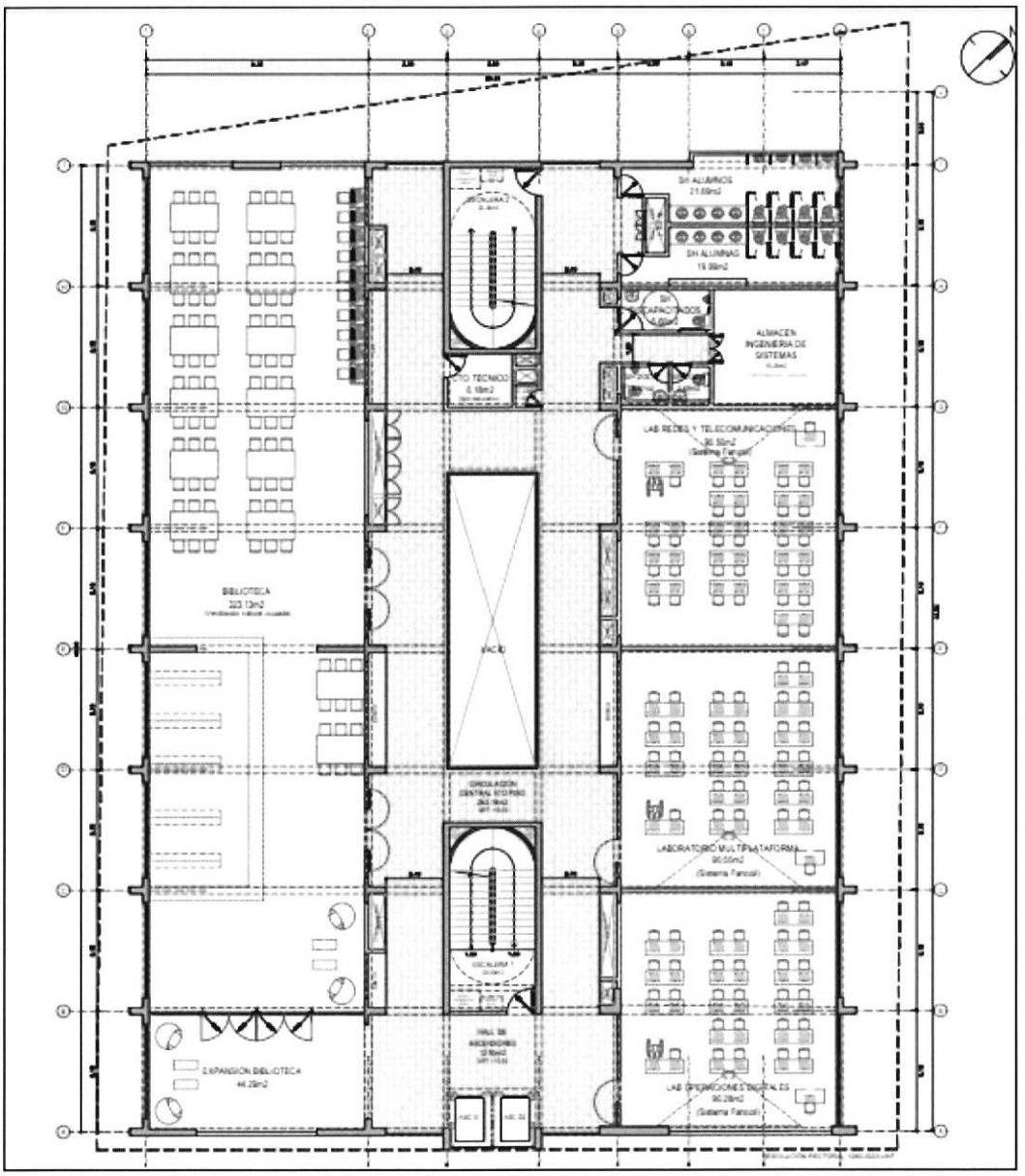



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAB PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## Plano 8. Quinto piso

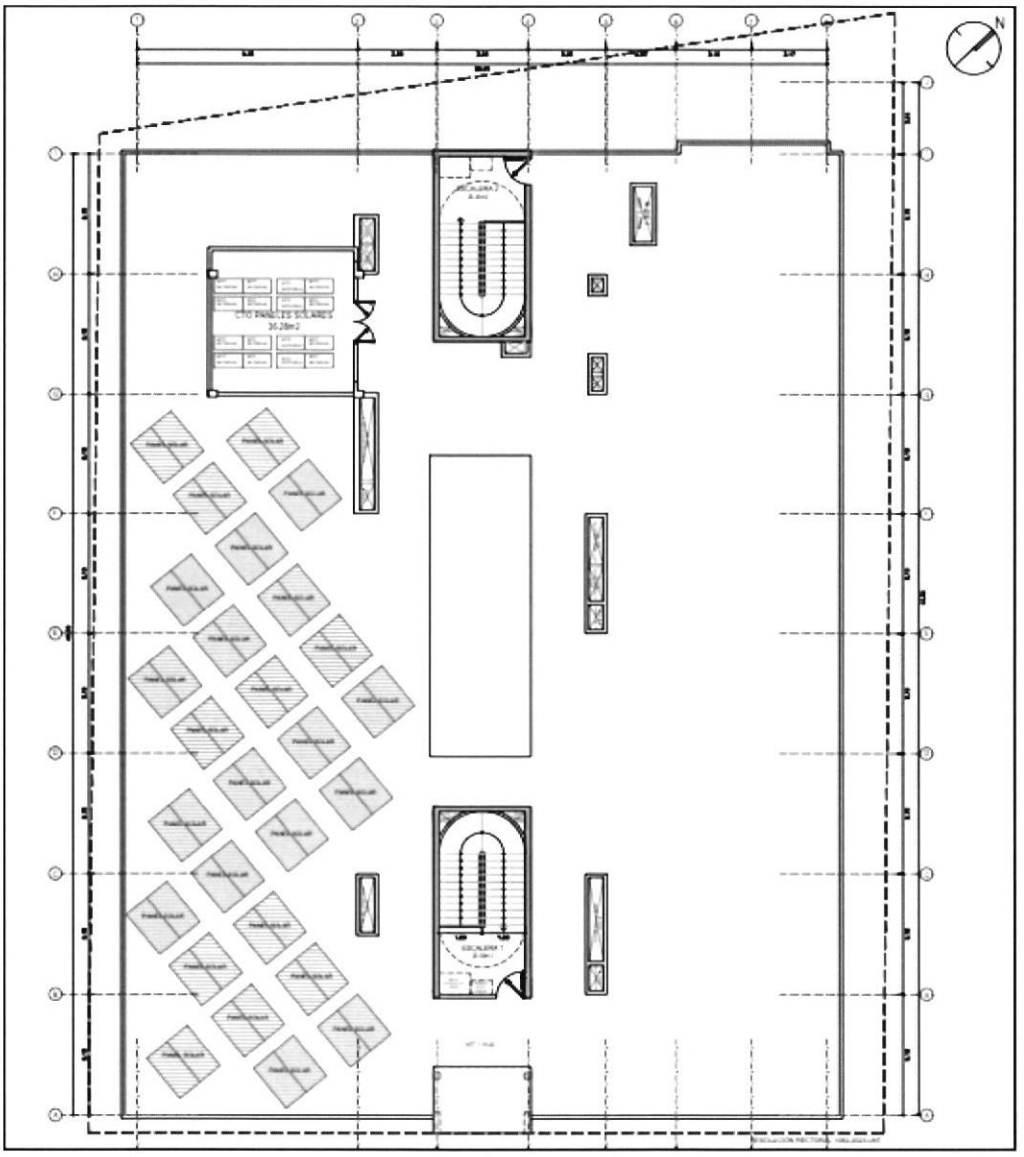



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C.
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**Plano 9. Techos**



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico – OMSE

## 9. ACABADOS GENERALES

Los acabados generales deberán determinarse según las características climáticas de la Institución Educativa, considerando los criterios de optimización en costos y disponibilidad.

**Tabla 5. Acabados generales del proyecto.**

| PISO | AMBIENTE | AREA (m2) |
|---|---|---|
| 1 | LABORATORIO DE DESARROLLO TECNOLOGICO | 90.46 |
| 1 | LABORATORIO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS | 90.24 |
| 1 | LABORATORIO DE OLEOHIDRÁULICA | 90.24 |
| 1 | LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN | 135.96 |
| 1 | LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS | 90.24 |
| 1 | CUARTO DE TABLEROS GENERALES | 17.43 |
| 1 | SALA DE EQUIPOS | 15.11 |
| 1 | SUB ESTACIÓN | 22.32 |
| 1 | GRUPO ELECTRÓGENO | 22.32 |
| 1 | CUARTO TÉCNICO PISO 1 | 6.18 |
| 1 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 1 | 1.6 |
| 1 | SH ALUMNOS PISO 1 | 21.69 |
| 1 | SH ALUMNAS PISO 1 | 19.99 |
| 1 | SH DISCAPACITADOS PISO 1 | 6.66 |
| 1 | SH DOCENTES MUJERES PISO 1 | 3.27 |
| 1 | SH DOCENTES VARONES PISO 1 | 2.69 |
| 1 | ALMACÉN GENERAL DE MECATRÓNICA | 25.28 |
| 1 | DEPÓSITO | 8.53 |
| 1 | CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS | 15.04 |
| 1 | INGRESO TECHADO | 19.14 |
| 1 | HALL INGRESO PRINCIPAL | 34.17 |
| 1 | HALL DE ASCENSORES | 16.51 |
| 1 | HALL CENTRAL | 314.84 |
| 1 | ESCALERA 1 | 23.08 |
| 1 | ESCALERA 2 | 26.45 |
| 1 | CIRCULACIONES Y MUROS | 149.94 |
| 2 | LABORATORIO DE ROBÓTICA | 90.24 |
| 2 | LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS | 90.39 |
| 2 | AULA 1 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90.85 |
| 2 | AULA 2 MECATRÓNICA - 60 PERSONAS | 105.12 |
| 2 | LABORATORIO COMPUTO MECATRÓNICA | 75.29 |
| 2 | SALA DE USOS MÚLTIPLES | 182.73 |
| 2 | CUARTO TÉCNICO PISO 2 | 6.18 |
| 2 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 2 | 1.6 |
| 2 | SH ALUMNOS PISO 2 | 21.69 |
| 2 | SH ALUMNAS PISO 2 | 19.99 |
| 2 | SH DISCAPACITADOS PISO 2 | 6.66 |
| 2 | SH DOCENTES MUJERES PISO 2 | 3.27 |
| 2 | SH DOCENTES VARONES PISO 2 | 2.69 |
| 2 | DEPÓSITO DE SUM | 25.37 |
| 2 | HALL DE ASCENSORES | 12.95 |
| 2 | CIRCULACIONES CENTRALES | 263.19 |
| 2 | ESCALERA 1 | 26.68 |
| 2 | ESCALERA 2 | 26.45 |
| 2 | CIRCULACIONES Y MUROS | 129.86 |
| 3 | AULA 3 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90.09 |
| 3 | AULA 4 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90.09 |
| 3 | AULA 5 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | 90.32 |
| 3 | TUTORÍA MECATRÓNICA | 44.6 |
| 3 | SALA DE PROFESORES MECATRÓNICA | 45 |
| 3 | SALA DE ESPERA ADM MECATRÓNICA | 5.85 |
| 3 | REGISTRO TÉCNICO MECATRÓNICA | 9.58 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 9.6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 15.59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | 2.17 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 9.6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 15.59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | 2.17 |
| 3 | ARCHIVO GENERAL MECATRÓNICA | 10.06 |
| 3 | ACERVO DOCUMENTARIO MECATRÓNICA | 10.06 |
| 3 | SALA DE REUNIONES MECATRÓNICA | 19.3 |
| 3 | CIRCULACION INTERIOR OFICINAS MECATRÓNICA | 21.27 |
| 3 | SALA DE ESPERA ADM SISTEMAS | 5.85 |
| 3 | REGISTRO TÉCNICO SISTEMAS | 9.58 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 9.6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 15.59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | 2.17 |
| 3 | SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 9.6 |
| 3 | DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 15.59 |
| 3 | SH DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | 2.17 |
| 3 | ARCHIVO GENERAL SISTEMAS | 10.06 |
| 3 | ACERVO DOCUMENTARIO SISTEMAS | 10.06 |
| 3 | SALA DE REUNIONES SISTEMAS | 19.3 |

OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B°
L.A.C.D.
PMESTP
UE 118

| | | |
|---|---|---|
| 3 | CIRCULACION INTERIOR OFICINAS SISTEMAS | 21.27 |
| 3 | CUARTO TÉCNICO PISO 3 | 6.18 |
| 3 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 3 | 1.6 |
| 3 | SH ALUMNOS PISO 3 | 21.69 |
| 3 | SH ALUMNAS PISO 3 | 19.99 |
| 3 | SH DISCAPACITADOS PISO 3 | 6.66 |
| 3 | SH DOCENTES MUJERES PISO 3 | 3.27 |
| 3 | SH DOCENTES VARONES PISO 3 | 2.69 |
| 3 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO MECATRÓNICA | 25.28 |
| 3 | HALL DE ASCENSORES | 12.95 |
| 3 | CIRCULACIONES CENTRALES | 259.64 |
| 3 | ESCALERA 1 | 26.68 |
| 3 | ESCALERA 2 | 26.45 |
| 3 | CIRCULACIONES Y MUROS | 146.34 |
| 4 | AULA 1 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | 90.85 |
| 4 | AULA 2 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | 90.09 |
| 4 | AULA 3 ING SISTEMAS - 60 PERSONAS | 105.12 |
| 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 1 SISTEMAS | 75.29 |
| 4 | LABORATORIO DE COMPUTO 2 SISTEMAS | 75.83 |
| 4 | LABORATORIO DE ANÁLITICA DE NEGOCIOS | 90.72 |
| 4 | TUTORIA SISTEMAS | 44.6 |
| 4 | SALA DE PROFESORES SISTEMAS | 59.27 |
| 4 | COORDINACIÓN MANTENIMIENTO SISTEMAS | 25.28 |
| 4 | CUARTO TÉCNICO PISO 4 | 6.18 |
| 4 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 4 | 1.6 |
| 4 | SH ALUMNOS PISO 4 | 21.69 |
| 4 | SH ALUMNAS PISO 4 | 19.99 |
| 4 | SH DISCAPACITADOS PISO 4 | 6.66 |
| 4 | SH DOCENTES MUJERES PISO 4 | 3.27 |
| 4 | SH DOCENTES VARONES PISO 4 | 2.69 |
| 4 | HALL DE ASCENSORES | 12.95 |
| 4 | CIRCULACIONES CENTRALES | 266.74 |
| 4 | ESCALERA 1 | 26.68 |
| 4 | ESCALERA 2 | 26.45 |
| 4 | CIRCULACIONES Y MUROS | 129.25 |
| 5 | LABORATORIO DE REDES Y TELECOMUNICACIONES | 90.5 |
| 5 | LABORATORIO MULTIPLATAFORMA | 90.5 |
| 5 | LABORATORIO DE OPERACIONES DIGITALES | 90.28 |
| 5 | BIBLIOTECA | 323.13 |
| 5 | EXPANSIÓN BIBLIOTECA | 44.29 |
| 5 | ALMACÉN SISTEMAS | 25.28 |
| 5 | CUARTO TÉCNICO PISO 5 | 6.18 |
| 5 | CUARTO DE LIMPIEZA PISO 5 | 1.6 |
| 5 | SH ALUMNOS PISO 5 | 21.69 |
| 5 | SH ALUMNAS PISO 5 | 19.99 |
| 5 | SH DISCAPACITADOS PISO 5 | 6.66 |
| 5 | SH DOCENTES MUJERES PISO 5 | 3.27 |
| 5 | SH DOCENTES VARONES PISO 5 | 2.69 |
| 5 | HALL DE ASCENSORES | 12.95 |
| 5 | ESCALERA 1 | 26.68 |
| 5 | ESCALERA 2 | 26.45 |
| 5 | CIRCULACIONES CENTRALES | 263.19 |
| 5 | CIRCULACIONES Y MUROS | 125.87 |
| AZ | ESCALERA 1 | 26.68 |
| AZ | ESCALERA 2 | 26.45 |
| AZ | CUARTO PANELES SOLARES | 36.28 |
| AZ | CIRCULACIONES Y MUROS | 16.95 |
| AZ | TECHO LUCERNARIO | 54.42 |
| S | ESCALERA 2 | 26.45 |
| S | CUARTO DE BOMBAS | 56.27 |
| S | CISTERNA 1 | 31.19 |
| S | CISTERNA 2 | 61.73 |
| S | CIRCULACIONES Y MUROS | 26.6 |
| **AREA TECHADA** | | **6357.2** |

| | |
|---|---|
| VEREDA PERIMETRAL | **268.77** |
| PLAZOLETA DE BIENVENIDA CERCA AL INGRESO PRINCIPAL | **87.6** |

| | |
|---|---|
| TERRENO | 1500.01 |
| HUELLA | 1269.38 |
| AREA LIBRE RESPECTO AL TERRENO (15%) | 230.63 |

| | |
|---|---|
| PANELES SOLARES M2 | 130.68 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD EJECUTORA 118 OMSE V°B° L.A.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| AMBIENTE | Pisos | | | | | Contrazocalo | | | | | Zócalo | | Paredes | | FCR | Techos | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PORCELANATO ANTIDESLIZANTE DE 0.60x0.60m, PEI=4 | PISO DE MADERA ESTRUCTURADA 0.20X0.20m | CERAMICO RECTIFICADO 60X60 | PISO DE CEMENTO PINTADO CON LIJADERA ANTIDESLIZANTE (INCLUYE BASE DE MEMBRANA LIQUIDA FLEXIBLE | BALDOSA DE TERRAZO DE 0.30x0.30m, COLOR GRIS CLARO, ACABADO RUSTICO | PORCELANATO DE 0.10ME.60m | CONTRAZOCALO DE MADERA H=0.10m | CONTRAZOCALO SANITARIO TERRAZO PULIDO H=0.10m, | CURVA SANITARIA DE PVC H=0.10m | CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 15m | REVESTIDO CON PORCELANATO 0.60 x 0.60 H=2.10 m | REVESTIMIENTO CERAMICO PARA PARED DE 0.30x0.30m, H=2.10 | TARRAJEO Y PINTURA LATEX | CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE | FALSO CIELO RASO BALDOSAS ACUSTICAS | AMBIENTES CON FCR: TARRAJEO CON IMPERMEANTE Y PINTURA LATEX | AMBIENTES SIN FCR: TARRAJEO, EMPASTADO Y PINTURA LATEX | TECHO TRASLUCIDO TIPO POLICARBONATO | TARRAJEO FROTACHADO Y ACABADO EN CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE |
| LABORATORIO DE DESARROLLO TECNOLOGICO | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE OLEOHIDRÁULICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CUARTO DE TABLEROS GENERALES | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| SALA DE EQUIPOS | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| SUB ESTACIÓN | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| GRUPO ELECTRÓGENO | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO TÉCNICO PISO 1 | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE LIMPIEZA PISO 1 | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| SH ALUMNOS PISO 1 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH ALUMNAS PISO 1 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DISCAPACITADOS PISO 1 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES MUJERES PISO 1 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES VARONES PISO 1 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ALMACÉN GENERAL DE MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| DEPÓSITO | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| INGRESO TECHADO | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL INGRESO PRINCIPAL | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL DE ASCENSORES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL CENTRAL | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE ROBÓTICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 1 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 2 MECATRÓNICA - 60 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO COMPUTO MECATRÓNICA | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X |
| SALA DE USOS MULTIPLES | | X | | | | | | X | | | | | X | | X | X | | | |
| CUARTO TÉCNICO PISO 2 | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE LIMPIEZA PISO 2 | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| SH ALUMNOS PISO 2 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH ALUMNAS PISO 2 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DISCAPACITADOS PISO 2 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES MUJERES PISO 2 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES VARONES PISO 2 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| DEPÓSITO DE SUM | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| HALL DE ASCENSORES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACIONES CENTRALES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 3 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 4 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 5 MECATRÓNICA - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| TUTORÍA MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SALA DE PROFESORES MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SALA DE ESPERA ADM MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| REGISTRO TÉCNICO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DIRECCIÓN DE ESCUELA MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ARCHIVO GENERAL MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ACERVO DOCUMENTARIO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| SALA DE REUNIONES MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACION INTERIOR OFICINAS MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SALA DE ESPERA ADM SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| REGISTRO TÉCNICO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SECRETARÍA DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DIRECCIÓN DE DEPARTAMENTO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SECRETARÍA DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DIRECCIÓN DE ESCUELA SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ARCHIVO GENERAL SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ACERVO DOCUMENTARIO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| SALA DE REUNIONES SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACION INTERIOR OFICINAS SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CUARTO TÉCNICO PISO 3 | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE LIMPIEZA PISO 3 | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| SH ALUMNOS PISO 3 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH ALUMNAS PISO 3 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DISCAPACITADOS PISO 3 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES MUJERES PISO 3 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES VARONES PISO 3 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| COORDINACIÓN MANTENIMIENTO MECATRÓNICA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL DE ASCENSORES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACIONES CENTRALES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 1 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 2 ING SISTEMAS - 50 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| AULA 3 ING SISTEMAS - 60 PERSONAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE COMPUTO 1 SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE COMPUTO 2 SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE ANÁLITICA DE NEGOCIOS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| TUTORÍA SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SALA DE PROFESORES SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| COORDINACIÓN MANTENIMIENTO SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CUARTO TÉCNICO PISO 4 | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE LIMPIEZA PISO 4 | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |

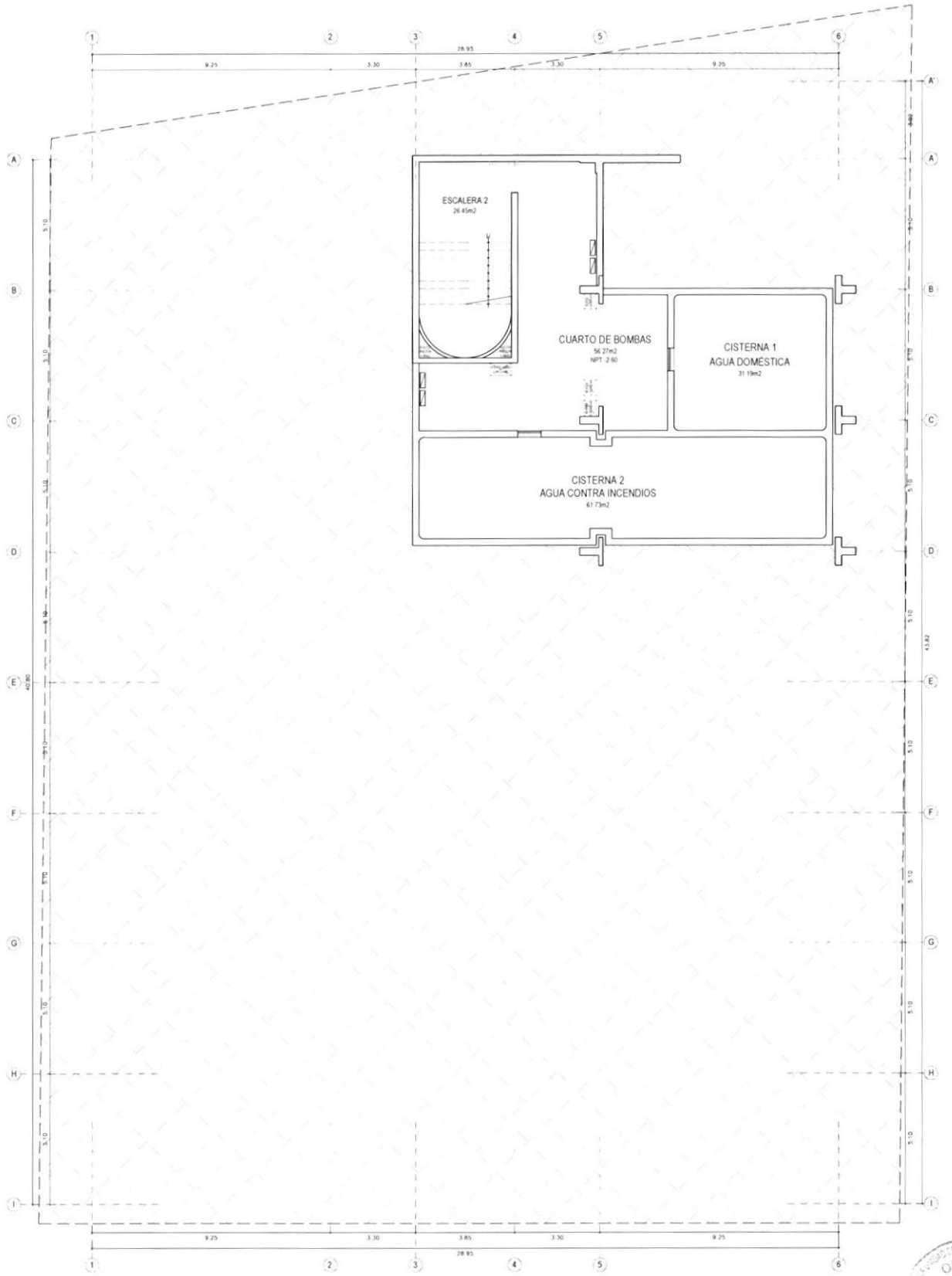
OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS
OMEP
V°B°
L.A.P.D.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| AMBIENTE | Pisos | | | | | Contrazocalo | | | | | Zócalo | | Paredes | | FCR | Techos | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PORCELANATO ANTIDESLIZANTE DE 0.60x0.60m PEI-4 | PISO DE MADERA ESTRUCTURADA 0.20X0.20m | CERAMICO RECTIFICADO 60X60 | PISO DE CEMENTO PINTACHADO CON CUBIERTA IMPERMEABILIZANTE SIKA >= 100 A BASE DE MEMBRANA LIQUIDA FLEXIBLE | BALDOSA DE TERRAZO DE 0.30x0.30m, COLOR LIRIO CLARO, ACABADO PULIDO | PORCELANATO DE 0.10x0.60m | CONTRAZOCALO DE MADERA H=0.10m | CONTRAZOCALO SANITARIO TERRADO PULIDO, H=0.10m. | CURVA SANITARIA DE PVC H=0.10m. | CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO, h= 15m | REVESTIDO CON PORCELANATO 0.60 x 0.60 H=2.10 m | REVESTIMIENTO CERAMICO PARA PARED DE 0.30x0.60m H=2.10 | TARRAJEO Y PINTURA LATEX | CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE | FALSO CIELO RASO BALDOSAS ACUSTICAS | AMBIENTES CON FCR, TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE Y PINTURA LATEX | AMBIENTES SIN FCR, TARRAJEO, EMPASTADO Y PINTURA LATEX | TECHO TRABAJADO TIPO POLICARBONATO | TARRAJEO PINTACHADO Y ACABADO EN CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE |
| SH ALUMNOS PISO 4 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH ALUMNAS PISO 4 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DISCAPACITADOS PISO 4 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES MUJERES PISO 4 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES VARONES PISO 4 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL DE ASCENSORES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACIONES CENTRALES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE REDES Y TELECOMUNICACIONES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO MULTIPLATAFORMA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| LABORATORIO DE OPERACIONES DIGITALES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| BIBLIOTECA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| EXPANSIÓN BIBLIOTECA | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ALMACÉN SISTEMAS | X | | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | |
| CUARTO TÉCNICO PISO 5 | | | | X | | | | | | X | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE LIMPIEZA PISO 5 | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | | | X |
| SH ALUMNOS PISO 5 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH ALUMNAS PISO 5 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DISCAPACITADOS PISO 5 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES MUJERES PISO 5 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| SH DOCENTES VARONES PISO 5 | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| HALL DE ASCENSORES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CIRCULACIONES CENTRALES | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| ESCALERA 1 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CUARTO PANELES SOLARES | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| TECHO LUCERNARIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| ESCALERA 2 | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | |
| CUARTO DE BOMBAS | | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | X |
| CISTERNA 1 | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | X |
| CISTERNA 2 | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | X |
| CIRCULACIONES Y MUROS | X | | | | | X | | | | | | | X | | X | X | | | |
| PLAZOLETA DE BIENVENIDA CERCA AL INGRESO PRINCIPAL | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico - OMSE

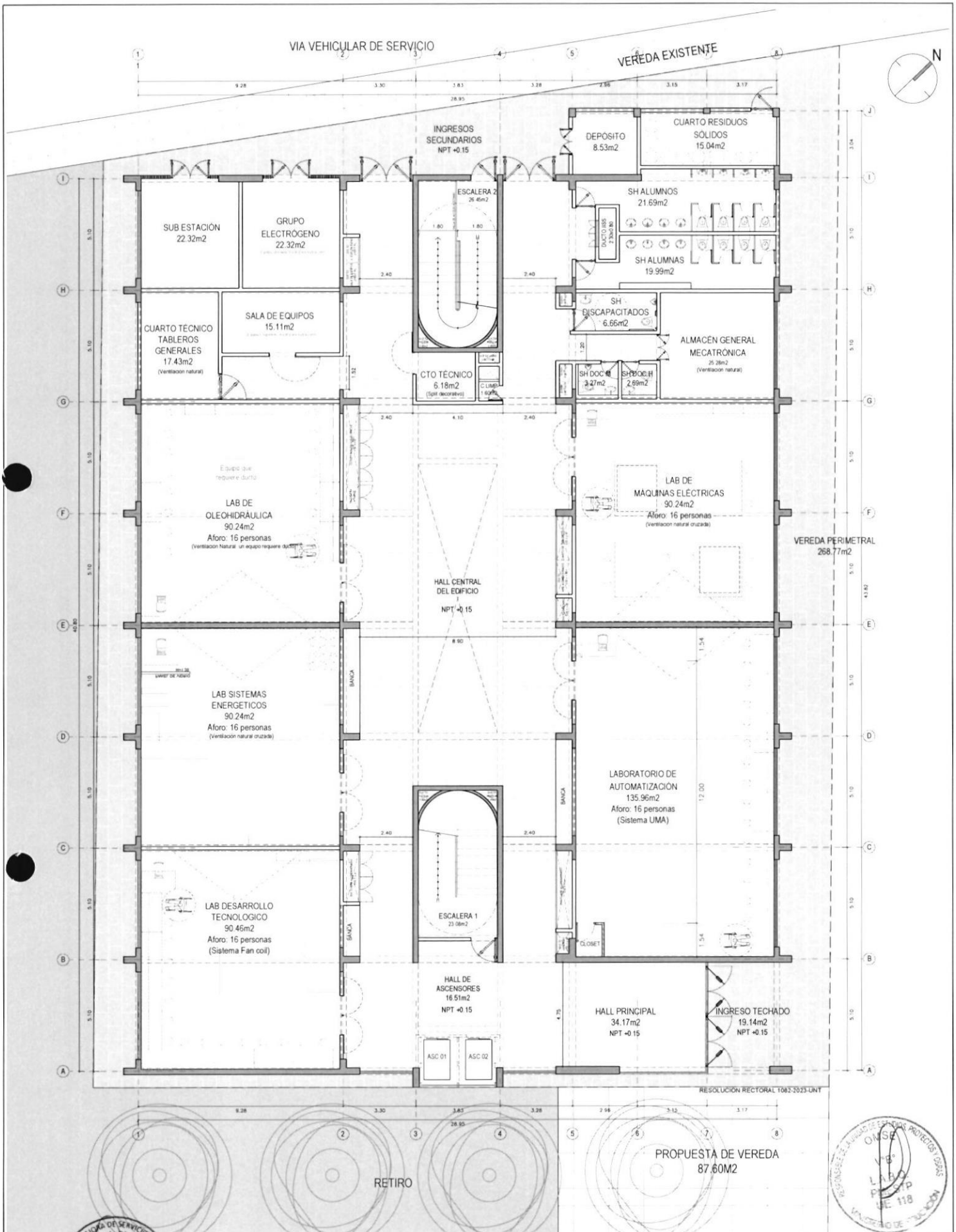
OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L. RO.
PRESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO 1 | | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRÍGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-01 | REVISIÓN: 04 |




PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PRIMER PISO

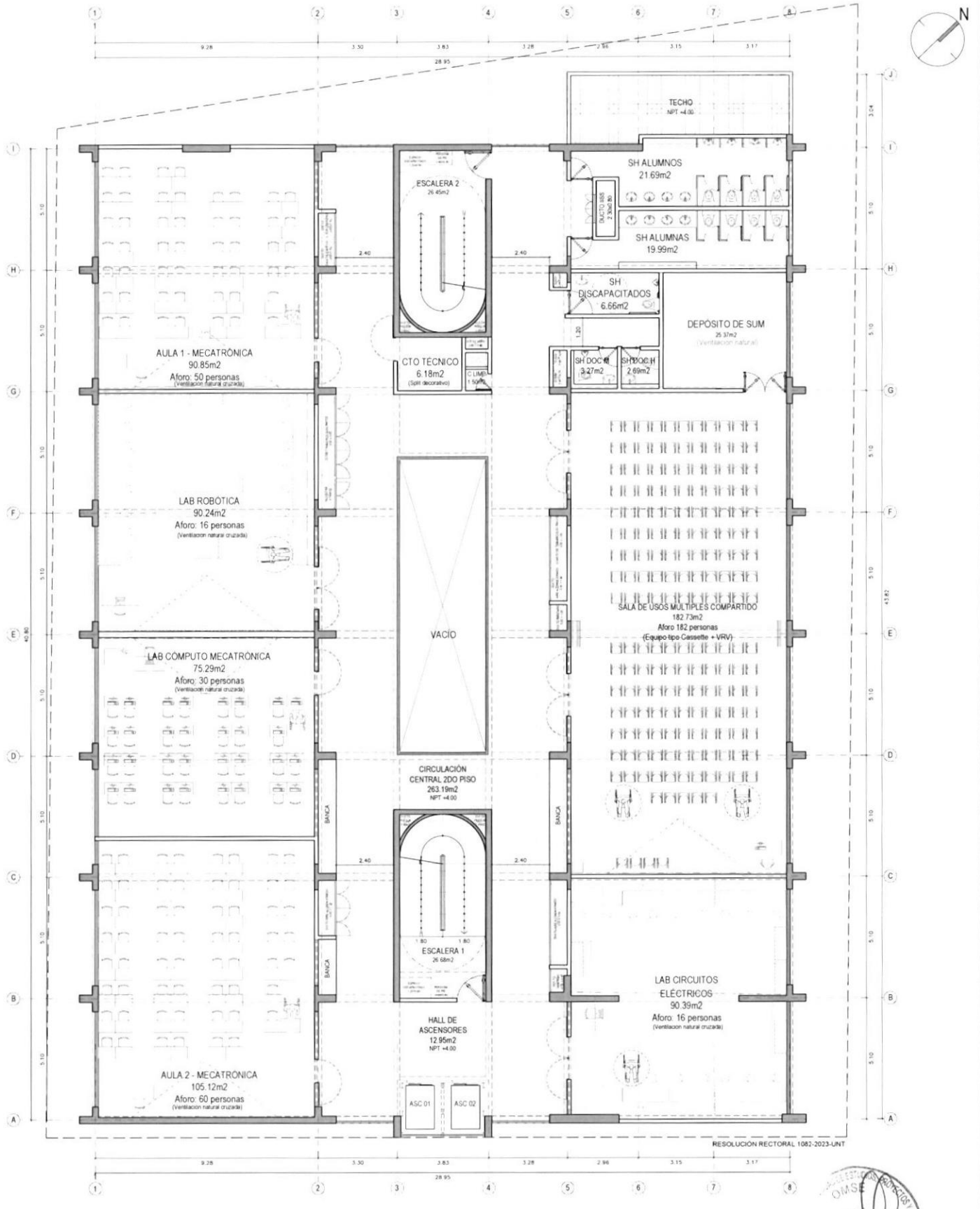
PROYECTISTA: ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRIGUEZ - CAP 14745

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | A02 | 04 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS — V°B° — M.A.C. U.E. 118 — MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE — V°B° — U.E. 118 — PMESTP — MINISTERIO DE EDUCACIÓN




RESOLUCIÓN RECTORAL 1082-2023-UNT

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE PROYECTOS Y OBRAS
V°B°
U.E. 118

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

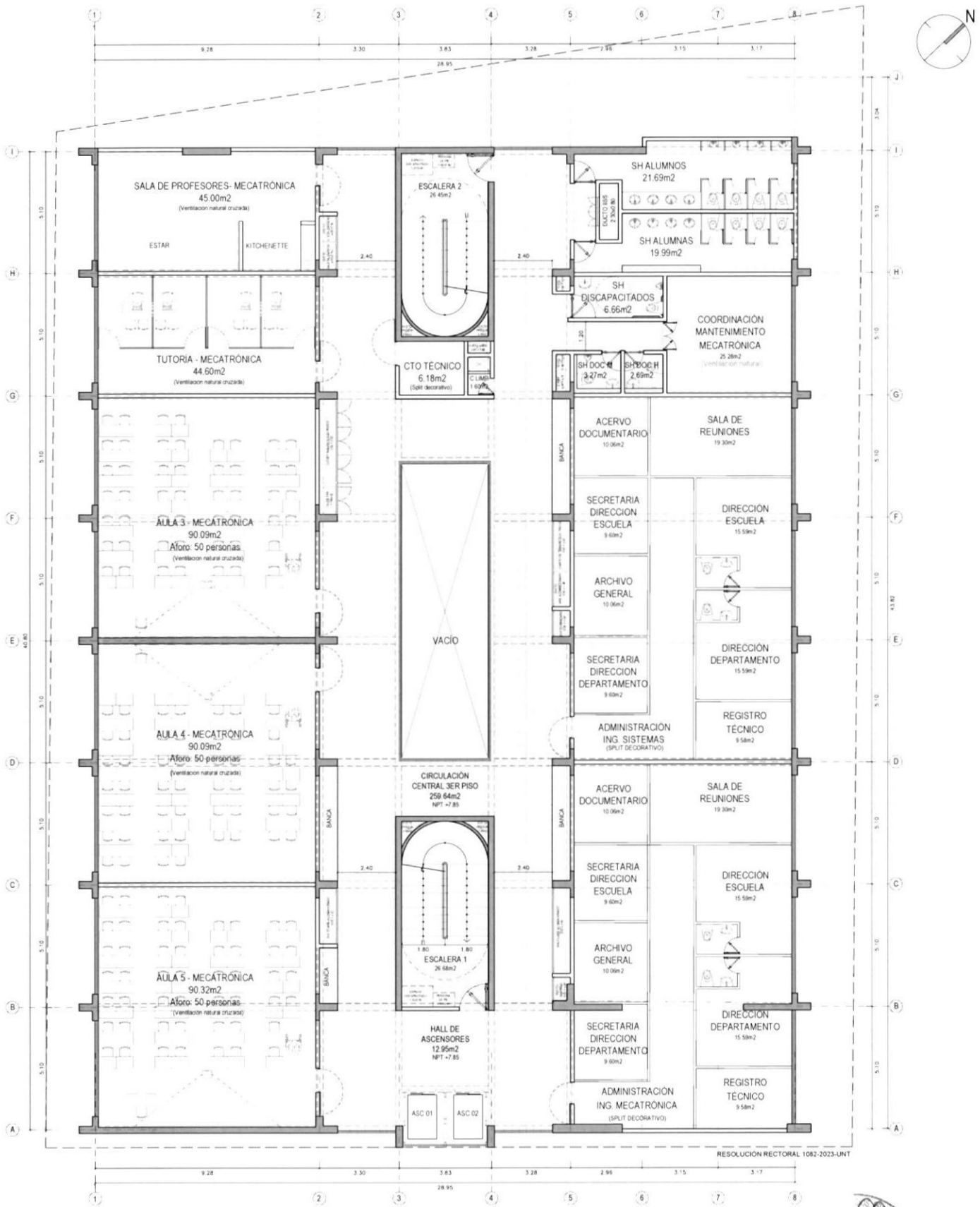
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - SEGUNDO PISO

PROYECTISTA:
ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRÍGUEZ - CAP 14745

ESPECIALIDAD:
ARQUITECTURA

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | A03 | 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
U.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERU Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

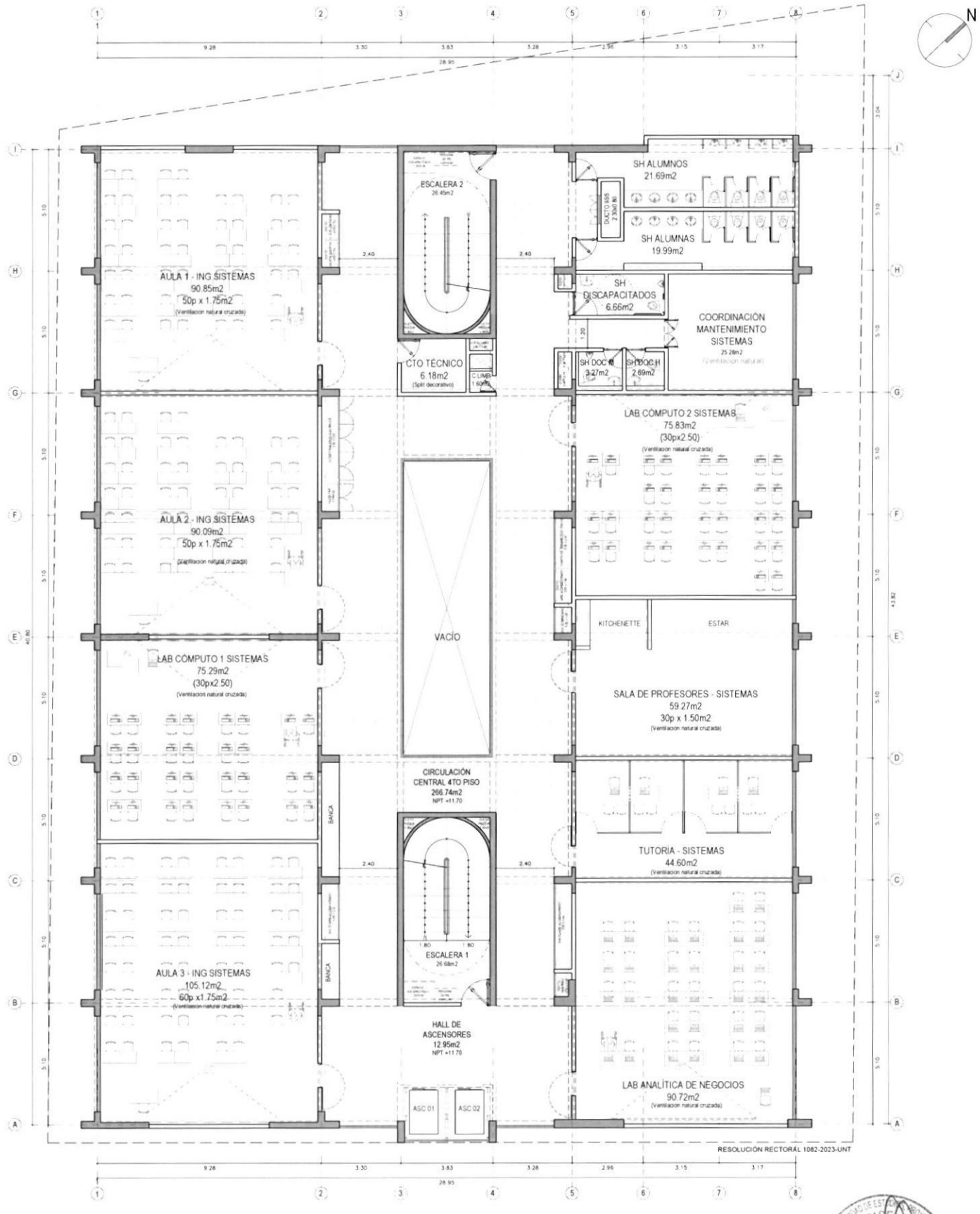
PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERIA REFERENCIAL - TERCER PISO

| PROYECTISTA | ESPECIALIDAD |
|---|---|
| ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRIGUEZ - CAP 14745 | ARQUITECTURA |

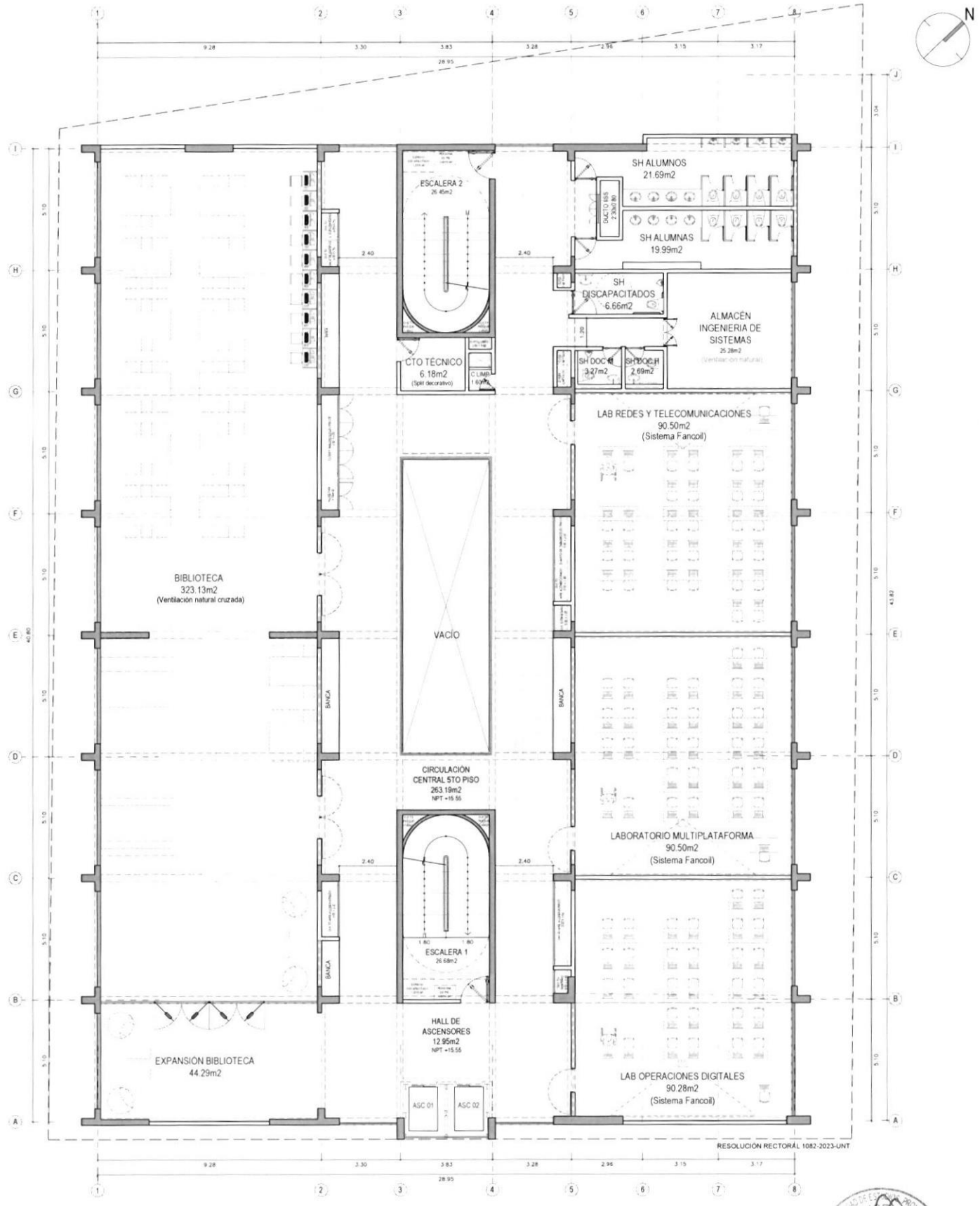
| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISION |
|---|---|---|---|
| 1.75 | NOVIEMBRE 2023 | A04 | 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
PMESTP
UE 118

| | |
|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - CUARTO PISO |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRIGUEZ - CAP 14745 / ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA |
| | ESCALA: 1:75 / FECHA: NOVIEMBRE 2023 / LAMINA: A05 / REVISIÓN: 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
VºBº
C.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
VºBº
LAB
FM-STP
UE 118

PERU Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

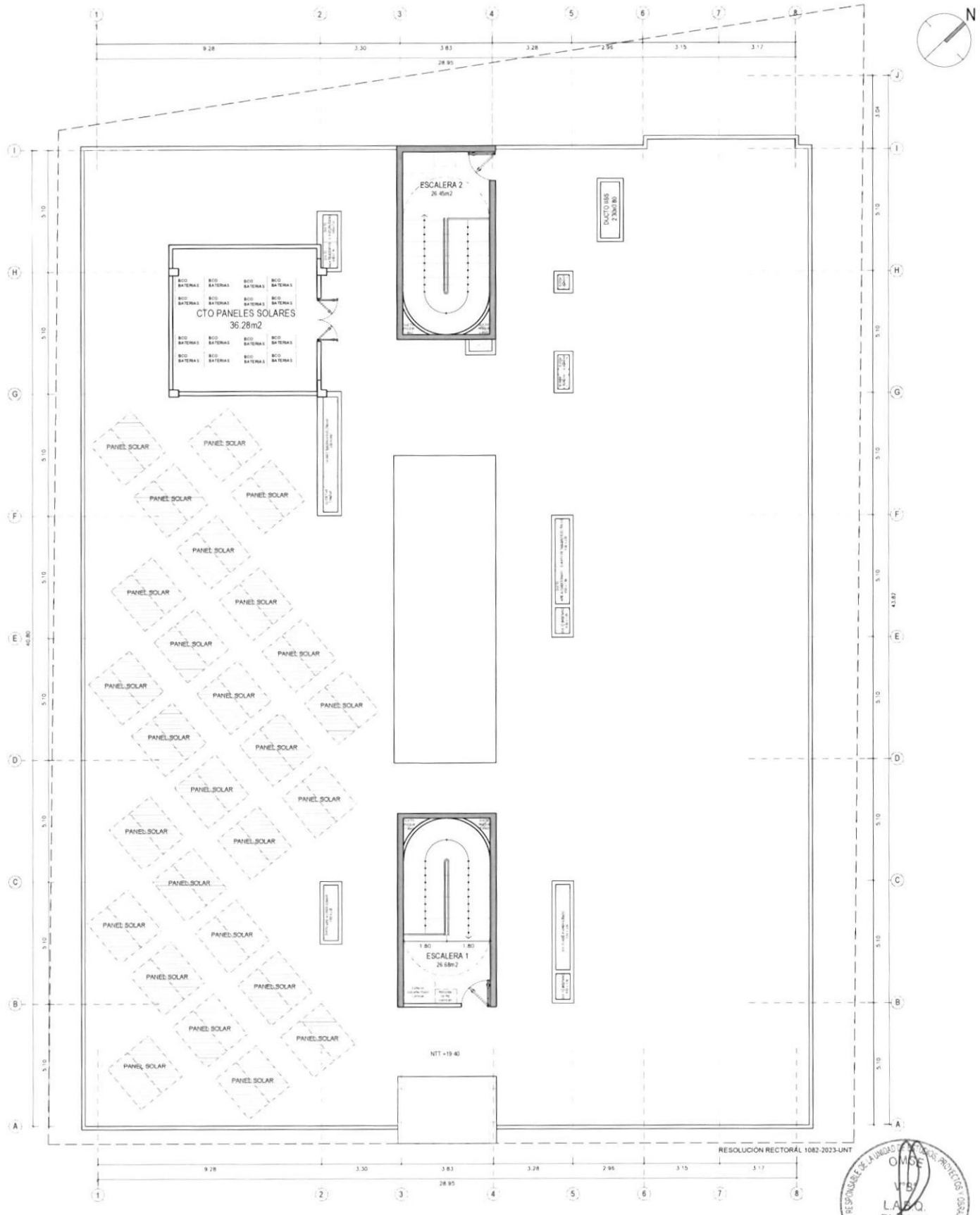
PROYECTO
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO
INGENIERIA REFERENCIAL - QUINTO PISO

PROYECTISTA
ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRIGUEZ - CAP 14745

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | A05 | 04 |




OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERU Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - AZOTEA

PROYECTISTA: ARQ. GLEEN GOICOCHEA RODRIGUEZ - CAP 14745

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | A07 | 04 |

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – ESTRUCTURAS

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.D. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA TECNICA DE ESTRUCTURAS

## 1.00 OBJETIVO

El presente documento describe el desarrollo del planteamiento estructural para el PIP "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD". La solución estructural contempla soluciones tecnológicas convencionales que permitirán la construcción de la edificación en la condición más segura y funcional. Con esta característica se pretende lograr que la infraestructura sea sostenible, para lo cual se incluye de manera ordenada, la integración al entorno a partir del estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y geofísico.

Asimismo, la solución estructural está estrechamente ligada a la arquitectura y toma como punto de partida los requerimientos de esta última especialidad, además de considerar los requisitos de suministro de energía, servicios básicos y especiales, que se integran a la edificación a través de las instalaciones sanitarias, eléctricas, electrónicas, electromecánicas y demás sistemas específicos para la infraestructura.

Con los requerimientos y características antes mencionadas se ha logrado establecer las cargas de servicio, tecnologías constructivas, los materiales, parámetros físicos y sistemas estructurales, que han sido traducidos en la idealización y construcción de modelos matemáticos, analizados mediante software de cálculo.

La solución estructural adoptada contempla la ejecución de cimentación superficial, muros de sótano y superestructura basada en columnas, placas, escaleras, cajas de ascensor, vigas, losas macizas y aligeradas.

Los resultados obtenidos de los estudios que a continuación se indican, quedan reflejados en los planos correspondientes, así como las normas y los detalles constructivos precisos para la correcta ejecución de la obra.

## 2.00 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El proyecto estructural (subestructura y superestructura) de edificaciones y estructuras especiales (cisternas, reservorios, torres, etc.) en coordinación con las especialidades de arquitectura e instalaciones se ciñe a las siguientes normas técnicas del RNE y/o Normas Internacionales:

- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-020 "Cargas". DS. Nro. 011-2006 - VIVIENDA, del 05.05.2006
- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-030 "Diseño Sismorresistente". Decreto Supremo 011-2006-VIVIENDA, modificada con RM N°043-2019-VIVIENDA.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-050 "Suelos y Cimentaciones". DS. Nro. 011-2006 - VIVIENDA, del 05.05.2006, modificada con RM N°406-2018-VIVIENDA.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-060 "Concreto Armado". DS. Nro. 010-2009-VIVIENDA, del 09.05.2009, modificada con DS N°010-2009-VIVIENDA.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-070 "Albañilería". DS. Nro. 011-2006 - VIVIENDA, del 05.05.2006

- Reglamento Nacional de Edificaciones. NTE E-090 "Estructura Metálicas". DS. Nro. 011-2006 - VIVIENDA, del 05.05.2006
- Normas Técnicas peruanas – NTP. vigentes
- Normas extranjeras: ACI 350.3 - 06 Diseño Sísmico de Estructuras Contenedoras de Líquidos.
- Normas Internacionales de la American Society for Testing and Materials (ASTM)
- Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7-16, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2016.
- Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI–318M) and Commentary (ACI–318RM) en su última versión.
- ACI Manual Concrete Practice (Reports ACI 207.1R-96, ACI 207-2R-95, ACI 207-4R-05, ACI 22-4R-01).
- ACI 350-06, Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures.
- ACI 371-98, Guide for the Analysis, Design and Construction of Concrete-Pedestal Water Towers.

## 3.00 ASPECTOS DEL ENTORNO Y EMPLAZAMIENTO

### 3.01 CONDICIONES TOPOGRAFICAS

El proyecto se ha desarrollado sobre un terreno ligeramente inclinado hacia Oeste en dirección al Mar.

Sobre la base del estudio topográfico del terreno y sus colindancias, se evidencia un relieve ondulado suave con pendientes de entre 3 y 3.4%.

El proyecto se ha emplazado básicamente en 2 plataformas, la primera definida a nivel de semisótano (Bloques A y B), la segunda a nivel +1.05 de la zona de estacionamientos (Bloque C y D), con lo cual ha sido necesario dotar al proyecto de los elementos de contención que permitan salvar las diferencias de nivel que existen entre las diferentes plataformas del proyecto.

Para ello, se han planteado el uso de muros de contención en voladizo y muros de sótano que se ubican entre las plataformas mencionadas.

Es preciso mencionar que la edificación propuesta cuenta con retiros del límite de propiedad en casi todo el perímetro del terreno con ciertos desniveles con respecto a las calles circundantes producto de la misma topografía inclinada, para lo cual se han plateado elementos de contención en sectores puntuales del perímetro.

### 3.02 CONDICIONES DE LOS SUELOS

De acuerdo al Informe Técnico de Estudio de Mecánica de Suelos elaborado por la empresa HUERTA INGENIEROS SAC, se ha obtenido una capacidad admisible del terreno según la dimensión y forma de los cimientos, considerando un valor mínimo de 1.43 Kg/cm2 para cimiento corrido, 1.72 Kg/cm2 para cuadrado y 1.71 Kg/cm2 para circular desplantadas a 2.00 m de profundidad por debajo del nivel de terreno natural, según la estructura a proyectar, siendo el estrato de desplante de la cimentación consistente en unma arena arcillosa (Clasific. SUCS = "SM").

Por otro lado, del resultado de los análisis químicos se deduce que el suelo está dentro del rango "moderado", por lo que se utilizará cemento Portland Tipo MS o similar para la elaboración de los concretos de cimentaciones y estructuras enterradas.

## 4.00 DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

La propuesta estructural para el proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"** contempla la construcción de una edificación nueva de 05 niveles, cuyo uso está destinado a servicios de educación superior.

La edificación proyectada fue estructurada mediante un sistema de muros en el sentido X y sistema dual en el otro sentido, confinada con unidades KK 18 Huecos, arriostrados con vigas superiores y columnas de concreto armado como amarre y cobertura liviana en el primer nivel con estructura metálica.

La cimentación proyectada es con zapatas conectadas con vigas de cimentación con unidas entre columnas y placas, platea en la zona de cisterna. La tabiquería de cierre está apoyada sobre cimentación corrida con sobrecimiento ciclópeo.

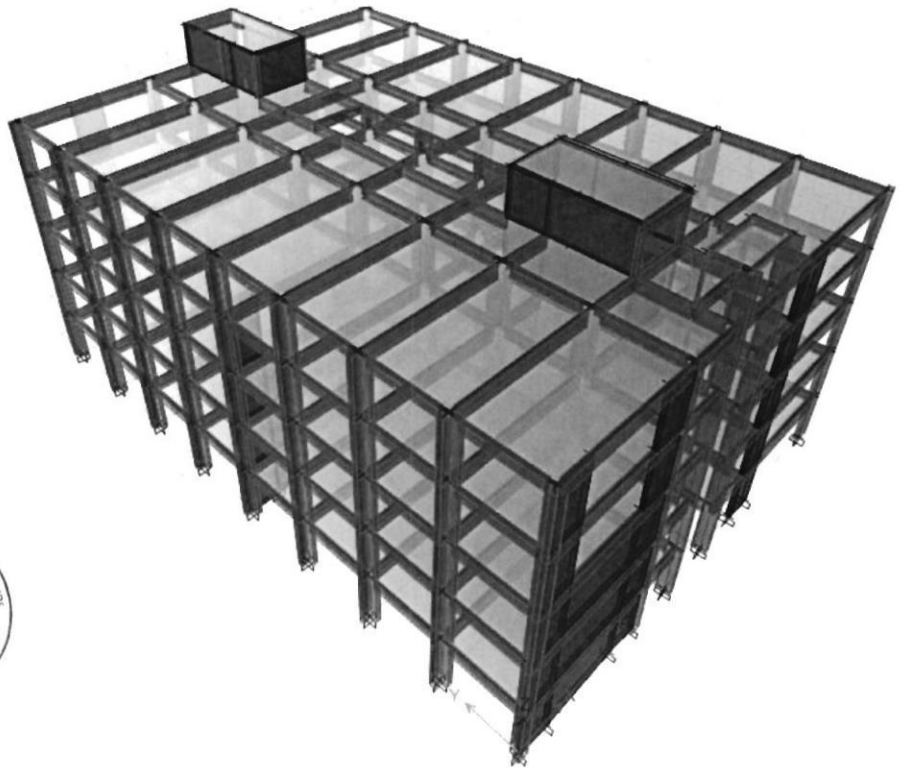


Fig. N°01.- Vista 3D de la Estructura

# 5.00 ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO

## 5.01 CRITERIOS GENERALES DE ESTRUCTURACION

El diseño sismorresistente de edificaciones según la NTE E.030, está ligado a una filosofía que pretende entre otras cosas:

- Evitar pérdidas de vidas
- Asegurar continuidad de servicios básicos
- Minimizar los daños a la propiedad

Para las edificaciones esenciales, definidas en la tabla N°05 de la Norma E.030, se debería tener consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

### SIMPLICIDAD Y SIMETRÍA

Las estructuras más simples tendrán un mejor comportamiento frente a sismos, esto se debe a que al momento del diseño se puede predecir mejor el comportamiento de estructuras simples y, además, una estructura simple será mucho más fácil de idealizar que una estructura compleja que en muchos casos incluso se deben hacer simplificaciones en el modelo alejándonos de la realidad para su diseño. La simetría también es un tema importante, ya que mientras exista simetría en la estructura en ambas direcciones habrá una menor diferencia de posición entre el centro de masas y el centro de rigidez, lo que evitará que se produzcan fuerzas de torsión sobre el edificio, las cuales pueden incrementar los esfuerzos debidos al sismo hasta sobrepasar los esfuerzos resistentes, lo cual podría ser muy destructivo.

En el proyecto se ha simplificado la estructura, en una sola edificación, con simetría que no genera irregularidad en planta y no limita la ubicación de elementos resistentes en forma asimétrica.

En ese sentido la estructura ha sido proyectada observando las características de regularidad o irregularidad en cada caso, y empleando el sistema estructural requerido según la categoría de la edificación y la zona donde se ubique, según las licencias que otorga la NTE E.030 en su artículo 13, castigando a la estructura por las irregularidades encontradas.

### RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

La estructura de cualquier edificación debe tener una adecuada resistencia a cargas eventuales de sismo y cargas permanentes propias, la resistencia a cargas de sismo debe proporcionarse en al menos las dos direcciones ortogonales, para garantizar la estabilidad de la estructura. Debido a que las cargas de sismo son eventuales y de corta duración, la resistencia de la estructura podrá ser menor que las solicitaciones máximas de sismo, pero compensada con una adecuada ductilidad de sus elementos.

La ductilidad es aquel mecanismo que permite a la estructura ingresar a una etapa plástica, sin llegar a la falla. La energía sísmica se transforma en energía de deformación; ésta se conserva en la etapa elástica, pero cuando ingresamos a la etapa plástica, parte de esta energía se disipa por el trabajo realizado en las deformaciones permanentes, disminuyendo los esfuerzos en los elementos que aún no han entrado a

la etapa plástica. Por esta razón, se le confiere a la estructura una resistencia inferior a la máxima necesaria, desde el punto de vista de un comportamiento elástico – lineal, absorbiendo el saldo con una adecuada ductilidad. De esta forma también se reducen los costos de construcción.

En ese contexto, cada estructura en particular se ha diseñado incluyendo los requerimientos recomendados por la NTE E.060 de Concreto Armado, previendo que la falla sea antes por la flexión que por otro efecto (corte, torsión, compresión); garantizando en este caso que la falla se produzca por fluencia del acero y no por compresión del concreto.

Complementariamente se consideran zonas de confinamiento por corte, cuantías mínimas y máximas del refuerzo longitudinal, longitudes de anclajes, de desarrollo, de empalmes, entre otros aspectos que garantizan una resistencia adecuada y la ductilidad necesaria en los elementos estructurales ante solicitaciones sísmicas y gravitatorias.

## HIPERESTATICIDAD Y MONOLITISMO

La concepción de estructuras aporticadas debe ser tal que la formación de rótulas plásticas no produzcan inestabilidad. Ello se consigue con un alto grado de hiperestaticidad y ubicación de las rotulas. Las estructuras con un elevado grado de hiperestaticidad nos dan un mayor margen de formación de rótulas plásticas, incrementando la capacidad de disipación de energía sísmica, sin perder estabilidad, tratando siempre que estas se produzcan primero en las vigas.

## UNIFORMIDAD Y CONTINUIDAD DE LA ESTRUCTURA

La estructura debe mantener una continuidad tanto vertical como horizontal en toda la edificación, de manera que no se produzcan cambios bruscos de rigidez de los elementos para evitar concentraciones de esfuerzos.

La continuidad de una estructura en elevación evita concentraciones de esfuerzos, y la formación prematura de rotulas plásticas en los elementos estructurales verticales. La formación de rotulas plásticas en los elementos verticales (columna, placas) hacen que la falla del edificio sea frágil y violenta, por ello, no deseable.

## RIGIDEZ LATERAL

La rigidez lateral en una edificación ayuda a que ésta pueda resistir mayores fuerzas horizontales sin sufrir deformaciones importantes.
Dado esto, es necesario que una estructura posea elementos verticales como muros o placas, los cuales pueden ser combinados con pórticos formados por columnas y vigas, que le den mayor rigidez lateral a la estructura.
Otro aspecto importante en la concepción estructural, es limitar los desplazamientos laterales del edificio durante un sismo y evitar los daños destructivos en los elementos no estructurales (tabiques, vidrios, parapetos, etc.) asegurando la integridad del recinto.

## EXISTENCIA DE DIAFRAGMAS RÍGIDOS

Es necesario que las losas posean una gran rigidez axial en toda su extensión, para que su comportamiento sea realmente como el de un diafragma rígido, lo cual es una hipótesis que se toma como verdadera para el diseño y el análisis del edificio. Para tener en cuenta esto, es necesario que las losas no tengan muchos ductos o aberturas

grandes que puedan provocar fallas en la losa durante el sismo, lo que pondría en riesgo su condición de diafragma rígido.

## 5.02 MATERIALES Y PARAMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

### 5.02.01 CONCRETO SIMPLE

Componentes del concreto simple:

***Cemento Pórtland.-*** *El cemento a usarse para la preparación del concreto será Cemento Pórtland, el cual debe cumplir los requisitos impuestos por el ITINTEC para cemento Pórtland del Perú.*

***Agua.-*** *El agua a emplearse en la preparación del concreto debe encontrarse libre de materia orgánica, fango, sales ácidos y otras impurezas y si se tiene duda del agua a emplear realizar los ensayos químicos de determinación de la calidad.*

***Agregados.-*** *Son primordiales en los agregados las características de densidad, resistencia, porosidad y la distribución volumétrica de las partículas llamada también granulometría o gradación.*

***Aditivos.-*** *Se usarán de acuerdo a las modificaciones de las propiedades del concreto que uno desee, los aditivos son muy sensitivos y dependen de la arena, piedra, agua y cemento que se utilicen.*

Elementos proyectados con concreto simple:

- Solados: Resistencia nominal f'c = 100 Kg/cm2 (Cemento Portland Tipo MS)
- Cimientos corridos: Resistencia nominal f'c=100 Kg/cm2 + 30% P.G. (Cemento Portland Tipo MS)
- Sobrecimientos: Resistencia nominal f`c=140Kg/cm2 + 25% P.M.(Cemento Portland Tipo MS)
- Falso piso: Resistencia nominal f'c=140 Kg/cm2 (Cemento Portland Tipo MS)

### 5.02.01 CONCRETO ARMADO

En cuanto a este material, tiene los mismos componentes que en el caso anterior con la diferencia que a su composición se le adiciona el acero de refuerzo con la finalidad principal de resistir esfuerzos de tracción, ya que el concreto simple solo brinda resistencia a esfuerzos de compresión.

- ***Cimentación (losas de cimentación)***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Cimentación (zapatas y vigas de cimentación)***

Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I.

- ***Sobrecimientos reforzados***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I.

- ***Muros estructurales***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Muros de contención***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Pórticos***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Columnas y vigas de confinamiento***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 175 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Losas macizas, mixta, nervadas y aligeradas***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Escaleras***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Pavimentos***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 210 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I.

- ***Ductos, rampas y el resto de elementos de concreto armado***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 - Cemento Portland Tipo I

- ***Estructuras contenedoras de líquidos (Tanque cisterna)***

  Resistencia a compresión en concretos de peso normal (NTE E.060) f'c = 280 kg/cm2 – Cemento Tipo I - Relación máxima a/c en peso = 0.50, incluye aditivos impermeabilizantes.

Los parámetros se han calculado de acuerdo a la norma técnica E.060

- Módulo de elasticidad en Concreto de Peso Normal (Wc = 2300 kg/m3), $E_C = 4700\sqrt{f'c}$ (en MPa.)
- Módulo de rigidez al esfuerzo cortante del concreto $G = E_C/2.3$ (en MPa.)

**Concreto 280**

- Placas, columnas, vigas, losas — f'c = 280 kgf/cm²
- Módulo de Elasticidad — E = 250998.01kgf/cm²
- Módulo de Corte — G = 104582.50 kgf/cm²
- Peso Específico — $\gamma$ = 2,400 kgf/m³
- Módulo de Poisson — $\upsilon$=0.20
- Coeficiente de expansión térmica — T=0.0000099

**Concreto 210**

- Pavimentos — f'c = 210 kgf/cm²
- Módulo de Elasticidad — E = 217370.65 kgf/cm²
- Módulo de Corte — G = 94508.98 kgf/cm²
- Peso Específico — $\gamma$ = 2,400 kgf/m³
- Módulo de Poisson — $\upsilon$=0.20
- Coeficiente de expansión térmica — T=0.0000099

**Concreto 175**

- Columnas y vigas de confinamiento — f'c = 175 kgf/cm²
- Módulo de Elasticidad — E = 198431.35 kgf/cm²
- Módulo de Corte — G = 86274.50 kgf/cm²
- Peso Específico — $\gamma$ = 2,400 kgf/m³
- Módulo de Poisson — $\upsilon$=0.20
- Coeficiente de expansión térmica — T=0.0000099

### 5.02.03 ACERO DE REFUERZO

Se utiliza Acero de refuerzo Grado 60 en varillas corrugadas:

- Acero Corrugado -Grado 60 — fy = 4,200 kgf/cm²
- Módulo de Elasticidad — Es = 2038735.98 kg/cm2

**Tabla N° 1:** Características de Barras de Refuerzo

| Diámetro (in) | Área (cm²) | Peso (Kg/m) |
|---|---|---|
| 3/8" | 0.71 | 0.56 |
| 1/2" | 1.29 | 0.99 |
| 5/8" | 2.00 | 1.55 |
| 3/4" | 2.84 | 2.24 |
| 1" | 5.10 | 3.97 |

### 5.02.04 ALBAÑILERÍA

Material estructural conformado por unidades de albañilería de características definidas, asentadas con morteros especificados. Los elementos constituidos por este material son los elementos no portantes de separación entre ambientes o cerramientos (tabiquería):

***Muros no portantes (albañilería Confinada)***

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo soporta cargas provenientes de su peso propio. Este tipo de albañilería se usa en parapetos y tabiques.

Las características generales de la albañilería adoptadas en el proyecto, son las siguientes:

- Conexión columna-albañilería: a ras con mechas de anclaje compuestos por varillas de 1/4" de diámetro cada 2 hiladas de ladrillos coincidente con las juntas horizontales, que penetran 40cm al interior de la albañilería y 12.5cm al interior de la columna, más un doblez vertical a 90° de 10cm (la cuantía utilizada es de 0.001)
- Unidades de albañilería tipo IV (ITINTEC 331.017)
- Resistencia nominal por unidad f'b = 145 kg/cm2
- Resistencia nominal en pilas f'm = 65 kg/cm2
- Peso volumétrico 1.80 Tn/m3
- Módulo de elasticidad Em = 32 500 kg/cm2 (E.070, Art. 24 Análisis Estructural, donde Em =500*f'm)
- Módulo de corte Gm = 13 000 kg/cm2 (E.070, Art. 24 Análisis Estructural, donde Gm =0.4*Em)
- Relación de Poisson: 0.25
- Mortero P2 (Cemento/Arena) para Muros Portantes (1 : 4)
- Dimensiones (Mínimas): 24x13x9 Cm
- Los muros son de albañilería sólida con un máximo de 30% de vacíos
- Espesor junta entre hiladas: de 1.0 cm (min.) a 1.5 cm (máx.)

### 5.02.05 ACERO ESTRUCTURAL

En cuanto al acero estructural se han empleado materiales según las siguientes características:

- Perfiles de Acero estructural, ASTM A36 (AASHTO M270 Grado 36), con resistencia a fluencia según (ASTM A36) fy= 2 530 kg/cm2
- Tubos estructurales de acero al carbono, doblados en frío, soldados y sin costura, según ASTM A500.
- Pernos de anclaje y varillas roscadas de acero estructural ASTM A36
- Pernos estructurales de acero tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830/725 MPa, ASTM A325
- Tuercas de acero al carbono y de aleación, ASTM A563
- Arandelas de acero endurecido, ASTM F436
- Metal de aporte y fundente para el proceso de soldadura conforme a las especificaciones de la American Welding Society (AWS), electrodos de acero al carbono para soldadura de arco protegido AWS A5.1
- Conectores de pernos de cortante de acero, conforme a los requisitos de la Norma Structural Welding Code – Steel, AWS D1.1

### 5.03 PREDIMENSIONAMIENTO

El predimensionamiento consistió en dar una dimensión tentativa o definitiva, de acuerdo a ciertos criterios y recomendaciones establecidos, basándose en la práctica y a lo estipulado en la Norma Técnica de Edificaciones NTE-060 de Concreto Armado y en los Requisitos Arquitectónicos y de Ocupación. Luego del análisis de estos elementos se verá si las dimensiones asumidas son convenientes o tendrán que cambiarse para luego pasar al diseño de ellos.

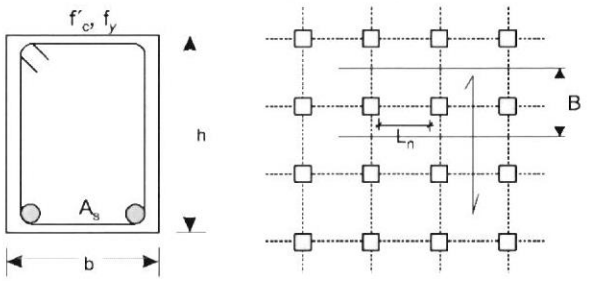
### 5.03.01 PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Los peraltes o espesores mínimos de vigas y losas no preesforzadas, a menos que se calculen las deflexiones, según recomendaciones de la NTE E.060, son las siguientes:

- Elementos simplemente apoyados: L/16
- Elementos con un extremo continuo: L/18.5
- Elementos con ambos extremos continuos: L/21
- Elementos en voladizo: L/8

Sin embargo en muchas ocasiones las vigas en nuestro país deben de ser predimensionadas tomando en cuenta tanto los efectos de las cargas de gravedad como los efectos de las solicitaciones sísmicas. Por esta razón las recomendaciones de peralte para no revisar deflexiones en ocasiones no son suficientes (Blanco, 1997).

En ese sentido se ha usado el siguiente procedimiento:




Sección rectangular Planta típica

El momento flector último de una sección cualquiera puede expresarse como sigue:

$$M_U = \frac{(W_U \cdot B)L_n{}^2}{\alpha} \quad \text{.....(1)}$$

Donde:

$w_u$ = Carga por unidad de área.
$L_n$ = Longitud libre.
B = Dimensión transversal tributaria.
$\alpha$ = Coeficiente de Momento. (Depende de la ubicación de la sección y de las restricciones en el apoyo.)

### 5.03.02 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS MACIZAS

Para predimensionar el espesor (h) de las losas solidas armadas en uno o dos sentidos se siguió las recomendaciones descritas en 9.6.3.3 de la Norma E.060 de Concreto Armado.
El procedimiento recomienda que el espesor mínimo h de losas con vigas que se extienden entre los apoyos en todos los lados se calcula de la siguiente manera:

(a) Para $0.2 \leq \alpha \leq 2.0$, h no debe ser menor que:

$$h = \frac{l_n\left(0.8 + \frac{f_y}{14000}\right)}{36 + 5\beta(\alpha - 0.2)} \geq 125mm$$

(b) Para $\alpha > 2.0$, h no debe ser menor que:

$$h = \frac{l_n\left(0.8 + \frac{f_y}{14000}\right)}{36 + 9\beta} \geq 90mm$$

Donde:
$l_n$ = luz libre mayor
$\beta$ = relacion de la dimension larga a corta de las luces libres

Mientras que para el calculo de la relacion de rigidez "$\alpha$" se propone la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{E_{cb}I_b}{E_{cs}I_s}$$

Donde:

*Ecb = Módulo de Elasticidad del Concreto de la Viga*
*Ecs = Módulo de Elasticidad del Concreto de la Losa*
*Ib = Momento de Inercia de la sección Bruta de una Viga con respecto al eje que pasa por el centroide*
*Is= Momento de Inercia de la sección Bruta de una Losa con respecto al eje que pasa por el centroide*

### 5.03.02 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSAS ALIGERADAS

Para predimensionar el espesor (h) de las losas aligeradas armadas en un sentido se siguió la Norma E.060 de Concreto Armado, donde se menciona que para prescindir de la verificación de deflexiones, cuando actúan sobrecargas menores a 300kg/m2, se puede utilizar la relación:

$$H \geq \frac{L}{25}$$

### 5.03.04 PREDIMENSIONAMIENTO DE MURO DE SOTANO

En el caso de muros de sótano se ha realizado su predimensionamiento considerando su asimilación a una losa continua de 3 tramos con cuatro apoyos (cimentación, losa 1° sótano, losa Semisótano y losa 1° piso), en ese sentido tomamos como base las recomendaciones de la NTE E.060 que en el numeral 9.6.2 menciona que el espesor mínimo de losas para no verificar deflexiones, serán los calculados mediante las relaciones mostrados en la tabla adjunta.

En ese sentido, si consideramos losas macizas en una dirección, con las siguientes condiciones:

- Para la condición de un extremo continuo para el 1° y 3° tramo de muro. Se recomienda h=L/24.
- Para la condición de ambos extremos continuos para el tramo central. Se recomienda h=L/28.
- Para la condición de voladizo para los muros de sótano que colindan con accesos y que carecen de apoyos a nivel de la calle, tenemos h=L/10

**Tabla N° 2:** Peralte o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o Losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones.

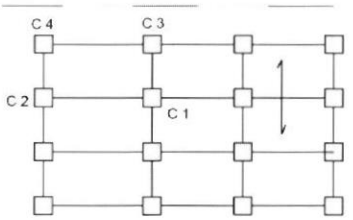
| | Espesor o peralte mínimo, $h$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Simplemente apoyados | Con un extremo continuo | Ambos extremos continuos | En voladizo |
| Elementos | Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes. | | | |
| Losas macizas en una dirección | $\frac{\ell}{20}$ | $\frac{\ell}{24}$ | $\frac{\ell}{28}$ | $\frac{\ell}{10}$ |
| Vigas o losas nervadas en una dirección | $\frac{\ell}{16}$ | $\frac{\ell}{18.5}$ | $\frac{\ell}{21}$ | $\frac{\ell}{8}$ |

## 5.03.05 PREDIMENSIONAMIENTO DE COLIMNAS

Las columnas son elementos sometidos a flexo-compresión, carga axial y momento flector, estas son dos variables para tomar en cuenta en el predimensionamiento.
El efecto sísmico produce mayores momentos en las columnas, por tanto se debe buscar tener mayor peralte en la dirección donde el momento flector es mayor.
En la actualidad la mayoría de los edificios se diseñan con sistemas mixtos de pórticos y muros de corte, lo cual permite reducir en gran medida los momentos en las columnas debido a los sismos.
En ese sentido se ha optado por dos criterios, el primero de ellos se usará para predimensionar por cargas de gravedad, y el segundo se usará para verificar el predimensionamiento por cargas de sismo, considerando los factores de fuerza cortante del sistema estructural en ambas direcciones de análisis.

**Criterio para el Predimensionamiento por cargas de gravedad:**

Para dimensionar las columnas se empleó el criterio descrito por el ing. Roberto Morales, el cual considera:




C 1 : Columna central
C 2 : Columna extrema de un pórtico principal interior
C 3 : Columna extrema de un pórtico secundario interior
C 4 : Columna en esquina

Las columnas se predimensionan con:

$$bD = \frac{P}{n f'_c}$$

OMSE V°B° L.A.B.Q. PMESTP UE 118

Donde:
D = Dimensión de la sección en la dirección del análisis sísmico de la columna
b = la otra dimensión de la sección de la columna
P = carga total que soporta la columna (ver tabla N° 7)
n = valor que depende del tipo de columna y se obtiene de la Tabla N° 7
f'c= resistencia del concreto a la compresión simple
PG= es el peso total de cargas de gravedad que soporta la columna.

**Tabla N° 3:** Valores de P y n para el Predimensionamiento de columnas.

| | | |
|---|---|---|
| Tipo **C1** (para los primeros pisos) | Columna interior | $P = 1.10\ P_G$ $n = 0.30$ |
| Tipo **C1** (para los 4 últimos pisos superiores) | Columna interior | $P = 1.10\ P_G$ $n = 0.25$ |
| Tipo **C2, C3** | Columnas Extremas de pórticos interiores | $P = 1.25\ P_G$ $n = 0.25$ |
| Tipo **C4** | Columna de esquina | $P = 1.50\ P_G$ $n = 0.20$ |

Nota, se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

### 5.03.06 PREDIMENSIONAMIENTO DE PLACAS

La Norma Peruana E-060 de Concreto Armado especifica que las placas o muros de corte serán dimensionadas teniendo especial consideración en los esfuerzos de compresión generados en los extremos y su resistencia al pandeo, por esta razón se deben confinar las placas en los puntos donde llegan las vigas transversales, con este criterio se incluirán núcleos en los extremos de las placas.

Como resultado del predimensionamiento se consideró como mínimo placas de 30cm. Para calcular la densidad de placas en cada dirección se supuso conservadoramente que solo el concreto de las placas absorbe más del 80% del cortante sísmico para sistemas de muros y más del 50% del cortante sísmico para sistemas duales, hipótesis que ha sido verificada con el análisis estructural.

Por ende, para el predimensionamiento de placas se asignó a los muros un área de corte (Ac) que sea capaz de asumir al menos el 80% o 50% de la fuerza cortante generada por el sismo, según el caso particular de cada sentidos de análisis, osea $\Phi Vc > 50\% * Vu$ ó $80\% * Vu$

El área de corte se estimó de la siguiente manera:

$$A_c \geq \frac{V}{\emptyset 0.53\sqrt{f'c}}$$

Para el cálculo de la cortante basal debido a sismo, por simplicidad, se usó la siguiente expresión:

$$V_{est} = \frac{Z.U.C.S}{R} P$$

Los parámetros fueron obtenidos de la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

## 6.00 ANALISIS ESTRUCTURAL

### 6.01 CARGAS PERSISTENTES Y TRANSITORIAS

#### CARGA MUERTA

Se considera la carga por peso propio, que corresponde a los elementos existentes del edificio que han sido modelados en el software, cuyo cálculo es realizado por el software a partir del volumen y peso volumétrico.
Asimismo, se aplicaron al modelo cargas permanentes debido a elementos permanentes que no han sido modelados, como es el caso de:

1. Peso por acabados de piso 100 kgf/m²

| DESCRIPCION | PESO DEL ACABADO | | | | PESO DEL CONTRAPISO | | USADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | P.V. | H | P.U./m2 | | P.U./m2 | | P.U./m2 |
| CEMENTO PULIDO | 2000 | 0.05 | 20 KG/M2 | | -- | = | **100** KG/M2 |
| PISO PORCELANATO | | | 20 KG/M2 | + | 80 KG/M2 | = | **100** KG/M2 |
| PISO TERRAZO | | | 20 KG/M2 | + | 80 KG/M2 | = | **100** KG/M2 |
| PASTELERO | 1600 | 0.03 | 48 KG/M2 | + | 40 KG/M2 | = | **88** KG/M2 |

2. Peso de instalaciones y accesorios en falso cielo raso
   Instalaciones con densidad media 10 kgf/m²
   Falso cielo raso + accesorios 30 kgf/m²

3. Revoque o enlucidos de mortero de cemento e=2cm 40 kgf/m²

4. Peso de escalera de concreto aplicado en vigas y muros, en función a su volumen, peso volumétrico y apoyos.

5. Peso de tabiques de ladrillo en función a su altura, espesor y peso volumétrico.

| PESO TABIQUE LADRILLO | H | A | P.V. | P.U./m | USADO |
|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA COMPLETA HASTA LOSA | 3.28 | 0.15 | 1800 | 884.25 KG/M | **900** KG/M |
| DOBLE ALTURA | 4.43 | 0.15 | 1800 | 1194.8 KG/M | **1200** KG/M |
| ALTURA COMPLETA HASTA VIGA SUPERIOR | 2.80 | 0.15 | 1800 | 756 KG/M | **760** KG/M |
| ALTURA PARCIAL - ALFEIZAR | 0.65 | 0.15 | 1800 | 175.5 KG/M | **180** KG/M |
| PARAPETO | 1.00 | 0.15 | 1800 | 270 KG/M | **270** KG/M |

#### CARGA VIVA

Se aplican las sobrecargas mínimas que define la norma E.020 para el uso planteado.

**Tabla N° 4:** Sobrecargas según requerimiento

| Servicio según proyecto | Equivalencia NTE E.020 | Magnitud de carga |
|---|---|---|
| Archivos | salas de archivo en oficinas – E.020 | 500 kg/m2 |
| Salas de lectura | Salas de lectura en bibliotecas - E.020 | 300 kg/m2 |
| Salas de reunión | Lugares de asamblea con asientos movibles - E.020 | 400-500 kg/m2 |
| Despachos y oficinas | Oficinas - E.020 (*) | 250 kg/m2 |
| Data center | Según requerimiento del especialista, concordado con el artículo 6.2 "Carga viva concentrada" | Ver distribución arq. |
| Area para equipos electromecánicos | Según requerimiento del especialista | 200 kg/m2 |
| SS.HH. | Igual a la carga principal del resto del área, pero menor que 300kg/m2 | 300 kg/m2 |
| Hall, Escaleras, Corredores | Adyacente a lugares de asamblea | 500 kg/m2 |
| | Adyacente a otros ambientes | 400 kg/m2 |
| Por cada ascensor (kg) | La carga se aplica en la caja de ascensor y techo | 1100 kg/m2 |
| Comedor | Lugares de asamblea - restaurantes | 400 kg/m2 |
| Azotea | Según Articulo 7, para techos con inclinación hasta de 3° con respecto a la horizontal. | 100 kg/m2 |

## 6.01 ANALISIS ESTRUCTURAL.

En esta etapa se desarrolló el análisis estructural, previa construcción del modelo matemático, definición del peso de la edificación, y definición del procedimiento de análisis.

### Paso 10: Modelos de Análisis

Se desarrolló el modelo matemático de la estructura tomando en cuenta las propiedades de las secciones brutas ignorando la fisuración y el refuerzo.

Asimismo, se tomó especial importancia en las recomendaciones del Artículo 16 de la NTE E.030, en cuanto a la distribución de masas y rigideces y las consideraciones para diafragmas de entrepiso.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: columnas, placas, muros, vigas y losas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del entrepiso, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

En las estructuras metálicas 3D integradas se dispondrá siempre de 6 grados de libertad por nudo.

**Paso 11: Estimación del Peso *P***
Se determinó el peso (*P*) para el cálculo de la fuerza sísmica adicionando a la carga permanente total un porcentaje de la carga viva que depende del uso y la categoría de la edificación, definido de acuerdo a lo indicado en el Artículo 16 (16.3) de la NTE E.030.

**Paso 12: Procedimientos de Análisis Sísmico**
Se define los procedimientos de análisis para el proyecto, de acuerdo a las recomendaciones del artículo 14 de la NTE E.030.

Según la altura de la edificación y las irregularidades determinadas para cada bloque, se ha realizado el análisis estático y análisis dinámico modal espectral.

**Paso 12 A: Análisis Estático**
Para fines de comparación entre las cortantes con el método dinámico, se procedió a determinar la cortante estática a la cual será sometida la estructura.

Para ello fue necesario determinar el peso (P) de la estructura, y el valor del coeficiente de amplificación sísmica C del paso N°4, para lo cual se consideró el período fundamental de vibración de la estructura (T) en cada dirección, a partir de los datos obtenidos del modelo analizado con el Software de cálculo Cypecad.

Con los datos antes mencionados se calculó la fuerza cortante en la base de la estructura, para cada dirección de análisis, aplicando la siguiente expresión

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

**Paso 12 B: Análisis Dinámico**
El análisis sísmico dinámico adquiere vital importancia en el proyecto, considerando que las estructuras analizadas superan los 15m de altura y son irregulares.

El análisis dinámico del edificio se puede realizar mediante procedimientos de superposición espectral o por medio de análisis tiempo historia, en nuestro caso por ser una edificación convencional usaremos el procedimiento de superposición espectral.

En ese sentido las memorias de cálculo correspondientes incluyen este análisis, considerando lo siguiente:

- Se determinaron los modos de vibración y sus correspondientes períodos naturales y masas participantes mediante análisis dinámico del modelo matemático

- Se calculó el espectro inelástico de pseudo aceleraciones para cada dirección de análisis, según la siguiente expresión.

$$Sa = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

- Se incluyó en el análisis, la excentricidad accidental del 5% de la longitud del edificio en cada sentido.

- Se determinó todos los resultados de fuerzas y desplazamientos para cada modo de vibración.

- Se determinó la respuesta máxima elástica esperada (correspondiente al efecto conjunto de los modos considerados) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso, por el método de combinación cuadrática completa (CQC). Los modos considerados en cada dirección del análisis, son aquellos modos de vibración cuyas sumas de masas efectivas sean de por lo menos el 90% de la masa de la estructura, tomándose en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en cada dirección de análisis.

- Se realizó la comprobación de la fuerza cortante mínima en la base de la estructura, para ello se comparó la fuerza cortante dinámica, con el 90% del cortante calculado para el método estático (estructuras irregulares), determinando los factores para escalar todos los resultados obtenidos para fuerzas, en ambas direcciones de análisis. No se escalaron los resultados para desplazamientos.

- Finalmente, mediante el software ETABS se realizó el análisis complementario para fuerzas sísmicas verticales usando un espectro con valores iguales a 2/3 del espectro más crítico para las direcciones horizontales, cuyos resultados se emplearon en la verificación del diseño de elementos verticales y salientes o voladizos.

## MODELO Y PARÁMETROS GENERALES

El análisis sísmico se desarrolló de acuerdo a los requerimientos de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El análisis del proyecto contempló un análisis estático previo para el diseño final donde se realizó el análisis dinámico empleando un modelo pseudo-tridimensional, formado por pórticos planos en ambas direcciones los cuales están unidos mediante vigas de amarre. Para el modelo de los pórticos planos se ha tomado en cuenta deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial.

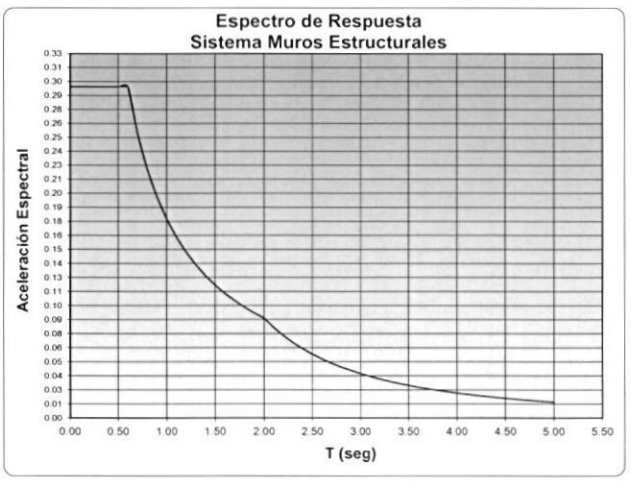
El análisis sísmico se hizo empleando el método de superposición espectral, considerando como criterio de superposición 0.75 RCSC (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados) + 0.25 ABS (Suma de valores absolutos), de los modos necesarios.

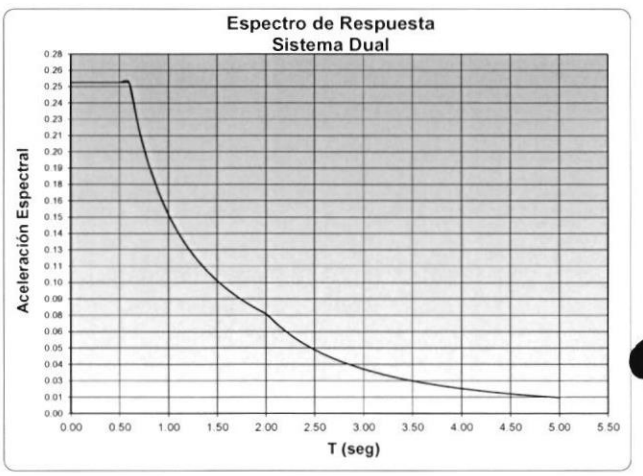
Tal como lo indica la Norma E-030, los parámetros para definir el espectro de diseño fueron:

- Factor de Importancia: U = 1.5
- Factores de Reducción: Rxx = 7.0 (Dual)
  Ryy = 6.0 (Muros)
- Factor de Zona: Z = 0.45
- Los parámetros dependientes del suelo del expediente principal son:
  - Factor de Amplificación Sísmica C =2.5 x (Tp/T) < 2.5
  - Perfil de Suelo Tipo 2
  - Factor de Suelo S = 1.05
  - Plataforma del Espectro Tp = 0.60 $T_L$=2.00

Luego para cada una de las direcciones analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUSC}{R} * g$$




## RESULTADOS DEL ANALISIS SISMICO

- **Fuerza Cortante Mínima**

  Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras regulares. Art. 29.4 Norma E.030.

**TABLE: Story Forces**

| Story | Load Case/Combo | Location | P | VX | VY | T | MX | MY |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | tonf | tonf | tonf | tonf-m | tonf-m | tonf-m |
| N+3.75 | Dead | Bottom | 6,582.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 134,010.20 | -94,638.56 |
| N+3.75 | Live | Bottom | 1,785.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36,514.46 | -25,957.83 |
| N+3.75 | Sx | Bottom | 0.00 | 1,815.40 | 0.00 | 37,055.02 | 0.00 | -25,143.50 |
| N+3.75 | Sy | Bottom | 0.00 | 0.00 | 2,118.09 | -30,465.34 | 29,335.74 | 0.00 |
| N+3.75 | SpecX | Bottom | 0.00 | 1,144.10 | 76.94 | 26,393.16 | 1,051.74 | 16,802.03 |
| N+3.75 | SpecY | Bottom | 0.00 | 304.01 | 5,465.62 | 82,209.19 | 78,243.54 | 4,228.15 |

Peso para Analisis Sísmico (100%CM+50%CV) = 7,475.73 Tn Verif : Area Const= 6275.00 Tn | 1.20 Tn/m2 | 7,530 Tn

ZUCS/R (Dual) = 0.2531 ZUCS/R ( Muros ) = 0.2953

Sx (estatico) = 1815.40 Tn Spec X (dinamico) = 1144.10 Tn

Sy (estatico) = 2118.09 Tn Spec Y (dinamico) = 5465.62 Tn

**Art. 28.2 Fuerza Cortante en la base**

El valor de C/R no se considera menor que: Rx = 7 Ry = 6

$\frac{C}{Rx} \geq 0.11$ 0.36 > 0.11 Conforme $\frac{C}{Ry}$ 0.42 > 0.11 Conforme

**Art. 29.4 Fuerza Cortante Mínima**

La Fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del cálculado según el art.25 para estructura Regulares, ni menor que el 90% para estructuras Irregulares

Edificación Regular (S/N) S = 0.8

80% Sx (estatico) = 1452.32 Tn 1,452.32 > 1,144.10 Incrementar Fx Dinamico con coeficiente 1.27

80% Sy (estatico) = 1694.47 Tn 1,694.47 < 5,465.62 Conforme

En el software se multiplica por el factor de la gravedad = 9.81 $m/s^2$ en cada dirección horizontal

y los 2/3 de la gravedad en la dirección vertical = 6.54 $m/s^2$ en cada dirección vertical

Factores de Amplificación en Analisis Dinamico en Spec X

$\alpha_{direccion}$ X = 12.45

$\alpha_{direccion}$ Z = 6.54

Factores de Amplificación en Analisis Dinamico en Spec Y

$\alpha_{direccion}$ Y = 9.81

$\alpha_{direccion}$ Z = 6.54

- **Modos de Vibración.**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE FORMULACIÓN, PROYECTOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.B.O. PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| TABLE: Modal Participating Mass Ratios | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Case | Mode | Period | UX | UY |
| | | sec | | |
| Modal | 1 | 0.350 | 0.005 | 0.712 |
| Modal | 2 | 0.333 | 0.421 | 0.014 |
| Modal | 3 | 0.305 | 0.480 | 0.210 |
| Modal | 4 | 0.153 | 0.001 | 0.000 |
| Modal | 5 | 0.141 | 0.001 | 0.000 |
| Modal | 6 | 0.123 | 0.051 | 0.000 |
| Modal | 7 | 0.104 | 0.021 | 0.004 |
| Modal | 8 | 0.101 | 0.102 | 0.018 |
| Modal | 9 | 0.098 | 0.009 | 0.149 |
| Modal | 10 | 0.091 | 0.000 | 0.021 |
| Modal | 11 | 0.089 | 0.000 | 0.003 |
| Modal | 12 | 0.086 | 0.000 | 0.000 |

- **Control de Desplazamientos**

| TABLE: Story Drifts | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Story | Load Case/Combo | Direction | Drift | Label | X | Y | Z |
| | | | | | cm | cm | cm |
| Azotea | Deriva X | X | 0.0064 | 59 | 16.4 | 8.7 | 22.2 |
| N+19.25 | Deriva X | X | 0.0035 | 36 | 0.0 | 0.0 | 1,925.0 |
| N+15.40 | Deriva X | X | 0.0034 | 68 | 730.0 | 0.0 | 1,540.0 |
| N+11.55 | Deriva X | X | 0.0034 | 44 | 0.0 | 4,080.0 | 1,155.0 |
| N+7.70 | Deriva X | X | 0.0030 | 44 | 0.0 | 4,080.0 | 770.0 |
| N+3.85 | Deriva X | X | 0.0017 | 96 | 1,967.5 | 4,385.0 | 385.0 |

| TABLE: Story Drifts | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Story | Load Case/Combo | Direction | Drift | Label | X | Y | Z |
| | | | | | cm | cm | cm |
| Azotea | Deriva Y | Y | 0.0037 | 94 | 1,255.0 | 195.0 | 2,225.0 |
| N+19.25 | Deriva Y | Y | 0.0034 | 35 | 2,895.0 | 4,080.0 | 1,925.0 |
| N+15.40 | Deriva Y | Y | 0.0034 | 46 | 2,895.0 | 0.0 | 1,540.0 |
| N+11.55 | Deriva Y | Y | 0.0034 | 84 | 2,810.0 | 510.0 | 1,155.0 |
| N+7.70 | Deriva Y | Y | 0.0030 | 84 | 2,810.0 | 510.0 | 770.0 |
| N+3.85 | Deriva Y | Y | 0.0016 | 25 | 2,160.0 | 0.0 | 385.0 |

- **Momentos Flectores de la Envolvente**

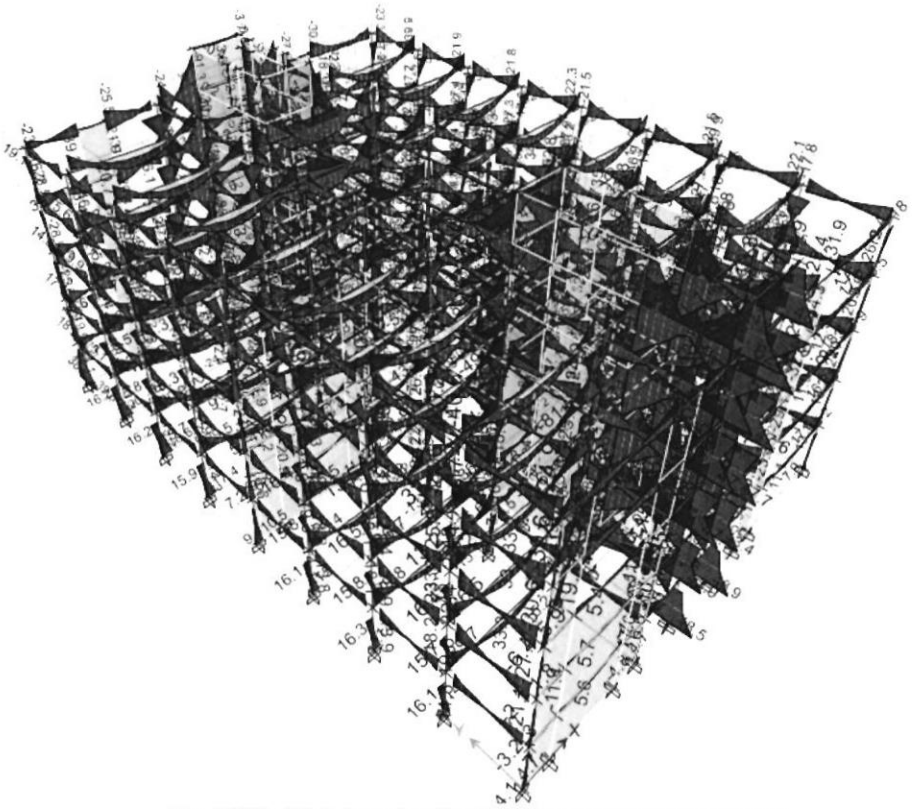


Fig. N°02.- Vista Envolvente de Momentos Flectores (Tn.m)

- **Fuerza Cortante de la Envolvente**

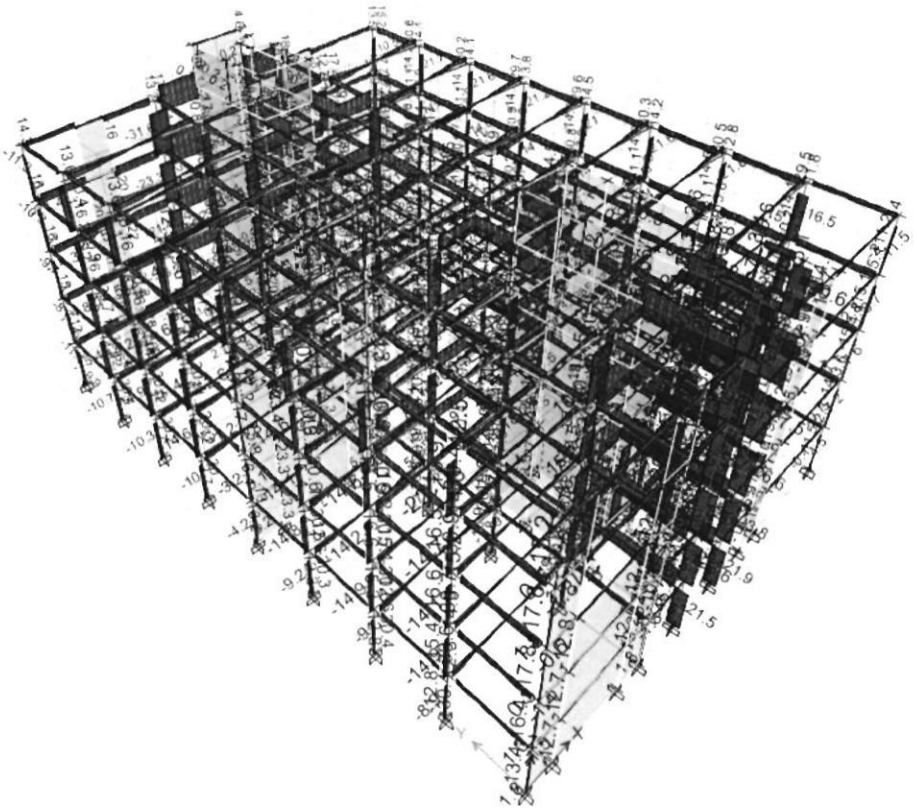


Fig. N°03.- Vista Envolvente de Esfuerzos Cortantes (Tn.)

## 7.00 DISEÑO ESTRUCTURAL.

De acuerdo a la Norma E.060 "Diseño en Concreto Armado" los elementos estructurales serán diseñados utilizando el Diseño por Resistencia. En este tipo de diseño se prevé que al aplicarse un grupo de cargas amplificadas, las cuales no deben de tener baja probabilidad de alcanzarse durante su vida útil, esta sección alcance su resistencia máxima.
El tipo de falla buscada es una falla dúctil, en la que el tiempo de falla es largo y existe una buena disipación de energía. De esta manera la estructura no colapsará de manera intempestiva y la probabilidad de pérdidas humanas será mucho menor.

Adicionalmente su comportamiento debe de ser satisfactorio para condiciones de servicio, evitando vibraciones, fisuración, deflexiones o corrosión de la armadura de refuerzo.

El método de diseño por resistencia máxima o resistencia a la rotura, requiere que las cargas aplicadas a la estructura sean incrementadas mediante factores de amplificación, y las resistencias nominales sean reducidas por factores de reducción de resistencia, Ø.

$$\emptyset \, Ru \geq \Sigma \, Ui \times Si$$

Dónde: Ø : factor de reducción de resistencia
Ru : resistencia nominal del elemento
Ui : factor de amplificación de cargas
Si : carga aplicada a la estructura

## 7.01 DISEÑO EN CONCRETO ARMADO.

Las edificaciones fueron analizadas y calculadas estructuralmente de acuerdo a los siguientes criterios generales:

Las vigas, así como las columnas y losa aligerada han sido diseñadas para soportar las cargas de gravedad que le sean transmitidas, así como las cargas sísmicas que eventualmente se les impongan.

La estimación de cargas verticales se evaluó conforme a la norma de Cargas, E-020 que forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El diseño para los elementos de concreto armado se efectuó empleando criterios de diseño a la rotura según las indicaciones de la Norma Peruana de Albañilería E-070 y Concreto Armado E-060. Atendiendo las indicaciones de esta Norma las combinaciones de carga empleadas fueron:

- **1.4 CM**
- **1.2 CM + 1.6 CV**
- **1.2 CM + 1.6 CV ± 0.8 $W_y$**
- **0.9 CM ± 1 $CS_x$**
- **0.9 CM ±1 $CS_y$**

Para el análisis, el edificio fue modelado como un ensamble de pórticos planos. Se supuso un comportamiento lineal elástico. Se consideró que los desplazamientos laterales de entrepiso no excedan el máximo permisible por el reglamento, el cual es de 0.010 en el caso del acero.

Cargas y Combinaciones de Carga, la resistencia requerida de la estructura y sus elementos debe ser determinada para la adecuada combinación critica de cargas factorizadas. El Efecto crítico puede ocurrir cuando una o más cargas factorizadas no estén actuando. Para la aplicación del Método LRFD, las siguientes combinaciones de carga deben ser investigadas:

$$1.4D \qquad (1.4\text{-}1)$$

$$1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) \qquad (1.4\text{-}2)$$

$$1.2D + 1.6(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (0.5L \text{ ó } 0.8W) \qquad (1.4\text{-}3)$$

$$1.2D + 1.3W + 0.5L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) \qquad (1.4\text{-}4)$$

$$1.2D \pm 1.0E + 0.5L + 0.2S \qquad (1.4\text{-}5)$$

$$0.9D \pm (1.3W \text{ ó } 1.0E) \qquad (1.4\text{-}6)$$

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OMSE V°B° L.A.B.O PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

D: Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura
L: Carga viva debida al mobiliario y ocupantes.
Lr: Carga viva de Azoteas.
S: Carga de Nieve
E: Carga de sismo de acuerdo a la norma E.030 Diseño Sismorresistente
W: Carga de Viento.

En el caso de los coeficientes de sismo para las estructuras metálicas los coeficientes sísmicos se han considerado 1.00, considerándose los refuerzos de acero indicados en los planos.

- **Diseño en Concreto Armado**

  Se ha realizado el diseño de los elementos de concreto armado con el software ETABS versión 19.0.1, que se muestra a continuación:

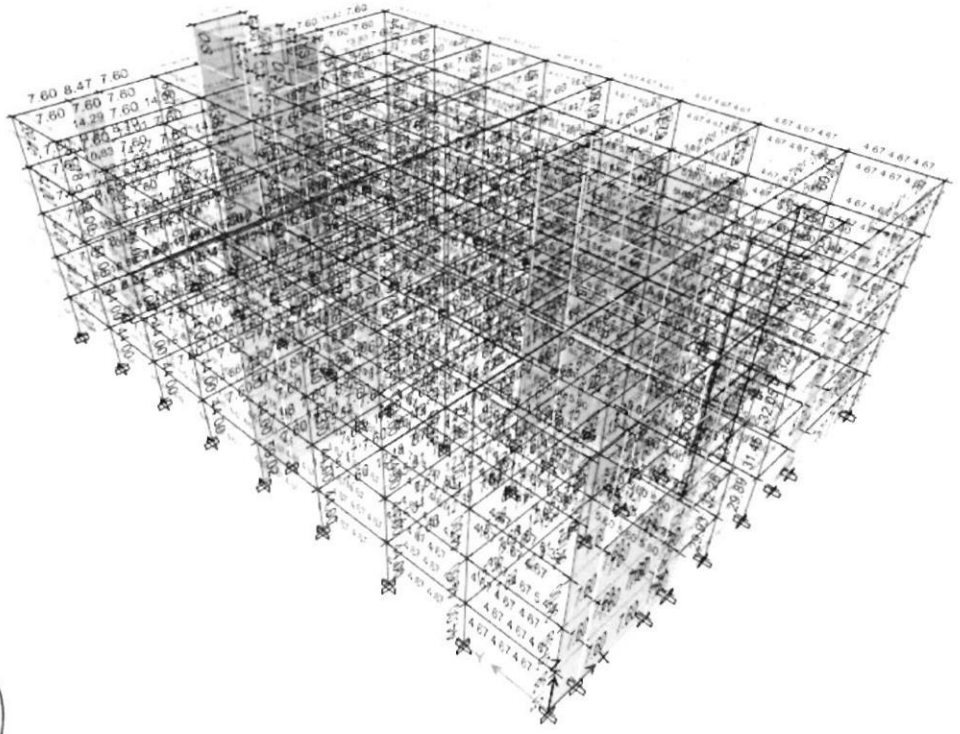


Fig. N°04.- Vista de Cálculo Área Acero ($cm^2$)

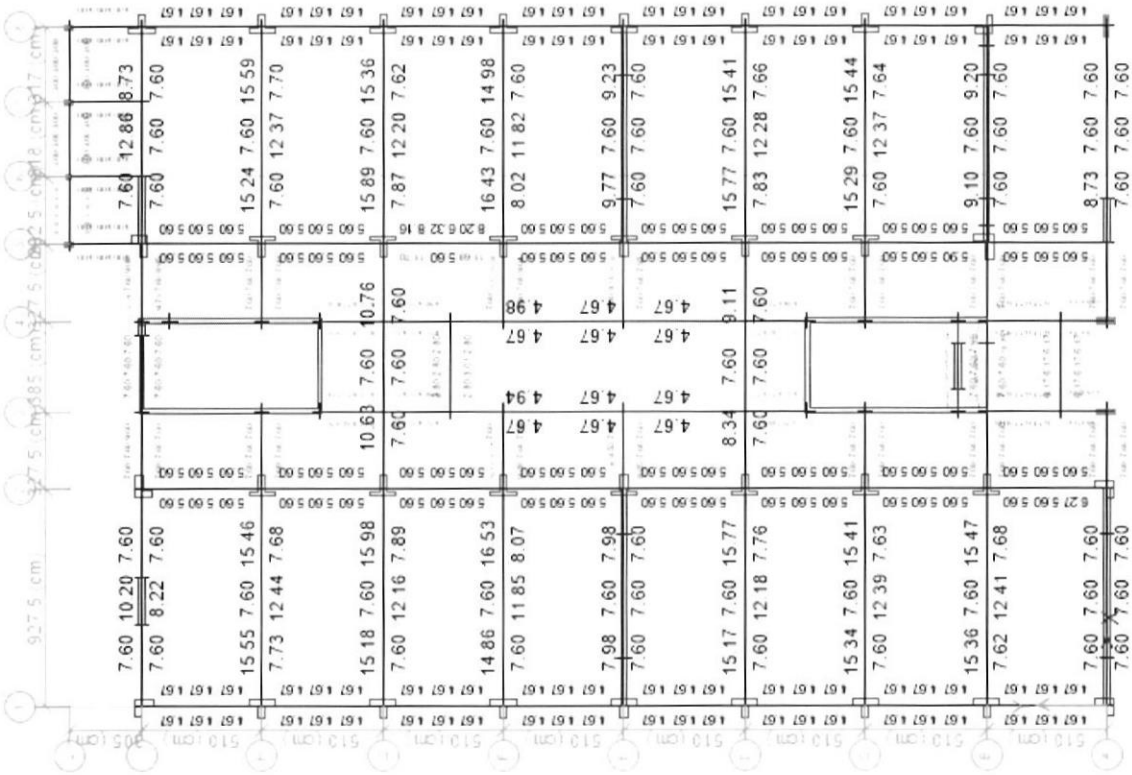


Fig. N°05.- Vista de Cálculo Área Acero en Primer Piso ($cm^2$)

## 7.02 DISEÑO EN ESTRUCTURA METÁLICA.

- **CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO**

Las edificaciones fueron analizadas y calculadas estructuralmente de acuerdo a los siguientes criterios generales:

Las vigas han sido diseñadas para soportar las cargas de gravedad que le sean transmitidas, así como las cargas sísmicas que eventualmente se les impongan.

La estimación de cargas verticales se evaluó conforme a la norma de Cargas, E-020 que forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Cargas y Combinaciones de Carga, la resistencia requerida de la estructura y sus elementos debe ser determinada para la adecuada combinación critica de cargas factorizadas. El Efecto crítico puede ocurrir cuando una o más cargas factorizadas no estén actuando. Para la aplicación del Método LRFD, las siguientes combinaciones de carga deben ser investigadas:

$$1.4D \qquad (1.4\text{-}1)$$

$$1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) \qquad (1.4\text{-}2)$$

$$1.2D + 1.6(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (0.5L \text{ ó } 0.8W) \qquad (1.4\text{-}3)$$

$$1.2D + 1.3W + 0.5L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) \qquad (1.4\text{-}4)$$

$$1.2D \pm 1.0E + 0.5L + 0.2S \qquad (1.4\text{-}5)$$

$$0.9D \pm (1.3W \text{ ó } 1.0E) \qquad (1.4\text{-}6)$$

D: Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura
L: Carga viva debida al mobiliario y ocupantes.
Lr: Carga viva de Azoteas.
S: Carga de Nieve
E: Carga de sismo de acuerdo a la norma E.030 Diseño Sismorresistente
R: Carga por Lluvia o Granizo

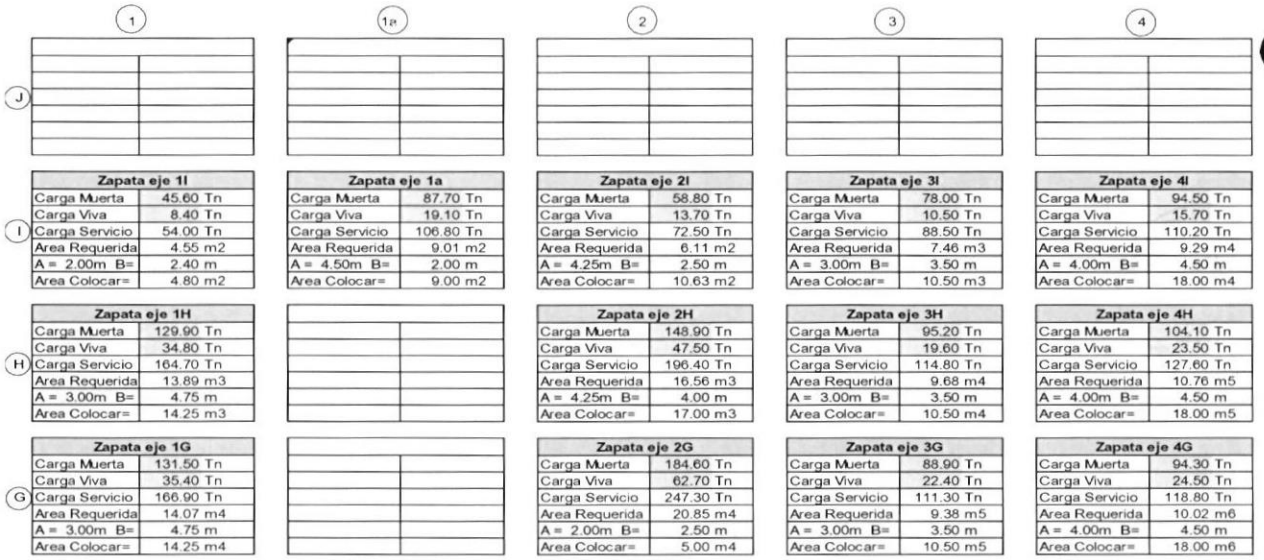
En el caso de sismo no se considerado, debido a que las coberturas no constituyen diafragmas, asimismo se ha considerado la carga de nieve.

## 7.03 DISEÑO DE CIMENTACION.

Para el diseño de la cimentacion se ha empleado el software SAFE 2016, con la información de cargas, geometria y secciones de los elementos verticales exportados del ETABS

**Verificación de Cargas**

| | |
|---|---|
| Resistencia Suelo σ | 14.3 Tn/m2 |
| Densidad Suelo | 1.8 Tn/m3 |
| Altura Relleno | 1.3 m |
| Sobrecarga Suelo | 0.1 Tn/m2 |
| Resistencia $\sigma_n$ | 11.86 Tn/m2 |




| Zapata eje 1I | |
|---|---|
| Carga Muerta | 45.60 Tn |
| Carga Viva | 8.40 Tn |
| Carga Servicio | 54.00 Tn |
| Area Requerida | 4.55 m2 |
| A = 2.00m B= | 2.40 m |
| Area Colocar= | 4.80 m2 |

| Zapata eje 1a | |
|---|---|
| Carga Muerta | 87.70 Tn |
| Carga Viva | 19.10 Tn |
| Carga Servicio | 106.80 Tn |
| Area Requerida | 9.01 m2 |
| A = 4.50m B= | 2.00 m |
| Area Colocar= | 9.00 m2 |

| Zapata eje 2I | |
|---|---|
| Carga Muerta | 58.80 Tn |
| Carga Viva | 13.70 Tn |
| Carga Servicio | 72.50 Tn |
| Area Requerida | 6.11 m2 |
| A = 4.25m B= | 2.50 m |
| Area Colocar= | 10.63 m2 |

| Zapata eje 3I | |
|---|---|
| Carga Muerta | 78.00 Tn |
| Carga Viva | 10.50 Tn |
| Carga Servicio | 88.50 Tn |
| Area Requerida | 7.46 m3 |
| A = 3.00m B= | 3.50 m |
| Area Colocar= | 10.50 m3 |

| Zapata eje 4I | |
|---|---|
| Carga Muerta | 94.50 Tn |
| Carga Viva | 15.70 Tn |
| Carga Servicio | 110.20 Tn |
| Area Requerida | 9.29 m4 |
| A = 4.00m B= | 4.50 m |
| Area Colocar= | 18.00 m4 |

| Zapata eje 1H | |
|---|---|
| Carga Muerta | 129.90 Tn |
| Carga Viva | 34.80 Tn |
| Carga Servicio | 164.70 Tn |
| Area Requerida | 13.89 m3 |
| A = 3.00m B= | 4.75 m |
| Area Colocar= | 14.25 m3 |

| Zapata eje 2H | |
|---|---|
| Carga Muerta | 148.90 Tn |
| Carga Viva | 47.50 Tn |
| Carga Servicio | 196.40 Tn |
| Area Requerida | 16.56 m3 |
| A = 4.25m B= | 4.00 m |
| Area Colocar= | 17.00 m3 |

| Zapata eje 3H | |
|---|---|
| Carga Muerta | 95.20 Tn |
| Carga Viva | 19.60 Tn |
| Carga Servicio | 114.80 Tn |
| Area Requerida | 9.68 m4 |
| A = 3.00m B= | 3.50 m |
| Area Colocar= | 10.50 m4 |

| Zapata eje 4H | |
|---|---|
| Carga Muerta | 104.10 Tn |
| Carga Viva | 23.50 Tn |
| Carga Servicio | 127.60 Tn |
| Area Requerida | 10.76 m5 |
| A = 4.00m B= | 4.50 m |
| Area Colocar= | 18.00 m5 |

| Zapata eje 1G | |
|---|---|
| Carga Muerta | 131.50 Tn |
| Carga Viva | 35.40 Tn |
| Carga Servicio | 166.90 Tn |
| Area Requerida | 14.07 m4 |
| A = 3.00m B= | 4.75 m |
| Area Colocar= | 14.25 m4 |

| Zapata eje 2G | |
|---|---|
| Carga Muerta | 184.60 Tn |
| Carga Viva | 62.70 Tn |
| Carga Servicio | 247.30 Tn |
| Area Requerida | 20.85 m4 |
| A = 2.00m B= | 2.50 m |
| Area Colocar= | 5.00 m4 |

| Zapata eje 3G | |
|---|---|
| Carga Muerta | 88.90 Tn |
| Carga Viva | 22.40 Tn |
| Carga Servicio | 111.30 Tn |
| Area Requerida | 9.38 m5 |
| A = 3.00m B= | 3.50 m |
| Area Colocar= | 10.50 m5 |

| Zapata eje 4G | |
|---|---|
| Carga Muerta | 94.30 Tn |
| Carga Viva | 24.50 Tn |
| Carga Servicio | 118.80 Tn |
| Area Requerida | 10.02 m6 |
| A = 4.00m B= | 4.50 m |
| Area Colocar= | 18.00 m6 |

Fig. N°06.- Vista de Predimensionamiento de zapatas.

## CALCULO DEL PUNZONAMIENTO DE ZAPATAS

Módulo con Zapata eje 2H

Se debe cumplir : $V_u < \phi\, Vn$

$$Vc \leq 0.53 \left(2 + \frac{2}{\beta_c}\right) \sqrt{f'c}\ b_o d$$

$$Vc \leq 0.27 \left(\alpha_s d/bo + 2\right) \sqrt{f'c}\ b_o d$$

$$Vc \leq 1.06 \sqrt{f'c}\ b_o d$$

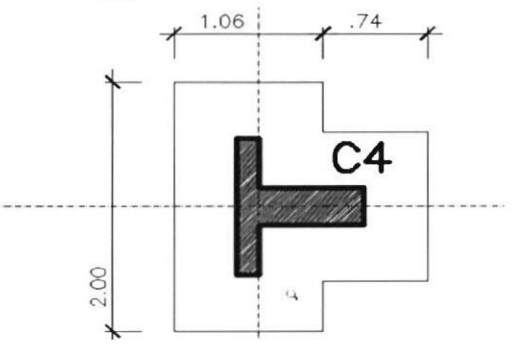
$\beta$ = Relación de lado largo al lado corto de la columna

$\alpha_s$ = 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para

$b_o$ = Perimetro crtitico

Módulo con Zapata eje 2H

| | | | |
|---|---|---|---|
| f´c = | 280 Kg/cm2 | $\alpha_s$ = | 40 |
| L mayor Col= | 90 cm | d = | 50 cm |
| L menor Col= | 0.3 cm | $\beta$ = | 300 |
| $b_o$ = | 600 | | 600 |




| | | | |
|---|---|---|---|
| $Vc \leq 0.53 \left(2 + \frac{2}{\beta_c}\right) \sqrt{f'c}\ b_o d$ | = | | 533,889.50 Kg |
| $Vc \leq 0.27 \left(\alpha_s d/bo + 2\right) \sqrt{f'c}\ b_o d$ | = | | 722,874.26 Kg |
| $Vc \leq 1.06 \sqrt{f'c}\ b_o d$ | = | | 532,115.78 Kg |
| Vu = | 16,170.00 Kg | del sofware | 332,440.00 Kg |
| ø Vc = | 0.85 * 532,115.78 = | | 452,298.41 Kg |

Cumple Vu < ø Vn

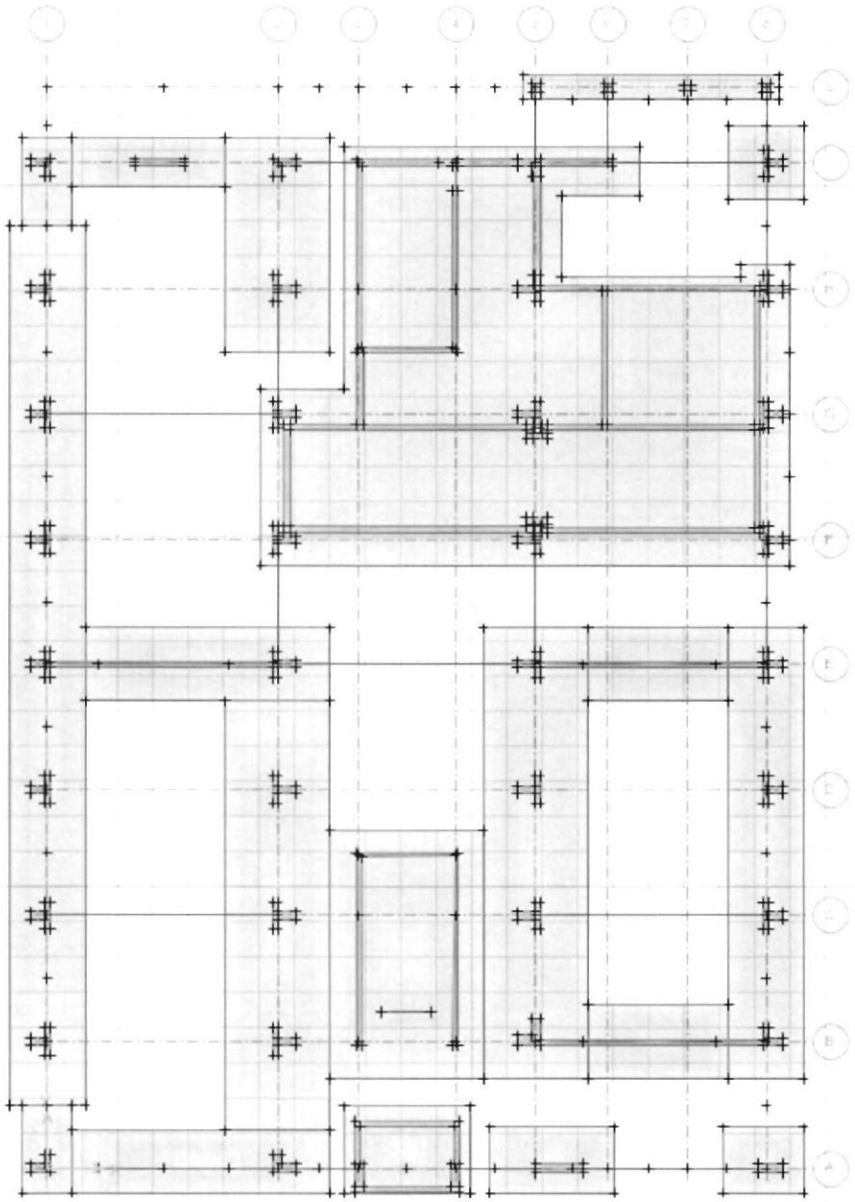


Fig. N°07.- Vista de Estructura de Cimento del SAFE.

## 8.00 RELACION DE PLANOS

La relación de los planos son las siguientes:

E-01 Especificaciones Técnicas Generales 01 esc.indicada

| | | |
|---|---|---|
| E-02 | Especificaciones Técnicas Generales 02 | esc.indicada |
| E-03 | Especificaciones Técnicas Generales 03 | esc.indicada |
| E-04 | Planta de Cimentación | esc.1/75 |
| E-05 | Cuadro de columnas y detalles | esc.1/75 |
| E-06 | Planta de Encofrados de Primer Piso | esc.1/75 |
| E-07 | Planta de Encofrados de Segundo Piso | esc.1/75 |
| E-08 | Planta de Encofrados de Tercer Piso | esc.1/75 |
| E-09 | Planta de Encofrados de Cuarto Piso | esc.1/75 |
| E-10 | Planta de Encofrados de Quinto Piso | esc.1/75 |
| E-11 | Planta de Encofrados de Azotea | esc.1/75 |
| E-12 | Detalle de Vigas de Primer Piso | esc.1/50 |
| E-13 | Detalle de Vigas de Segundo al Quinto Piso | esc.1/50 |
| E-14 | Detalle Típicos | esc.indicada |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.N.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



ONSE
V°B°
L.A.B.C
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### CONCRETO CICLÓPEO

| | | |
|---|---|---|
| CALZADURA | : | f'c = 100 Kg/cm2 MAS 30% PIEDRA GRANDE TAMAÑO MAX. 6" CEM TIPO MS. |
| CIMIENTOS | : | CONCRETO CICLÓPEO f'c=100Kg/cm²+30% P.G.(max.6") CON CEMENTO TIPO MS. |
| SOBRECIMIENTOS: | | CONCRETO CICLÓPEO 1:8 C:H + 25% P.M. (max.3") CON CEMENTO TIPO MS. |
| SOLADOS | : | CONCRETO CICLÓPEO 1:10 (CEMENTO–HORMIGÓN) |
| FALSO PISO | : | 1:8 (CEMENTO TIPO MS–HORMIGÓN) E=0.10m. |
| VEREDA | : | f'c = 175 kg/cm (CEMENTO:ARENA:PIEDRA CHANCADA) |

### CONCRETO ARMADO

CONCRETO ARMADO

Las zapatas, vigas de cimentación, sobrecimientos armados, muros de contención, cámara de desagüe, cámaras de reunión de desagüe pluvial, columnas del primer piso con base fija, columnetas de amarre enterrados(hasta 0.30 s.n.p.t), cisterna y todos los elementos de concreto armado que estén en contacto con el terreno serán de f'c=280 kg/cm² y con cemento tipo MS.

Las losas macizas, losas aligeradas, llevarán cemento tipo I con concreto f'c=280 kg/cm².

Las columnetas de amarre superiores y vigas de amarre tendran concreto con una resistencia f'c=210 kg/cm² llevarán aditivo plastificante.

El resto tendrá una resistencia de f'c= 210 Kg/cm².

Para elementos estructurales con anchos menores a 0.15m, se empleará aditivo plastificante en el concreto.

CEMENTO

Los elementos estructurales en contacto con el suelo y y los elementos estructurales indicados en el párrafo anterior llevarán cemento tipo MS, en el resto de elementos estructurales llevaran Cemento Portland Tipo I.

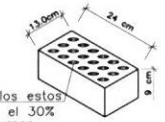
ACERO DE REFUERZO : fy = 4,200 Kg/cm²

### RECUBRIMIENTOS

| | |
|---|---|
| COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS PERALTADAS | : 4 cm. |
| COLUMNAS Y VIGAS ALBAÑILERÍA CONFINADA | : 2 cm. (muros tarrajeados) |
| (Item 11.10 de la E.070) | : 3 cm. (muros caravista) |
| ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS | : 2 cm. |
| VIGAS DE CIMENTACIÓN | : 4 cm. |
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONTACTO SUELO | : 4 cm. (para barras<=Ø5/8") |
| | : 5 cm. (para barras >Ø5/8") |
| MUROS DE CORTE Y CASCARAS | : 2 cm. |

**ALBAÑILERIA TABIQUERIA TIPO IV** : f'm = 65 Kg/cm f'b=130Kg/cm

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA : TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE MUROS SE FABRICARAN CON LAS DIMENSIONES MINIMAS INDICADAS EN ESTE PLANO, SERÁN DEL TIPO KK 18 H DE ARCILLA Y DEBERÁN CLASIFICAR COMO MÍNIMO CON EL TIPO IV DE LA NORMA ITINTEC CORRESPONDIENTE




Si Tiene Alveolos estos no exederán el 30% del Volumen

MORTERO: 1:4 CEMENTO–ARENA)
Junto nominal = 1 cm. max 1.40cm.

LOS PISOS INTERIORES TENDRÁN UNA BASE GRANULAR DE 0.20M.
LAS VEREDAS TENDRÁN UNA BASE GRANULAR DE 0.20M
EL TERRENO NATURAL SERA ESCARIFICADO H=0.20M Y COMPACTADO CON RODILLO 1TN, PREVIA A LA COLOCACION DE LOS SOLADOS O ELEMENTOS ESTRUCTURALES

## RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE FUNDACIÓN

### PROFESIONAL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE SUELOS

Estudio de Suelos elaborado por el Ing. Jose Huertas Martell con CIP N° 99 762 en enero 2019.

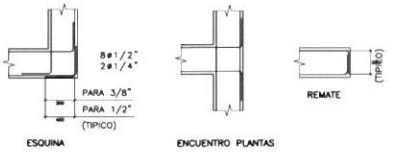
### PARÁMETROS DE DISEÑO DE CIMENTACIÓN

- Tipo de Cimentación : Cimiento corrido, Zapatas cuadradas y/o circulares.
- Estrato de Apoyo : Arena Arcillosa SM.
- Parámetros de diseño : Df = 2.00m. Cimiento Corrido
  qad = 1.43 kg/cm²
  Df = 2.00m. Cuadrado
  qad = 1.72 kg/cm²
  Df = 2.00m. Circular
  qad = 1.71 kg/cm²
  F.S = 3
- Agresividad del Suelo a la cimentación : Detectada Moderado
  Usar cemento Portland tipo MS o similar

**ASPECTO SÍSMICO**
- Zona 4. Mapa de Zonificación Sísmica
- Factor de Zona : Z = 0.45.
- Factor de Suelo : S = 1.05.
- Periodo Predominante : $T_p$ = 0.60s
  $T_L$ = 2.00s
- Factor de Uso : U = 1.50

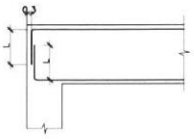
**NAPA FREÁTICA** No detectada, hasta 3m de profundidad

NOTA :
Previo a la Ejecución de los trabajos se deberá acondicionar el terreno, eliminando cualquier material inapropiado como suelos organicos, suelos muy plasticos , maleza o similares.
En los sectores donde se agruebe utilizar los rellenos controlados, se deberán recompactar estos materiales hasta alcanzar una densidad mayor al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado en un espesor como máximo de 0.20 m.



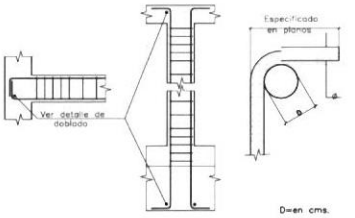

(SE MUESTRA ø HORIZONTAL)

DETALLE TIPICO DE ANCLAJE DE ARMADURAS EN LAS ESTRUCTURAS




| ø | L(m) |
|---|---|
| 3/8" | .12 |
| 1/2" | .15 |
| 5/8" | .20 |
| 3/4" | .25 |

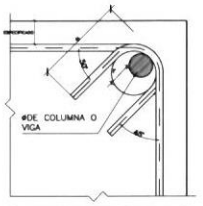
DETALLE DE GANCHO ESTANDARD




D=en cms.

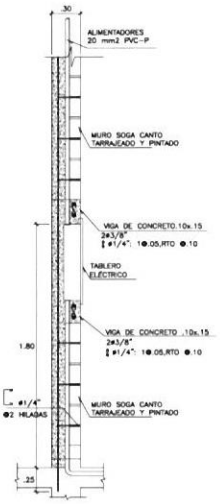
| DIAMETRO | ø1/4" | ø8mm | ø3/8" | ø12mm | ø1/2" | ø5/8" | ø3/4" | ø1" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 4 | 5 | 6 | 7.5 | 8 | 10 | 12 | 15.3 |

DETALLE DE DOBLADO DE REFUERZO LONGITUDINAL

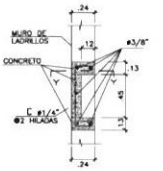



| ø | r(cm) | a(cm) |
|---|---|---|
| 1/4" | 2 | 7.5 |
| 3/8" | 3 | 12 |

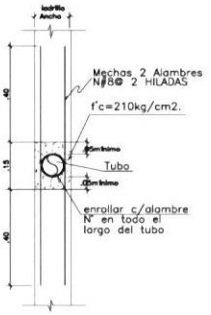
DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN VIGAS



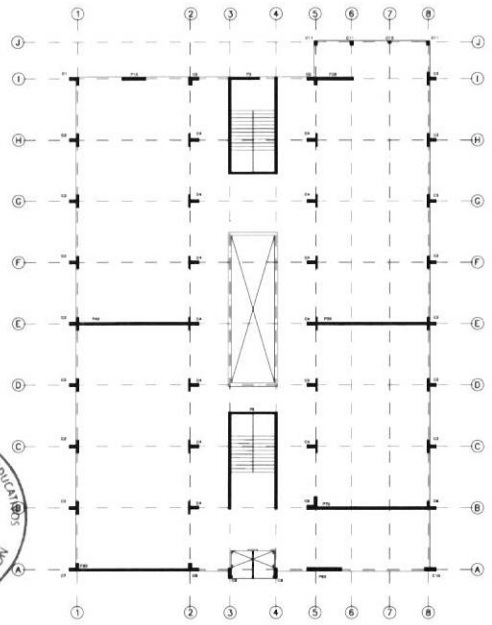

CORTE Y–Y
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
ESCALA 1/25




DETALLE DE DUCTO TABLERO ELECTRICO ANCHO =<0.18m.
ESCALA: 1/25




REFUERZO PARA MONTANTES DE VENTILACIÓN
ESCALA: 1/10




ESTRUCTURAS DE BASE FIJA

| BLOQUES | PARAMETROS SÍSMICOS | | | | | DIRECCIÓN X | | | DIRECCIÓN Y | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Z | U | S | $R_o$ | $R_y$ | MAX. DESPL. REL.T. ENTREPISO | DESPL. MAX. ULTIMO NIVEL (mm) | LIMITE DE DESPL. LATER. DE ENTREPISO | MAX. DESPL. REL.T. ENTREPISO | DESPL. MAX. ULTIMO NIVEL (mm) | LIMITE DE DESPL. LATER. DE ENTREPISO |
| UNICO | 0.45 | 1.50 | 1.05 | 8.00 | 7.00 | 0.0035 | 5.48 | 0.007 | 0.0034 | 5.78 | 0.007 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS, PROYECTOS Y OBRAS
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

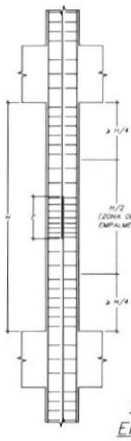
NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 01

PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| INDICADA | NOVIEMBRE 2023 | E-01 | 01 |

## CUADRO 2: EMPALMES POR TRASLAPE



NOTAS.–

1.– RECALZAR LOS EMPALMES EN EL MEDIO CENTRAL DE LA ALTURA DE LA COLUMNA.
2.– NO EMPALMAR MÁS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.
3.– EN CASO DE EXCEDER DEL PORCENTAJE ESPECIFICADO, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 30% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
4.–COLOCAR ESTRIBOS CERRADOS A UN ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE 100MM Ó D/4 EN TODA LA LONGITUD DEL EMPALME.

D= LADO MENOR DE LA COLUMNA

| VALORES "E" (mm) | | |
|---|---|---|
| f'c kg/cm² / ø | 210 | 280 |
| 8mm Y 3/8" | 550 | 500 |
| 1/2" | 750 | 650 |
| 5/8" | 900 | 800 |
| 3/4" | 1100 | 950 |
| 1" | 1800 | 1550 |
| 1-3/8" | 2450 | 2150 |

UBICACION EMPALMES EN COLUMNAS Y MUROS

NOTAS.–

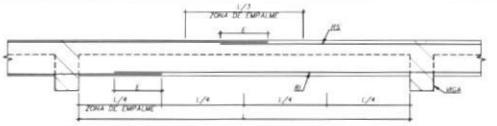
NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.

| VALORES "L" (mm) | | |
|---|---|---|
| f'c kg/cm² / ø | 210 | 280 |
| 8mm Y 3/8" | 550 | 500 |
| 1/2" | 750 | 700 |
| 5/8" | 900 | 850 |
| 3/4" | 1100 | 1000 |
| 1" | 1800 | 1650 |

EMPALMES EN MUROS Y RESTO DE ELEMENTOS

| VALORES "L" Y "R" (mm) | | |
|---|---|---|
| ø | L | Rmin |
| 6mm | 80 | 18 |
| 1/4" | 80 | 20 |
| 3/8" | 150 | 29 |
| 1/2" | 175 | 38 |

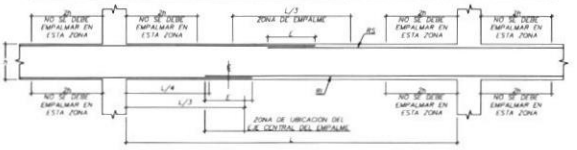
DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS



NOTAS.–

1.–NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.
2.–EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 30% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.

UBICACION DE EMPALMES POR TRASLAPE PARA VIGAS APOYADAS SOBRE VIGAS, NERVIOS, LOSAS Y ESCALERAS



NOTAS.–

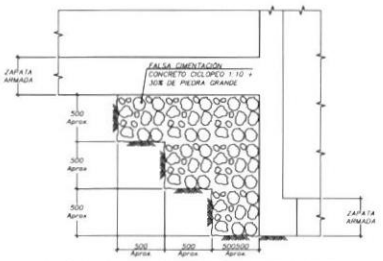
1.–NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.
2.–EN CASO DE EXCEDER DEL PORCENTAJE ESPECIFICADO, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 30% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
3.–COLOCAR ESTRIBOS ADICIONALES A UN ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE 100mm EN TODA LA LONGITUD DE EMPALME.

UBICACION DE EMPALMES PARA VIGAS APOYADAS SOBRE COLUMNAS Y PLACAS

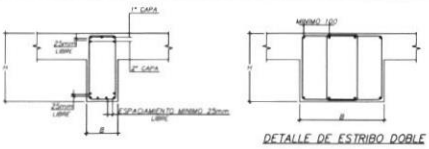
| VALORES DE "E" EN VIGAS Y NERVIOS (mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| f'c kg/cm² | 210 | | 280 | | 350 | | 420 | |
| REFUERZO / ø | RI | RS | RI | RS | RI | RS | RI | RS |
| 8mm Y 3/8" | 550 | 700 | 500 | 750 | 450 | 700 | 400 | 650 |
| 1/2" | 750 | 950 | 650 | 1000 | 600 | 900 | 550 | 850 |
| 5/8" | 900 | 1450 | 800 | 1250 | 700 | 1150 | 650 | 1050 |
| 3/4" | 1100 | 1750 | 950 | 1500 | 850 | 1350 | 800 | 1250 |
| 1" | 1800 | 2350 | 1550 | 2000 | 1400 | 1800 | 1300 | 1650 |
| 1-3/8" | 2450 | 3200 | 2150 | 2750 | 1900 | 2500 | 1750 | 2250 |

| VALORES DE "E" EN LOSAS Y ESCALERA (mm) | | |
|---|---|---|
| f'c kg/cm² | 210 | 280 |
| REFUERZO / ø | RI Y RS | RI Y RS |
| 8mm Y 3/8" | 550 | 500 |
| 1/2" | 750 | 650 |
| 5/8" | 900 | 800 |
| 3/4" | 1100 | 950 |

RI = REFUERZO INFERIOR
RS = REFUERZO SUPERIOR

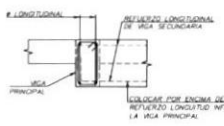



DETALLE TÍPICO DE CAMBIO DE NIVEL EN CIMENTACIÓN
ESCALA 1/25

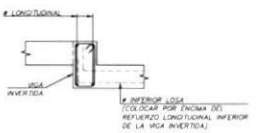



NOTA: LAS ARMADURAS INDICADAS EN LA ELEVACIÓN DE LAS VIGAS SE REFIEREN A UNA CAPA, SIN EMBARGO EN CASO DE SER NECESARIO SE COLOCARAN EN DOS CAPAS.

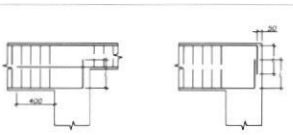
DETALLE TÍPICO DE UBICACIÓN TRANSVERSAL DE LA ARMADURA EN VIGAS
(B Y H SEGÚN CORTES)




DETALLE APOYO DE VIGA SECUNDARIA EN VIGA PRINCIPAL
ESCALA 1/25

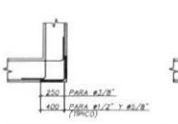


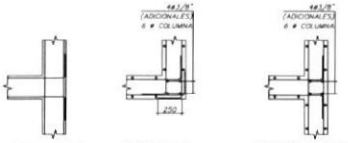

DETALLE APOYO DE LOSA EN VIGA INVERTIDA
ESCALA 1/25




| # | L |
|---|---|
| 3/8" | 300 mm |
| 1/2" | 300 mm |
| 5/8" | 300 mm |
| 3/4" | 350 mm |
| 1" | 400 mm |

DETALLES ANCLAJE DE ARMADURAS EN VIGAS
(EXCEPTO INDICADO)



ESQUINA PLANTAS | ENCUENTRO PLANTAS | ESQUINA | ENCUENTRO PLANTAS | REMATE

DETALLES TÍPICOS ANCLAJE DE ARMADURAS EN MUROS

## ESPECIFICACIONES GENERALES

ESPECIFICACIONES PARA LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS — AISC ULTIMA EDICIÓN

ACERO ESTRUCTURAL — ASTM A-36 (fy = 36,000 Lb/pulg²) (EXCEPTO INDICADO)

PERNOS — ASTM A-325 (EXCEPTO INDICADO)

ANCLAJES — ASTM A-36; ASTM A-193 B7 (EXCEPTO INDICADO)

SOLDADURA — ELECTRODOS AWS A-5.1 SERIE E-70

- LA CALIDAD Y TRABAJO DE LA SOLDADURA SERÁ CONFORME CON EL CODIGO DE SOLDADURA AWS D.1 ULTIMA EDICIÓN DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- LA SOLDADURA DE LAS UNIONES DEBERÁ DESARROLLAR LA CAPACIDAD EN TRACIÓN DE CADA ELEMENTO CONCURRENTE.
- EL CONTRATISTA DE LA ESTRUCTURA DE ACERO ELABORARÁ PLANOS DE FABRICACIÓN Y/O DETALLES QUE DEBERÁ SOMETER A REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTISTA.

PROTECCIÓN

- SE UTILIZARÁ UN SISTEMA EPÓXICO, APLICABLE SOBRE SUPERFICIES PREPARADAS DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.
- LA PROTECCIÓN CONSTARÁ DE LAS SIGUIENTES CAPAS:

| | | |
|---|---|---|
| a.– PREPARACIÓN DE SUPERFICIE | ESTARÁ DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN SSPC-SP-5 QUE CORRESPONDE AL ARENADO A METAL BLANCO | |
| b.– PRIMERA MANO (EN TALLER) | ANTICORROSIVO EPOXY-POLIAMIDA | 50 MICRONES |
| c.– SEGUNDA MANO (EN TALLER) | ESMALTE EPOXY-POLIAMIDA DE COLOR DIFERENTE ACABADO | 75 MICRONES |
| d.– TERCERA MANO (EN SITIO O EN TALLER) | ESMALTE EPOXY-POLIAMIDA COLOR REQUERIDO | 75 MICRONES |
| | ESPESOR TOTAL DEL FILM SECO | 200 MICRONES |

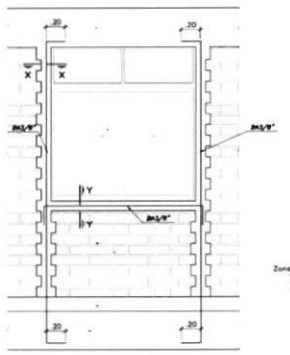
EL TIEMPO A TRANSCURRIR ENTRE LAS DIFERENTES CAPAS SE MANTENDRÁ ENTRE 8 Y 22 HORAS.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

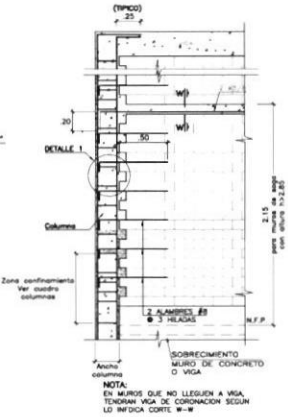
OMSE V°B° L.A.P.D. PMESTP UE 118

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación — UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 02 | | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA: INDICADA | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: E-02 | REVISIÓN: 01 |

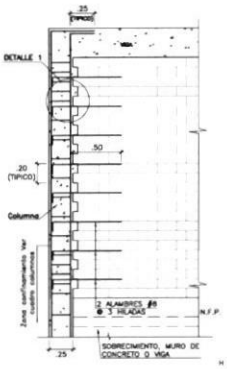
# DETALLE DE MUROS DE ALBAÑILERIA EN TABIQUERIA



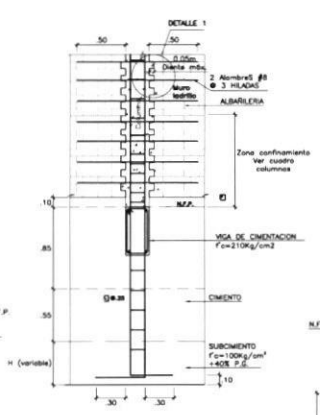
DETALLE DE CONFINAMIENTO EN VENTANAS
ESC. 1/25



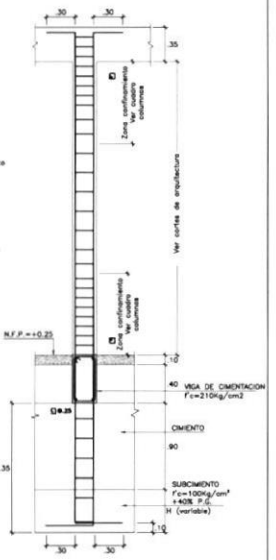

DETALLE TIPICO DE MUROS DE SOGA
ESC. 1/25



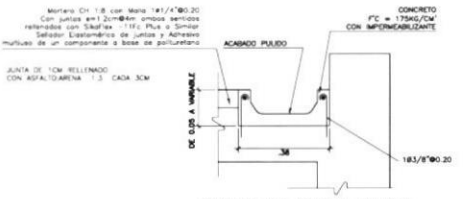

DETALLE DE ANCLAJE COLUMNAS ESQUINA
ESC. 1/25



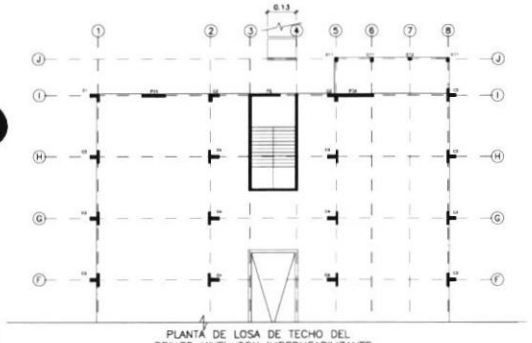

DETALLE DE ANCLAJE COLUMNAS (TIPICO)
ESC. 1/25



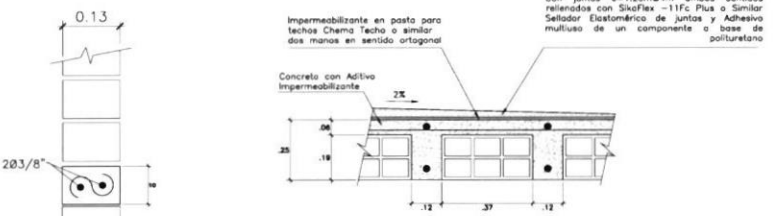

DETALLE DE COLUMNA TIPICA
Esc.1/25



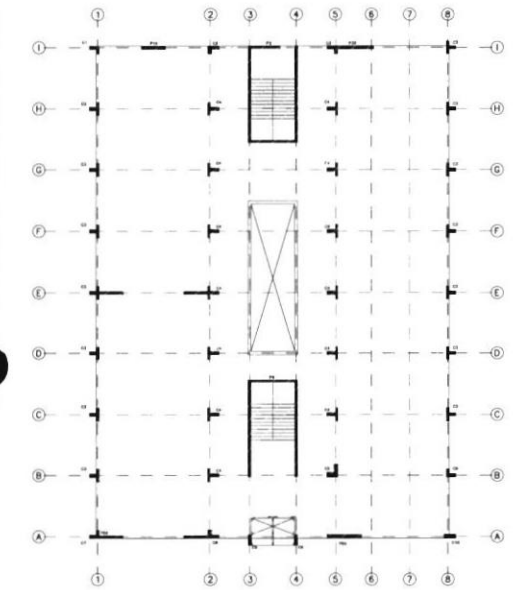

DETALLE DE CUENTA PLUVIAL
ESCALA: 1/10



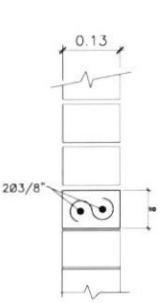

PLANTA DE LOSA DE TECHO DEL PRIMER NIVEL CON IMPERMEABILIZANTE



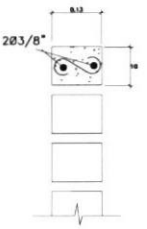

DETALLE DE IMPERMEABILIZACIÓN DE ALIGERADOS
ALIGERADO H=020m.
ESCALA 1/10



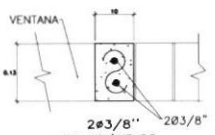
PLANTA DE LOSA DE TECHO DEL QUINTO NIVEL CON IMPERMEABILIZANTE



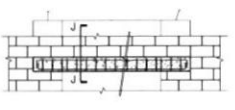

2ø3/8"
∽ ø1/4@.20
CORTE W-W
ESCALA 1/5



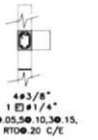

2ø3/8"
∽ ø1/4@.20
CORTE Y-Y
ESCALA 1/5



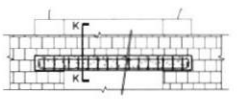

2ø3/8"
∽ ø1/4@.20
CORTE X-X
ESCALA 1/5



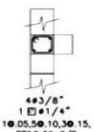

DETALLE TIPICO DE DINTEL EN MUROS DE AMARRE SOGA
ESCALA 1/25



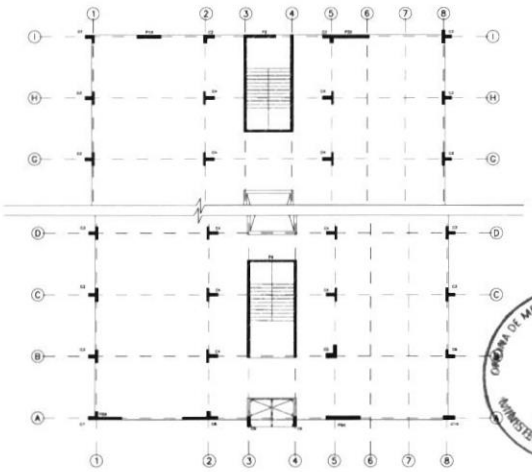

CORTE J-J
ESCALA 1/25



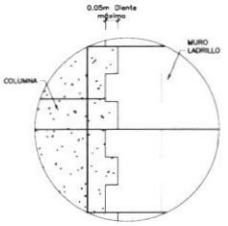

DETALLE TIPICO DE DINTEL DE AMARRE CABEZA
ESCALA 1/25



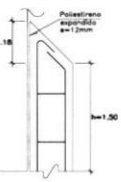

CORTE K-K
ESCALA 1/25



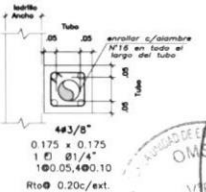
PLANTA DE LOSA DE TECHO DE LA AZOTEA CON IMPERMEABILIZANTE




DETALLE 1
ESC. 1/25



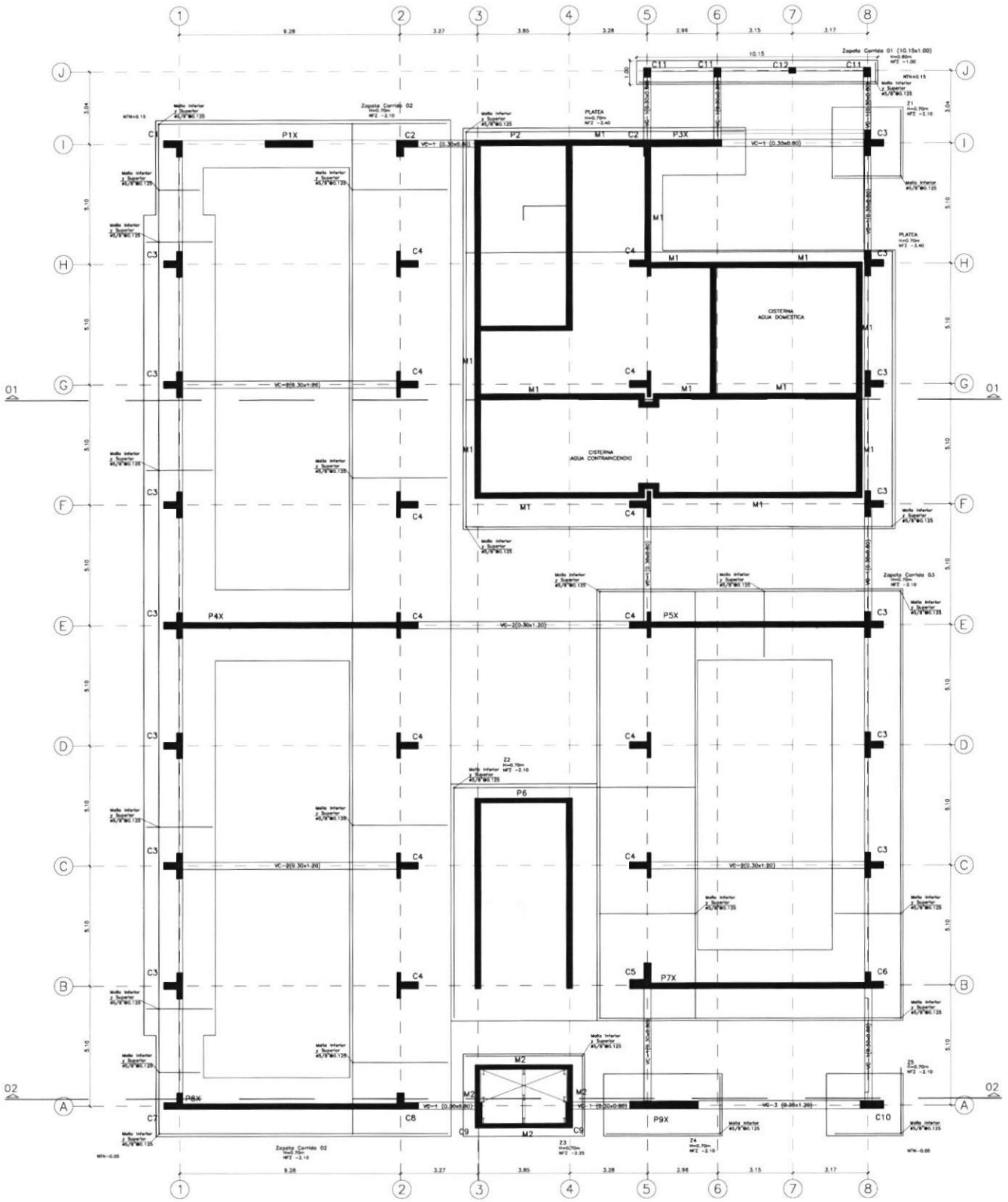

ELEVACIÓN



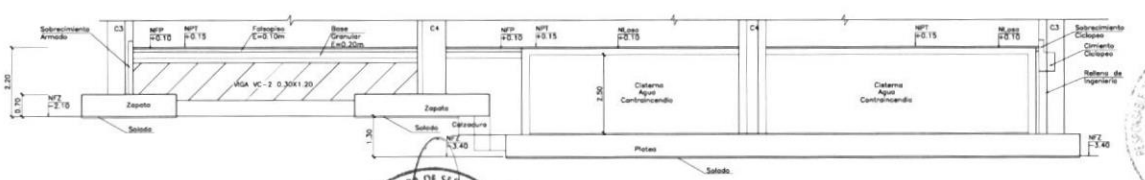

PLANTA

DETALLE TIPICO FALSA COLUMNA
ESCALA: 1/10

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 03 | | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA: INIDICADA | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: E-03 | REVISION: 01 |




PLANTA DE CIMENTACION
ESC.: 1/75




CORTE 1 – 1
Escala 1/75

RELLENO DE INGENIERIA

Se usará relleno de de ingeniería con material de préstamo aforinado tipo A2 compactando en capas de 20cm al 90% de la Máxima Densidad Seca del ensayo Proctor Modificado.

NOTA:
1. PARA EL TRAZO VER ARQUITECTURA.
2. EL NMO: 60.00 CORRESPONDE A LA COTA 30.25 msnm
3. CIMENTACIÓN PERIMETRAL CON ZAPATAS CONTINUAS Y ZAPATAS AISLADAS EN EL INTERIOR.
4. SE HARÁ ZAPATAS SEGÚN SE INDIQUE EN PLANTA Y CORTES.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAPO PMESTP UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

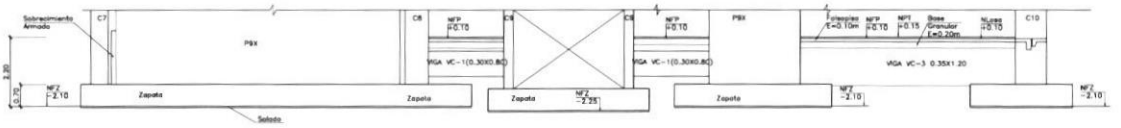
NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PLANTA DE CIMENTACION

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

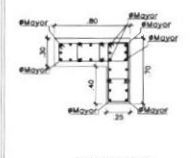
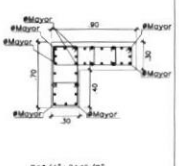
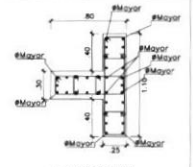
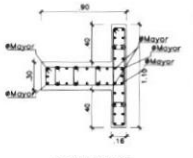
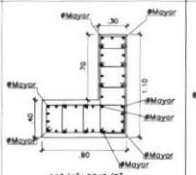
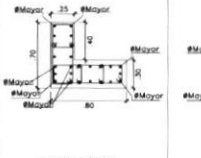
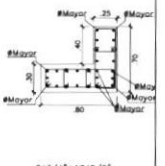
| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISION |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | E-04 | 01 |



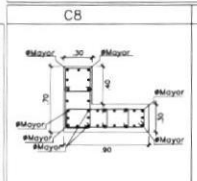
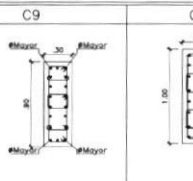
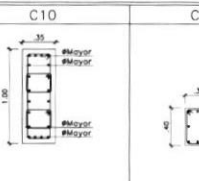
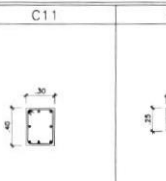
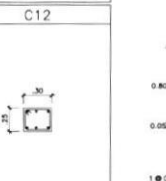

CORTE 2-2

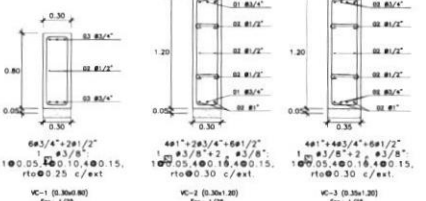
Escala 1/75

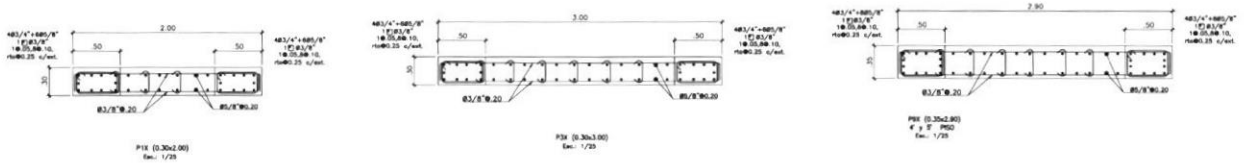
CUADRO DE COLUMNAS

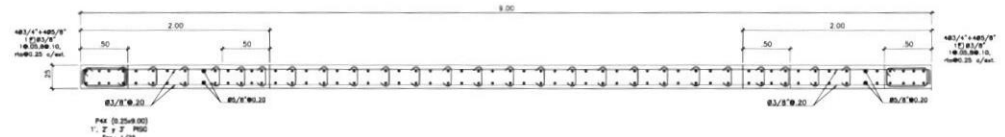
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1°,2°,3°,4°,5° PISO |  |  |  |  |  |  |  |
| | 8ø3/4"+17ø5/8" 2 □ø3/8"+3[ø3/8" | 8ø3/4"+21ø5/8" 2 □ø3/8"+3[ ø3/8" | 10ø3/4"+22ø5/8" 2 □ø3/8"+4[ ø3/8" | 8ø3/4"+26ø5/8" 2 □ø3/8"+5[ ø3/8" | 4ø3/4"+28ø5/8" 2 □ø3/8"+5[ ø3/8" | 8ø3/4"+17ø5/8" 2 □ø3/8"+3[ø3/8" | 8ø3/4"+17ø5/8" 2 □ø3/8"+3[ø3/8" |

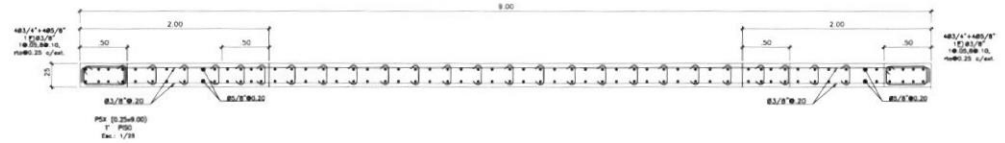
CUADRO DE COLUMNAS

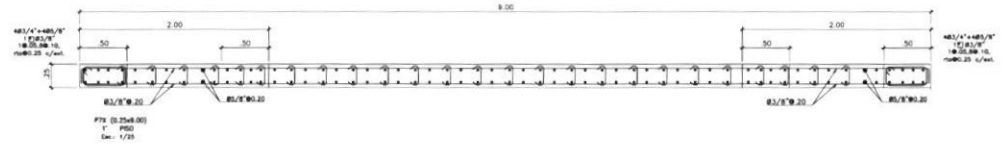
| | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1°,2°,3°,4°,5° y Azotea PISO |  |  |  |  |  |
| | 8ø3/4"+21ø5/8" 2 □ø3/8"+3[ ø3/8" | 8ø3/4"+12ø5/8" 2 □ø3/8"+2[ ø3/8" | 12ø3/4"+ 8ø5/8" 3 □ø3/8" | 8ø5/8" 1 □ø8mm | 6ø5/8" 1 □ø8mm |



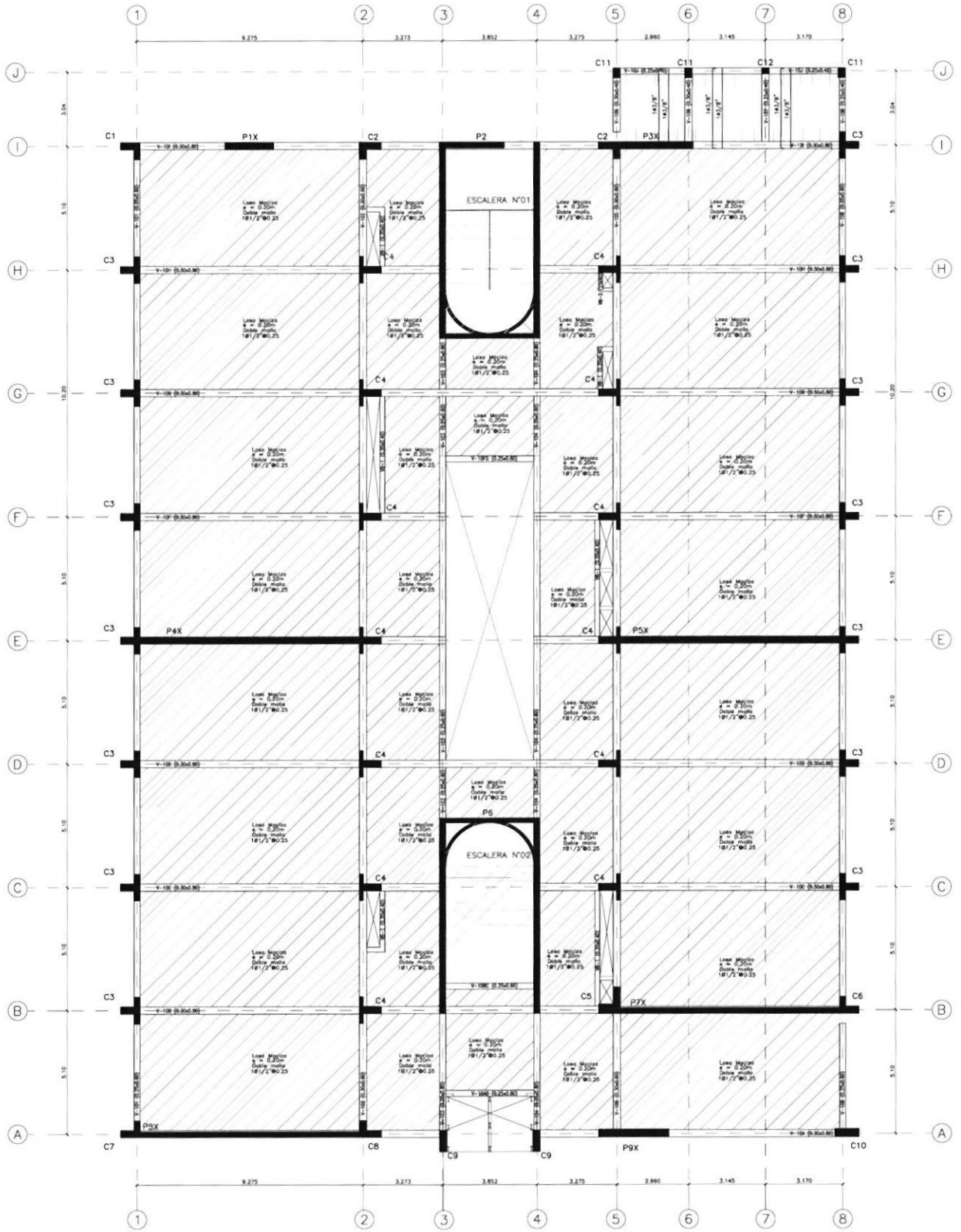





| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - CUADRO DE COLUMNAS Y DETALLES | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: E-05 |
| | | | REVISIÓN: 01 |




PLANTA DE ENCOFRADO PRIMER PISO
SOBRECARGA: AULAS 250Kg/m², TALLERES 350Kg/m², LABORATORIOS 300Kg/m² y CORREDORES Y ESCALERAS 400Kg/m².
NIVEL +4.00
ESC.: 1/75

NOTAS

EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.

LEYENDA
- COLUMNA / COLUMNETA / PLACA
- VIGA DE TECHO
- LOSA MACIZA
- LOSA ALIGERADA
- ESCALERA

OMSE V°B° L.A.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° L.A.C. UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

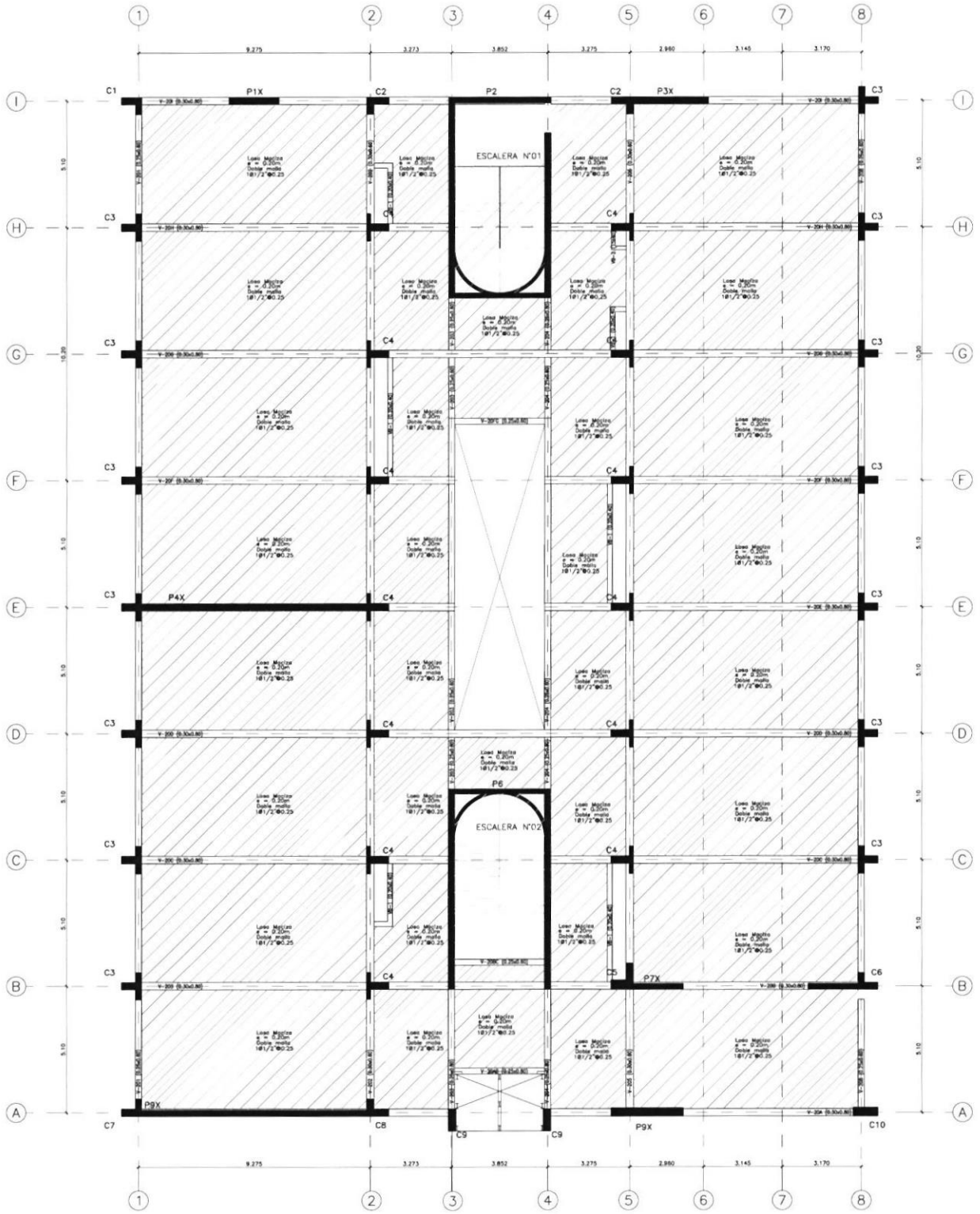
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS PRIMER PISO

PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814

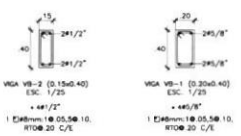
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | E-06 | 01 |




PLANTA DE ENCOFRADO SEGUNDO PISO
SOBRECARGA: AULAS 250Kg/m², TALLERES 350Kg/m², LABORATORIOS 300Kg/m² y CORREDORES Y ESCALERAS 400Kg/m².
NIVEL +7.85
ESC.: 1/75

NOTAS.
EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
M.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
U.E. 118
PMESTP

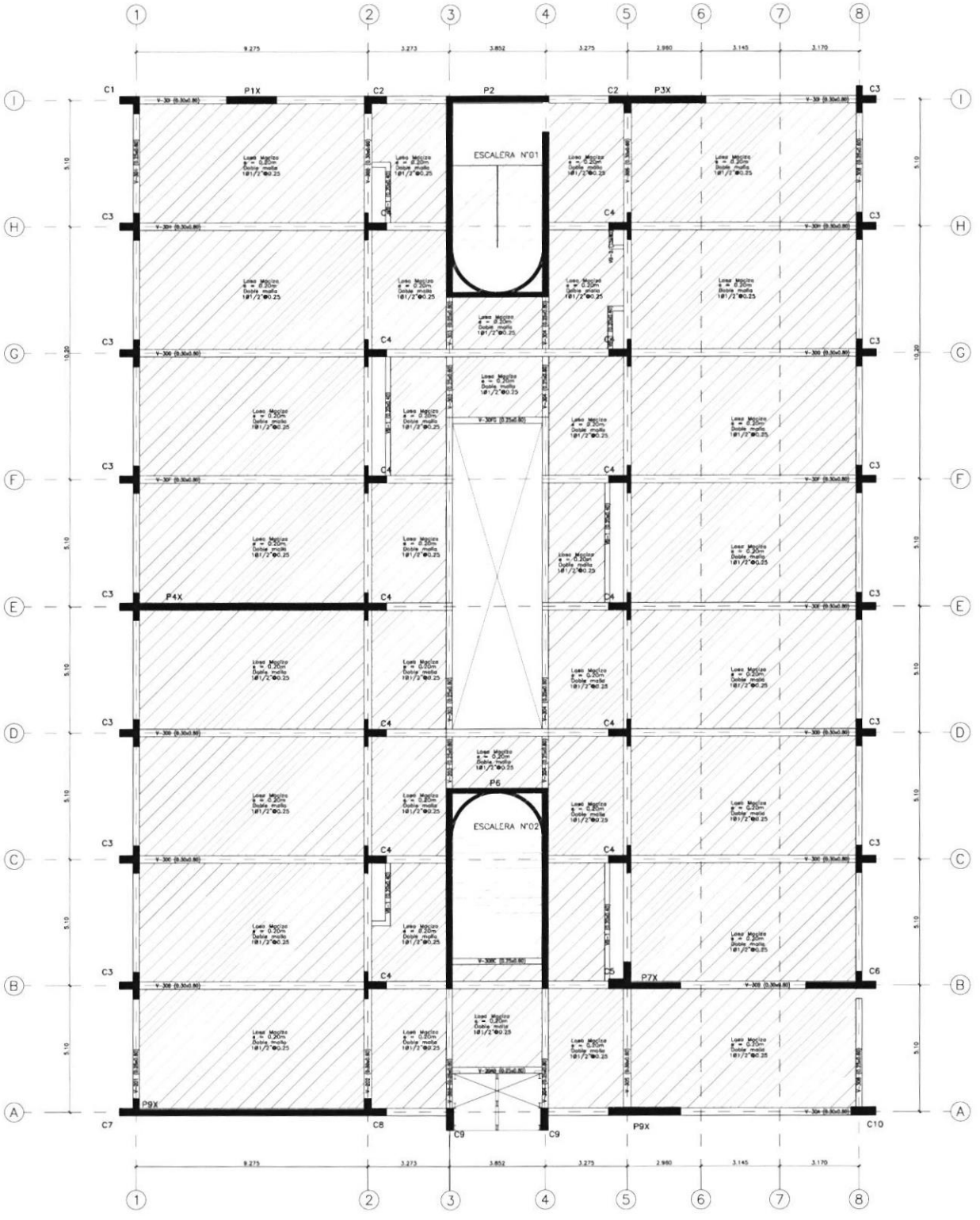
PERÚ Ministerio de Educación
UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR
PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS SEGUNDO PISO

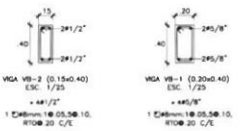
PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | E-07 | 01 |




PLANTA DE ENCOFRADO TERCER PISO
SOBRECARGA: AULAS 250Kg/m², TALLERES 350Kg/m², LABORATORIOS 300Kg/m² y CORREDORES Y ESCALERAS 400Kg/m².
NIVEL +11.70
ESC.: 1/75

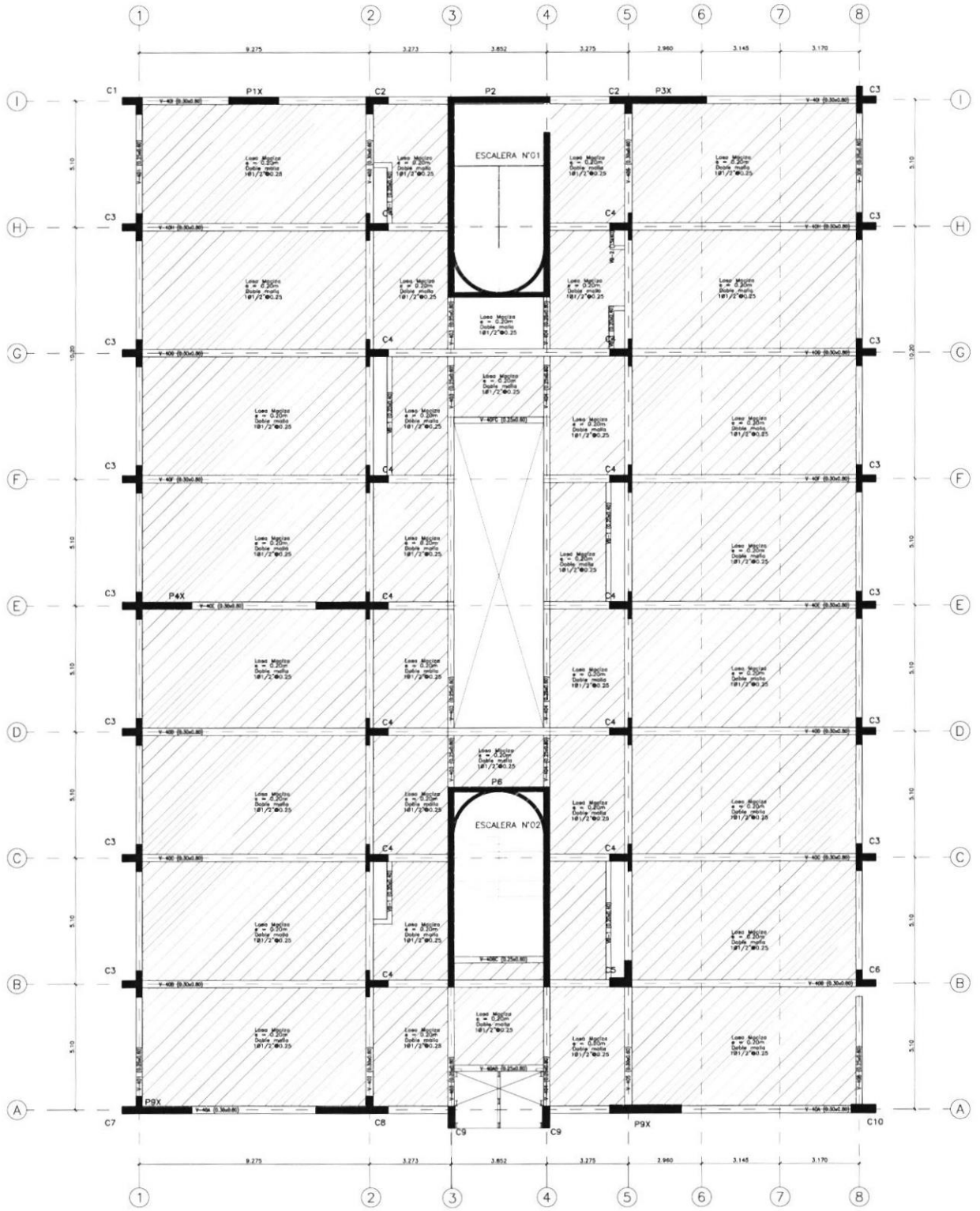
NOTAS
EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefa de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

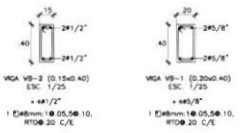
OMSE
V°B°
L.A.C.D.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS TERCER PISO | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: E-08 / REVISIÓN: 01 |




PLANTA DE ENCOFRADO CUARTO PISO
SOBRECARGA: AULAS 250Kg/m², TALLERES 350Kg/m², LABORATORIOS 300Kg/m² y CORREDORES Y ESCALERAS 400Kg/m².
NIVEL +15.55
ESC.: 1/75

NOTAS.
EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.

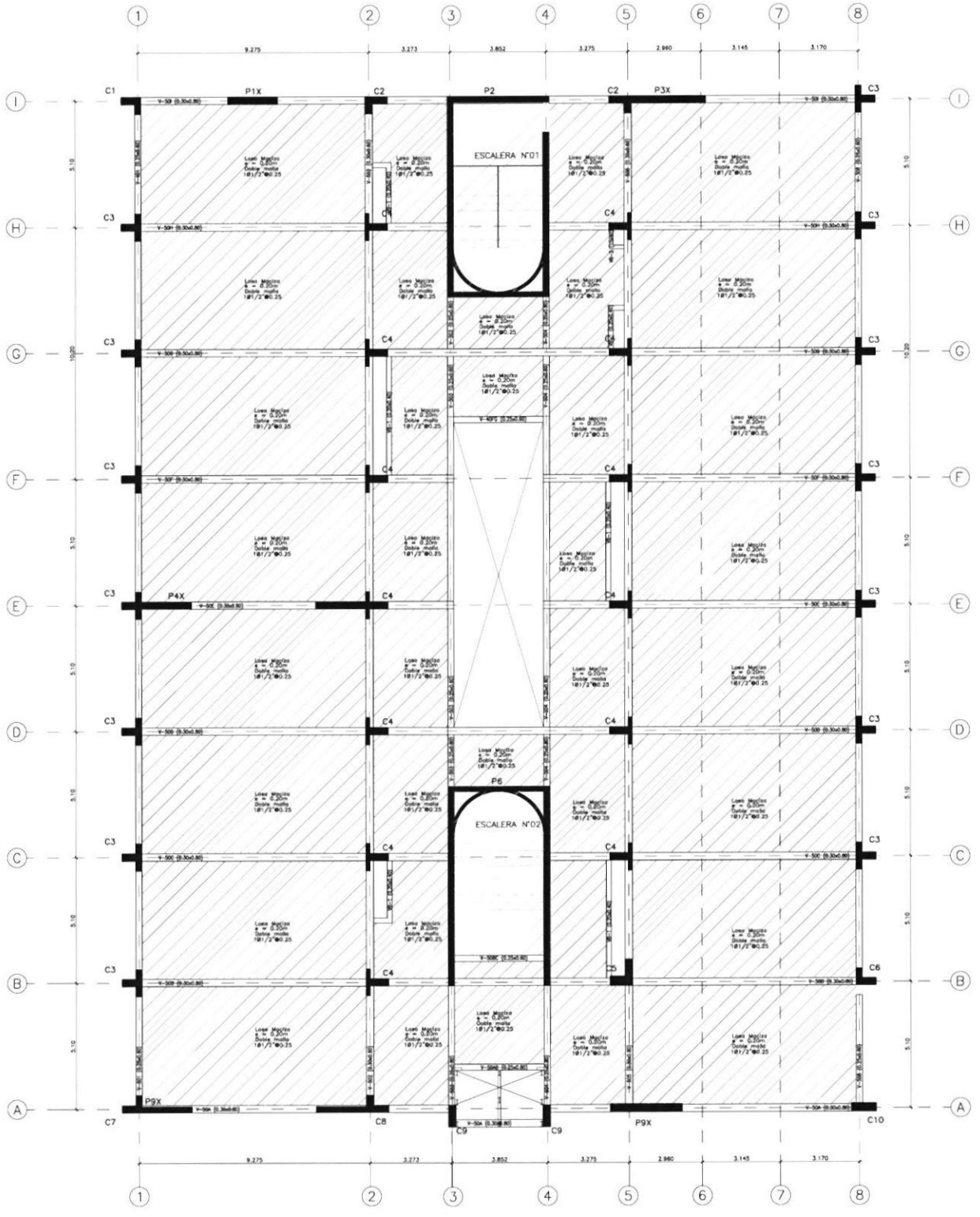



| LEYENDA | |
|---|---|
| | COLUMNA / COLUMENTA / PLACA |
| | VIGA DE TECHO |
| | LOSA MACIZA |
| | LOSA ALIGERADA |
| | ESCALERA |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación<br>UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | PROYECTO<br>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| | NOMBRE DE PLANO<br>INGENIERÍA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS CUARTO PISO | | | |
| PMESTP<br>PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA<br>ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | | ESPECIALIDAD<br>ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA<br>1/75 | FECHA<br>NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA<br>E-09 | REVISIÓN<br>01 |




PLANTA DE ENCOFRADO QUINTO PISO

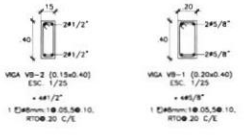
SOBRECARGA: AULAS 250Kg/m², TALLERES 350Kg/m², LABORATORIOS 300Kg/m², SALAS DE ALMACENAJE CON ESTANTES FIJOS(NO APILABLES) 750Kg/m² y CORREDORES Y ESCALERAS 400Kg/m².

NIVEL +19.40

ESC.: 1/75

**NOTAS**

EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
P.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L. C. L. CH.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

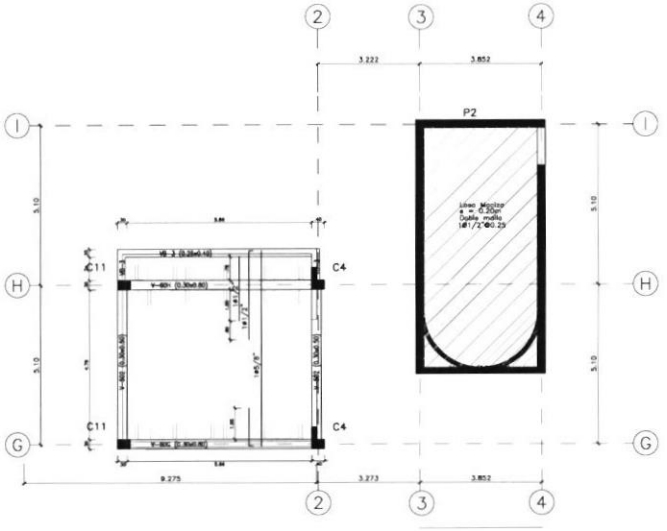
NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS QUINTO PISO

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

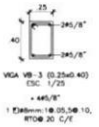
| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | E-10 | 01 |




PLANTA DE ENCOFRADO AZOTEA
SOBRECARGA: AZOTEA 300Kg/m².
NIVEL +22.00
ESC.: 1/75

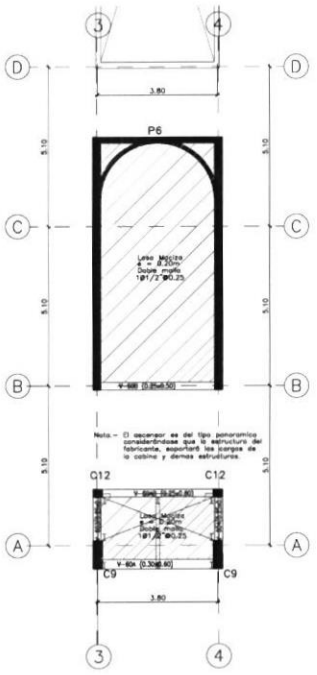
NOTAS

EL CONSULTOR PODRA COLOCAR OTRAS OPCIONES PARA LA LOSA MACIZA, COMO PRELOSA MACIZA, VIGUETAS PREFABRICADAS, VIGAACERO U OTRAS OPCIONES.



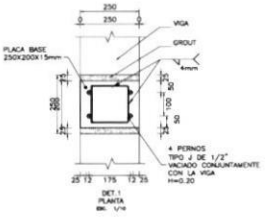

VIGA VB-3 (0.25x0.40)
ESC. 1/25

+ 4Ø5/8"
1 @5cm,10@.05,5@.10,
RTO@.20 C/E

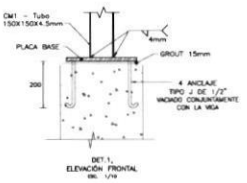



Nota.- El ascensor es del tipo panoramico considerandose que la estructura del fabricante, soportara las cargas de la cabina y demas estructuras.

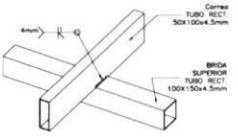
PLANTA DE ENCOFRADO AZOTEA
SOBRECARGA: AZOTEA 300Kg/m².
NIVEL +22.00
ESC.: 1/75



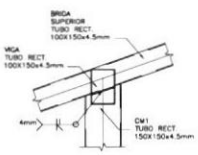

DET.1
PLANTA
ESC.: 1/10



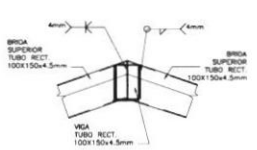

DET.1
ELEVACIÓN FRONTAL
ESC.: 1/10



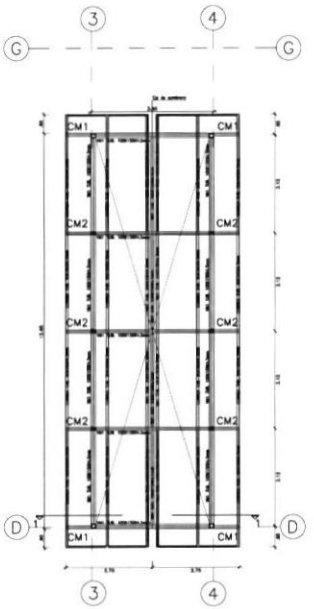

DETALLE ENCUENTRO ENTRE
VM1 Y BRIDA SUPERIOR
ISOMERIA
S/E



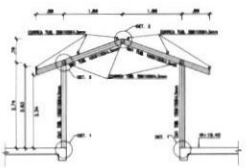

DET.2
ELEVACIÓN FRONTAL
Esc.: 1/10




DET.3
ELEVACIÓN FRONTAL
Esc.: 1/10




PLANTA DE ESTRUCTURA METALICA AZOTEA
SOBRECARGA: AZOTEA 50Kg/m².
NIVEL +22.00
ESC.: 1/75



CORTE 1-1 ESTRUCTURA METALICA
ESC.: 1/75

ESPECIFICACIONES GENERALES ESTRUCTURA METALICA

PLANCHAS Y PERFILES

PLACAS BASE: ACERO ASTM A36 fy=2530 kg/cm²
TUBOS CUADRADOS: ACERO ASTM A500 GR A fy=2530 kg/cm²
PERNOS
PERNOS DE ANCLAJE: ACERO ASTM SAE 1045/ASTM F1554
SOLDADURA
ELECTRODOS E7018 Para ESTRUCTURA PRINCIPAL, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA
PINTURA O PROTECCIÓN

- PINTADO EN TALLER, PRIMERA MANO ZINC RICH INORGANICO O SIMILAR Y LA SEGUNDA MANO ESMALTE EPOXI.
- EL COLOR DE CADA MANO DEBERÁ SER DIFERENTE, SU APLICACIÓN SE HARÁ CON BROCHA O SOPLETE HASTA LOGRAR UN ESPESOR DE 3mils SECOS POR MANO.
- PINTADO EN OBRA, PRIMERA MANO CON ESMALTE EPOXI O SIMILAR Y LA SEGUNDA MANO POLIURETANO. EL COLOR DE CADA MANO DEBERÁ SER DIFERENTE. EL ESPESOR DE CADA MANO NO SERÁ MENOR A 3mils SECOS.

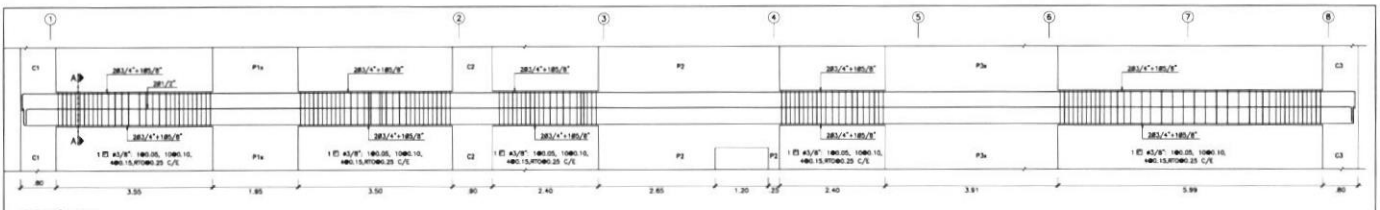
LEYENDA

| | |
|---|---|
| | COLUMNA / COLUMNETA / PLACA |
| | VIGA DE TECHO |
| | LOSA MACIZA |
| | LOSA ALIGERADA |
| | ESCALERA |

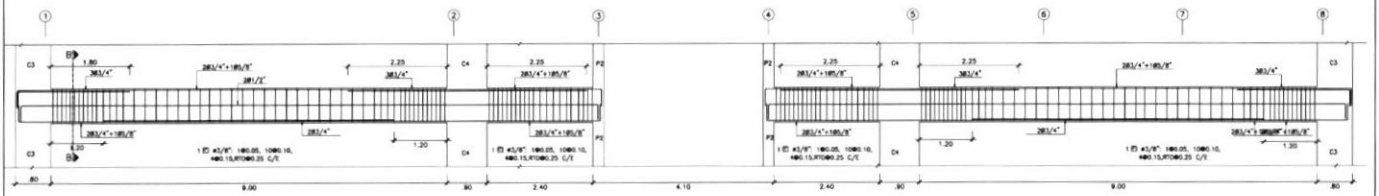
OMSE
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
PMESTP
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

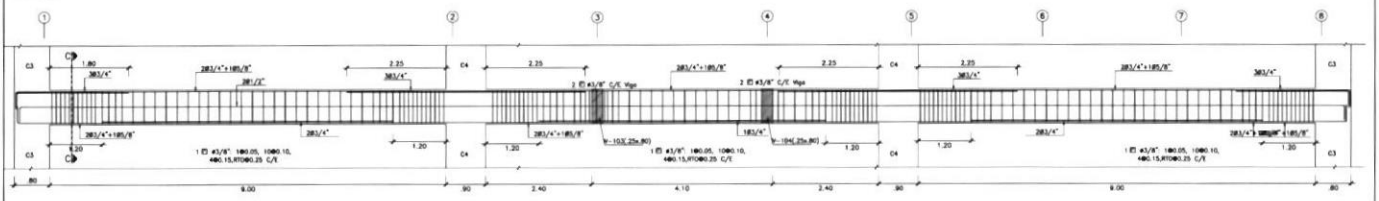
| | |
|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DISTRITO DE TRUJILLO PROVINCIA DE TRUJILLO DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PLANTA DE ENCOFRADOS AZOTEA |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 |
| | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS |
| | ESCALA: 1/75 · FECHA: NOVIEMBRE 2023 · LÁMINA: E-11 · REVISIÓN: 01 |



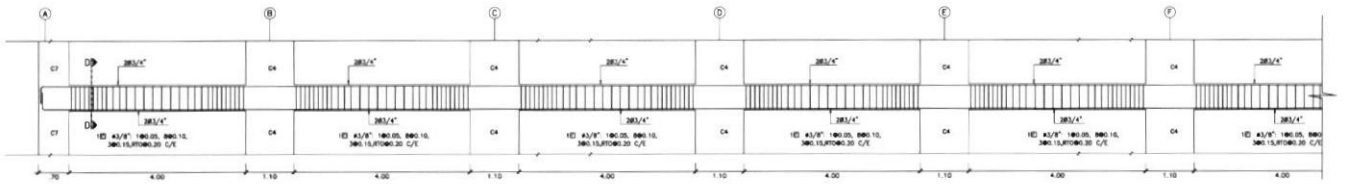
ELEVACIÓN EJE I
V-10I (0.30X0.80)
Esc. 1/50



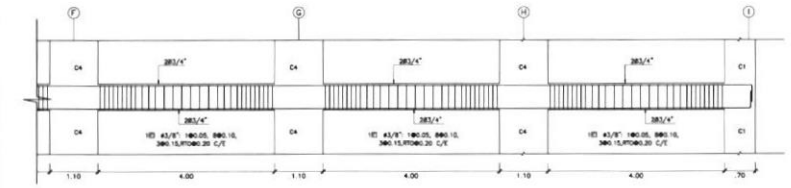
ELEVACIÓN EJE H
V-10H (0.30X0.80)
Esc. 1/50

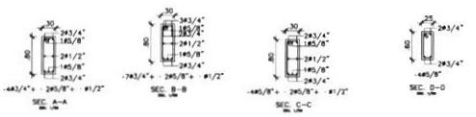


ELEVACIÓN EJE G
V-10G (0.30X0.80)
Esc. 1/50

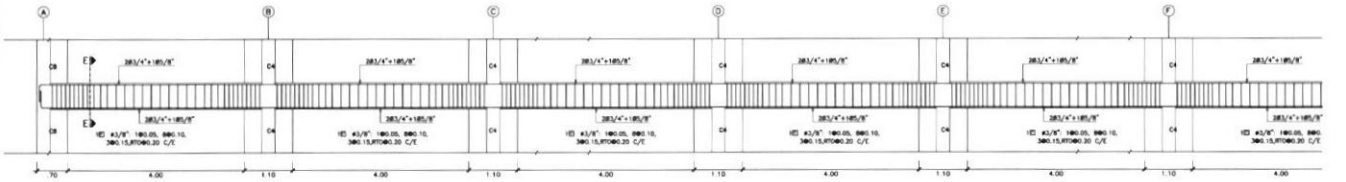


ELEVACIÓN EJE 1 y EJE 8
V-101 y V-108 (0.25X0.60)
Esc. 1/50

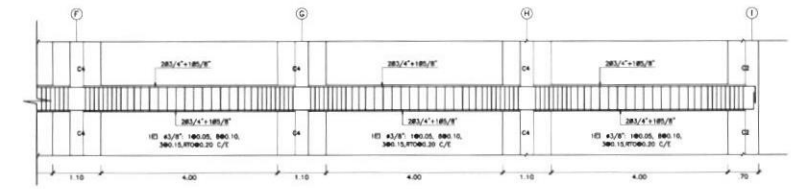


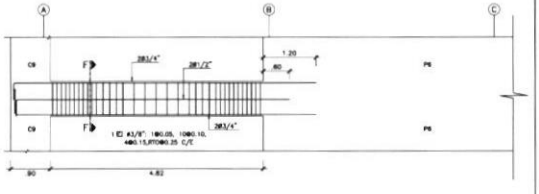


ELEVACIÓN EJE 1 y EJE 8
V-101 y V-108 (0.25X0.60)
Esc. 1/50



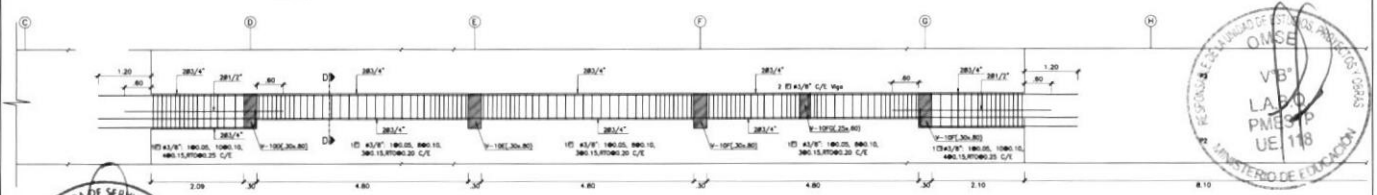
ELEVACIÓN EJE 2 y EJE 5
V-102 V-105 (0.30X0.60)
Esc. 1/50



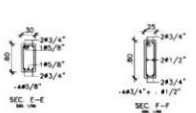


ELEVACIÓN EJE 2 y EJE 5
V-102 V-105 (0.30X0.60)
Esc. 1/50

ELEVACIÓN EJE 3 Y EJE4
V-103 y V-104 (0.25X0.60-0.25X0.80)
Esc. 1/50



ELEVACIÓN EJE 3 Y EJE4
V-103 y V-104 (0.25X0.60-0.25X0.80)
Esc. 1/50



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.P.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

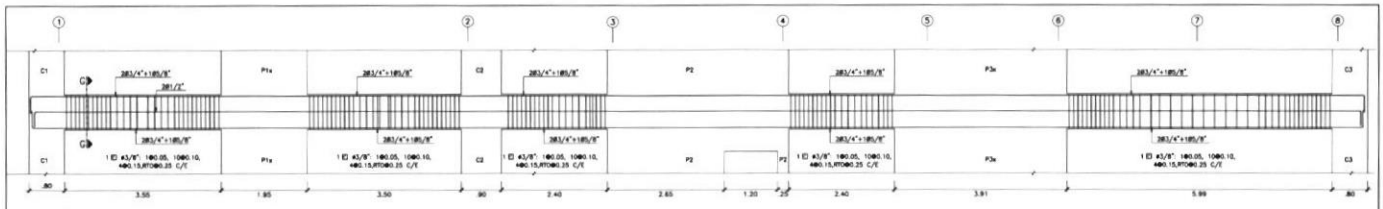
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - DETALLE DE VIGAS PRIMER PISO

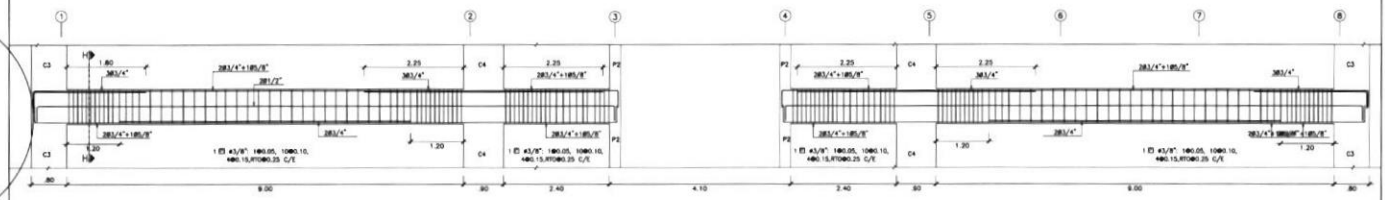
PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

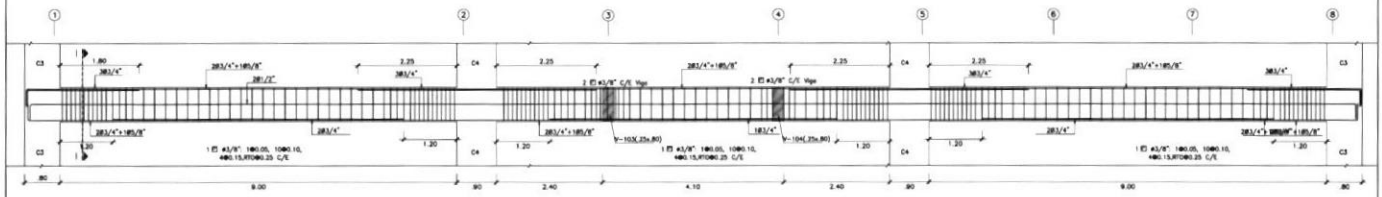
| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | E-12 | 01 |



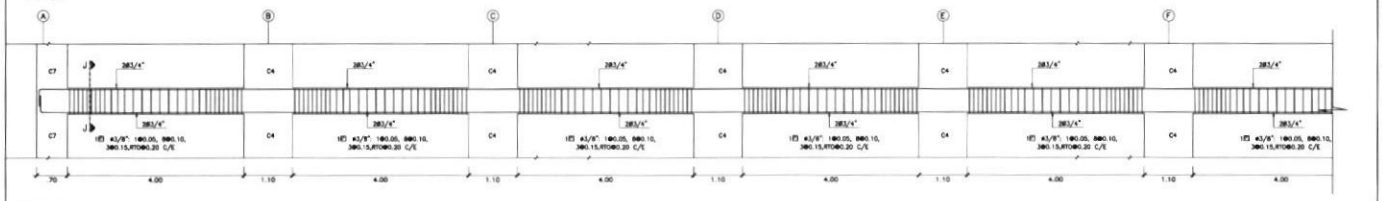
ELEVACIÓN EJE I
V-20I, V-30I, V40I y V50I (0.30X0.80)
Esc. 1/50



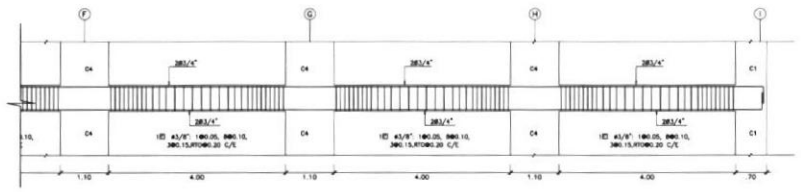
ELEVACIÓN EJE H
V-20H, V-30H, V-40H Y V-50H (0.30X0.80)
Esc. 1/50

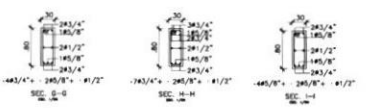


ELEVACIÓN EJE G
V-20G, V-30G, V-40G y V-50G (0.30X0.80)
Esc. 1/50

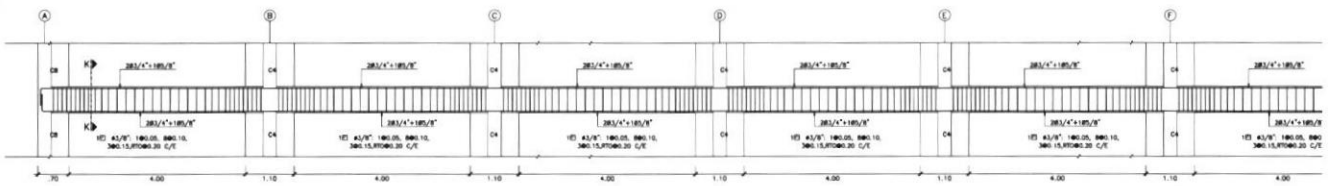


ELEVACIÓN EJE 1 y EJE 8
V-201, V-301, V-401, V-501, V-208, V-308, V-408 y V-508 (0.25X0.60)
Esc. 1/50

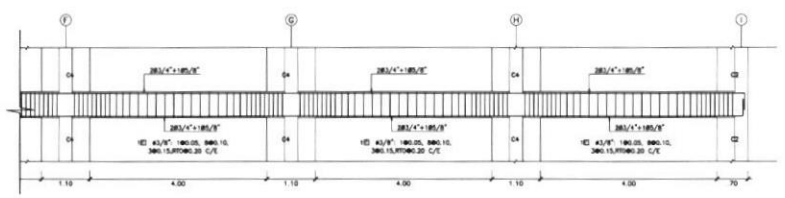


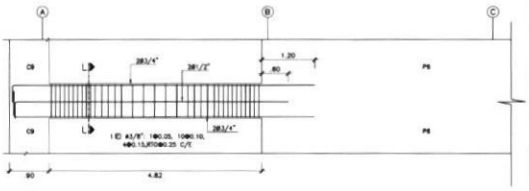


ELEVACIÓN EJE 1 y EJE 8
V-201, V-301, V-401, V-501, V-208, V-308, V-408 y V-508 (0.25X0.60)
Esc. 1/50



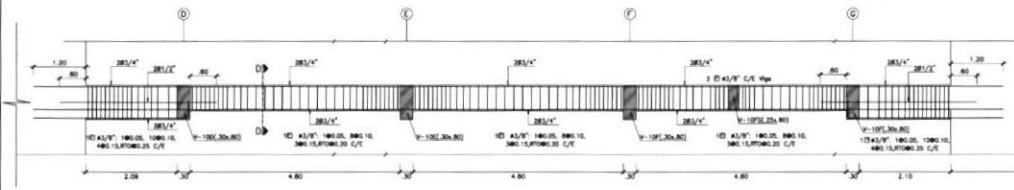
ELEVACIÓN EJE 2 y EJE 5
V-202, V-303, V-403, V-503, V-205, V-305, V-405 y V-505 (0.30X0.60)
Esc. 1/50



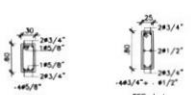


ELEVACIÓN EJE 2 y EJE 5
V-202, V-303, V-403, V-503, V-205, V-305, V-405 y V-505 (0.30X0.60)
Esc. 1/50

ELEVACIÓN EJE 3 Y EJE4
V-203, V-303, V-403, V503, V-204, V-304, V-404 y V-505
(0.25X0.60-0.25X0.80)
Esc. 1/50

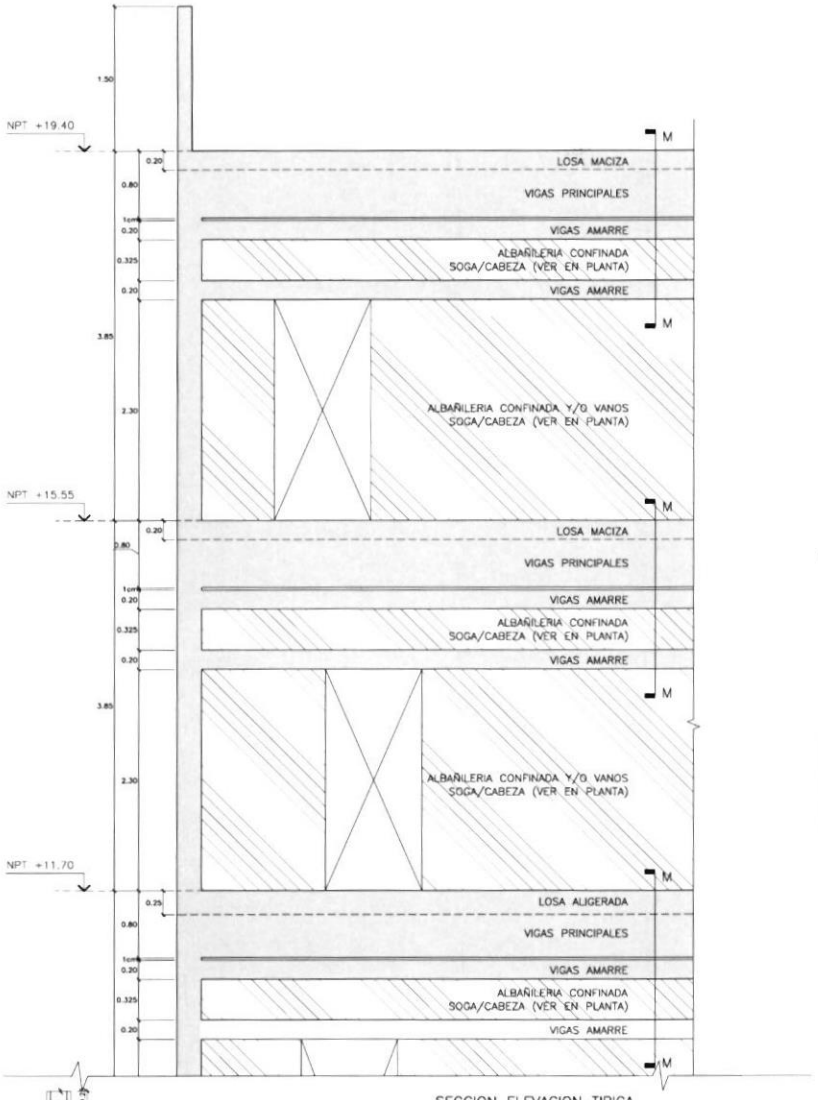


ELEVACIÓN EJE 3 Y EJE4
V-203, V-303, V-403, V503, V-204, V-304, V-404 y V-505
(0.25X0.60-0.25X0.80)

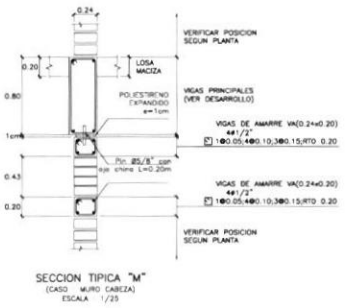


| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - DETALLE DE VIGAS SEGUNDO AL QUINTO PISO | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS | |
| | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: E-13 |
| | | | REVISIÓN: 01 |

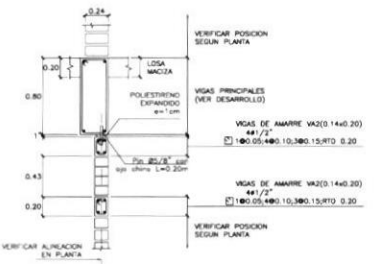
OFICINA DE MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



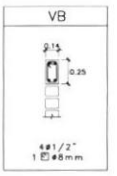

SECCION ELEVACION TIPICA
ESCALA : 1/25

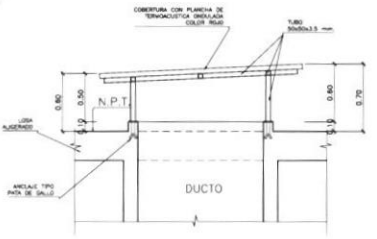



SECCION TIPICA "M"
(CASO : MURO CABEZA)
ESCALA : 1/25

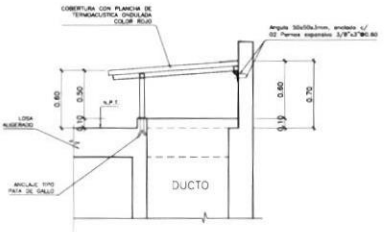



SECCION TIPICA "M"
(CASO : MURO SOGA)
ESCALA : 1/25

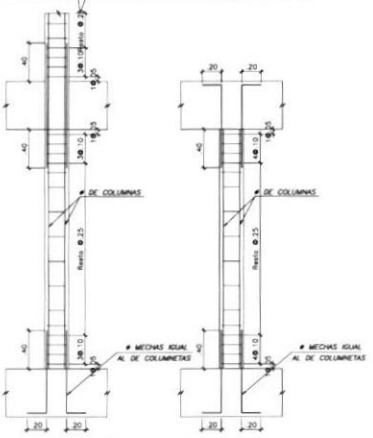



DET. DE TECHOS EN DUCTO CENTRADO
ESC. : 1/50



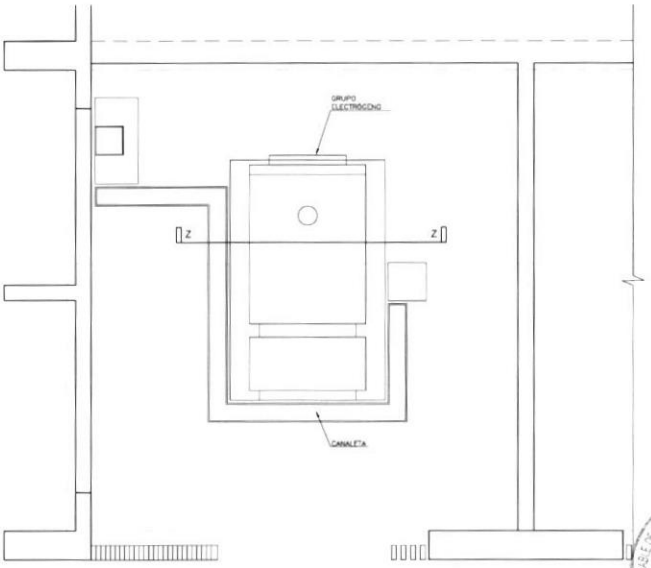

DET. DE TECHOS EN DUCTO JUNTO A MURO
ESC. : 1/50




DETALLE DE COLUMNETAS PARA TABIQUERIA

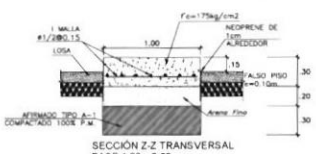
NOTAS:

1) LAS COLUMNETAS SE VACIARAN LUEGO DE DESENCOFRAR EL TECHO SUPERIOR.
2) LAS COLUMNETAS SE UBICARAN EN LOS EXTREMOS DE LOS TABIQUES Y COMO MAXIMO CADA 4.00 m EN LOS TRAMOS DE TABIQUES SIN ARRIOSTRE DE UN TABIQUE PERPENDICULAR.
3) LAS COLUMNETAS SERAN DE .14x.25, CON 4ø3/8" y Ø1/4"a.1@.05,5@.10,3@0.15, Rto@.20 VER RESTO DE COLUMNETAS EN EL CUADRO DE COLUMNETAS EN PLANO E-04
4) CUANDO LAS COLUMNETAS NAZCAN SOBRE UN ALIGERADO, SE RETIRARA EL LADRILLO, RELLENANDO EL ESPACIO CON CONCRETO Y LOS DOBLECES DE LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS SERAN DE 30 cm.
5) PARA TABIQUES DE ESPESOR 24 cm, LA COLUMENTAS SERAN DE .24x.25, CON 4ø3/8" y Ø1/4"a.1@.05,5@.10,3@0.15, Rto@.20, VER CUADRO DE COLUMNETAS.
6) LOS TABIQUES IRAN UNIDOS A LAS COLUMNAS O PLACAS DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE ANCLAJES HORIZONTALES DE 2 ALAMBRES N° 8 CADA 3 HILADAS, LOS QUE SE PROLONGAN EN LOS TABIQUES UNA LONGITUD DE 60 cm.
7) LA UNION DE TABIQUES CON SUS COLUMNETAS SERA CON HILADAS DENTADAS Y CON 2 ALAMBRES N° 8 CADA 3 HILADAS, LOS QUE SE PROLONGAN EN LOS TABIQUES UNA LONGITUD DE 50 cm.
8) TODOS LOS TABIQUES TENDRAN UNA VIGA SOLERA DE .14x.20m ó .24x.20 CON 4ø1/2" y Ø1/4"a.1@.05,5@.10,3@0.15,Rto@.20, UBICADA AL NIVEL DE PUERTAS Y EN EL NIVEL SUPERIOR, LA CUAL IRA SEPARADO 1cm DE LA LOSA O VIGA MEDIANTE TECNOPOR

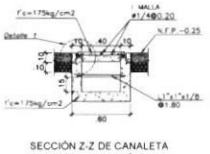



PLANTA DE GRUPO ELETROGENO
ESCALA : 1/50

DETALLE DE LA BASE DEL GRUPO ELECTRÓGENO




SECCIÓN Z-Z TRANSVERSAL
BASE 1.00 x 2.00m.




SECCIÓN Z-Z DE CANALETA
EN GRUPO ELECTRÓGENO

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.A.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
LAS
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - DETALLES TIPICOS | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. CARLOS LOPEZ CHAMORRO - CIP 56814 | | ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS |
| | ESCALA: INDICADA | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: E-14 / REVISIÓN: 01 |

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## INDICE

1. NOMBRE DEL PROYECTO ..... 3
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO ..... 3
3. MARCO NORMATIVO ..... 3
4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO ..... 4
5. FUNDAMENTOS DEL REQUERIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO. 4
6. AMBIENTES EDUCATIVOS PARA EL EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO. ..... 4
7. CLASIFICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS ..... 8
8. CLASIFICACIÓN DEL MOBILIARIO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS ..... 8
9. PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO ..... 9
10. PREINSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ..... 9
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO BÁSICO NECESARIO ..... 10
12. CONSIDERACIONES DEL REQUERIMIENTO DEL MOBILIARIO ..... 11
12.1. CONDICIONES DEL REQUERIMIENTO DE MOBILIARIO ..... 11
13. CLAVES DE EQUIPAMIENTO ..... 12
14. ENERGÍA Y SEGURIDAD ELÉCTRICA DEL EQUIPAMIENTO EDUCATIVO 12
15. CONDICIONES DE OPERACIÓN PROYECTADA DEL EQUIPAMIENTO .... 12
16. ADECUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO SEGÚN CONDICIONES DE OPERACIÓN PROYECTADA ..... 13
17. CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL EQUIPAMIENTO. . 13
18. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA ..... 14
18.1. AMBIENTES EDUCATIVOS A EQUIPAR ..... 15
19. LISTADO DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO ..... 15
19.1. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO OPTIMIZADO ..... 16
20. CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DEL EQUIPAMIENTO ..... 16
20.1. PRESUPUESTO DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO ..... 17

# MEMORIA TECNICA DE EQUIPAMIENTO

Tiene como objetivo fundamental describir y justificar los principales aspectos técnicos de la Propuesta de mobiliario y equipamiento del proyecto de inversión correspondiente a las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo, ubicadas en el distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo y Departamento de La Libertad

## 1. NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831.

## 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Con fecha 10 de mayo del 2021, se declaró viable el proyecto de inversión denominado "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831, por un monto de inversión de S/ 19,198,803.83. Asimismo, mediante el Oficio N° 01144-2022-MINEDU/VMGP-DIGESU, del 09 de setiembre del 2022, la DIGESU remitió la revisión de la metodología de identificación de inversiones para las universidades y programas de estudio en el marco de la formulación del Componente 2 del PMESTP.

## 3. MARCO NORMATIVO

Para realizar la intervención de la propuesta de equipamiento y mobiliario pedagógico es necesario conocer una serie de normas y disposiciones aprobadas por las diversas entidades que rigen para el desarrollo de proyectos de infraestructura educativa. Para ello, en este capítulo se enumeran tanto las normas del sector educación como las normas generales:

**Normas generales:**

- Resolución N° 0834 – 2012 – ANR. Reglamento de Edificaciones para el uso de universidades.
- Reglamento Nacional de Edificaciones: Normas A.010 Condiciones Generales de Diseño, A.040 Educación, A.080 Oficinas, A.120 Accesibilidad Universal, A.130 Requisitos de Seguridad.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMASE V°B° PMESTP U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# 4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

La infraestructura tiene las siguientes características:

**Tabla N° 1: Datos generales de la Universidad y del terreno asignado**

| | |
|---|---|
| NOMBRE: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO - UNT |
| ESCUELA | ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA |
| RESOLUCIÓN DEL TERRENO | RESOLUCION RECTORAL N° 1082 – 2023/UNT |
| RECTOR | CARLOS ALBERTO VASQUEZ BOYER |

Fuente: Elaborado por equipo formulador

# 5. FUNDAMENTOS DEL REQUERIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO.

La importancia del dimensionamiento del equipamiento educativo radica en la adecuada atención del estudiante bajo los siguientes principios:

**DISPONIBILIDAD:** La que está relacionada con la disponibilidad del equipamiento en el mercado de equipamiento y mobiliario.

**ACCESIBILIDAD:** Que se refiere a la posibilidad de las personas de su acceso a las tecnologías de calidad para su desempeño. igualdad de oportunidades educativas en cuanto a los recursos tecnológico para todos los estudiantes.

**IDONEIDAD:** Se refiere la tecnología representada por el equipamiento posee los métodos, procedimientos, técnicas que son óptimas y están adaptados a las necesidades coherentes con soporte del proceso educativo.

# 6. AMBIENTES EDUCATIVOS PARA EL EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO.

La norma "Criterios Generales de diseño para Infraestructura Educativa" clasifica los ambientes donde se instalará el equipamiento y mobiliario educativo para contribuir con la mejora de la calidad del servicio educativo con una infraestructura educativa que responda a los requerimientos pedagógicos vigentes, asegurando las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad que repercutan positivamente en los logros de aprendizajes.

Se presenta la clasificación de equipamiento y mobiliario de acuerdo a las actividades que se realizan en cada ambiente.

El resumen de los ambientes básicos referidos a la norma se presenta en el siguiente cuadro:

## AMBIENTES BÁSICOS

### Tabla N° 2: Característica funcional de los ambientes educativos básicos

| AMBIENTES | CARACTERISTICAS FUNCIONALES | EJEMPLOS DE AMBIENTES |
|---|---|---|
| Tipo A | **Características:** Se caracterizan por requerir de instalaciones eléctricas y ocpionalmente de comunicaciones, más no requieren instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, gas, agua, entre otros).<br>**Actividades pedagógicas:** Desarrollo de actividades con los estudiantes que no demanden el uso de instalaciones técnicas de mayor complejidad. Opcionalmente se pueden considerar instalaciones técnicas de comunicaciones para el uso de recursos TIC. | Aulas<br>Salas educativas |
| Tipo B | **Características:** Se caracterizan por concentrar gran cantidad de materiales, equipos, colecciones de libros, revistas, videos, entre otros, promover su exhibición, y/o permitir su uso intensivo. Requieren de instalaciones eléctricas y de comunicaciones para el funcionamiento de equipos conectables. Asimismo, deben contar con mobiliario (fijo y móvil) que facilite la búsqueda e intercambio de datos e información y/o el uso de equipos en distintos tipos de agrupaciones de estudiantes. Requieren especificaciones de seguridad para salvaguardar los equipos que se encuentran en estos ambientes.<br>**Actividades pedagógicas:** Desarrollo de actividades que requieren el uso de una gran diversidad de materiales (libros, revistas, periódicos, entre otros) y/ o equipos conectables. | Biblioteca Aula de Innovación Pedagógica (AIP)<br>Hemeroteca<br>Mediateca<br>Sala de innovación tecnológica<br>Aula de cómputo-idiomas |
| Tipo C | **Características:** Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, gas, entre otros) según las actividades que se realice n en estos ambientes.<br>**Activ idades pedagógicas:** Actividades de exploración, así como de experimentación científica, y experimentación con diverso s materiales para artes plásticas. | Laboratorios<br>Talleres |
| Tipo D | **Características:** Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, gas, entre otros) según las actividades que se realice n en estos ambientes. Pueden requerir de sistemas de apoyo acústico (equipos de sonido, parlantes, entre otros) y/o lumínicos (reflectores, luminarias de diversos colores, entre otros).<br>**Activ idades pedagógicas:** Desarrollo de actividades relacionadas a expresión corporal y música, así como también de otras actividades que empleen diferentes recursos de tipo sonoro o corporal. | SUM<br>Auditorio<br>Sala de danza<br>Sala de música |
| Tipo E | **Características:** Se caracterizan por tener altos requerimientos de área (los cuales se encuentran reglamentados, en normativa nacional e internacional), ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos.<br>**Actividades pedagógicas:** En ellos se puede desarrollar habilidades motrices básicas y específicas a través de actividades lúdicas, pre-deportivas y deportivas | Losa multiuso<br>Piscina<br>Gimnasio<br>Polideportivo |
| Tipo F | **Características:** Son áreas para el desplazamiento horizontal y vertical, de permanencia temporal, que se pueden convertir en medios de evacuación de los demás ambientes<br>**Actividades pedagógicas:** En ellos se puede realizar actividades de interacción social, para la convivencia, la socialización, actividad física y recreación, entre otras posibilidades. Del mismo modo, pueden servir de identificación, apropiación y lugar de encuentro de los estudiantes. | Áreas de descanso y/o de estar<br>Atrio de ingreso<br>Circulaciones verticales y horizontales (áreas de |
| Tipo g | **Características:** Pueden desarrollarse en áreas verdes exteriores y/o interiores, según sea el caso.<br>**Actividades pedagógicas:** Interacción con otros seres vivos y comprensión del entorno. Podrían desarrollarse competencias y capacidades para el fortalecimiento de la conciencia ambiental y/o simulaciones de procesos técnicos productivos y de investigación que se establecen en periodos cíclicos, haciendo uso de técnicas de producción agrícola, agropecuaria , ganadera s, avícolas, ictiológicas u otras, respetuosas de la salud y del medio ambiente. | Espacios de cultivo<br>Zona de crianza de animales |

(*) Los ambientes señalados como ejemplos son referenciales, éstos podrían cambiar de tipo o cumplir con las características de varios tipos, según las actividades que se realicen en el interior de los mismos, acorde a los requerimientos pedagógicos y la propuesta pedagógica.

(**) Se debe tener en cuenta lo señalado en las normas técnicas de infraestructura específicas del Sector Educación según el tipo de servicio educativo.

**Ref.** Norma de Criterios generales de diseño para infraestructura educativa

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## AMBIENTES COMPLEMENTARIOS

## AMBIENTES BÁSICOS

### Tabla N° 3: Característica funcional de los ambientes educativos complementarios

| AMBIENTES | CARACTERISTICAS FUNCIONALES | EJEMPLOS DE AMBIENTES |
|---|---|---|
| **Gestión Administrativa y Pedagógica** | Son espacios donde se gestionan y desarrollan actividades administrativas, pedagógicas, de convivencia dentro de la institución. Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones. | Dirección Administración Archivo Sala de docentes Oficina de coordinación pedagógica. |
| **Bienestar** | Son espacios en los cuales se brindan un conjunto de servi ci o s, como el desarrollo de programas sociales (orientado al se rvi ci o alimentario, plan de salud escolar, entre otros) a fin de favore ce r su formación integral y de la comunidad educativa e n g e n era l.<br>Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones | Cafetería, quiosco Tópico, Cocina, Comedor, Almacén de alimentos Oficina de coord. de tutoría Residencia estudiantil Lactario, despensa Sala psicopedagógica Sala de equipo del Servicio de Apoyo y Asesoramiento a las Necesidades Educativas Especiales (SAANEE) |
| **Servicios generales** | Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el de sa rro l lo del quehacer pedagógico. Son los destinados al control y el almacenamiento temporal de materiales y medios de tra n sp o rt e (área de maniobras, parqueo y carga y descarga de materiales, u otras). Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones. | Guardianía Depósito o almacén general Maestranza Cuarto de máquinas Almacén de residuos sólidos (o cuarto de basura) Cuartos de limpieza y aseo Estacionamiento Cisternas Sub-estación eléctrica Módulo de conectividad |
| **Serv icios Higiénicos (SSHH)** | Son espacios donde se realiza el aseo personal y se atienden las necesidades de evacuación del sistema digestivo y de l a p ara t o urinario. Considerando el sexo, las limitaciones físicas de personas con discapacidad y movilidad reducida. Estos espaci o s deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas. Requieren de instalaciones eléctricas y sanitarias | SSHH estudiantes<br>SSHH adultos (docentes, administrativos, de servicio, entre otros)<br>Vestidores |

GAP : Gestión administrativa y pedagógica
BIE : Bienestar
SG : Servicios Generales
SSHH: Servicios higiénicos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## RESUMEN DE TIPOS DE AMBIENTES EDUCATIVOS

## AMBIENTES BÁSICOS

### Tabla N° 4: Resumen de los ambientes educativos

| AMBIENTE | BÁSICO | | | | | | | COMPLEMENTARIO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | GAP | BIE | SG | SSHH |
| AULAS | X | | | | | | | | | | |
| SALAS EDUCATIVAS | X | | | | | | | | | | |
| BIBLIOTECA | | X | | | | | | | | | |
| AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA | | X | | | | | | | | | |
| HEMEROTECA | | X | | | | | | | | | |
| MEDIATECA | | X | | | | | | | | | |
| SALA DE INNVACIÓN TECNOLÓGICA | | X | | | | | | | | | |
| AULA DE CÓMPUTO | | X | | | | | | | | | |
| AULA DE CÓMPUTO-IDIOMAS | | X | | | | | | | | | |
| LABORATORIOS | | | X | | | | | | | | |
| TALLERES | | | X | | | | | | | | |
| SUM | | | | X | | | | | | | |
| AUDITORIO | | | | X | | | | | | | |
| SALA DE DANZAS | | | | X | | | | | | | |
| SALA DE MÚSICA | | | | X | | | | | | | |
| LOSA MULTIUSO | | | | | X | | | | | | |
| PISCINA | | | | | X | | | | | | |
| GINNASIO POLIDEPORTIVO | | | | | X | | | | | | |
| ÁREAS DE DESCASO Y/STAR | | | | | | X | | | | | |
| ATRIO DE INGRESO | | | | | | X | | | | | |
| CIRCULACIONES VERTICALES Y/U HORIZONTALES | | | | | | X | | | | | |
| ÁREAS DE EXHIBICIÓN | | | | | | X | | | | | |
| ESPACIOS DE CULTIVO | | | | | | | X | | | | |
| ZONA DE CRIANZA DE ANIMALES | | | | | | | X | | | | |
| DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN | | | | | | | X | | | | |
| ARCHIVO | | | | | | | | X | | | |
| SALA DE DOCENTES | | | | | | | | X | | | |
| OFICINA DE COORINACIÓN PEDAGÓGICA | | | | | | | | X | | | |
| CAFETERÍA | | | | | | | | | X | | |
| QUIOSCO | | | | | | | | | X | | |
| TOPICO | | | | | | | | | X | | |
| COCINA | | | | | | | | | X | | |
| COMEDOR | | | | | | | | | X | | |
| ALMACEN DE ALIMENTOS | | | | | | | | | X | | |
| OFICINA DE COORDINACIÓN DE TUTORÍA | | | | | | | | | X | | |
| LACTARIO | | | | | | | | | X | | |
| DESPENSA | | | | | | | | | X | | |
| SALA PSICOPEDAGÓGICA | | | | | | | | | X | | |
| SALA DE EQUIPO DEL SERVICIO DE APOYO Y DE ASESORAMIENTO A LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES SAANEE) | | | | | | | | | X | | |
| GUARDIANIA | | | | | | | | | | X | |
| DEPÓSITO | | | | | | | | | | X | |
| ALMACEN GENERAL | | | | | | | | | | X | |
| MAESTRANZA | | | | | | | | | | X | |
| CUARTO DE MÁQUINAS | | | | | | | | | | X | |
| ALMACEN DE RESIDUOS SOLIDOS (CUARTO DE BASURA) | | | | | | | | | | X | |
| CUARTO DE LIMPIEZA Y ASEO | | | | | | | | | | X | |
| ESTACIONAMIENTO | | | | | | | | | | X | |
| CISTERNAS | | | | | | | | | | X | |
| SUB-ESTACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | | | | | X | |
| MÓDULO DE CONECTIVIDAD | | | | | | | | | | X | |
| SSHH ESTUDIANTES MUJERES | | | | | | | | | | | X |
| SSHH ESTUDIANTES HOMBRES | | | | | | | | | | | X |
| SSHH DOCENTES | | | | | | | | | | | X |
| SSHH ADMINISTRATIVOS | | | | | | | | | | | X |
| VESTIDORES MUJERES | | | | | | | | | | | X |
| VESTIDORES HOMBRES | | | | | | | | | | | X |
| SSHH MUJERES CON VESTIDORES | | | | | | | | | | | X |
| SSHH HOMBRES CON VESTIFORES | | | | | | | | | | | X |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 7. CLASIFICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

Para el desarrollo de la propuesta de Equipamiento para el proyecto, se ha desarrollado la siguiente clasificación del equipamiento propuesto:

- **EQUIPAMIENTO DE AULAS:** Consiste en el equipamiento de las Aulas académicas
- **EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS:** Consta de los equipos usados en los laboratorios generales tales como equipos de cómputo y equipos de laboratorios especializados.
- **EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS:** Consta de los equipos usados en los ambientes de administración y gestión pedagógica.
- **EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES COMPLEMENTARIOS:** Son Equipo básico de menor complejidad y se subdividen en:
  - **Equipos complementarios administrativos** usados en el SUM, servicios generales, biblioteca.
  - **Equipos complementarios de laboratorio** que interviene en la atención al educando como dispositivos de apoyo al educador y se utilizan en los procesos de enseñanza.
- **OTROS ACTIVOS DE EQUIPAMIENTO:** Se refiere a los activos que no son posible de clasificar dentro de los activos anteriores tales como material educativo, software, bibliografía, entre otros. Este activo se considera como global en la medida que en algunos casos no es posible dimensionar el activo por unidades.

## 8. CLASIFICACIÓN DEL MOBILIARIO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

Para el desarrollo de la propuesta de mobiliario para el proyecto, se ha considerado la siguiente clasificación:

- **MOBILIARIO DE AULAS:** Consiste en el mobiliario usado en las Aulas académicas
- **MOBILIARIO DE LABORATORIOS:** Consta en el mobiliario usado en los laboratorios generales tales como equipos de cómputo y equipos de laboratorios especializados.
- **MOBILIARIO DE AMBIENTES COMPLEMENTARIOS:** Consta del mobiliario usado en el SUM, servicios generales, biblioteca y otros.
- **MOBILIARIO DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS:** Consta del mobiliario usado en los ambientes de administración y gestión pedagógica.

# 9. PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

La propuesta de Equipamiento para el Proyecto de Inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2506626.

El Proyecto de Equipamiento ha sido elaborado en concordancia con el Programa planteado, para determinar los equipos básicos necesarios que deberán considerarse los siguientes elementos:

- El Programa Arquitectónico.
- Planta física arquitectónica.
- La calidad de los Equipos.

El equipamiento incluido en el proyecto se encuentra ligado a la descripción funcional y en cumplimiento de su uso previsto. El Expediente Técnico de equipamiento detalla todas las características técnicas necesarias que aseguren la funcionalidad del servicio educativo. Se precisan las características técnicas principales, las que se entienden como exigencia mínima de los requisitos del equipo según los ambientes determinados.

# 10. PREINSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Los equipos deben cumplir con su uso previsto la eficacia y seguridad requieren de su conexión con los sistemas para poder realizar su función, la conexión de cada componente con las instalaciones asegura su funcionalidad del servicio educativo, esto se determina de manera descriptiva para cada ítem de equipamiento lo cual configura el requerimiento del equipamiento de las demás especialidades en una acción interdisciplinaria de compatibilización.

Se identifican los requerimientos para el cumplimiento de su función las condiciones de pre instalación de los equipos y se deben de implementar en el desarrollo de la etapa de ejecución de obra, para su cumplimiento evitando de esta manera sobrecostos y retrasos.

Se detallan las principales condiciones de preinstalación para que sean consideradas en la ejecución de la obra y se tomen en cuenta en cada una de las especialidades que se involucran en el desarrollo del proyecto integral (estructuras, eléctricas, electromecánicas, data, sanitarias, etc.), debiéndose precisar que las condiciones o requerimientos de preinstalación finales y definitivas, dependerán del equipamiento, por lo que el consultor deberá prever con la debida anticipación su adecuación para la correcta instalación de acuerdo con los requerimientos de cada fabricante y que el contratista ejecute.

A esta etapa del proceso se indica los detalles de preinstalación que el consultor debe cumplir en base a los establecido en los manuales de operación y servicio de fabricante, en la etapa de ejecución el contratista, en coordinación con la supervisión

deberá de cumplir a detalle con el requerimiento del fabricante en la etapa de ejecución.

## 11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO BÁSICO NECESARIO

El equipamiento se encuentra ligado a la descripción funcional, en el expediente técnico se deberán incorporar todas las características técnicas necesarias que aseguren la gestión funcional sustentada, entendemos que en algunos casos se precisen nombres de equipos y algunas características, las que se entienden como exigencia mínima de los requisitos a exigir en el mencionado equipamiento.

El equipamiento para la Universidad es nuevo, el cual esta descrito en el presente Programa de Equipamiento del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" con CUI N°2517831.

Características Generales:

- El equipamiento deberá estar preparado para operar a temperaturas características teniendo en cuenta la trazabilidad histórica de la región y considerando variaciones asociadas al cambio climático en la zona de ubicación del proyecto.
- Todos los equipos deberán ser instalados por los proveedores coordinando con la UE 118.
- Los proveedores deberán asegurar las garantías en la zona de ubicación del proyecto y el mantenimiento correspondiente de los equipos.
- Todos los recursos tecnológicos deben ser de última tecnología y con mínimo de vigencia a partir de las condiciones de implementación que se consideran en el calendario de ejecución del equipamiento y mobiliario educativo.
- La disposición de los equipos en las aulas, laboratorios y talleres tienen que permitir la adecuada manipulación de estos por parte del docente sobre todo la interconexión de la laptop destinada al docente y los equipos tecnológicos fijos ubicados tanto en aulas como laboratorios.
- Debe asegurarse la conectividad y la interoperabilidad.
- Las conexiones de video deben darse por conectores HDMI y las conexiones de audio deben ser por puerto USB.
- Se debe considerar el tiempo de vida útil que el fabricante debe proveer para el equipamiento y mobiliario, así como la vigencia proyectada de los consumibles y repuestos.

Servicios de mantenimiento preventivo y garantías:

- Para todos los casos de los equipos, se deben considerar las garantías y los servicios de mantenimiento preventivo directamente o a través de terceros.
- La garantía de los equipos, así como los trabajos derivados de la aplicación de la garantía no deberán irrogar ningún costo. Igualmente, deberá reparar o reemplazar todo equipo que presente fallas a la brevedad posible con un tiempo de respuesta que será evaluado y calificado.
- De acuerdo con la vida útil de los equipos, la reposición de los equipos informáticos-pedagógicos, informáticos de oficina, de telecomunicaciones y especializado se realizará luego de 4 años.

Para el caso del SISTEMA AVANZADO DE INDUSTRIA 4.0 CON ESTACIÓN DE BRAZO ROBOT COLABORATIVO, los componentes del sistema incluye:

- CELDA DE ENTRENAMIENTO DE ROBÓTICA INDUSTRIAL
- MÓDULO ROBÓTICO SCARA
- CELDA DE ENTRENAMIENTO EN SOLDADURA ROBOTIZADA
- CELDA DE ENTRENAMIENTO EN SOLDADURA EN ROBOTS INDUSTRIALES TIPO DELTA
- IMPRESORA 3D OPEN SOURCE DE FILAMENTO
- TORNO CNC PARA EDUCACIÓN
- MÓDULO LINEAR SERVO BASE WITH INVERTED PENDULUM
- SISTEMA DE SUSPENSIÓN ACTIVA

## 12. CONSIDERACIONES DEL REQUERIMIENTO DEL MOBILIARIO

### 12.1. CONDICIONES DEL REQUERIMIENTO DE MOBILIARIO

Para que el mobiliario sea un real apoyo a la actividad pedagógica que plantea el modelo de servicio de formación superior debe cumplir con ciertos conceptos de diseño, determinándose los siguientes lineamientos:

- Capacidad de brindar confort, ofreciendo comodidad y bienestar a los estudiantes mediante el uso de soportes adecuados que permitan aprendizaje, descanso y favorezcan la recreación.
- Multifuncionalidad respecto al uso.
- Incorporar recursos informáticos que favorezcan el desarrollo de actividades pedagógicas.
- Capacidad de adaptación y cambio.
- Facilidad de traslado y apilamiento, siendo portátil y, en algunos casos, plegable para facilitar su almacenamiento.
- Factibilidad productiva, permitiendo la limpieza y el fácil mantenimiento de sus componentes.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.Z U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE PROYECTOS Y OBRAS V°B° L.A.B.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

- La vida útil del mobiliario es de 10 años, sin embargo, debido al desarrollo continuo de las actividades académicas, el desgaste del mobiliario educativo se ve acentuado. Por lo tanto, se propone que la reposición de las sillas y mesas de ambientes pedagógicos y administrativos se realice a los 6 años.

## 13. CLAVES DE EQUIPAMIENTO

La determinación de las claves de los equipos, se rigen a los códigos de acuerdo al listado general de equipamiento.

Las claves del equipamiento guardan coherencia con el tipo de ambiente (Básico y complementario).

Para la descripción e identificación del equipamiento se puede utilizar como referencia la nomenclatura y nominación que el Ministerio de Salud tiene aprobado a través del LISTADO GENERAL DE EQUIPAMIENTO Directiva N° 004-2013-DGIEM/MINSA: "Parámetros para Evaluación de un Proyecto de Pre Inversión de Infraestructura y Equipamiento para los establecimientos de Salud" y las NTS N° 113-MINSA/DGIEM-V.01, NTS N° 110-MINSA/DGIEM-V.01, NTS N° 119-MINSA/DGIEM-V.01, que se aplican a nivel nacional; dichas normas describen e identifican al equipamiento según los grupos genéricos de equipos complementarios, equipos electromecánico, instrumental quirúrgico, vehículos, mobiliario clínico y mobiliario administrativo.

## 14. ENERGÍA Y SEGURIDAD ELÉCTRICA DEL EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

Para el equipamiento requiere de energía eléctrica, se han establecido potencias de consumo estimadas por cada tipo de equipo y el cálculo referencial del consumo de la contribución del equipamiento total (146.820 KW) a máxima demanda de carga eléctrica a instalar.

Los equipos requieren de 220V, sobre el tipo de energía (monofásica o trifásica) las condiciones de preinstalación determinarán si el equipamiento requiere de energía monofásica o trifásica.

El equipamiento proyectado debe estar con aislamiento de línea a tierra menor o igual a 5 Ohmios para las condiciones de seguridad y de protección de las personas (alumno, personal docente y personal administrativo).

## 15. CONDICIONES DE OPERACIÓN PROYECTADA DEL EQUIPAMIENTO

El uso previsto del equipamiento debe cumplir con las condiciones de seguridad y eficacia y se debe determinar, proporcionar y mantener el ambiente necesario para la operación de sus procesos del equipamiento. El ambiente adecuado para la función del equipamiento debe cumplir con los factores físicos:

- Temperatura
- Humedad
- Iluminación
- Circulación del aire
- Higiene
- Ruido

Las condiciones para el cumplimiento de estándares serán de acuerdo a las instrucciones del fabricante contenido en los manuales del de operación y de servicio.

## 16. ADECUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO SEGÚN CONDICIONES DE OPERACIÓN PROYECTADA

Para los ambientes siguientes:

**Laboratorio de automatización:**

SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE LINEAL-equipo para la simulación de realización de procesos industriales.

**Laboratorio de Robótica:**

SISTEMA ESTACIÓN DE INDUSTRIA 4.0 CON BRAZO ROBOT COLABORATIVO.

**Laboratorio de desarrollo tecnológico:**

PLATAFORMA AVANZADA DE EXPERIMENTACIÓN DE INTERNET DE LAS COSAS IoT.

SISTEMA AVANZADO DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y SEÑALES BIOMÉDICAS - 16 CANALES

ENTRENAMIENTO EN SISTEMA VVT-i - TOYOTA CON SIMULADOR DE FALLOS (MOTOR GASOLINA Y DIESEL) se realizó el traslado al primer piso y se definió ducto para la evacuación de gases de combustión.

**Laboratorio de máquinas eléctricas:**

SISTEMA AVANZADO DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y SEÑALES BIOMÉDICAS – 16 CANALES- Considerar el realizar el traslado de este equipo a otro ambiente educativo porque posee sensores y transductores sensibles a las interferencias electromagnéticas y de los artefactos que pueden generar los motores eléctricos, son equipos de baja potencia eléctrica.

## 17. CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL EQUIPAMIENTO.

Para el equipamiento estratégico se deben considerar los factores de humedad relativa y de temperatura, el requerimiento representa un ambiente con rango de humedad relativa entre 40 % a 60% y una temperatura con un rango de 20 a 25°C.

Los factores de climatización y de ventilación que debe reunir el equipo de manufactura flexible configuran un equipo o sistema que provea de dichos parámetros.

Se deben establecer y aplicar los procedimientos necesarios para asegurar que el equipamiento sea manipulados y almacenado debidamente, a fin que su calidad, eficacia, seguridad y funcionalidad se mantenga según las especificaciones del fabricante para el cumplimiento de su uso previsto.

Para el almacenamiento el local o instalación para el almacenamiento de los dispositivos y equipamiento educativo, el consultor debe considerar contar con una infraestructura de darse el caso, equipamiento e instrumentos que garanticen el almacenamiento adecuado de los mismos.

La infraestructura e instalaciones de almacenamiento de los dispositivos y equipamiento educativo debe adaptarse y mantenerse de acuerdo con las operaciones del sistema de almacenamiento, de modo que permita una limpieza adecuada y mantenimiento efectivo, a fin de evitar cualquier condición adversa que afecte su calidad.

El ambiente de almacenamiento debe estar equipado con un sistema de monitoreo continuo de temperatura calibrado y de humedad relativa controlada y otros parámetros ambientales que el fabricante recomienda para la conservación y preservación de su producto tecnológico.

## 18. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Especifica los requisitos de emisión electromagnética niveles de ensayo de inmunidad electromagnética para minimizar el efecto del entorno electromagnético sobre el equipo y otros equipos. Especifica los límites de emisiones electromagnéticas para minimizar el efecto sobre otro equipo de las perturbaciones electromagnéticas que pudieran ser emitidas.

Se debe contemplar los requisitos para la identificación, marcado y documentos de modo que el FABRICANTE del EQUIPO proporcione a la a la institución, información esencial para la determinación de la idoneidad del EQUIPO o SISTEMA para el entorno electromagnético de uso, y para que la GESTIÓN del mismo mantenga la SEGURIDAD BÁSICA y proporcione RENDIMIENTO ESENCIAL sin perturbar a otros equipos.

Los requisitos de emisión electromagnética son necesarios para la protección de:

- Computadoras
- Equipos y/o sistemas de tecnología de la comunicación e información.
- Servicios de seguridad (policía, estación de bomberos
- TV, radio, teléfonos, radionavegación, etc.

Los requisitos de inmunidad electromagnética son necesarios para garantizar que los equipos mantienen la SEGURIDAD BÁSICA y continúan dando su RENDIMIENTO ESENCIAL en presencia de perturbaciones electromagnéticas que se pueden esperar durante USO NORMAL.

## 18.1. AMBIENTES EDUCATIVOS A EQUIPAR

La propuesta de equipamiento y mobiliario se realiza por ambiente y por programa de estudio, para ello los espacios que llevarán equipamiento y/o mobiliario son los siguientes:

**Tabla N° 5: Listado de ambientes a equipar**

| ACTIVOS DE INFRAESTRUCTURA | NOMBRE DE AMBIENTE |
|---|---|
| AULAS ACADÉMCIAS | 08 AULAS ACADÉMICAS |
| LABORATORIOS GENERALES | 03 LABORATORIOS DE CÓMPUTO |
| LABORATORIOS ESPECÍFICOS Y/O ESPECIALIDAD | 11 LABORATORIOS ESPECIALIZADOS: OPERACIONES DIGITALES, REDES Y TELECOMUNICACIONES, MULTIPLATAFORMA, ANALÍTICA DE NEGOCIOS, AUTOMATIZACIÓN, ROBÓTICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO, CIRCUITOS ELÉCTRICOS, OLEOHIDRÁULICA, MÁQUINAS ELÉCTRICAS, SISTEMAS ENERGÉTICOS |
| BIBLIOTECA | BIBLIOTECA |
| AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | DIRECCIÓN DE ESCUELA, SECRETARIA DE DIRECCIÓN, ACERVO DOCUMENTARIO, SECRETARIA DE DEPARTAMENTO, DIRECCION DE DEPARTAMENTO, ARCHIVO GENERAL, SALAS DE REUNIONES, REGISTRO TÉCNICO, COORDINACION DE MANTENIMIENTO, SALA DE PROFESORES, TUTORÍA E INVESTIGACIÓN |

Fuente: Elaborado por el equipo de formulación

## 19. LISTADO DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

La propuesta de mobiliario y equipamiento se organiza por activo estratégico considerado en el estudio de preinversion, ha dimensionado los ambientes pedagógicos y de laboratorios han sido validados por el área usuaria en el perfil viable.

Los ambientes complementarios poseen equipamiento y mobiliario que no cumplen fines pedagógicos tales como los ambientes administrativos o de bienestar, han sido dimensionado según las normativas que aplican a la presente infraestructura, así como otras normas referenciales pertenecientes al sector educación. Según lo proyectado, "la propuesta tiene un total de 5598 unidades entre equipos y mobiliarios los cuales están clasificados por activo estratégico; de los cuales 3575 unidades corresponden a equipamiento y 2023 a mobiliario.

A continuación, se presenta el consolidado por activo estratégico considerado en el estudio:

**Tabla N° 6: Dotación consolidada por activo estratégico**

| TIPO DE ACTIVO ESTRATÉGICO | CANTIDAD |
|---|---|
| MOBILIARIO DE AULAS | 880 |
| MOBILIARIO DE LABORATORIOS | 624 |
| MOBILIARIO DE AMBIENTES COMPLEMENTARIOS | 411 |
| MOBILIARIO DE AMBIENTES DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y ACADÉMICA | 108 |
| EQUIPAMIENTO DE AULAS | 32 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| TIPO DE ACTIVO ESTRATÉGICO | CANTIDAD |
|---|---|
| EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO | 603 |
| EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 30 |
| EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES COMPLEMENTARIOS | 143 |
| OTRAS ACCIONES DE EQUIPAMIENTO | 2767 |

Fuente: Elaborado por el equipo de formulación

### 19.1. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO OPTIMIZADO

De acuerdo al perfil viable y dado que las carreras ya vienen brindando sus servicios en locales prestados dentro de la universidad con mobiliario y equipamiento prestado y en mal estado, dichos bienes serán **reemplazados en su totalidad.**

## 20. CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Se considera necesario establecer un cronograma de actividades del proceso de adquisición e instalación de equipos, de acuerdo al tipo de equipo por su condición de instalación, el cronograma de referencia propuesto indica el inicio de la obra en el mes 1 y conclusión de la misma en el mes 20.

En este cronograma se observa un hito muy importante al iniciar el primer mes se deberá realizar la evaluación del equipamiento, empiezan las obras y coordinaciones para las instalaciones de los sistemas de agua, desagüe, electricidad, etc.; al inicio del tercer mes, el CONTRATISTA debe presentar las fichas técnicas de equipos que requieren preinstalación para la aprobación del Supervisor de equipamiento y de conocer los equipos que requieran de preinstalación, dado que a partir de esa fecha el constructor deberá de coordinar acciones para la adecuada instalación, por ejemplo los detalles y ubicación exacta de los puntos donde quedarán los suministros de energía y servicios será determinado por el proveedor del equipo y entregado al contratista de obra, a efecto de acondicionar las instalaciones a estos requerimientos. La aprobación de la ficha se inicia a partir del sexto mes y debe concluir en el mes doceavo

El plazo estimado para el proceso de preinstalación es a partir del séptimo mes hasta el doceavo debiendo iniciarse con equipos que requieren preinstalación y los equipos de mediana tecnología.

La ubicación del equipamiento se realizará en coordinación con la contratista, la misma que se realizará en concordancia con los ambientes liberados pudiendo ser colocados en el dieciseisavo mes y concluir en el veinteavo mes.

Se deberá iniciar las capacitaciones establecidas, desde el dieciochoavo y veinteavo mes hasta la finalización de la obra previa autorización de la Entidad y después de la recepción por la entidad.

Se coordinará los horarios y pautas establecidas como capacitaciones escritas y practicas presenciales de este modo el personal deberá encontrarse con capacidad de manejar los equipos y orientar su correcto cuidado en uso de los mismos, a cada

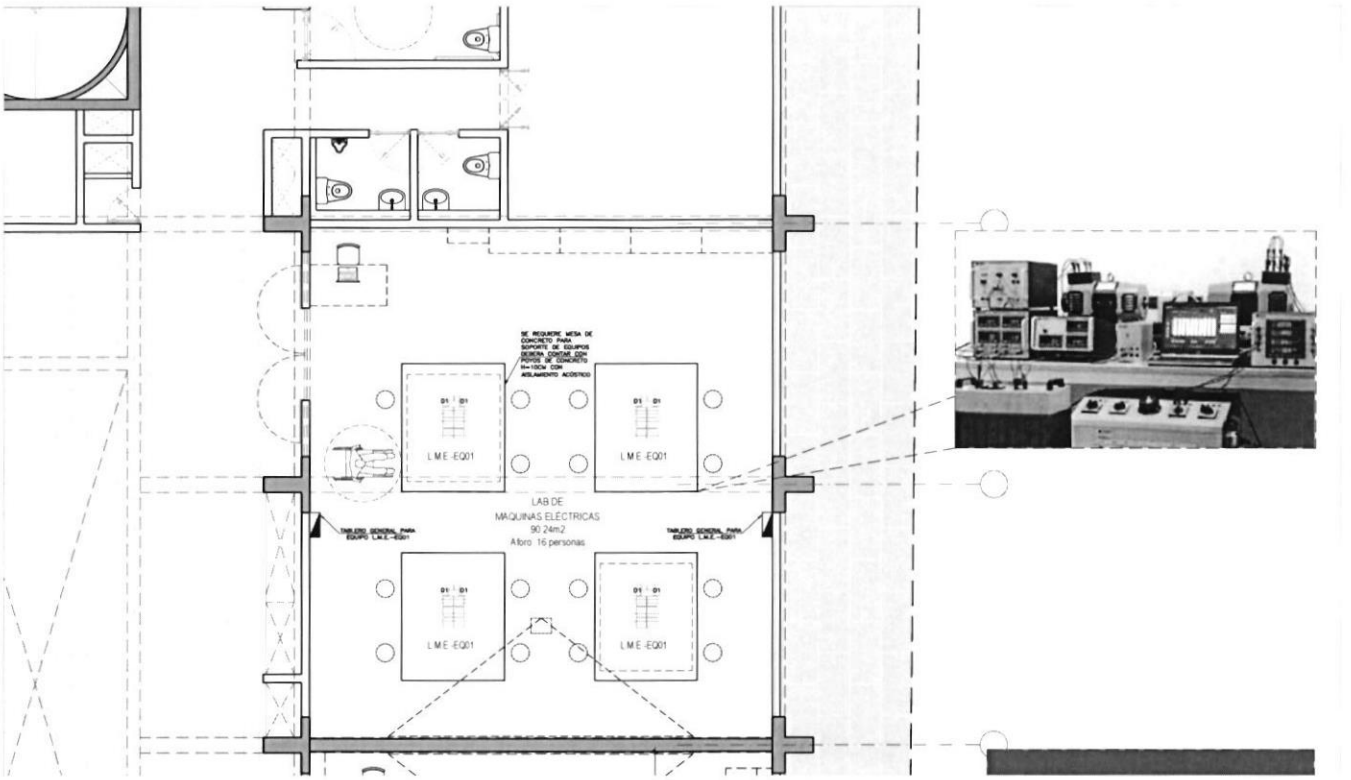
usuario capacitado se le deberá entregar un documento (evaluación escrita y técnica) que certifique su capacidad en el uso y manejo de los equipos.

**Tabla N° 7: Cronograma de adquisición**

| N° | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | MES O ETAPA DE DE EJECUCÓN PROYECTADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 | M19 | M20 |
| 1 | EJECUCIÓN DE LA OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | GESTIÓN DEL PROYECTO DE EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ADQUISICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PROCESO DE APROBACIÓN DE LAS FICHAS TECNICAS DEL EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | PREINSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO, MOBILIARIO Y ADMINISTRATIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PROCESO DE PUESTA EN MARHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS – Jefe de Oficina – V°B° – J.M.A.C U.E. 118 – MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE – V°B° – PMESTP UE. 118



TOMACORRIENTE TIPO SCHUKO (Imagen referencial)
Cumplimiento con la RM1752008-MEM/DM

## NOTAS

TRASLADAR A OTRO AMBIENTE EQUIPO L.D.T-EQ02 (SISTEMA AVANZADO DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y SEÑALES BIOMÉDICAS-16 CANALES) PORQUE HAY RIESGO ASOCIADO A COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y A RUIDOS DE LA LINEA DE 60HZ DE LOS 220V

ELÉCTRICAS:
220V Monofásico/380V Trifásico
Potencia estimada 2.5Kw
Ohmios tierra ≤5Ω

ILUMINACIÓN:
Iluminación uniforme a partir de 500 lux

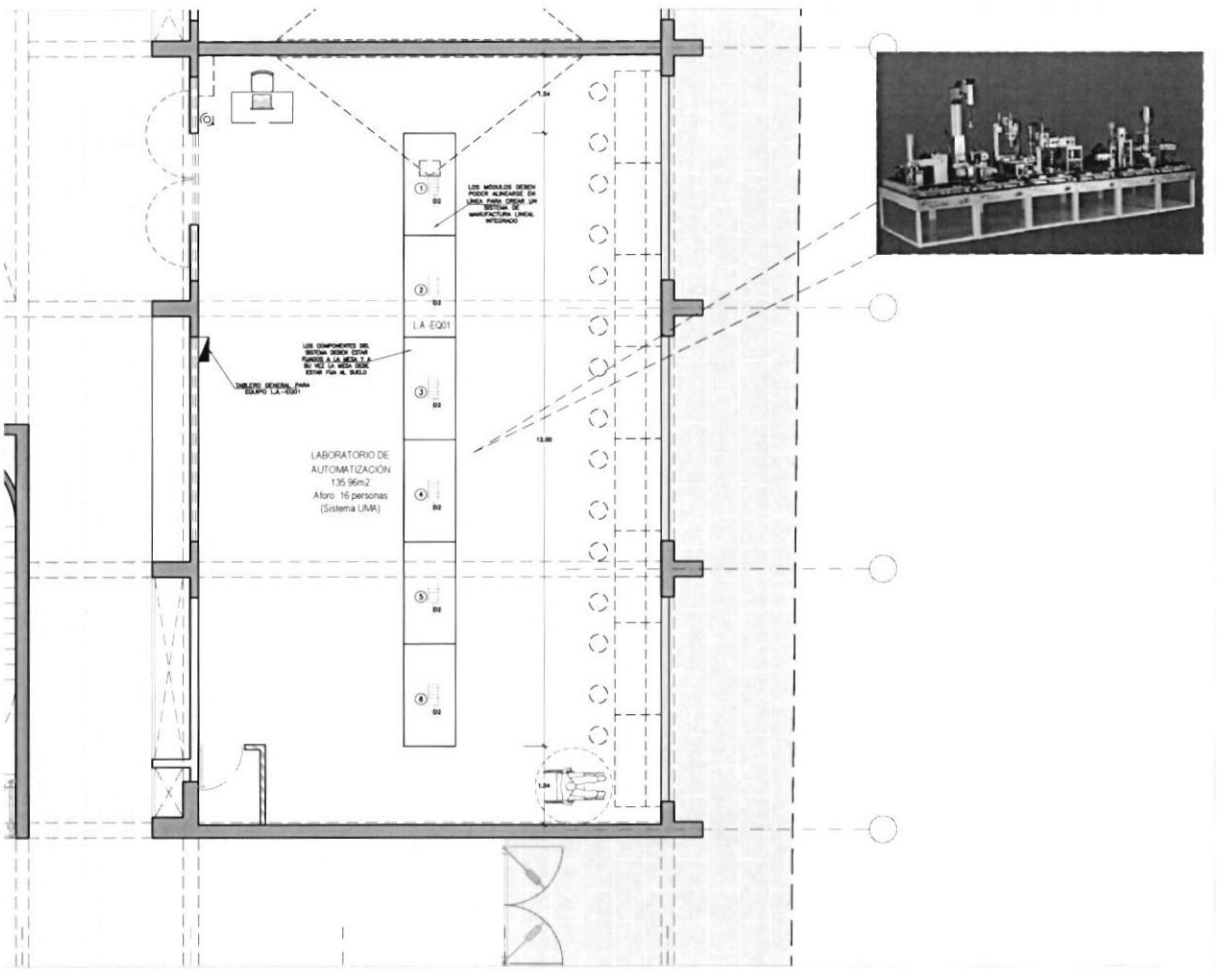
VENTILACIÓN:
Natural cruzada

MEDIDAS:
Grupo de múltiples equipos que van sobre una o más mesas. Como mínimo para 01 laboratorio se requiere 250 cm largo x 200 cm ancho x 150 cm alto

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: PRIMER PISO- LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. FERNANDO PEREZ VALLADARES - CIP 88399 | ESPECIALIDAD: EQUIPAMIENTO | |
| | ESCALA: 1:50 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: EQ-04 |
| | | | REVISIÓN: 04 |

UNIDAD EJECUTORA 118 PMESTP MINISTERIO DE EDUCACIÓN






## LEYENDA

(1) ESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN
Debe contar como mínimo con sensor de fibra óptica, alimentador cilíndrico, brazo giratorio, copa de succión

(2) ESTACIÓN DE PRUEBAS/ENSAYO
Debe contar con identificador de color, sensor de presencia, identificación metal/plástico
Debe contar con módulo de prueba de altura

(3) ESTACIÓN DE PROCESAMIENTO
Debe contar con módulo de sujeción y perforación
Debe contar con cilindro de sujeción y mesa rotativa
Debe contar con módulo de inspección

(4) ESTACIÓN DE MANIPULACIÓN
Debe contar como mínimo con robot de 3 ejes para la manipulación

(5) ESTACIÓN DE ENSAMBLE
Debe contar con una pista deslizante, sensor refractivo de fibra óptica
Debe contar con un alimentador de piezas
Debe contar con un módulo de presión

(6) ESTACIÓN DE ALMACENAMIENTO
Debe contar como mínimo con un módulo robótico de 04 ejes y una pinza paralela
Debe permitir almacenar piezas

## NOTAS

ELÉCTRICAS:
380V Trifásico
Potencia estimada 8Kw
Ohmios tierra ≤5Ω

CLIMATIZACIÓN:
HGmedad relativa con rango de 40% a 60 %

TEMPERATURA;
Rango entre 20° a 25° grados centigrados

ILUMINACIÓN:
Iluminación uniforme a partir de 500 lux

VENTILACIÓN:
El sistema debe asegurar la evacuación del flujo de aire que permita el confort y la seguridad del equipo y las personas

MEDIDAS:
Largo de 1200 a 2000 cm por módulo
Ancho mínimo de 1000 cm por módulo
Altura aproximada 1800 cm por módulo

TRASLADO:
Peso superior a 400 Kg
El equipo cuenta con ruedas para su traslado, requiere de mobiliario base de soporte
Posterior a su traslado el equipo debe ir fijado base a suelo para la seguridad del equipo y de las personas

TOMACORRIENTE TIPO SCHUKO (Imagen referencial)
Cumplimiento con la RM1752008-MEM/DM

OMSE V°B° L.A.C P.M.E.S.T.P U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° Y.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

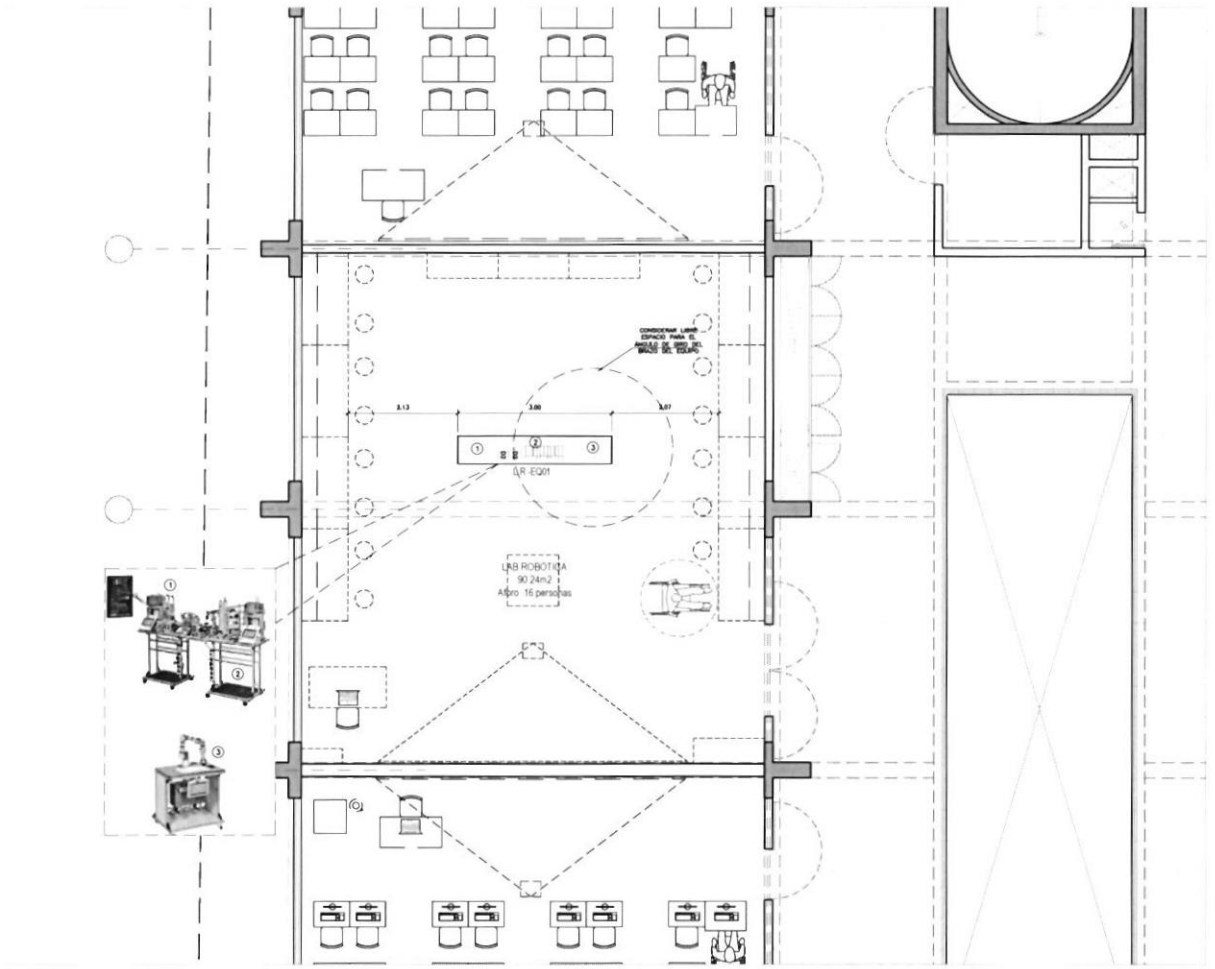
UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
PRIMER PISO- SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE LINEAL MECATRONICA

| PROYECTISTA | ESPECIALIDAD | | |
|---|---|---|---|
| ING. FERNANDO PÉREZ VALLADARES - CIP 88399 | EQUIPAMIENTO | | |
| ESCALA: 1:50 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: EQ-01 | REVISIÓN: 04 |






LEYENDA

(1) Componente 1, corresponde al módulo 1 de proceso

(2) Componente 2, corresponde al módulo 2 de proceso

(3) Componente 3, corresponde al módulo 3 de proceso con brazo robótico

## NOTAS

ELÉCTRICAS:
220V Monofásico
Potencia estimada 2.5Kw
Ohmios tierra ≤5Ω

CLIMATIZACIÓN:
Húmedad relativa con rango de 40% a 60 %

TEMPERATURA:
Rango entre 20° a 25° grados centigrados

ILUMINACIÓN:
Iluminación uniforme a partir de 500 lux

VENTILACIÓN:
El sistema debe asegurar la evacuación del flujo de aire que permita el confort y la seguridad del equipo y las personas

MEDIDAS:
Largo de 300 cm
Ancho mínimo de 55 cm
Altura aproximada 150 cm

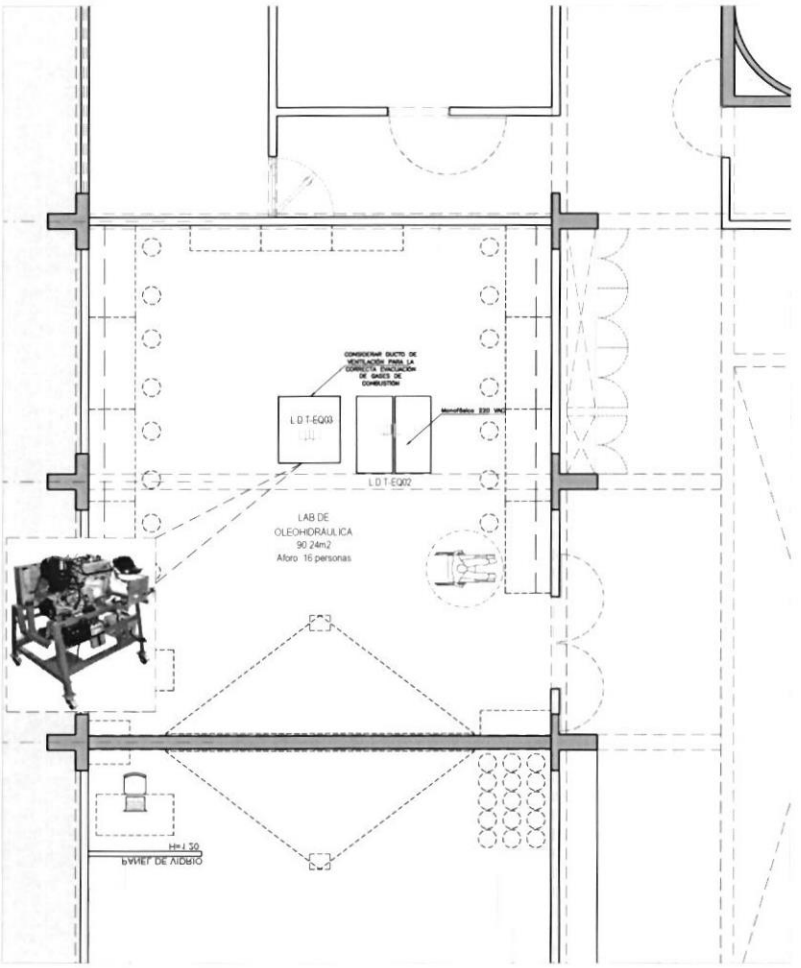
TRASLADO:
El equipo cuenta con ruedas para su traslado, requiere de mobiliario base de soporte
Posterior a su traslado el equipo debe ir fijado base a suelo para la seguridad del equipo y de las personas

TOMACORRIENTE TIPO SCHUKO (Imagen referencial)
Cumplimiento con la RM1752008-MEM/DM

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
U.E. 118

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación<br>UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR<br>PMESTP<br>PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| | NOMBRE DE PLANO: SEGUNDO PISO- ESTACIÓN DE INDUSTRIA 4 0 CON BRAZO ROBOT COLABORATIVO | | |
| | PROYECTISTA: ING. FERNANDO PÉREZ VALLADARES - CIP 88399 | ESPECIALIDAD: EQUIPAMIENTO | |
| | ESCALA: 1:50 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: EQ-02 | REVISIÓN: 04 |



TOMACORRIENTE TIPO SCHUKO (Imagen referencial)
Cumplimiento con la RM1752008-MEM/DM

## NOTAS

SE TRASLADÓ EL EQUIPO L.D.T.EQ03 AL AMBIENTE LABORATORIO DE OLEOHIDRAÚLICA

EL EQUIPO DEBE SER UBICADO A LA ALTURA DEL DUCTO DE VENTILACIÓN

El sistema debe poder trabajar con batería de 12V o 24V

VENTILACIÓN:
Ventilación natural

MEDIDAS:
Largo de 120 cm
Ancho mínimo de 110 cm
Altura aproximada 130 cm

TRASLADO:
La estructura principal debe contar con ruedas para su fácil movilización

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefa de Oficina
V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
PRIMER PISO- ENTRENAMIENTO EN SISTEMA VVT-i – TOYOTA CON SIMULADOR DE FALLOS

PROYECTISTA: ING. FERNANDO PEREZ VALLADARES - CIP 88399

ESPECIALIDAD: EQUIPAMIENTO

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:50 | NOVIEMBRE 2023 | EQ-03 | 04 |

OMSE
V°B°
U.E. 118

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – INSTALACIONES SANITARIAS

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAURA PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

## 1. Generalidades

El presente proyecto denominado: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACIÓN EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO"**, se describirá los componentes principales de los sistemas de agua, desagüe, drenaje pluvial, contra incendio y manejo de residuos sólidos.

## 2. Ubicación

La Ciudad Universitaria de la UNT se encuentra a 1 Km. En dirección Oeste y en línea recta desde la plaza de armas de Trujillo, tiene una altitud de 22 msnm y pertenece a la región Costa.

El terreno se encuentra ubicado en:

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Trujillo
- Distrito: Trujillo
- Dirección: Av. Juan Pablo II s/n

**Acceso:**

Desde la plaza de armas de la ciudad de Trujillo, se accede por el oeste a través de la calle independencia hasta la Av. España, para tomar la Av. Juan Pablo II hasta la primera puerta de la ciudad universitaria, luego se ingresa en dirección noreste unos 270m hasta llegar al terreno del estudio. Este recorrido genera un tiempo aproximado de 15 minutos caminando y 5 minutos en vehículo motorizado.

El proyecto estará destinado al mejoramiento del servicio académico y de investigación en las escuelas de Ingeniería Sistemas e Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

## 3. Descripción Edificación Proyectada

El proyecto contará con los siguientes ambientes

### PRIMER PISO

Ingreso, hall escalera, escalera 1, hall 1, ascensor, laboratorio de olehidráulica, laboratorio de sistemas energéticos, laboratorio desarrollo tecnológico, laboratorio de máquinas eléctricas, laboratorio de automatización, SSHH, hall 2, escalera 2, patio interior, cuarto de basura, cuarto de compresora, cuarto de grupo electrógeno, sub estación eléctrica, cuarto de técnico tableros generales, sala de equipos, cuarto técnico, cuarto de limpieza.

### SEGUNDO PISO

Hall 1, caja de ascensor, vestíbulo previo, hall escalera contra incendio, aula 01, aula 02, pasadizo, 01, pasadizo. 02, pasadizo 03, pasadizo 04, hall 2, hall escalera contra incendio, SUM, depósito SUM, Laboratorio de robótica, laboratorio computo mecatrónica, laboratorio de circuitos eléctricos, SSHH, cuarto técnico, cuarto de limpieza.

### TERCER PISO

Hall 1, caja de ascensor, vestíbulo previo, hall escalera contra incendio, aula 3, 4 y 5 tutoría mecatrónica, sala de profesores mecatrónica, SSHH, pasadizo, 01, pasadizo. 02, pasadizo 03, pasadizo 04, hall 2, vestíbulo previo, hall escalera contra incendio, sala de profesores mecatrónica, tutoría mecatrónica, coordinación mantenimiento mecatrónica, acervo documentario, sala de reuniones, secretaría dirección escuela, archivo general dirección escuela, dirección departamento, administración Ing Sistema, Registro Técnico, Administración Ing Mecatrónica, cuarto técnico, cuarto de limpieza.

### CUARTO PISO

Hall 1, caja de ascensor, vestíbulo previo, hall escalera contra incendio, pasadizo, 01, pasadizo. 02, pasadizo 03, pasadizo 04, hall 2, aula ingeniería de sistemas 1, 2, 3; laboratorio cómputo 1 y sistemas, laboratorio analítico de negocios, tutoría sistemas, sala de profesores sistemas y kichenette, SSHH, cuarto técnico, cuarto de limpieza, coordinación mantenimiento sistemas.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° M.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OMSE V°B° M.M.A.C PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**QUINTO PISO**

Hall 1, caja de ascensor, vestíbulo previo, hall escalera contra incendio, pasadizo 01, pasadizo. 02, pasadizo 03, pasadizo 04, hall 2, SSHH, hall escalera contra incendio, biblioteca, laboratorio redes y telecomunicaciones, laboratorio multiplataforma, laboratorio operaciones digitales, almacén general sistemas, cuarto técnico, cuarto de limpieza.

## 4. Zonificación

El terreno, cuenta actualmente con Zonificación Industrial (E-3) de servicios públicos complementarios educación superior universitaria.

## 5. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Existente

La universidad actualmente cuenta con suministro de agua potable y redes de alcantarillado al interior del campus universitario que prestan servicio a las diferentes edificaciones existentes. La capacidad de las mismas deberá ser verificada para el abastecimiento de las escuelas.

## 6. Criterios de Diseño

Para el desarrollo del proyecto se ha tenido en consideración los criterios y requisitos mínimos de diseño establecidos en:

- IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del RNE.
- La Norma Técnica de Infraestructura Para locales de Educación Superior aprobadas MINEDU.
- A.130 Requisitos de Seguridad del RNE.
- Normas Técnicas NFPA 13, 14, 15, 20. para la instalación de los Sistemas de Protección de Agua Contra Incendio.

## 7. Sistema de Agua Potable

### 7.1 Conexión Domiciliaria

De acuerdo a los cálculos pre liminares realizados en la etapa de pre inversión, para el abastecimiento de agua a la cisterna proyectada, el diámetro de conexión de suministro y del medidor de agua fría a solicitar es de Ø3/4". El diámetro del alimentador de agua desde el medidor hasta el llenado de las cisternas es de Ø1".

## 7.2 Almacenamiento

Los cálculos realizados en base a las dotaciones prevista en el Reglamento Nacional de Edificaciones (norma IS.010) el volumen de la cisterna para consumo humano para almacenamiento que permita atender como mínimo de un (01) día de consumo de la demanda establecida; según el cálculo desarrollado en base a lo establecido en Reglamento Nacional de Edificaciones.

## 7.3 Sistema de bombeo

Debido a las características del servicio a efectuar, el sistema será del tipo indirecto, es decir, se almacenará el agua en cisternas y desde allí, mediante grupos de bombeo se brindara a la red de distribución un sistema de presurizado adecuado, que brindará el servicio a todas las instalaciones previstas.

El sistema de presurizacion proyectado (bombas de velocidad variable) asi como el dimensionamiento de las redes alimentadoras de agua requieren conocer el valor del caudal de la Máxima Demanda Simultanea de agua de la edificación, por lo que será necesaria determinar su valor.

El grupo estará compuesto por 3 bombas idénticas en paralelo, con el 50% de la capacidad cada una, en configuración **2+1** es decir, el sistema permitirá el funcionamiento de una/dos bombas en condiciones de bajo consumo y en simultáneo cuando se presenten las condiciones de máxima demanda. Una bomba permanecerá en condición en stand by, que será rotativo entre las tres bombas

Contará con equipo de bombeo a presión constante y caudal variable. El abastecimiento de los aparatos sanitarios se realizará a través de válvulas fluxométricas, temporizadas y convencionales

En base a las unidades de gasto (Unidades Hunter), presión de salida y pérdida de carga, se calculará la potencia de la bomba

De la ingeniería de referencia: Las unidades de gasto total asciende a 326 und,

- Caudal de Bombeo 3.4 lps.
- Potencia estimada de la bomba: 2.5 HP

V°B° J.M.C.C U.E. 118

### 7.4 Red de Agua Potable

El sistema de distribución de agua fría se diseñará de acuerdo a lo señalado en IS.010 del RNE, que establece que las redes de distribución deberán ser calculadas con el método de los gastos probables (unidades Hunter).

La red de agua contará con Tuberías desde ½ pulgada de diámetro. El abastecimiento de los aparatos sanitarios se realizará a través de válvulas fluxométricas, temporizadas y convencionales. El cálculo hidráulico basado en el trazo más desfavorable, teniendo en cuenta además la presión requerida para el funcionamiento de la válvula fluxométrica.

### 7.5 Consumo de Aparatos Sanitarios

Los términos de referencia para la elaboración del expediente técnico solicitan que la edificación acredite las condiciones de sostenibilidad para obtener certificación EDGE, por tal razón el diseño de todas las especialidades deben cumplir con los requisitos que se exigen para lograr acumular los puntajes necesarios para tal fin.

## 8. Sistema de Desagüe y ventilación

Realiza la recolección de los desagües de los diferentes aparatos sanitarios a través de tuberías. El diámetro inicial será de 2 pulgadas

La recolección final se realizará a través de tuberías y cajas de registro instaladas en el primer piso hasta la descarga final al sistema de alcantarillado existente

El sistema de ventilación se inicia en las tuberías de desagüe de los aparatos sanitarios que lo requieran, para su descarga final en la parte más alta de la edificación, sobresaliendo como mínimo 40 centímetros, culminando en sombreros de ventilación

## 9. Sistema de Drenaje Pluvial

La recolección de las aguas de lluvia se realizará a través de tuberías instaladas en los aleros de los techos y montantes que conducen las aguas hacia el primer piso

## 10. Sistema contra incendio

El establecimiento contará con un sistema hidráulico de protección de agua contra incendios mediante el uso de rociadores, gabinetes, cisterna de agua de reserva, equipos de bombeo y empalmes al exterior mediante una toma siamesa.

De acuerdo a las características de la presente edificaciónse procederá a:

**PRIMER PASO:** Identificar el tipo de riesgo del proyecto:

**SEGUNDO PASO:** Definir la demanda de agua (Para esto se elige la Curva de Densidad/Área (Ver NFPA 13).

**TERCER PASO:** Requisitos para la asignación de chorros de mangueras y duración del abastecimiento de Agua para Sistemas calculados Hidráulicamente. Según NFPA 13

De la cisterna de almacenamiento, la distribución a los gabinetes y rociadores se hace por medio de ramales que parten de la casa de bombas; el sistema es abastecido mediante el empleo de una bomba especial aprobada por la NFPA para sistemas contra incendio.

Las tuberías y accesorios serán de Clase SCHEDULE 40 para una presión de trabajo de 300 PSI

Los GCI (gabinetes contra incendio) serán metálicos, para empotrar y estará provisto de manguera de lona de 30.00 m de longitud, válvula angular de bronce de 1 ½", pitón de horro y neblina, niples, acoples y otros que dejen el sistema funcionando y una válvula angular de bronce de 2 ½· de diámetro, para uso exclusivo de los bomberos.

Además de los gabinetes se instalará una válvula angular de bronce de 2 ½· de diámetro, para uso exclusivo de los bomberos.

Los gabinetes contra incendio serán colocados en número, en función del alcance de las mangueras y presión de salida en los pitones. Tener en cuenta la medición de la distancia de alcance debe incluir curvas No en función del radio de acción de las mangueras.

**El sistema de agua contra incendios consta de:**

- **Una bomba contra incendio y bomba jockey**
- **Un sistema de distribución** desde el cual se hará la conexión de los sistemas de prevención de incendios compuesto por los gabinetes de agua contra incendio ubicados en cada piso y las salidas para uso del cuerpo de bomberos.
- **Un sistema de distribución par medio de rociadores,** que partiendo desde los montantes, luego por la estación controladora de flujo a través de los ramales de distribución llevan el agua a los rociadores ubicados estratégicamente.
- **Una Unión tipo Siamesa** para conexión del sistema de incendios con el exterior del edificio, ubicadas en el acceso frontal del edificio, a fin de que se pueda presurizar desde el exterior todo el sistema.

Para el cálculo del Sistema de bombeo, establecer la altura dinámica total en base al cálculo hisráulica para las condiciones más desfavorable. Para la determinación de los equipos del sistema de bombeo, ver NFPA 20

Además de un sistema de extinción manual compuesto por extintores portátiles de distintas clases según el riesgo a proteger.

### 10.1 Almacenamiento de Agua Contra Incendio

En base a la norma NFPA, para el cálculo del volumen de la cisterna de agua contra incendio se debe ha tomar en consideración como fuente de abastecimiento para el combate inicial de incendios, el uso cisterna de prevista para que asegure el funcionamiento simultaneo de 2 mangueras y el número de rociadores en función al riego establecido por un lapso mayor a 60 min según lo estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### 10.2 Conexiones para Bomberos

Se colocarán dispositivos de conexión para uso exclusivo por bomberos conformado por toma siamesa en fachada.

Se instalará una toma siamesa que irá conectado al colector principal de salida del grupo contra incendios para abastecer agua por parte del cuerpo de bomberos en caso necesario. La tubería de distribución principal del sistema se considerará como mínimo de 4".

### 11. Sistema de Manejo de Residuos Sólidos

Estas actividades estarán en concordancia con la normatividad establecida según "Ley General de Residuos Sólidos" y sus reglamentaciones

11.1 Acondicionamiento

Se debe contar con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos sólidos de acuerdo a la actividad que en ellos se realizan.

11.2 Segregación

Todo el personal debe practicar de manera activa en colocar los residuos en el recipiente correspondiente.

11.3 Almacenamiento interno

Se contará con un almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de los servicios cercanos en cada piso para su posterior traslado a centro de acopio central.

11.4 Almacenamiento final

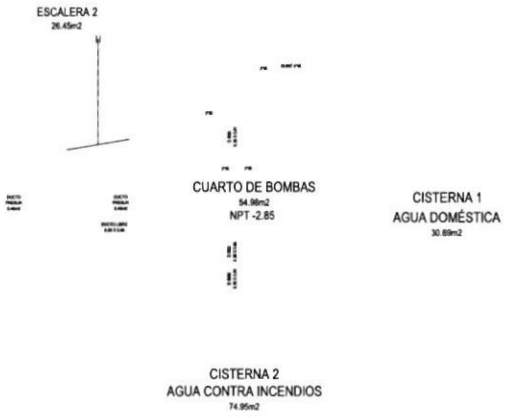
La Universidad y/o las Escuelas de Ingeniería Sistemas e Ingeniería Mecatrónica contarán con una instalación adecuada para centralizar los residuos provenientes de todos los servicios y áreas, que permita almacenar los residuos sin causar daños al medio ambiente y al personal que allí labora.

El almacenamiento final de residuos sólidos quedará aislado en general de lugares que requieran completa asepsia, minimizando de esta manera una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos.

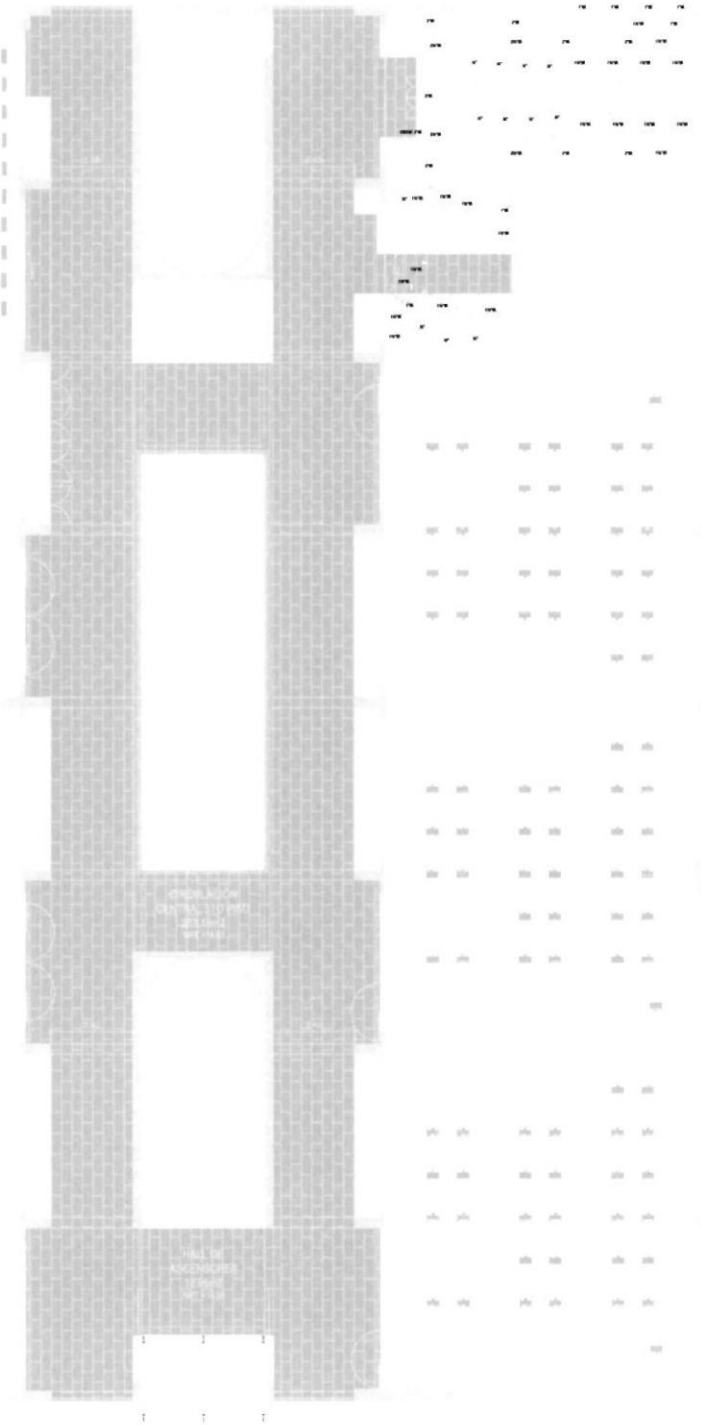
11.5 Disposición Final

La universidad debe asegurar que la empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos, debe contar con la autorización y ser depositada en rellenos sanitarios registrados en la DIGESA

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Hoja de Oficina V°B° A.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN




| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. LUIS E. OSHIRO | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS | |
| | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IS-AF-01 |
| | | | REVISIÓN: 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA OMSE
V°B°
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

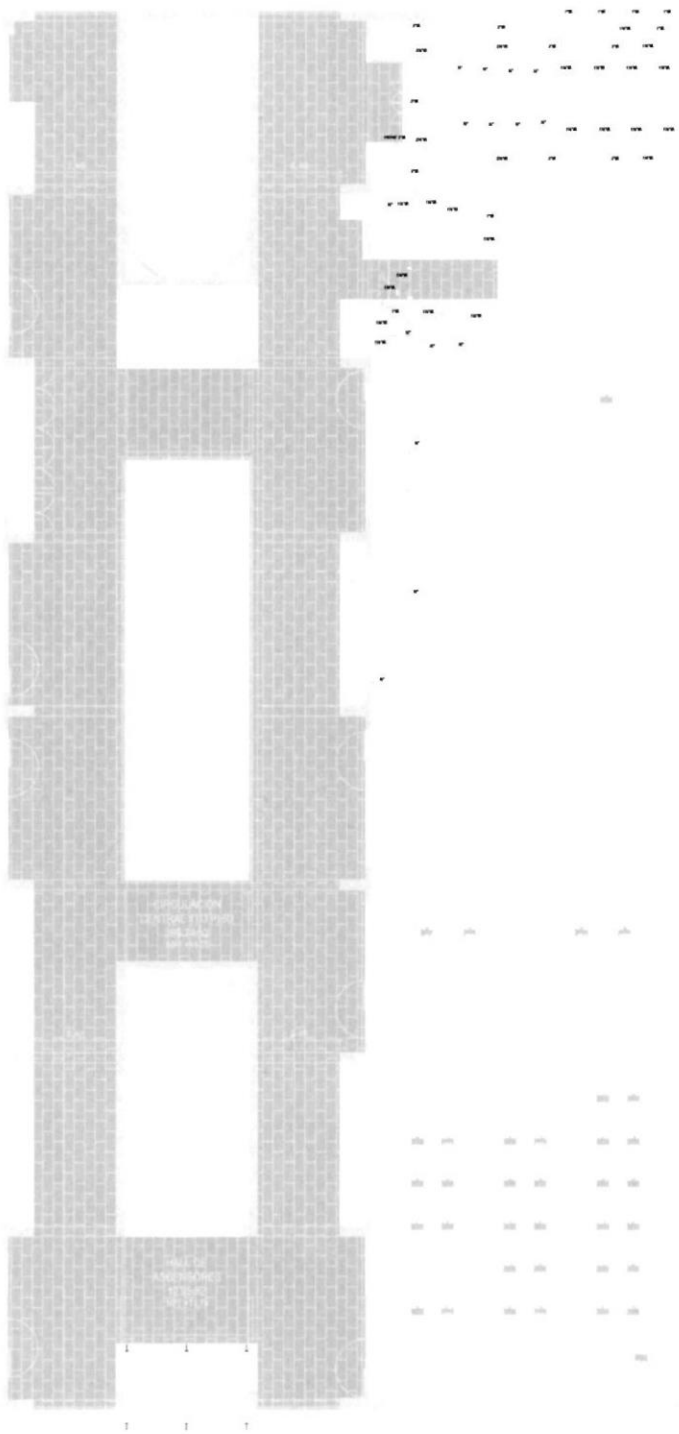
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 5TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-AF-06 | 000 |



PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 4TO PISO

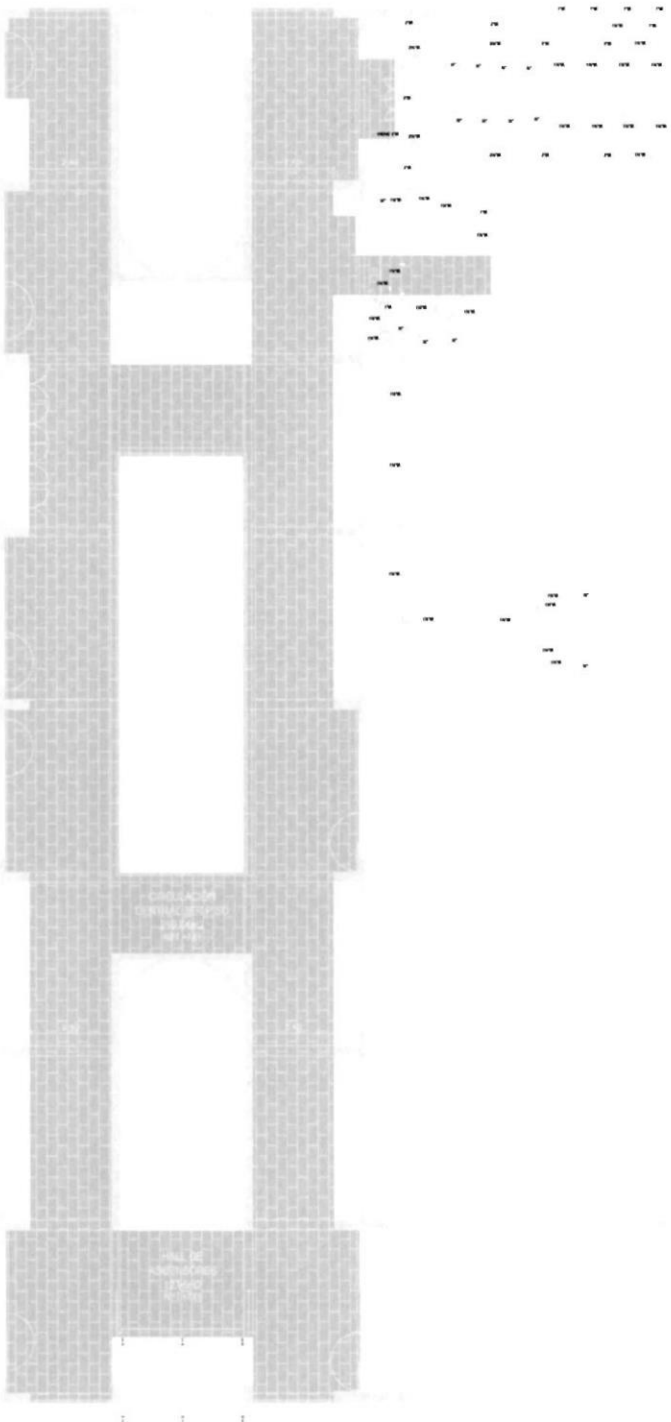
PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-AF-05 | 000 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.C.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

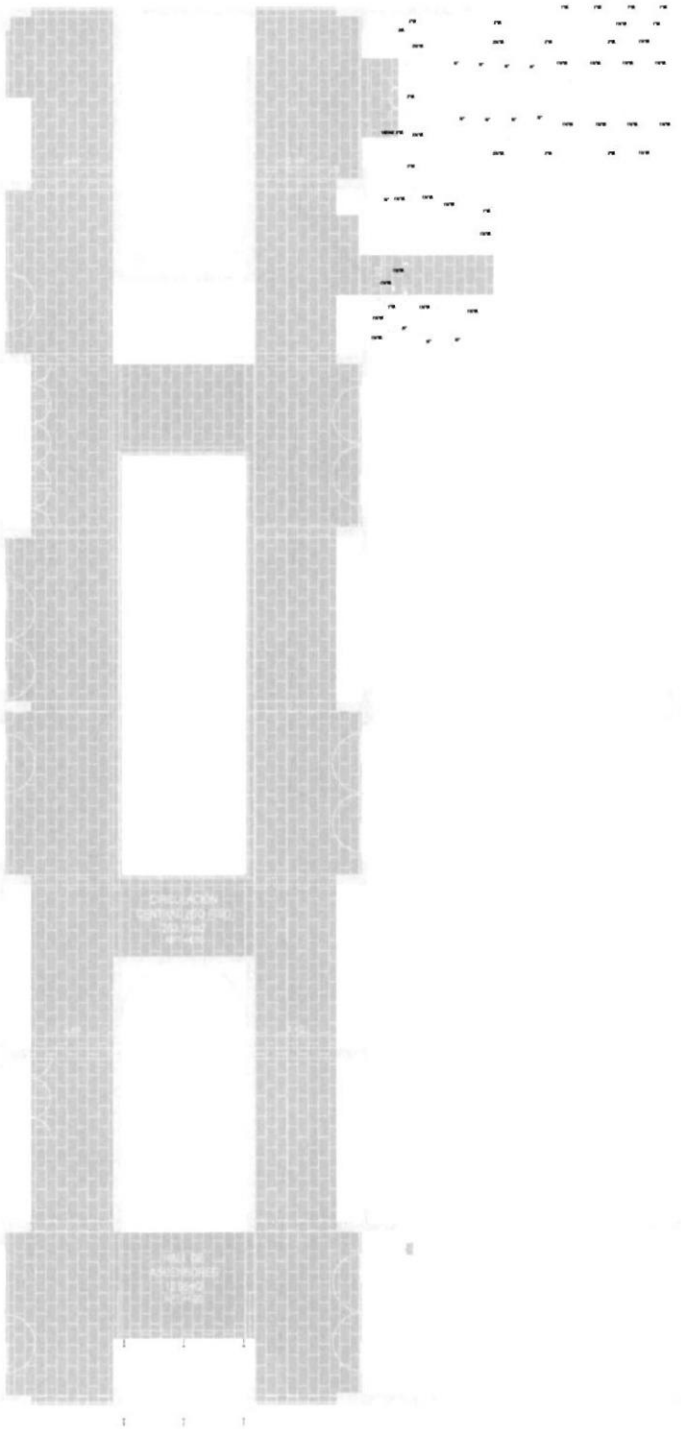
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 3ER PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-AF-04 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
VºBº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE Y PROYECTOS Y OBRAS
VºBº
L.A.B.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

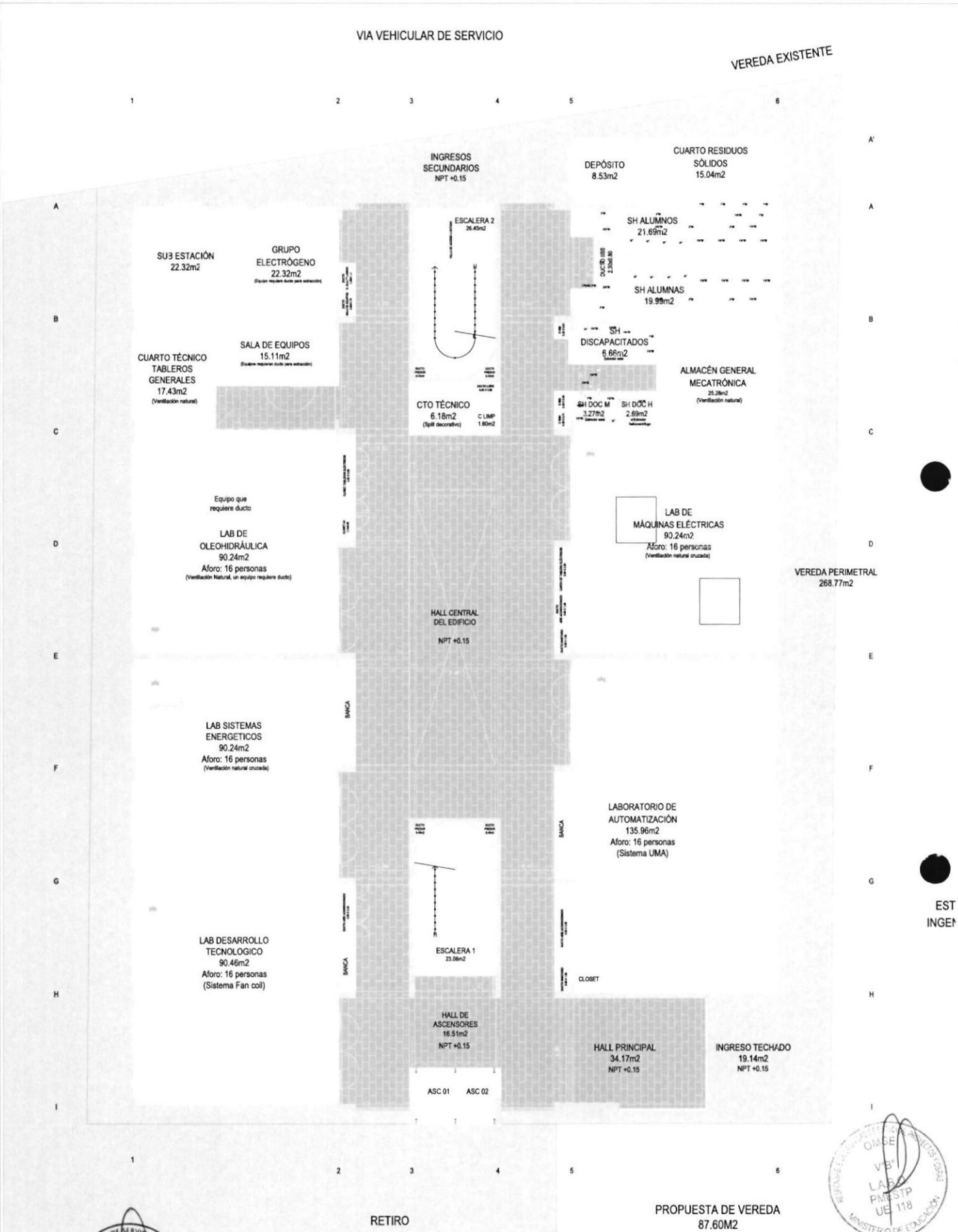
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 2DO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-AF-03 | 000 |




OMSE V°B° L.A.P.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

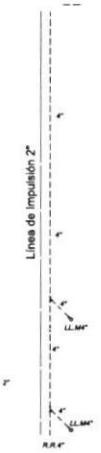
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - 1ER PISO

PROYECTISTA: ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-AF-02 | 000 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J. MAAS
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
LAB.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

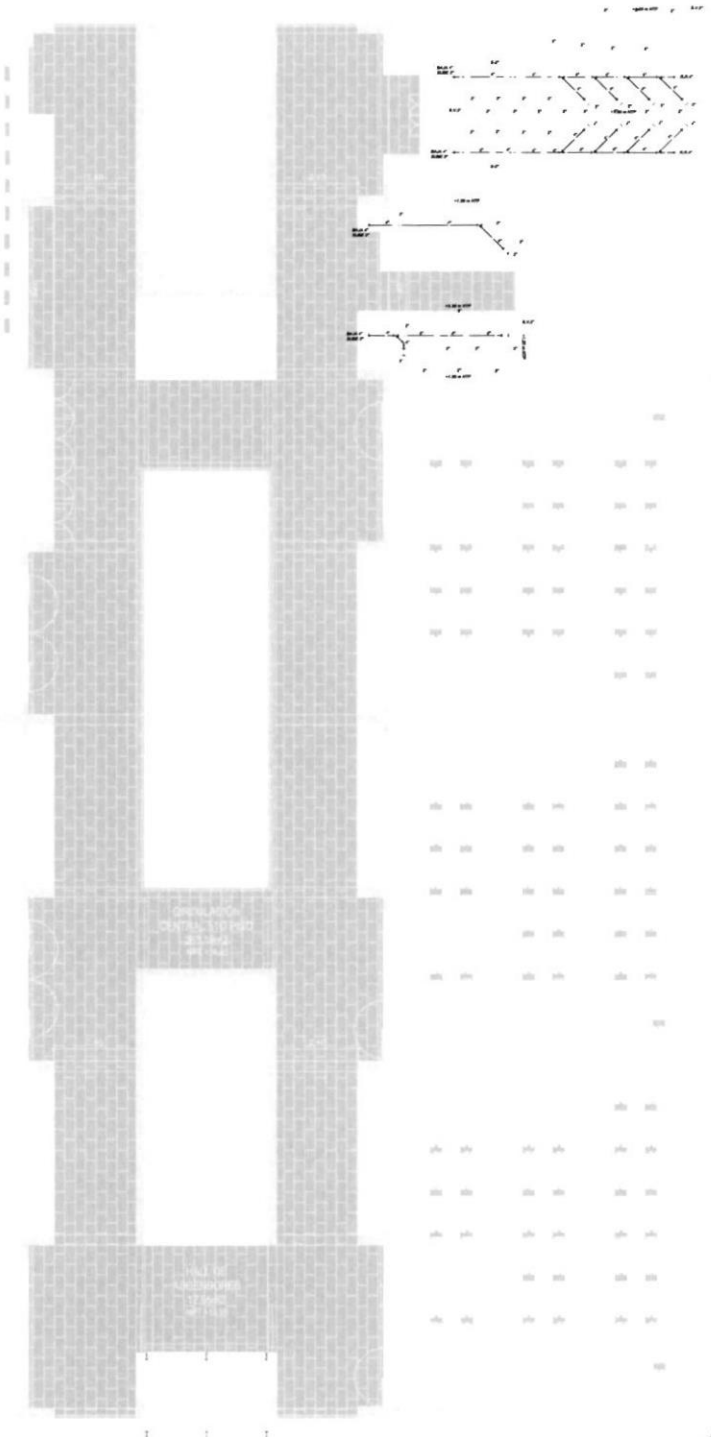
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-01 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA
V°B°
L.A.R.C.
PMESTP
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

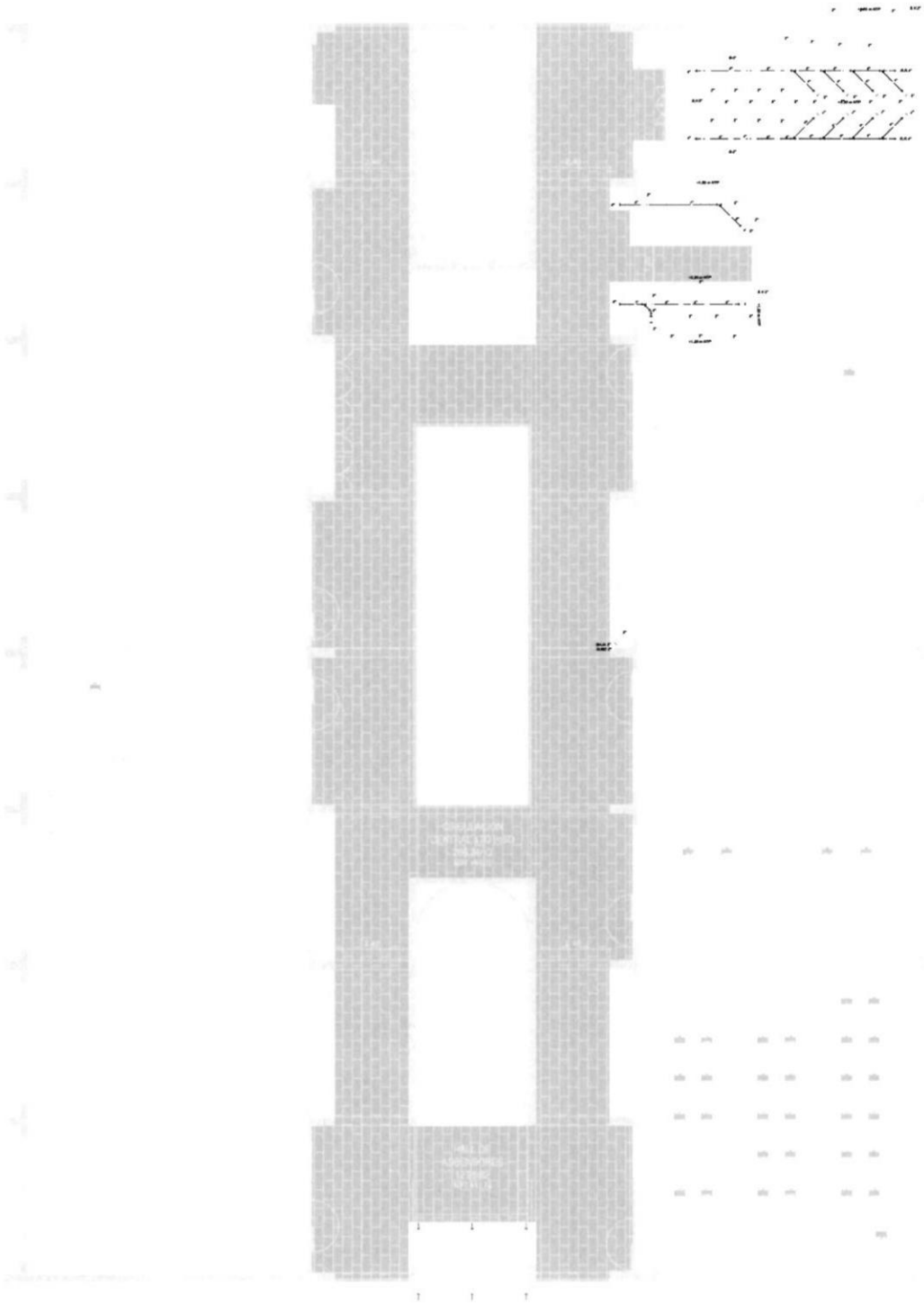
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 5TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-06 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

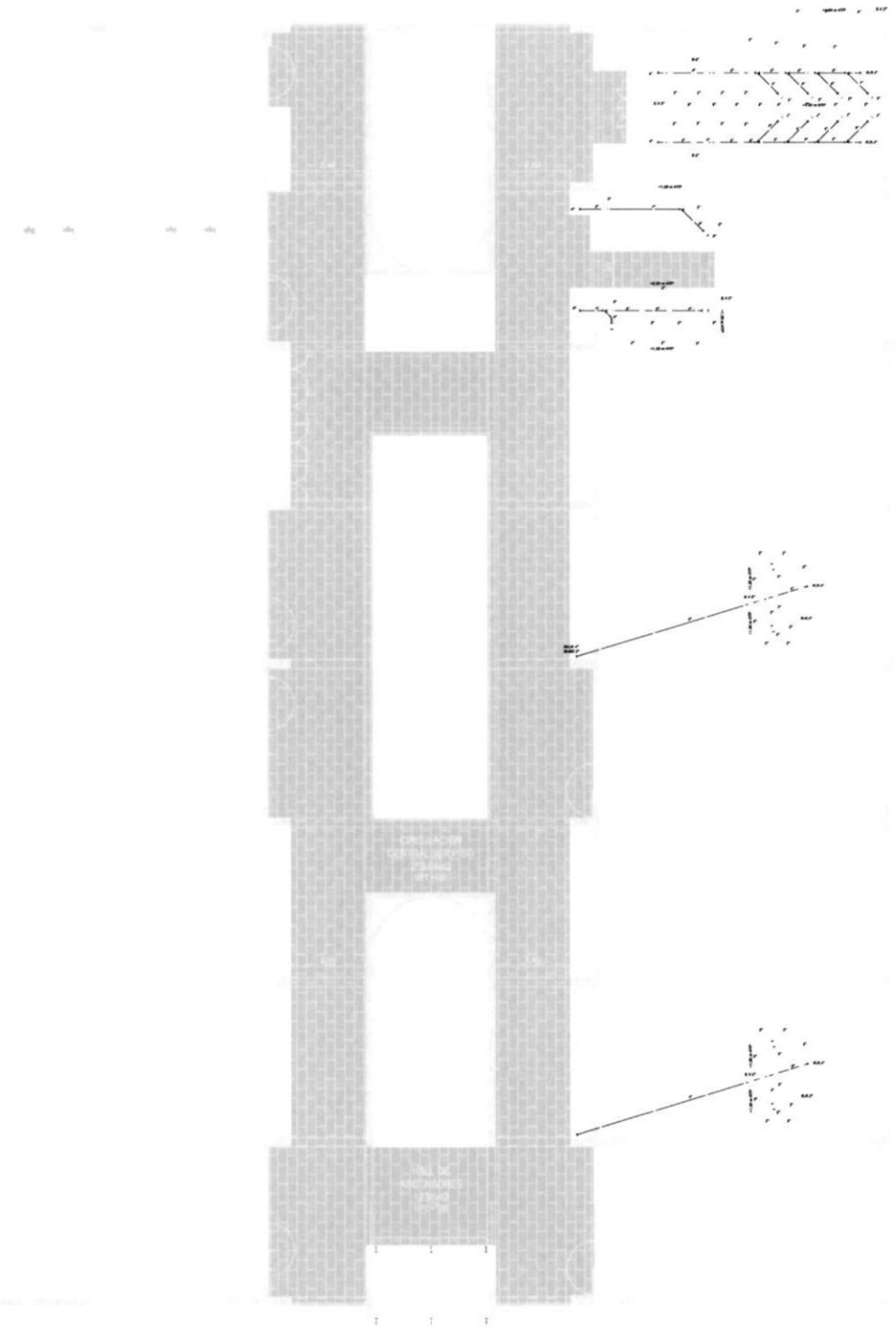
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 4TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-05 | 000 |



PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 3ER PISO

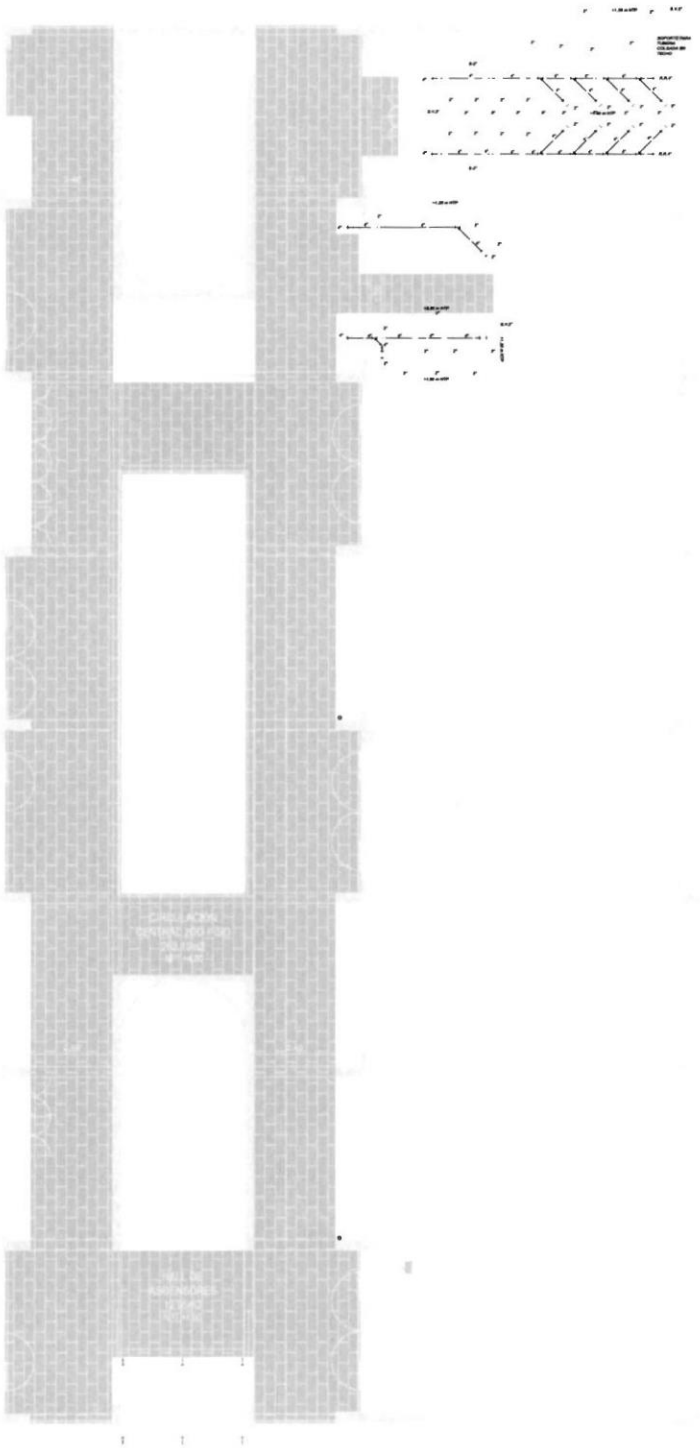
PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-04 | 000 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OMSE
V°B°
L.A.R.D.
PMESTP
UE 118

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

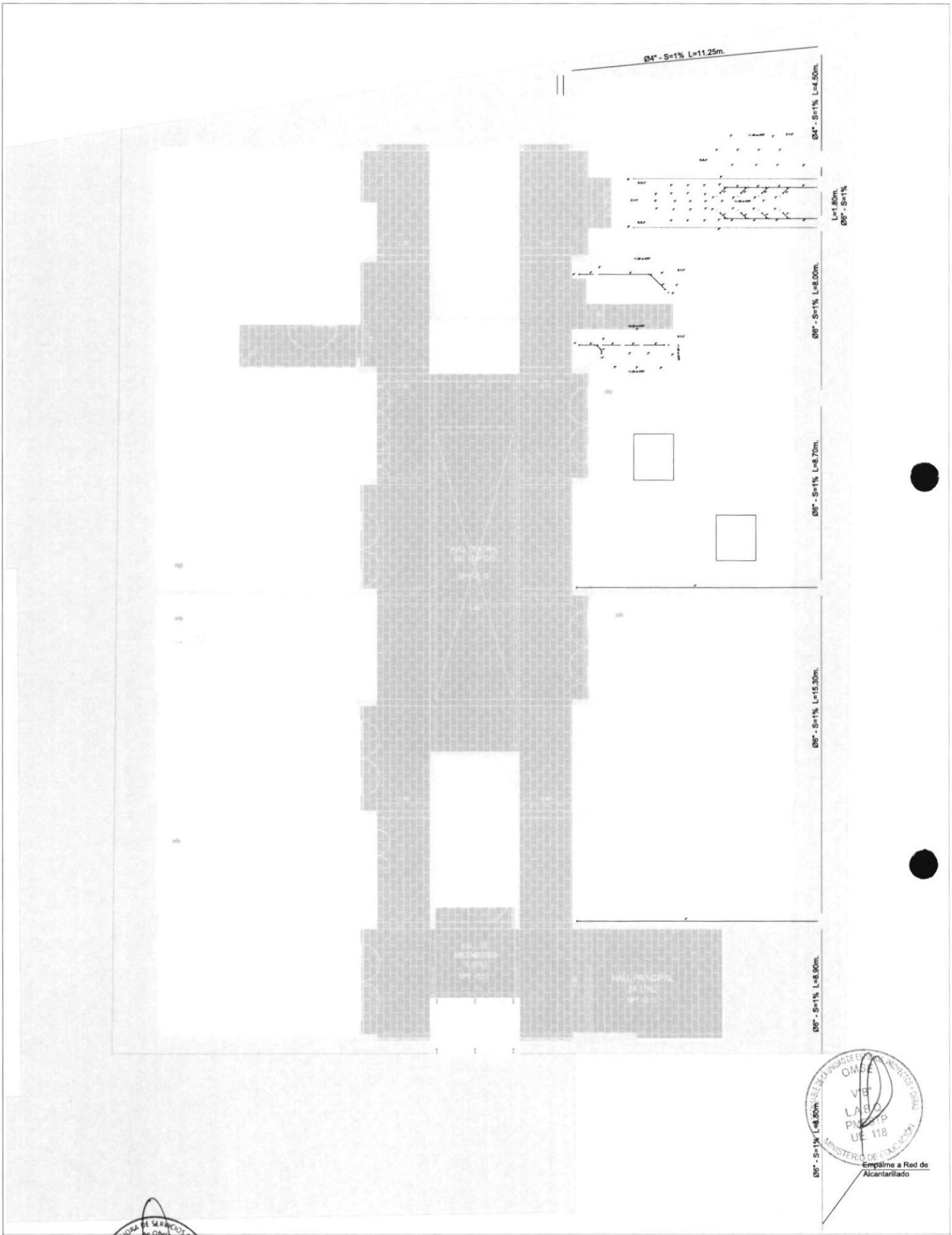
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 2DO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-03 | 000 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
LABO
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 1ER PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-DES-02 | 000 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-01 | 000 |

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

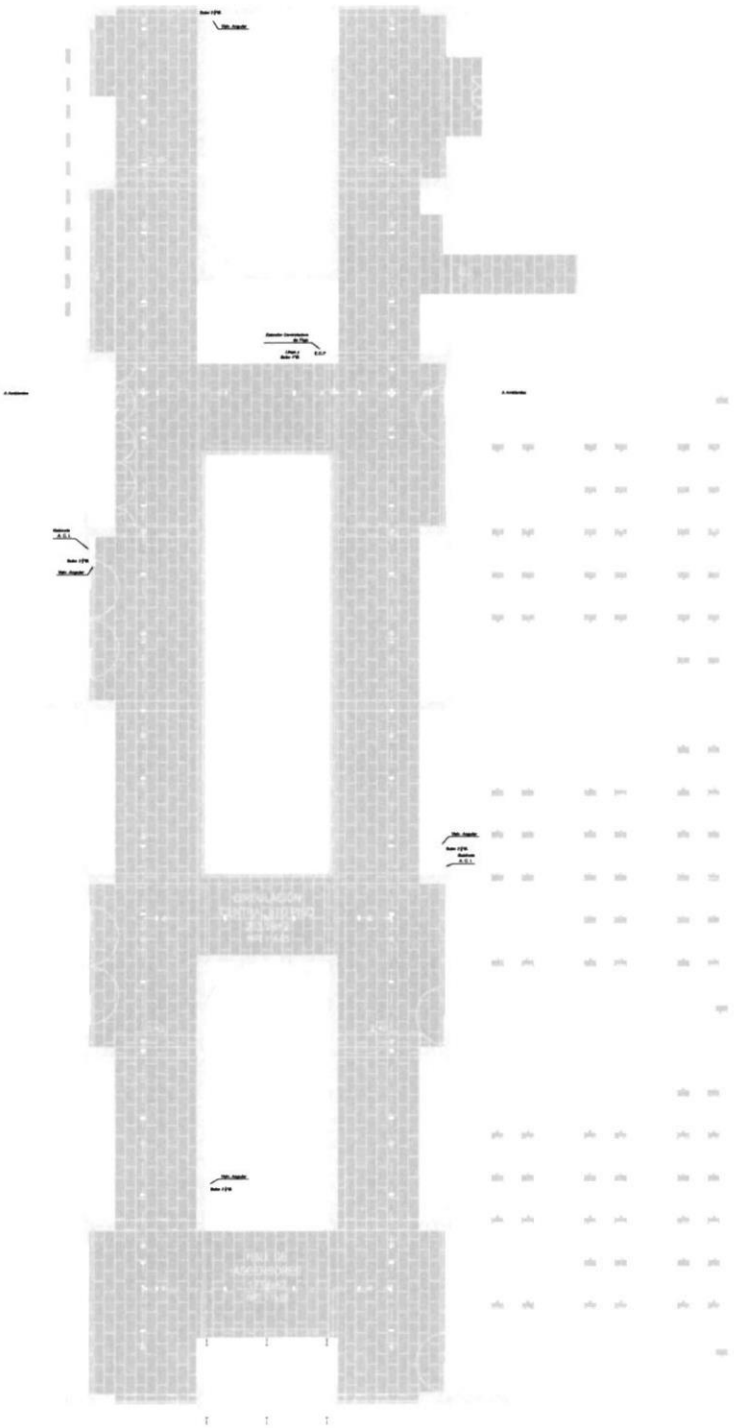
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 5TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-06 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE UNIDADES EJECUTORAS DE PROYECTOS Y OBRAS
V°B°
L.E.O.
PMESTP
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

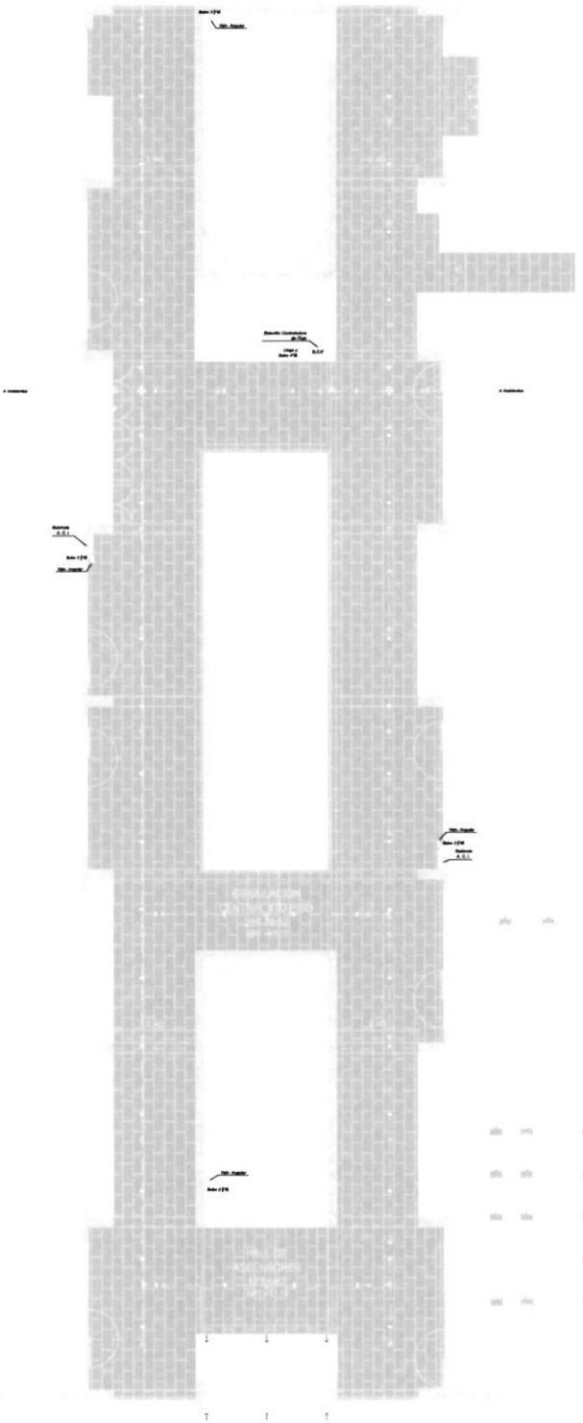
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 5TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-06 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
Vº Bº
L.A.B.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

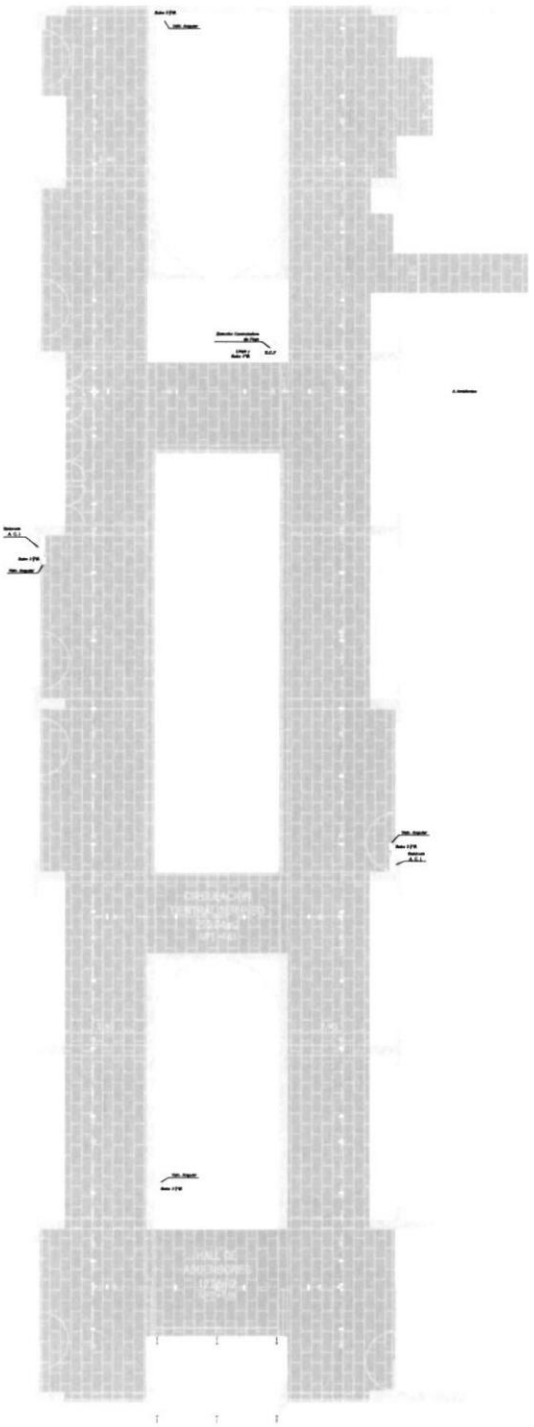
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 4TO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-05 | 000 |



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
V°B°
L.A.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

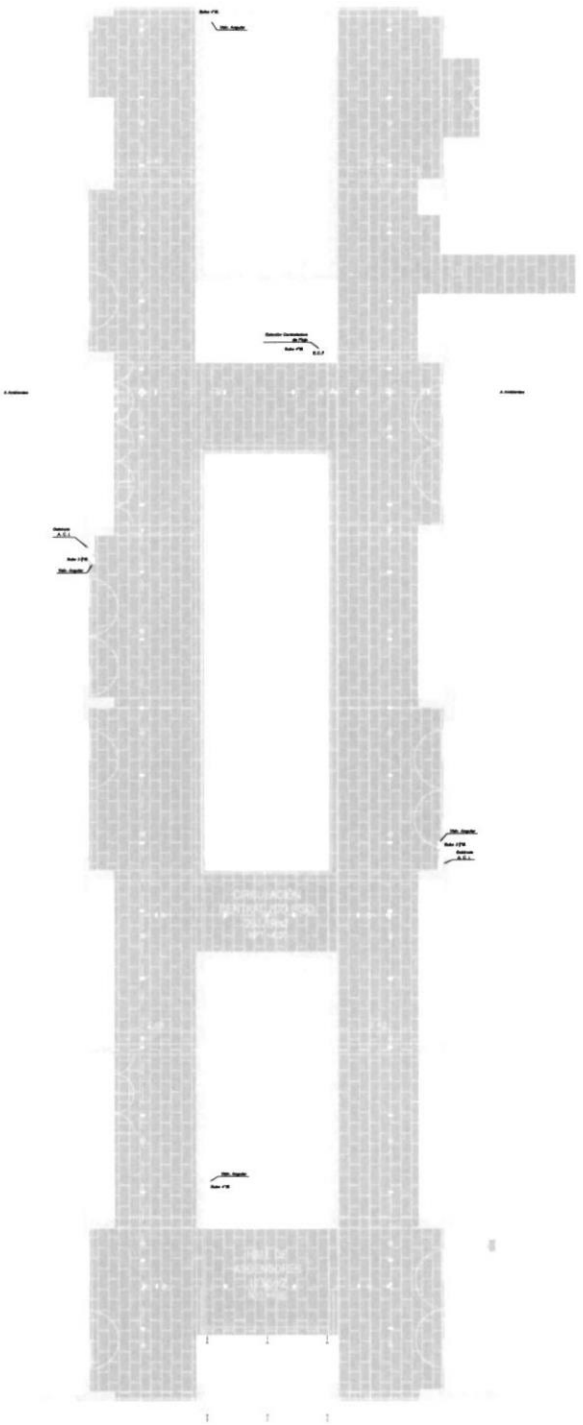
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 3ER PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-04 | 000 |



OMSE
V°B°
L.A.R.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

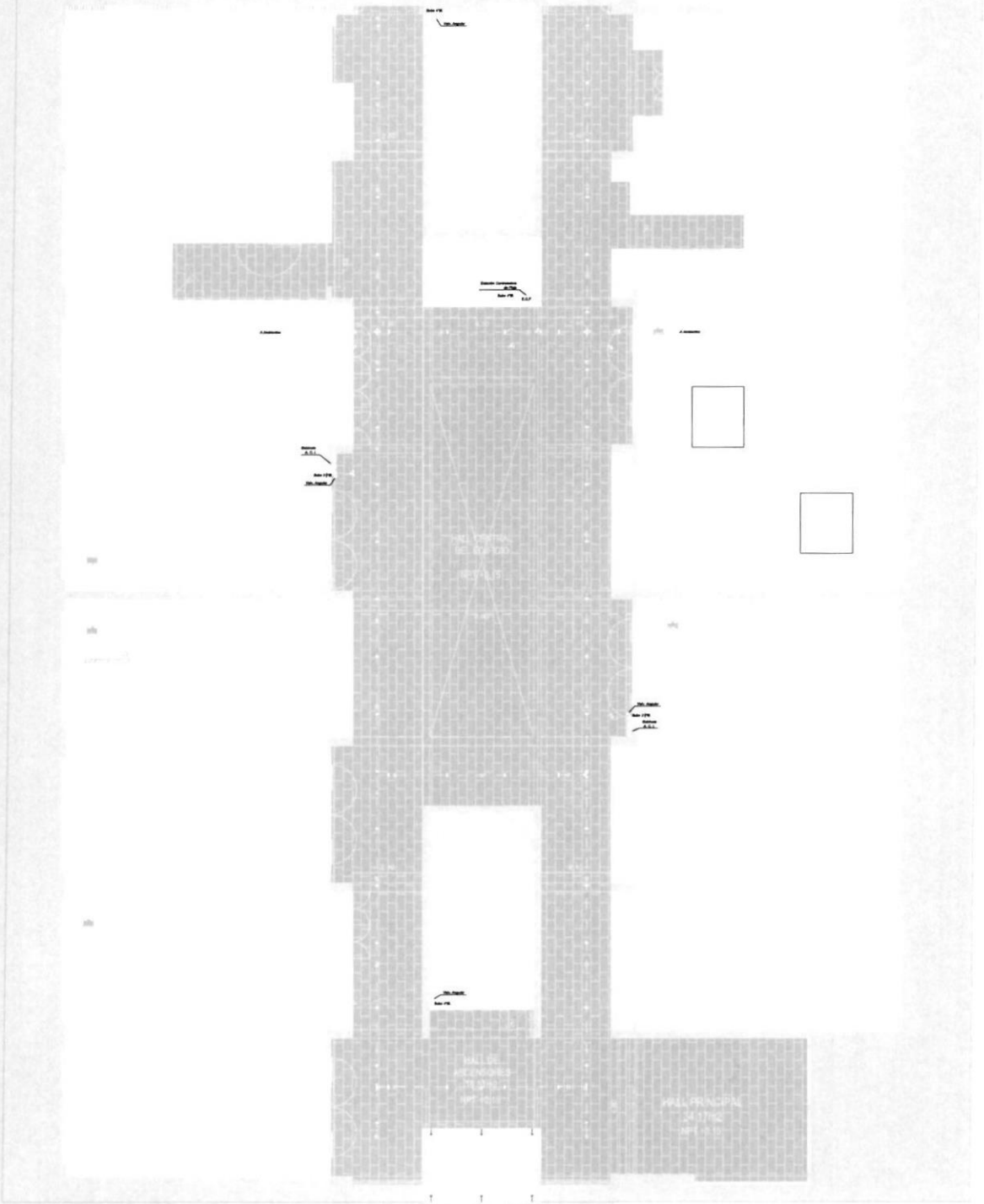
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 2DO PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-03 | 000 |



PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - 1ER PISO

PROYECTISTA:
ING. LUIS E. OSHIRO

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES SANITARIAS

| ESCALA: | FECHA: | LÁMINA: | REVISIÓN: |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IS-ACI-02 | 000 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B° L.A.B. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – INSTALACIONES ELECTRICAS

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.A.S.C.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.P.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

## 1. ANTECEDENTES

La presente Memoria Descriptiva de proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" contempla el desarrollo de la energía referencial correspondiente a la especialidad de instalaciones eléctricas.

## 2. NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## 3. DATOS DEL PROYECTO

### 3.1. OBJETIVO

Dar las pautas para el desarrollo de las instalaciones eléctricas, el cual deberá contribuir a la mejora del servicio de formación de pre grado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

### 3.2. UBICACION

El **PROYECTO** se encuentra ubicado en el terreno donde se ubicará el proyecto para las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica se encuentra dentro de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual está ubicada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

### 3.3. DESCRIPCION DEL TERRENO

El terreno cuenta con un área de 1,500.02 m2metros cuadrado y un perímetro de 157.10m

Figura 1. Ubicación del terreno dentro de la Universidad Nacional de Trujillo

## 4. BASE LEGAL

- Código Nacional de Electricidad Suministros 2011 y sus modificaciones.
- Código Nacional de Electricidad Utilización 2006 y sus modificaciones.
- Norma de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución. R.D. Nº 018-2002-EM/DGE.
- Decreto Supremo Nº 004-2016-EM Decreto Supremo que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía
- Normas DGE: "Terminología en Electricidad y Símbolos Gráficos en Electricidad". R.M. N°091-2002-EM/VME.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos y sus modificaciones. D.S. N° 020-97-EM
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub Sector Electricidad. R.M. N°263-2001-EM/VME.
- Norma NTP IEC 60598-2-22. 2007 "Requisitos particulares para alumbrado de emergencia".
- Resolución Ministerial N.° 0175-2008-MEM

## 5. ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO

Para la formulación de la ingeniería referencial se ha considerado los criterios de diseño para las instalaciones eléctricas, señaladas principalmente en el Código Nacional de Electricidad (Utilización y Suministros), el Reglamento Nacional de Edificaciones y actualizaciones a la normativa eléctrica nacional.
La ingeniería referencial ha sido elaborada teniendo en cuenta la potencia instalada y la máxima demanda calculada de acuerdo al Código Nacional de Electricidad; las cargas estimadas se han tomado como base el programa arquitectónico y el programa de equipamiento indicado en el Estudio de Pre inversión y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades.

El diseño de ingeniería referencial de la subestación contempla la distribución del equipamiento dentro de dicho ambiente, con una celda de llegada, una celda de protección y una celda de transformación, con un transformador trifásico de 250KVA, equipamiento que irán instaladas sobre un canal de servicio cuyas dimensiones dependerá del diseño del proyectista.
El proyecto deberá considerar la red de distribución primaria desde el punto de conexión establecido por la administración de la Universidad hasta la ubicación de la subestación propuesta.
Cabe indicar que, la universidad cuenta con subestaciones tipo caseta existentes en el campus y carga eléctrica contratada suficiente para el nuevo proyecto, por lo tanto, la administración de la universidad determinara el punto de conexión

eléctrica el cual será brindado en media tensión o en baja tensión, dependiendo de la disponibilidad de energía presente al momento de la elaboración del expediente técnico.

El diseño de ingeniería referencial planteado del sistema eléctrico en baja tensión considera el predimensionamiento de la sub estación eléctrica, recorrido de los alimentadores, distribución de tableros eléctricos generales (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos de distribución (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida como el sistema informático, recorrido de montantes, ubicación de paneles solares y cuarto técnico para banco de baterías.

## 5.1 MAXIMA DEMANDA Y FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

La máxima demanda referencial calculada es de 169.37 kW, y el cálculo ha sido realizado de acuerdo al C.N.E, capacidad de equipos y factores de simultaneidad de uso, cuyo resumen se detalla en el cuadro de cargas siguiente:

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAS PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO**
**IESTP TRUJILLO**

| REGLA | DESCRIPCION | | | | POT. INST. (W) | F.D. | DEM. MAX. (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 050-204(1) | Area Total | 6,966.01 m2 | | | | | |
| 050-204(1) | Area Total de las Aulas | 665.10 m2 | | | | | |
| 050-204(1)(a) | Carga Básica Aulas | 665.10 m2 | x | 50 W/m2 | 33,255.00 | | |
| 050-204(1)(b) | Carga Area Restante | 6,300.91 m2 | x | 10 W/m2 | 63,009.10 | | |
| | Las areas restantes son las areas techadas que no son aulas y que no requiren iluminación especial tales como: oficinas administrativas, baños, pasadizos, etc. Nota: La carga de iluminación de emergencia, comunicaciones y otras similares están incuidas dentro de la carga básica. | | | | | | |
| 050-204-(1)(c ) | Otras Cargas Equipamiento de laboratorios e Informatico | | | | 69,952.00 | | |
| | | | | Subtotal (5) | 69,952.00 | | |
| | | | | Carga total (3)+(4)+(5) | 166,216.10 | | |
| | Carga del Edificio (6) menos cualquier carga de calefacción | | | | 166,216.10 | | |
| Aplicando factores | | | | | | | |
| 9(a) | Carga de Calefacción | | | | 66,486.44 | 0.75 | 49,864.83 |
| 9(b) | Carga del Edificio sin calefacción | | | | | | |
| 050-204-(2)(b) | Local con areas >900m2 | | | | | | |
| | | Potencia | 166,216.10 | | | | |
| | | Area | 6,966.01 | | | | |
| | | La carga por m2 será | 23.86 | | | | |
| 050-204-(2)(b)(ii)A | Carga para los primeros | 900 m2 | x | 23.86 w/m2 | 21,474.00 | 0.75 | 16,105.50 |
| 050-204-(2)(b)(ii)B | Carga para área restante | 6,300.91 m2 | x | 23.86 w/m2 | 150,339.71 | 0.5 | 75,169.86 |
| | | | | **Total** | **238,300.15** | | **141,140.19** |

| | |
|---|---|
| MAXIMA DEMANDA (W) | 141,140.19 |
| RESERVA FUTURA 20% | 169,368.23 |
| | |
| MAXIMA DEMANDA TOTAL (KW) | **169.37** |

Es responsabilidad del Consultor efectuar ante la administración de la Universidad las gestiones correspondientes para obtener la factibilidad y establecimiento de punto de conexión a las redes existentes del campus, el expediente técnico del sistema de utilización deberá estar en concordancia con la Norma de Procedimientos vigente, R.D. Nº 018-2002-EM/DGE.

## 5.2 SUBESTACIÓN

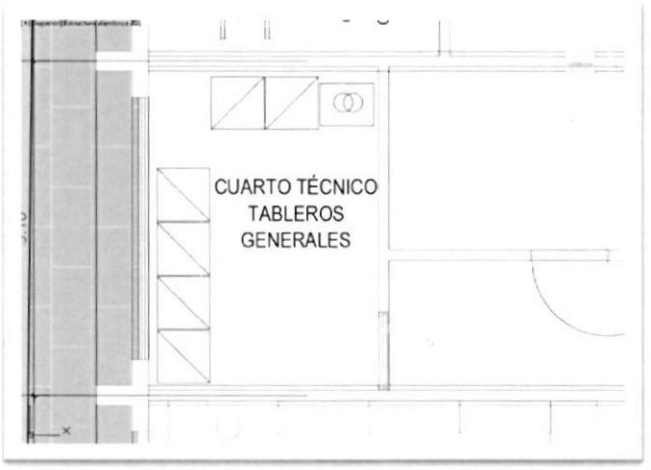
Las celdas tanto de llegada (celda modular de remonte) y salida (celda modular de protección) serán auto soportadas de tipo modular y protegidas a prueba de arco interno.

El centro de transformación deberá contar con un transformador de potencia trifásicos del tipo seco, con un encapsulado ignifugado autoextinguible. Los transformadores deberán contar con un sistema de ventilación externa forzada con adecuado diseño que le permita trabajar a una temperatura baja y prolongar de este modo su vida útil.

Adicionalmente, los transformadores deberán disponer de sondas térmicas para controlar su temperatura en todo momento y mantenerla dentro de los márgenes recomendados por el fabricante.
Los cables de conexión entre celdas de media tensión, para el transformador, serán cables tipo N2XSY.

## 5.3 TABLEROS ELÉCTRICOS

El diseño de energía referencial contempla un cuarto de tableros generales en el 1er nivel de la edificación, en el cual se han ubicado los tableros TG de la edificación del sistema normal, emergencia, estabilizada.




## 5.4 RED DE ALIMENTADORES

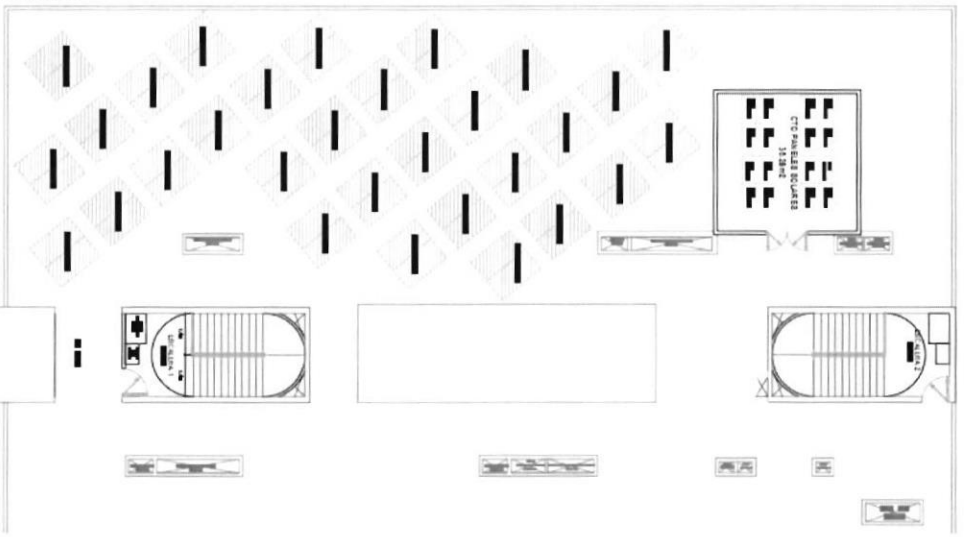
El diseño de energía referencial de la red de alimentadores contempla el recorrido de bandeja en cada nivel de la edificación. Salen del cuarto de tableros generales ubicado en el 1er piso, y van por todo el corredor.

En su recorrido las bandejas se conectan con closets técnicos donde se ubican los tableros de distribución, dichos closets también sirven de montante por donde sube la bandeja eléctrica que se comunica con los demás niveles.

Las bandejas serán del tipo ranurado con tapa, dimensiones serán de acuerdo a los cálculos de diseño y deberán ser conectadas a tierra con un cable de cobre en todo su recorrido, así como, contemplar los accesorios de instalación en todo su recorrido, soportes, ángulos y anclajes.
El proyecto deberá contemplar una barrera cortafuego (fire stop) en todos los pases y montantes, tanto horizontales como verticales.

## 5.5 SISTEMA FOTOVOLTAICO

El diseño de energía referencial del sistema fotovoltaico contempla la instalación de 60 paneles solares con una capacidad estimada de 550W cada una, con un total de 33 KW aproximadamente, potencia que equivale a 22% de la máxima demanda.
El proyecto deberá contemplar un ahorro de energía no menor a 20% de la máxima demanda.
Así mismo, se contempla un cuarto técnico para banco de baterías, el cual se deberá proyectar con el área suficiente para operación y mantenimiento de las mismas.



## 5.6 CONSIDERACIONES GENERALES

### a.- CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre electrolítico unipolares, especificados en mm2 de sección.

Se deberá proyectar cables tipo LSOH o LSZH (LowSmoke Zero Halogen) acorde a la norma dictada por el Ministerio de Energía y Minas, la R.M. N° 175-200-MEM/DM, que modifica el CNE, respecto al uso de cables de energía y comunicaciones.
El cable propuesto será del tipo no propagador del incendio, con baja emisión de humos, libre de halógenos y ácidos corrosivos. Deben cumplir además con las siguientes normas: IEC 61034 (humo), IEC 60754 (halógenos y gases tóxicos), IEC 60332-3 (no propagación de incendios).
Los conductores de alumbrado, tomacorrientes y fuerza serán del tipo LSOHX (libre de halógenos) tens. de serv. 450/750v temp. oper. 90°C.
Los conductores deben llevar acotación indicada del tipo de aislamiento y nombre del fabricante marcadas en forma permanente a intervalos regulares en toda la longitud del conductor.
Los conductores deberán ser identificados según el código de colores (a las fases "R,S,T" les corresponden los colores rojo, negro, azul respectivamente; el cable neutro será de color blanco, el cable de puesta a tierra o protección será de color verde o combinación de verde con amarillo).

### b.- TUBERÍAS

Solo las tuberías empotradas en muros de albañilería y en piso serán de cloruro de polivinilo del tipo estándar americano pesado (PVC-P) de 20mm ø (mínimo), salvo indicación.
Las tuberías adosadas y las empotradas en muros que no son de albañilería serán de fierro galvanizado tipo EMT de 20mm ø (mínimo), salvo indicación en plano, se usarán curvas normalizadas y conectores tubo a caja del mismo material.
Para el caso que las tuberías sean expuestas en exteriores (expuestas a daño mecánico) serán metálicas de fierro galvanizado tipo IMC.

Las tuberías que se instalen directamente en contacto con el terreno, deberán ser protegidas con un dado de concreto pobre en mezcla de 1:8, todo lo largo e irán a 0.60m. de profundidad como mínimo.

**c.- CAJAS**

Las cajas de paso que queden a ras de pared, tendrán tapa con extremos reforzados

Las cajas para salidas de alumbrado, tomacorrientes, interruptores, paso serán de fierro galvanizado en caliente del tipo pesado.

Las cajas para interruptores donde lleguen o deriven más de 3 tubos de 20mmø o una tubería de 25mmø deberán ser cuadradas de 100x100x50mm con tapa de un gang.

Las cajas metálicas expuestas en exteriores deberán ser del tipo herméticas.

**d.- TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES**

Serán con dados para 10 y 16 amp, 220 v; y modelo según indique las especificaciones técnicas del proyecto, con acabado a coordinarse con arquitectura.

Todas las salidas para tomacorrientes donde lleguen más de 3 tuberías o una tubería de 25mmø serán de 100x100x50 mm. con tapa de un gang.

La ubicación y alturas de las salidas para tomacorrientes se especificarán claramente en planos de detalles.

**e.- TABLEROS ELÉCTRICOS**

Los tableros de distribución eléctrica estarán equipados con barras de cobre, interruptores termomagnéticos, gabinete metálico con puerta y cerradura, con barra de cobre para la conexión a tierra; los tableros serán del tipo para adosar o empotrar, fabricado de plancha galvanizada. de 1.6mm como mínimo. Las dimensiones serán acorde al número de circuitos del mismo, con distribución monofásica, trifásica y tetrapolar, según diagrama unifilar.

Los interruptores serán termomagnéticos automáticos tipo riel din y caja moldeada según la capacidad de carga proyectada. Los interruptores diferenciales serán de 30 ma, 220 voltios, salvo indicación; se fijarán c/riel din. Todos los tableros deberán contar c/detectores de presencia de tensión y cable conexión a tierra.

Los tableros generales serán autosoportados

Los tableros de control de equipos especiales serán para adosar y serán suministrados por el equipador del sistema correspondiente.

**f.- ARTEFACTOS DE ALUMBRADO**

Todos los artefactos serán del tipo led, tanto interiores como exteriores.

Todas las luminarias a ser instaladas en falso cielo raso (FCR) deberán ser suspendidas a las viguetas de acero o a los perfiles de acero con cables de acero y anclaje metálico (tacos), no deberá permitirse que ningún tipo de equipo o accesorio descance libremente sobre el FCR.

La ubicación y alturas de las salidas para braquetes, centros, spots, etc. Deberán especificarse claramente en planos de detalles.

**g.- PUESTA A TIERRA**

El sistema de tierra será único y estará conformado por pozos de puesta a tierra, con enlace equipotencial para cada equipo independiente de requerirlo. El pozo de puesta a tierra, será construido por una excavación de un pozo de 1.0 x 3.0 m, una varilla de cobre de 2.40m, será rellenado con tierra de cultivo y con cemento conductivo.

La malla de tierra será de material de cobre enterrada a 0.60 m de profundidad. Se instalarán las puestas a tierra para los siguientes sistemas:

- Puesta a tierra para media tensión. ($R < 15\ \Omega$)
- Puesta a tierra de baja tensión. ($R < 5\ \Omega$)
- Puesta a tierra para equipos de laboratorio e informático. ($R < 5\ \Omega$)
- Puesta a tierra para cada ascensor. ($R < 5\ \Omega$)
- Puesta a tierra para grupo electrógeno. ($R < 5\ \Omega$)

**h.- RED EQUIPOTENCIAL**

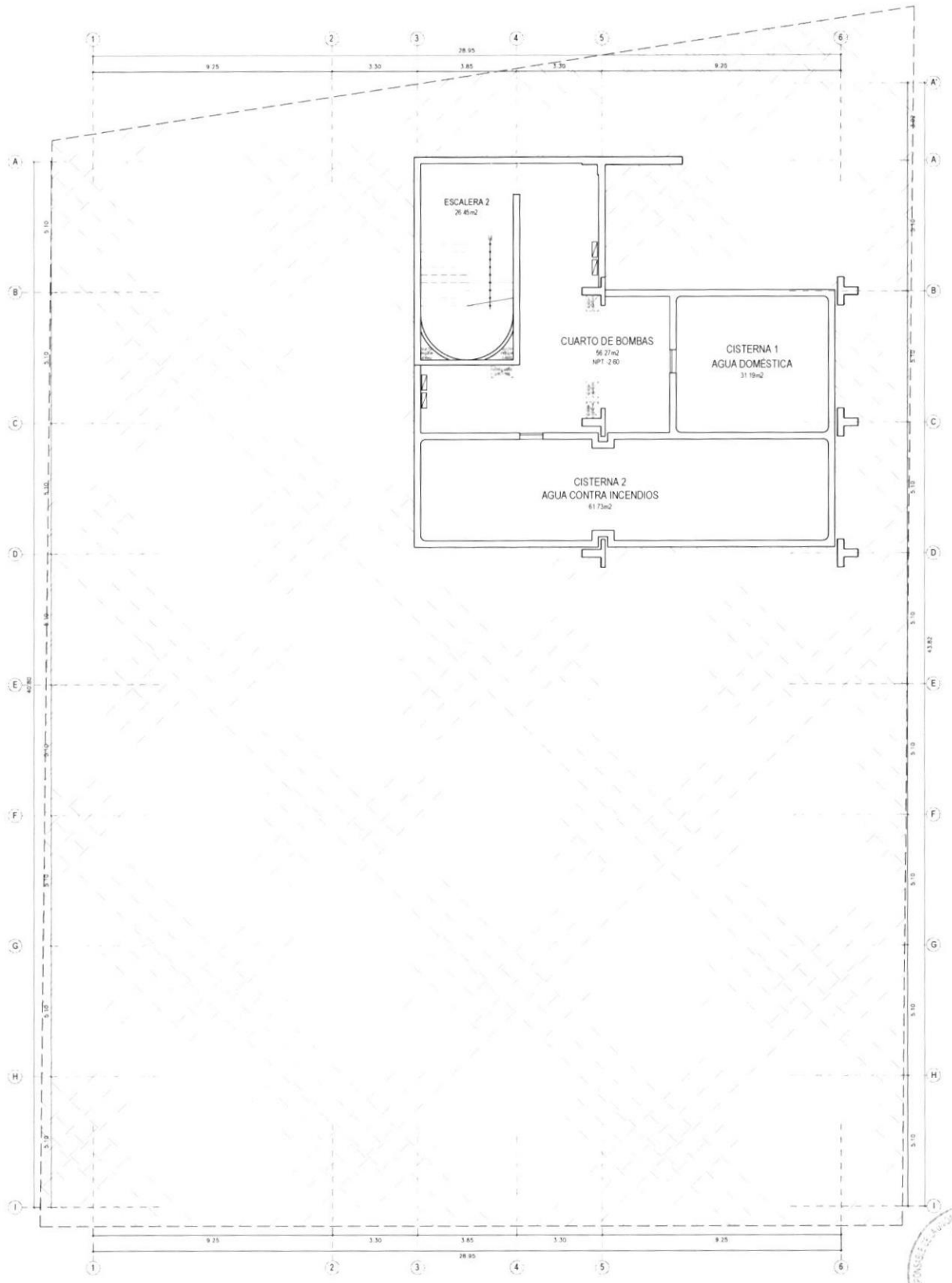
Todos los sistemas de puesta a tierra estarán conectados a una red equipotencial de puesta a tierra. Para proteger al personal de potenciales tensiones peligrosas. La unión equipotencial garantiza que cualquier incremento de potencial como consecuencia de la inyección de corriente de descargas eléctricas en la impedancia de la red de puesta a tierra sea experimentado por todos los servicios conductivos de la edificación.

**i.- PARARRAYOS**

El proyecto deberá contemplar el estudio de protección atmosférica el cual determinará la necesidad de implementar un sistema de pararrayos para la nueva edificación en el centro universitario.

**j.- ESTUDIO DE SELECTIVIDAD**

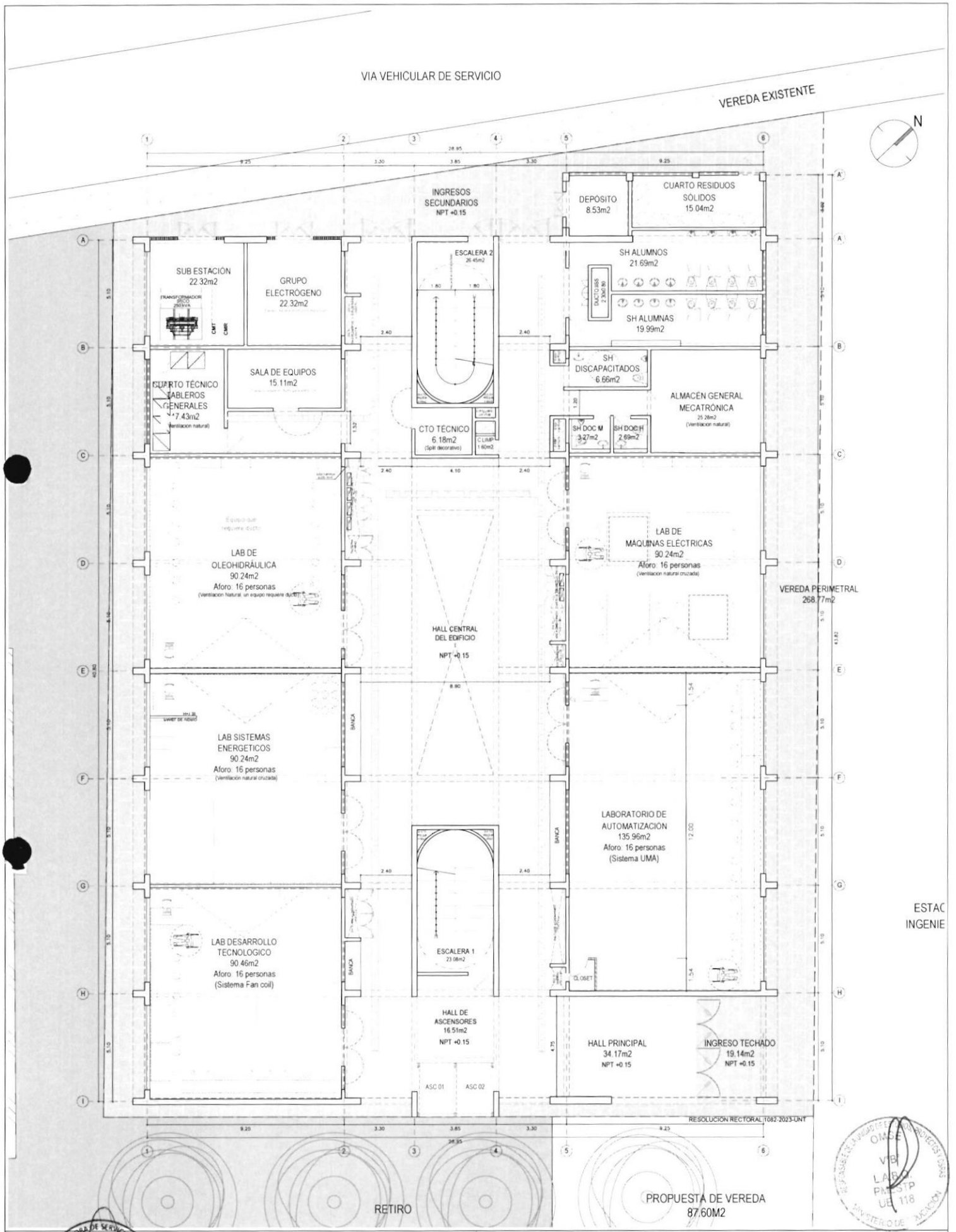
El proyecto deberá contemplar el estudio de selectividad y cortocircuito, análisis técnicos que se realizan en sistemas eléctricos para evaluar cómo los dispositivos de protección responden a condiciones anormales, como cortocircuitos y sobrecargas.




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.Q.
PMESUP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO 1 | | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-01 | REVISIÓN: 04 |




PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 1

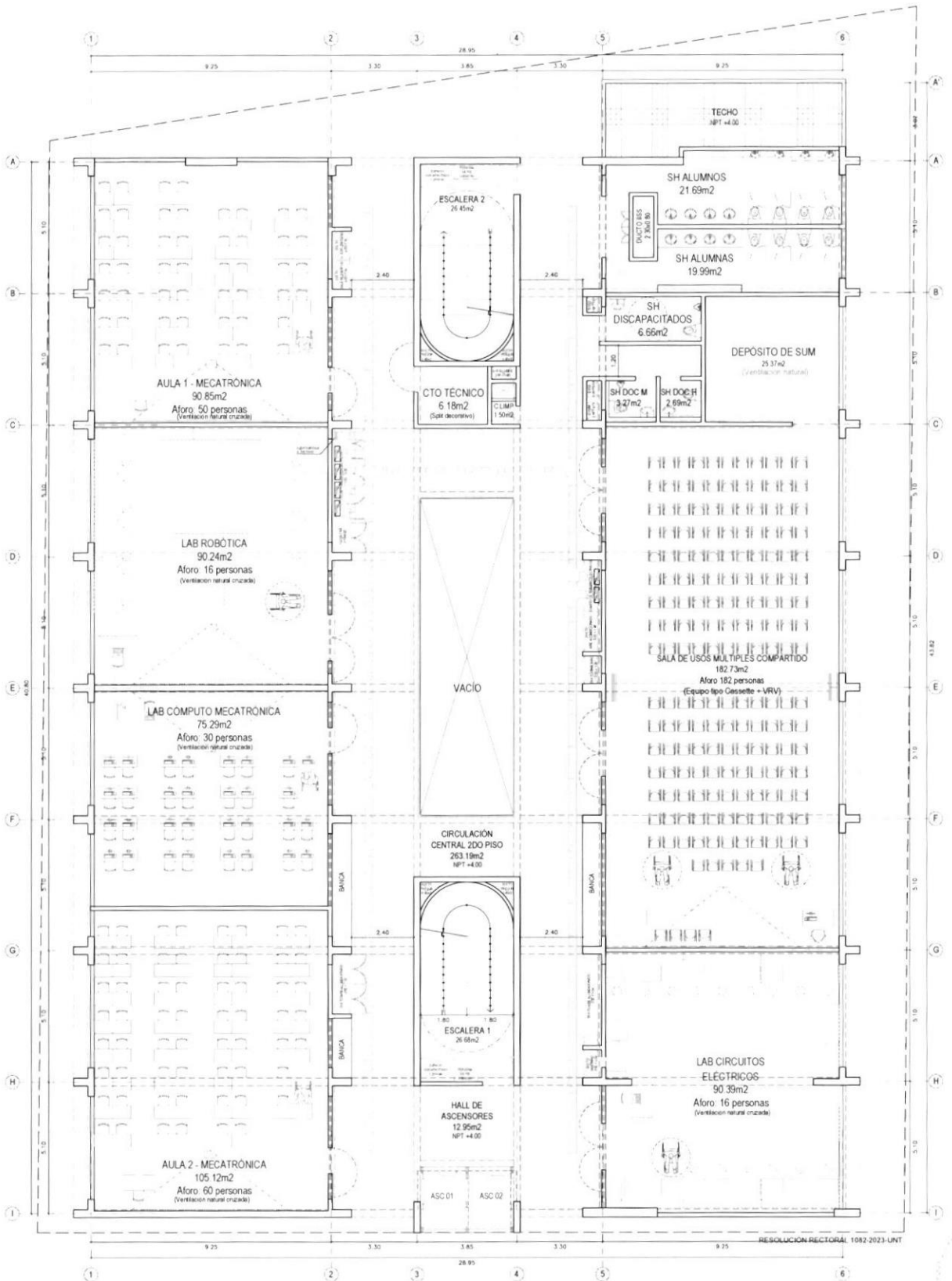
PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IIEE-02 | 04 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE VB LAS PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

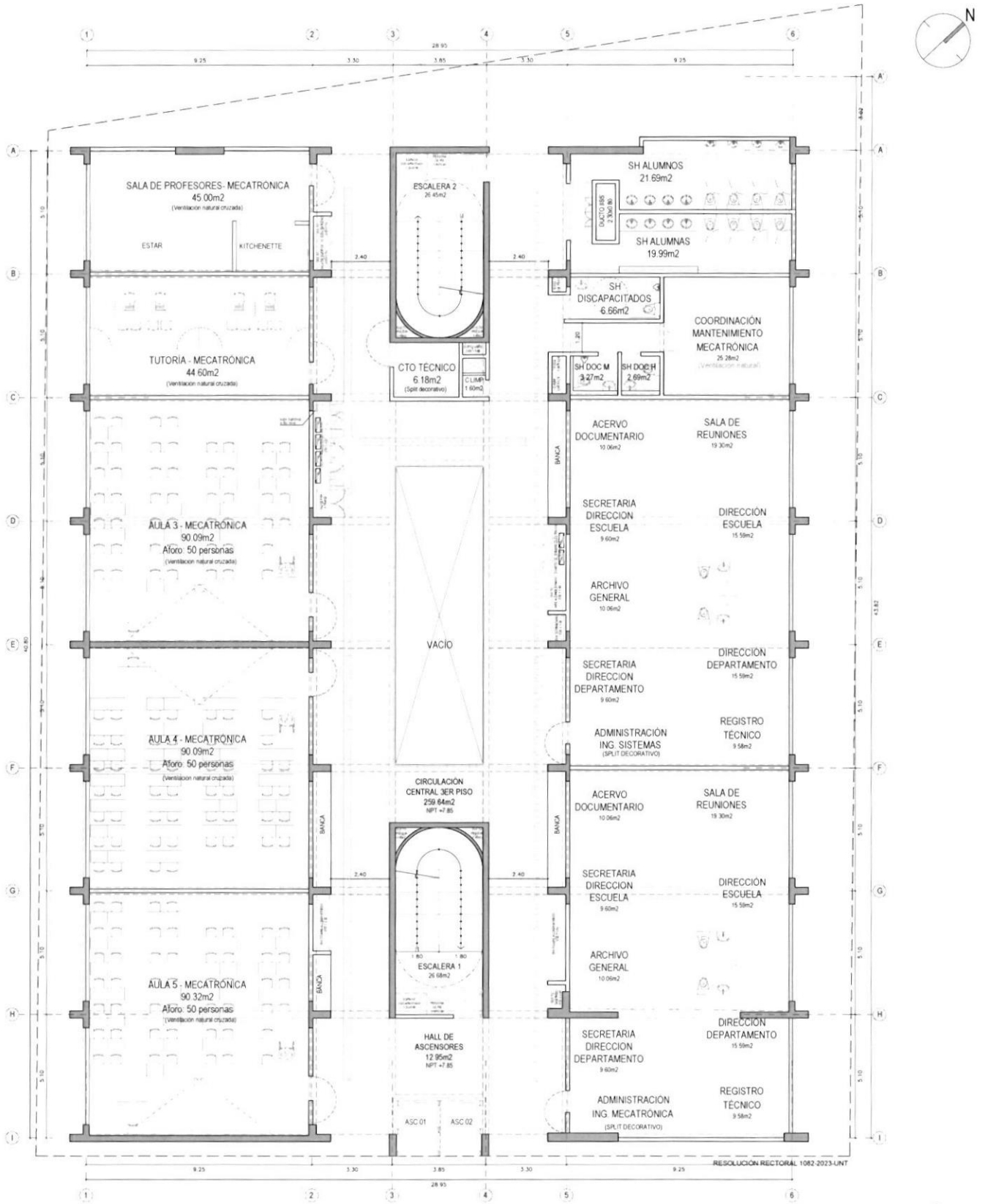
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO:
INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 2

PROYECTISTA:
ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298

ESPECIALIDAD:
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

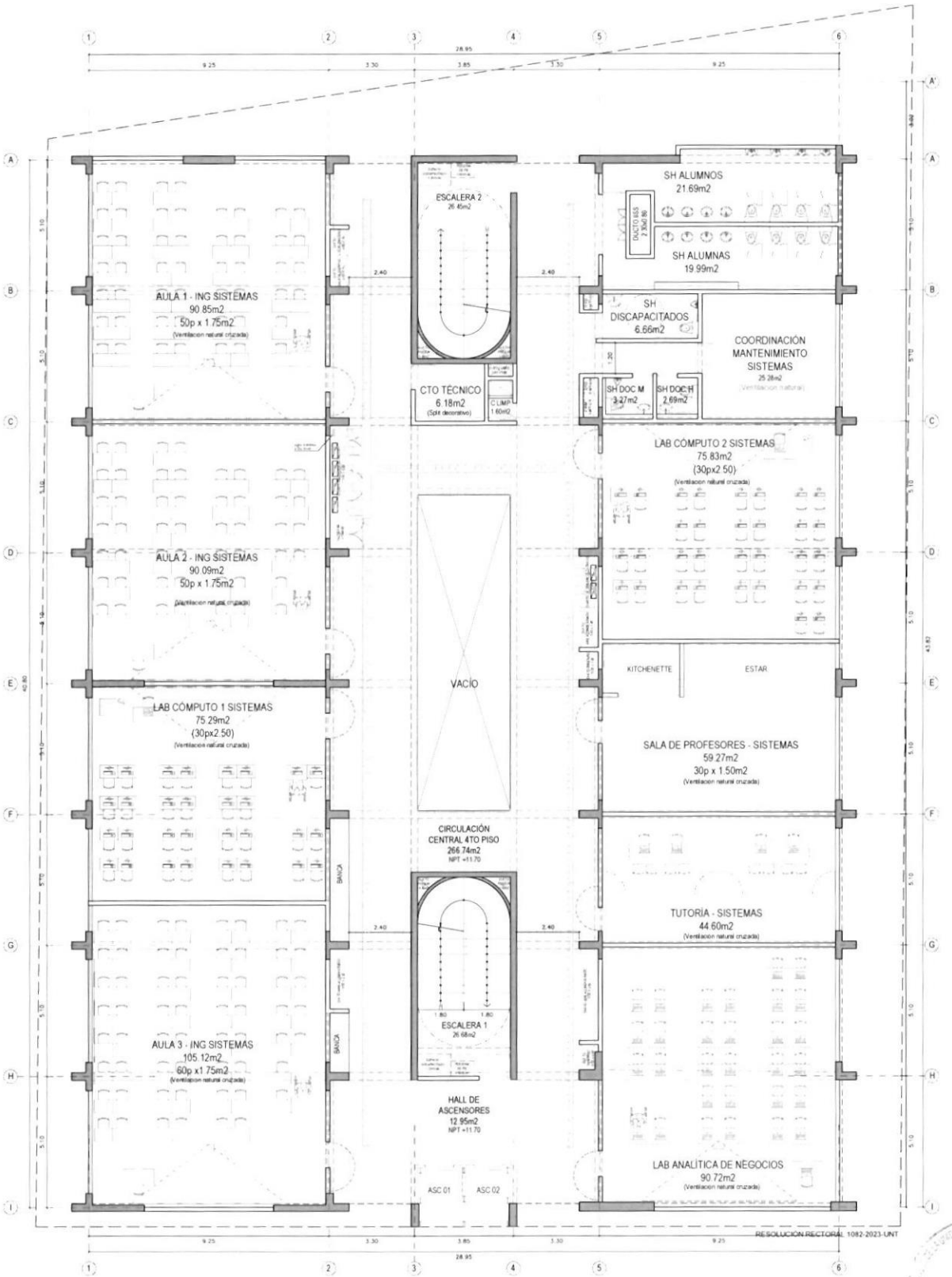
| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | IIEE-03 | 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE PROYECTOS Y OBRAS

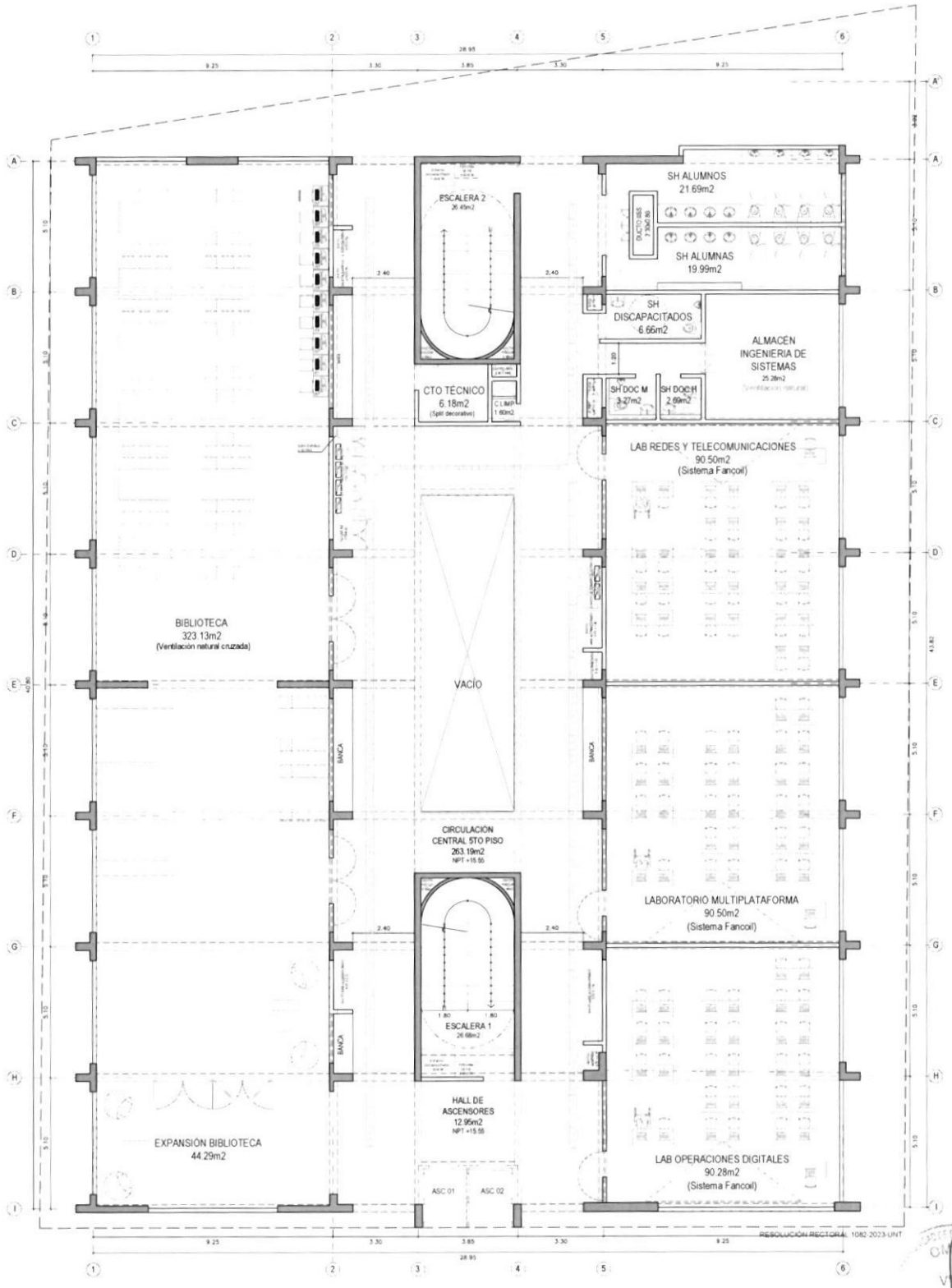
| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PISO 3 | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-04 / REVISIÓN: 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.C.
PMESTP
DE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

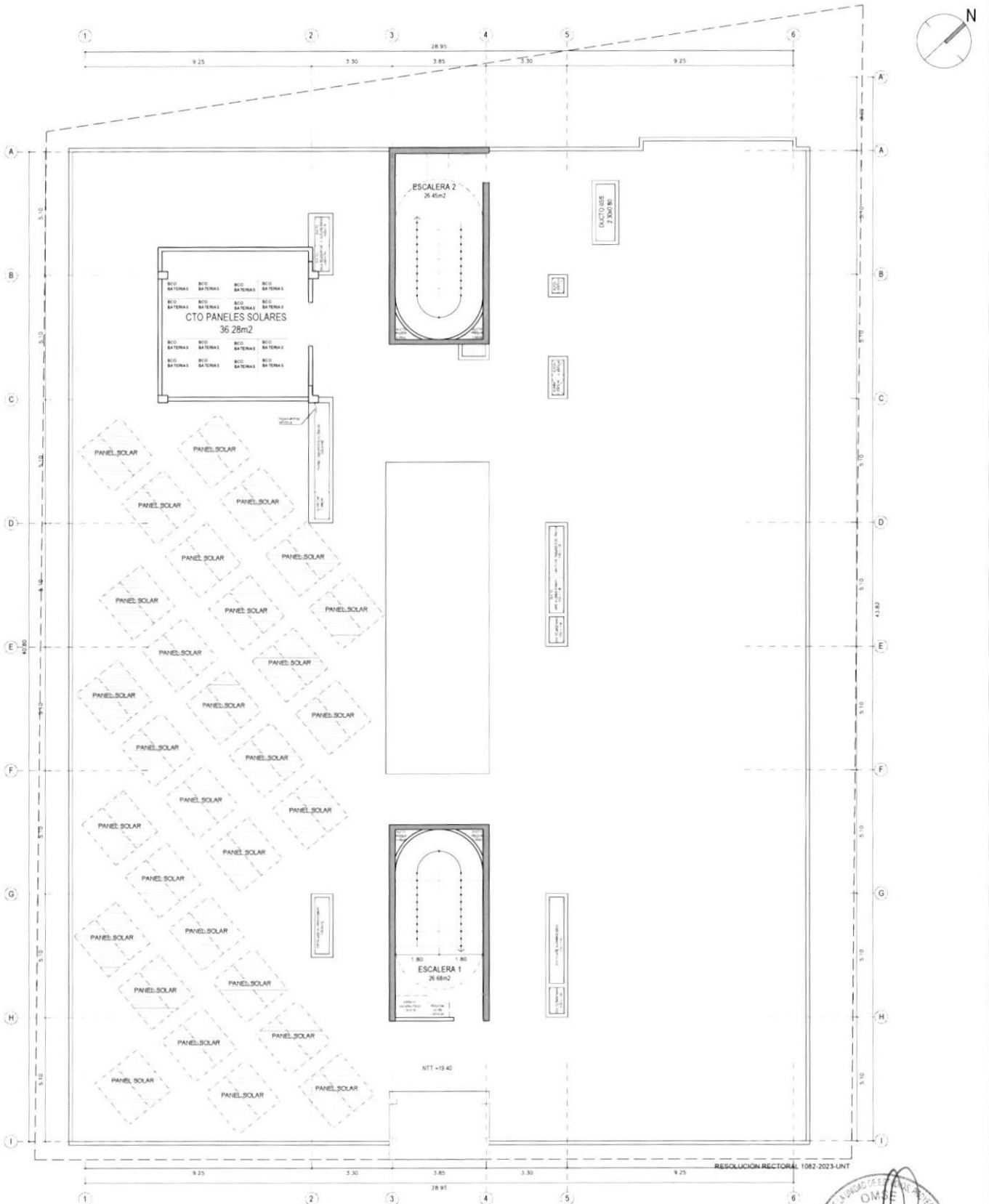
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 4 | | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRÍGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-05 | REVISIÓN: 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.6
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 5 | | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRÍGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-06 | REVISIÓN: 04 |




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - AZOTEA | | | |
| | PROYECTISTA: ING. JOSE RODRÍGUEZ VERGARAY- CIP 67298 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: IIEE-07 | REVISIÓN: 04 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
LMAC
U. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
OMSE
V°B°
LAPD
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – INSTALACIONES MECANICAS

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**
**CUI: 2517831**

## MEMORIA DE INSTALACIONES MECANICAS

### 1. ANTECEDENTES

La presente Memoria Descriptiva de proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" contempla el desarrollo de la energía referencial correspondiente a la especialidad de instalaciones mecánicas.

### 2. NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

### 3. DATOS DEL PROYECTO

Dar las pautas para el desarrollo de las instalaciones mecánicas, el cual deberá contribuir a la mejora del servicio de formación de pre grado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

### 3.1. OBJETIVO

Dar las pautas para el desarrollo de las instalaciones eléctricas, el cual deberá contribuir a la mejora del servicio de formación de pregrado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

### 3.2. UBICACION

El PROYECTO se encuentra ubicado en el terreno donde se ubicará el proyecto para las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica se encuentra dentro de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual está ubicada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad

### 3.3. DESCRIPCION DEL TERRENO

El terreno cuenta con un área de 1,500.02 m2metros cuadrado y un perímetro de 157.10m

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE Vº Bº LAB. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Figura 1. Ubicación del terreno dentro de la Universidad Nacional de Trujillo

## 4. BASE LEGAL

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE-Perú)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers)
- SMACNA (Sheet metal and Air Conditioning Engineers)
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- MCA (Air Moving & Conditioning Association Inc.)
- Código Nacional de Electricidad (CNE-Perú)
- Ley Orgánica de Hidrocarburos y Reglamentos Ley N° 26221 (Ministerio de energía y minas)
- Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos DS-052-93 EM y DS-036-2003 EM
- D.S. N° 034-2008-EM (19/06/2008). Dictan medidas para el ahorro de energía en el Sector Público
- R.M. N° 038-2009-MEM/DM (21/01/2009). Indicadores de Consumo Energético la Metodología de Monitoreo de los mismos
- R.M. N° 469-2009-EM/DM (26/10/2009). Aprueban el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS PREVENTIVOS Y OBRAS OMSE V°B° L.A.D.O. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 5. ALCANCES DE LAS INSTALACIONES A DESARROLLARSE

### 5.1 GRUPO ELECTRÓGENO (GE)

La capacidad del GE electrógenos proyectado será de 185 KW POTENCIA STAND BYE, de acuerdo a información proporcionada por la especialidad de Instalaciones Eléctricas

El sistema de combustible del grupo electrógeno será abastecido con DB5.
Se considera expulsión del aire caliente del radiador de la sala de grupos electrógenos, y el Sistema de descarga de gases de combustión por la chimenea, la cual debe contar con silenciador, anti vibrador y demás accesorios.

El contratista de obras civiles verificará que las dimensiones del ambiente que aloja a los grupos electrógenos, antes de su adquisición, así como, la ventilación y volumen de aire fresco necesario para su funcionamiento y se encuentren de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y normatividad vigente.
Se prevé, asimismo, el dimensionamiento de las bases de cimentación para los grupos electrógenos considerando las características proporcionadas por el fabricante, las que se indican en la especialidad de Estructuras.

El GE, además de otros requerimientos para casos de emergencia, suministrará energía eléctrica a los siguientes equipos electromecánicos instalados en el Centro Universitario:

- Extractores de aire
- Equipo de Precisión (Data Center)
- Ventiladores centrífugos del Sistema de Presurización de escaleras

El sistema de combustible del grupo electrógeno será mediante Petróleo DB5

### 5.2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

El objeto del sistema de Aire Acondicionado es brindar un estado de confort y bienestar de los alumnos del centro universitario y satisfacer las condiciones operativas óptimas requeridas por el equipamiento. El sistema considera las condiciones de aire filtrado y renovación de acuerdo a las características ambientales recomendadas para los ambientes considerados del Centro Universitario.

**Necesidades térmicas del edificio**

En el Centro Universitario las necesidades de aire acondicionado serán las que deban cubrirse de manera general.

En la Sala de Equipos se climatizará mediante un equipos tipo Split decorativo de pared y de Precisión de expansión directa para funcionar las 24 horas sin interrupción y conectado al sistema eléctrico de emergencia.

**Descripción general del sistema**

Las áreas para laboratorios especializados se tratan con un sistema de climatización (aire acondicionado) todo aire mediante unidades de Expansión Directa tipo FAN COIL solo frio de estrecha altura encargadas de filtrar y tratar el aire para conseguir unas condiciones aceptables de temperatura y humedad.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Vº Bº JAM.A.C UE. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° LAB PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Estos equipos llevaran lámparas UV de acuerdo a la última normativa del Reglamento Nacional d Edificaciones.

Asimismo, para la renovación de aire serán alimentados a través de un ventilador de inyección de aire ubicados en la azotea del edificio.

**Unidades de Expansión Directa (Decorativos)**
Para los cuartos técnicos y administración se considera un sistema de expansión directa para compensar las cargas térmicas en el interior del ambiente.

**Unidades de Expansión directa tipo Cassete**
Para la Sala de Usos Múltiples Compartido se utilizarán unidades tipo cassete solo frio, que serán alimentados con un ventilador ubicado en el techo para la renovación de aire asimismo llevarán lámparas UV.

Para el desarrollo del presente proyecto se tendrá en cuenta las normas y procedimientos de la ASHRAE, experiencia local, datos de temperatura - humedad del SENAMHI y Planos de Arquitectura.

La presente memoria descriptiva y planos presentados como parte del proyecto establecen los parámetros básicos para la implementación de los Sistemas de Aire Acondicionado para las áreas indicadas en los planos.

**Alcances del diseño**
A fin de lograr el objetivo propuesto, se ha preparado el presente documento que define los alcances que deben desarrollarse y estas son:

**Cálculo de cargas térmicas de enfriamiento**
En este punto, se exponen, las áreas o ambientes que tendrán aire acondicionado, que servirá de base para el cálculo y dimensionamiento del equipamiento a ser seleccionado.

El cálculo de la carga térmica de enfriamiento se ha efectuado siguiendo la Metodología de ASHRAE y sus resultados se encuentran en pdf aplicando el software ELITE .

## 5.3. SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Objeto
El objeto del Sistema de Ventilación Mecánica es la expulsión de aire viciado (malos olores), o contaminado, a fin de brindar un estado de confort y bienestar de los alumnos y personal docente que labora y satisfacer las condiciones operativas óptimas requeridas en los ambientes habitados. El sistema considera la Extracción de Aire de acuerdo a las características ambientales recomendadas para los diferentes ambientes del Centro Universitario.

**Generalidades**
El sistema de Ventilación Mecánica que se aplicará al presente proyecto es del tipo Extracción de Aire e inyección de aire.
Para la inyección de aire de renovación de los Fancoil y equipos cassete se considera utilizar ventiladores centrífugos con gabinete, salvo otra indicación, ductos y accesorios.

Para cuartos limpios y otros ambientes no contaminados, no aplica la instalación de ventilación mecánica.

Para cuartos sucios, SS. HH y otros ambientes contaminados, se conectarán mediante ductos y extractor centrífugo tipo gabinete, para expulsar el aire viciado al exterior.

El presente proyecto proveerá toda la información técnica necesaria para implementar de un Sistema de Ventilación Mecánica.

Para SS. HH y otros ambientes como subestación eléctrica se usarán extractores axiales y ventiladores Helicocentrifugos de bajo ruidos o silenciosos. que se expulsara el aire viciado hacia el exterior.

### 5.3. PRESURIZACION DE ESCALERAS

Con la finalidad de disponer de una vía de evacuación segura en caso de incendio, se han proyectado sistemas de presurización para las Escaleras de Emergencia.

Al producirse un incendio, éste deberá ser detectado por el sistema de protección contra incendios implementado en la Universidad enviando una señal que pondrá en operación los ventiladores de los sistemas de presurización de las escaleras de escape, los cuales inyectarán aire a los ductos de mampostería previstos en el edificio y que contarán con rejillas de descarga de aire al nivel de cada uno de los pisos, logrando así, presurizar la escalera y evitando el ingreso de humo producto del siniestro.

El proveedor del sistema contra incendios preverá un detector de humos al lado de cada uno de los ventiladores de presurización, los cuales deberán ordenar la parada de éstos, en caso de detectarse humo y de este modo evitar que éste sea inyectado a las escaleras de escape.

### 5.4 SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL (ASCENSORES)

La capacidad de los ascensores se ha determinado en función de la cantidad de personas que deben ser evacuadas en un tiempo determinado.

El cálculo mecánico del transporte vertical se determinará por el análisis conceptual desarrollado por el planteamiento de Arquitectura funcional y TDR, bajo estas perspectivas se determina que el proyecto tenga las unidades con la cantidad y características requeridas.

Dentro del proyecto de equipamiento se ha considerado la instalación de (02) ascensores públicos (600 kg c/u), para servicio del piso 1 al piso 5; todos ellos ubicado en sectores de acceso público destinado al servicio universitario.

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° J.M.A.C. U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE V°B° L.A.O.C. PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

*Aulas - Universidad De Trujillo*
*HVAC Load Analysis*

for

Elite Software

CHVAC COMMERCIAL HVAC LOADS

Prepared By:

miércoles, 8 de Noviembre de 2023

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L. A. O.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## *Building Summary Loads (Z)*

Building peaks in March at 11am.

| Bldg Load Descriptions | Area Quan | Sen Loss | %Tot Loss | Lat Gain | Sen Gain | Net Gain | %Net Gain |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Roof | 7,439 | 18,192 | 12.80 | 0 | 9,561 | 9,561 | 1.60 |
| Wall | 1,940 | 13,085 | 9.21 | 0 | 8,585 | 8,585 | 1.43 |
| Glass | 1,785 | 8,730 | 6.14 | 0 | 138,317 | 138,317 | 23.08 |
| Floor Slab | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Skin Loads | | 40,008 | 28.15 | 0 | 156,463 | 156,463 | 26.11 |
| Lighting | 10,184 | 0 | 0.00 | 0 | 36,486 | 36,486 | 6.09 |
| Equipment | 10,933 | 0 | 0.00 | 0 | 39,168 | 39,168 | 6.54 |
| Pool Latent | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| People | 302 | 0 | 0.00 | 63,420 | 79,275 | 142,695 | 23.81 |
| Partition | 6,547 | 44,958 | 31.63 | 0 | 29,972 | 29,972 | 5.00 |
| Cool. Pret. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Heat. Pret. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Cool. Vent. | 3,224 | 0 | 0.00 | 136,004 | 22,668 | 158,672 | 26.48 |
| Heat. Vent. | 3,291 | 48,630 | 34.21 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Cool. Infil. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Heat. Infil. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Draw-Thru Fan | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 3,706 | 3,706 | 0.62 |
| Blow-Thru Fan | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 7,341 | 7,341 | 1.23 |
| Reserve Cap. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Reheat Cap. | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Supply Duct | 0 | 5,697 | 4.01 | 0 | 17,343 | 17,343 | 2.89 |
| Return Duct | 0 | 2,849 | 2.00 | 0 | 7,376 | 7,376 | 1.23 |
| Misc. Supply | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Misc. Return | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Building Totals | | 142,142 | 100.00 | 199,424 | 399,797 | 599,221 | 100.00 |

| Building Summary | Sen Loss | %Tot Loss | Lat Gain | Sen Gain | Net Gain | %Net Gain |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ventilation | 48,630 | 34.21 | 136,004 | 22,668 | 158,672 | 26.48 |
| Infiltration | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Pretreated Air | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Room Loads | 84,966 | 59.78 | 63,420 | 341,364 | 404,784 | 67.55 |
| Plenum Loads | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Fan/Duct/Misc Loads | 8,546 | 6.01 | 0 | 35,765 | 35,765 | 5.97 |
| Building Totals | 142,142 | 100.00 | 199,424 | 399,797 | 599,221 | 100.00 |

### Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Building Supply Air (based on a 18° TD): | 21,764 | CFM |
| Total Building Vent. Air (14.81% of Supply): | 3,224 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 7,437 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.9266 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 148.9 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0067 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 19.11 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 142,142 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 49.94 | Tons |

## *Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads*

| Rm No | Description<br>Room Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Laboratorio Automatizacion<br>10am June | 1,442<br>16<br>12,757 | 15,487<br>671<br>0.47 | 63,205<br>4,026<br>2.79 | 3,360<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>638<br>638 | 3AC/Hr<br>638<br>638 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 1<br>Unique Rooms: 1 | 1,442<br>16<br>12,757 | 15,487<br>671<br>0.47 | 63,205<br>4,026<br>2.79 | 3,360<br>0<br>0 | <br>638<br>638 | <br>638<br>638 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.Q.
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.Q.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Total Load Summary*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Fancoil-laboratorio De Automatizacion Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Draw-Thru with program estimated horsepower of 1.46 HP |
| Fan Input: | 65% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.95 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 15,487 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 9,426 Btuh | 638 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 1,447 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 724 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 27,084 Btuh |
| Heating Supply Air: 16,934 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 671 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (95.1% of supply) = | | 638 CFM | |
| Room space sensible gain: | 60,270 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 3,706 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 4,424 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 68,399 Btuh |
| Cooling Supply Air: 71,334 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 4,026 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (15.8% of supply) = | | 638 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 1,861 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 2,383 Btuh | 638 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 4,244 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 72,643 Btuh |
| Room space latent gain: | 3,360 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 26,408 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 29,768 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 102,411 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 4,026 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.84% of Supply): | 638 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 1,442 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.7932 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 168.9 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0059 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 18.79 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 27,084 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 8.53 | Tons |

## *Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads*

| Rm No | Description<br>Room Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Laboratorio<br>Tecnologico<br>5pm January | 968<br>12<br>8,563 | 11,952<br>518<br>0.54 | 54,956<br>3,310<br>3.42 | 2,520<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>428<br>428 | 3AC/Hr<br>428<br>428 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 1<br>Unique Rooms: 1 | 968<br>12<br>8,563 | 11,952<br>518<br>0.54 | 54,956<br>3,310<br>3.42 | 2,520<br>0<br>0 | <br>428<br>428 | <br>428<br>428 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C.
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ONSE
V.B.
L.A.Q.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Total Load Summary*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Fancoil-desarrollo Tecnologico Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.04 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 5pm in January. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 82° DB, 74° WB, 115.04 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

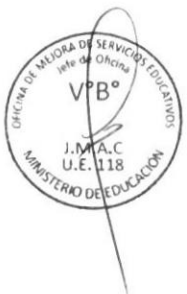
| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 11,952 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 6,327 Btuh | 428 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 1,117 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 559 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 19,955 Btuh |
| Heating Supply Air: 13,069 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 518 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (82.7% of supply) = | | 428 CFM | |
| Room space sensible gain: | 54,956 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 3,637 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 58,593 Btuh |
| Cooling Supply Air: 58,593 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 3,310 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (12.9% of supply) = | | 428 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 1,583 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 4,892 Btuh | 428 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 2,640 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 9,116 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 67,709 Btuh |
| Room space latent gain: | 2,520 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 14,388 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 16,908 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 84,617 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 3,310 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (12.93% of Supply): | 428 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 968 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 3.4212 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 137.2 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0073 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 20.62 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 19,955 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 7.05 | Tons |

## *Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads*

| Rm No | Description<br>Room Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Sum | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | 3AC/Hr | 3AC/Hr |
| | 10am June | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |
| | Room Peak Totals: | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | | |
| | Total Rooms: 1 | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | Unique Rooms: 1 | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |



# *Air Handler #3 - Cassette-sum - Total Load Summary*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Cassette-sum Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.59 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.77 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

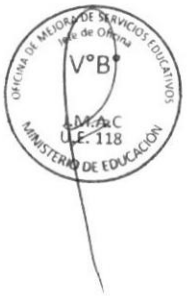
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 19,291 | Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 | Btuh | 0 | CFM |
| Outside Air sensible loss: | 12,740 | Btuh | 862 | CFM |
| Supply Duct sensible loss: | 0 | Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 0 | Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 | Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | | 32,031 Btuh |
| Heating Supply Air: 19,291 / (.999 X 1.08 X 21) = | | | 862 | CFM |
| Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) = | | | 862 | CFM |
| Room space sensible gain: | 120,760 | Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | | 120,760 Btuh |
| Cooling Supply Air: 125,445 / (.999 X 1.1 X 20) = | | | 5,658 | CFM |
| Summer Vent Outside Air (15.2% of supply) = | | | 862 | CFM |
| Return duct sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 | Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 3,220 | Btuh | 862 | CFM |
| Blow-thru fan sensible gain: | 1,504 | Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | | 4,725 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | | 125,485 Btuh |
| Room space latent gain: | 38,220 | Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 | Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 35,693 | Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | | 73,913 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | | 199,397 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 20° TD): | 5,658 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.24% of Supply): | 862 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 1,948 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.9039 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 117.3 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0085 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 16.44 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 32,031 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 16.62 | Tons |

## *Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads*

| Rm No | Description<br>Room Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Lab Operacines Digitales<br>10am April | 979<br>30<br>8,663 | 9,510<br>412<br>0.42 | 50,800<br>2,880<br>2.94 | 6,300<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>433<br>367 | 3AC/Hr<br>433<br>440 |
| 5 | Laboratorio De Multiplataforma<br>10am June | 974<br>31<br>8,621 | 12,022<br>521<br>0.53 | 49,368<br>2,799<br>2.87 | 6,510<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>431<br>464 | 3AC/Hr<br>431<br>428 |
| 6 | Lab Redes Y Comunicaciones<br>10am June | 968<br>30<br>8,569 | 11,992<br>519<br>0.54 | 49,045<br>2,780<br>2.87 | 6,300<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>428<br>462 | 3AC/Hr<br>428<br>425 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 3<br>Unique Rooms: 3 | 2,921<br>91<br>25,854 | 33,523<br>1,452<br>0.50 | 149,213<br>8,459<br>2.90 | 19,110<br>0<br>0 | <br>1,293<br>1,293 | <br>1,293<br>1,293 |



# *Air Handler #4 - Vrf N4 - Total Load Summary*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Vrf N4 Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.24 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.7 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.89 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

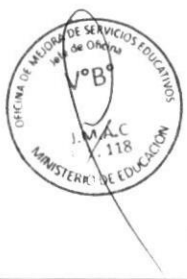
| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 33,523 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 19,103 Btuh | 1,293 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 3,133 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 1,567 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 57,326 Btuh |
| Heating Supply Air: 36,656 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 1,452 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (89.0% of supply) = | | 1,293 CFM | |
| Room space sensible gain: | 143,057 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 9,292 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 142 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 152,492 Btuh |
| Cooling Supply Air: 158,494 / (.999 X 1.1 X 17) = | | 8,458 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (15.3% of supply) = | | 1,293 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 3,936 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 4,829 Btuh | 1,293 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 3,148 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 11,913 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 164,405 Btuh |
| Room space latent gain: | 19,110 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 53,517 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 72,627 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 237,032 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 17° TD): | 8,458 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.28% of Supply): | 1,293 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 2,921 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.8953 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 147.9 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0068 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 19.62 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 57,326 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 19.75 | Tons |



## *Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads*

| Rm No | Description<br>Room Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Sala De Equipos | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | 3AC/Hr | 3/P |
| | 5pm March | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |
| | Room Peak Totals: | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | | |
| | Total Rooms: 1 | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | Unique Rooms: 1 | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
A.M.A.C
CE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.G.O.
PRESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Total Load Summary*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Uep-sala De Equipos Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.02 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.3 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 5pm in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 83° DB, 76° WB, 127.50 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

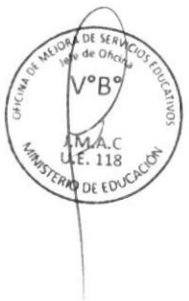
| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 4,713 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 1,033 Btuh | 70 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 5,746 Btuh |
| Heating Supply Air: 4,713 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 187 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (37.4% of supply) = | | 70 CFM | |
| Room space sensible gain: | 5,640 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 5,640 Btuh |
| Cooling Supply Air: 5,640 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 321 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (0.9% of supply) = | | 3 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 34 Btuh | 3 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 51 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 85 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 5,725 Btuh |
| Room space latent gain: | 210 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 123 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 333 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 6,058 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 321 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (0.94% of Supply): | 3 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 158 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.0296 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 312.9 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0032 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 36.38 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 5,746 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 0.50 | Tons |

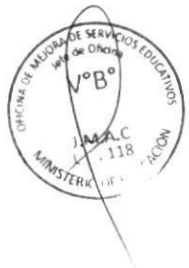
## *Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads for Zones (Z)*

| Zn No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Zone 0 | 1,442 | 15,487 | 63,205 | 3,360 | n/a | n/a |
| | 10am June | 16 | 671 | 4,026 | 0 | 638 | 638 |
| | | 12,757 | 0.47 | 2.79 | 0 | 638 | 638 |
| | Zone Peak Totals: | 1,442 | 15,487 | 63,205 | 3,360 | | |
| | Total Zones: 1 | 16 | 671 | 4,026 | 0 | 638 | 638 |
| | | 12,757 | 0.47 | 2.79 | 0 | 638 | 638 |



## *Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads for Zones (Z)*

| Zn No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Zone 0 | 968 | 11,952 | 54,956 | 2,520 | n/a | n/a |
| | 5pm January | 12 | 518 | 3,310 | 0 | 428 | 428 |
| | | 8,563 | 0.54 | 3.42 | 0 | 428 | 428 |
| | Zone Peak Totals: | 968 | 11,952 | 54,956 | 2,520 | | |
| | Total Zones: 1 | 12 | 518 | 3,310 | 0 | 428 | 428 |
| | | 8,563 | 0.54 | 3.42 | 0 | 428 | 428 |



## *Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads for Zones (Z)*

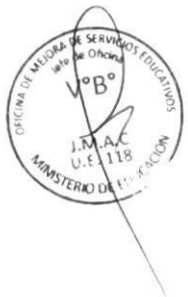
| Zn No | Description Zone Peak Time | Area People Volume | Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft | Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft | Lat.Gain S.Exh W.Exh | Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM | Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Zone 0 | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | n/a | n/a |
| | 10am June | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |
| | Zone Peak Totals: | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | | |
| | Total Zones: 1 | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
J.M.A.C.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## *Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads for Zones (Z)*

| Zn No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Zone 0 | 2,921 | 33,523 | 149,060 | 19,110 | n/a | n/a |
| | 10am June | 91 | 1,452 | 8,449 | 0 | 1,293 | 1,293 |
| | | 25,854 | 0.50 | 2.89 | 0 | 1,293 | 1,293 |
| | Zone Peak Totals: | 2,921 | 33,523 | 149,060 | 19,110 | | |
| | Total Zones: 1 | 91 | 1,452 | 8,449 | 0 | 1,293 | 1,293 |
| | | 25,854 | 0.50 | 2.89 | 0 | 1,293 | 1,293 |

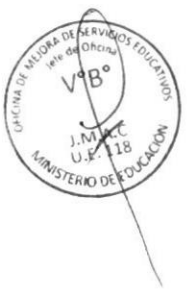


## *Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads for Zones (Z)*

| Zn No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Zone 0 | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | n/a | n/a |
| | 5pm March | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |
| | Zone Peak Totals: | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | | |
| | Total Zones: 1 | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |

## *Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads for Rooms (Z)*

| Rm No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Laboratorio Automatizacion<br>10am June | 1,442<br>16<br>12,757 | 15,487<br>671<br>0.47 | 63,205<br>4,026<br>2.79 | 3,360<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>638<br>638 | 3AC/Hr<br>638<br>638 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 1 | 1,442<br>16<br>12,757 | 15,487<br>671<br>0.47 | 63,205<br>4,026<br>2.79 | 3,360<br>0<br>0 | <br>638<br>638 | <br>638<br>638 |



# *Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Total Load Summary (Z)*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Fancoil-laboratorio De Automatizacion Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Draw-Thru with program estimated horsepower of 1.46 HP |
| Fan Input: | 65% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.95 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

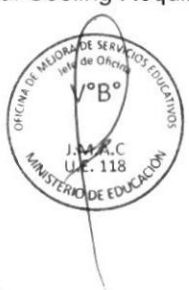
| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 15,487 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 9,426 Btuh | 638 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 1,447 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 724 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 27,084 Btuh |
| Heating Supply Air: 16,934 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 671 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (95.1% of supply) = | | 638 CFM | |
| Room space sensible gain: | 60,270 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 3,706 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 4,424 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 68,399 Btuh |
| Cooling Supply Air: 71,334 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 4,026 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (15.8% of supply) = | | 638 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 1,861 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 2,383 Btuh | 638 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 4,244 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 72,643 Btuh |
| Room space latent gain: | 3,360 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 26,408 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 29,768 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 102,411 Btuh |

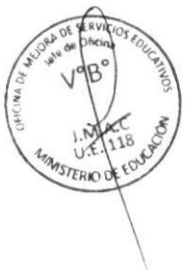
## Check Figures

| | |
|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 4,026 CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.84% of Supply): | 638 CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 1,442 Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.7932 CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 168.9 Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0059 Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 18.79 Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 27,084 Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 8.53 Tons |



## *Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads for Rooms (Z)*

| Rm No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Laboratorio<br>Tecnologico<br>5pm January | 968<br>12<br>8,563 | 11,952<br>518<br>0.54 | 54,956<br>3,310<br>3.42 | 2,520<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>428<br>428 | 3AC/Hr<br>428<br>428 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 1 | 968<br>12<br>8,563 | 11,952<br>518<br>0.54 | 54,956<br>3,310<br>3.42 | 2,520<br>0<br>0 | <br>428<br>428 | <br>428<br>428 |



# *Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Total Load Summary (Z)*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Fancoil-desarrollo Tecnologico Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.04 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

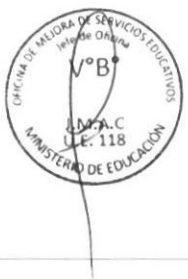
| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 5pm in January. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 82° DB, 74° WB, 115.04 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 11,952 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 6,327 Btuh | 428 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 1,117 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 559 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 19,955 Btuh |
| Heating Supply Air: 13,069 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 518 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (82.7% of supply) = | | 428 CFM | |
| Room space sensible gain: | 54,956 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 3,637 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 58,593 Btuh |
| Cooling Supply Air: 58,593 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 3,310 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (12.9% of supply) = | | 428 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 1,583 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 4,892 Btuh | 428 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 2,640 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 9,116 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 67,709 Btuh |
| Room space latent gain: | 2,520 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 14,388 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 16,908 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 84,617 Btuh |

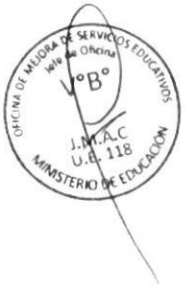
## Check Figures

| | |
|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 3,310 CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (12.93% of Supply): | 428 CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 968 Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 3.4212 CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 137.2 Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0073 Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 20.62 Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 19,955 Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 7.05 Tons |



## *Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads for Rooms (Z)*

| Rm No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Sum | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | 3AC/Hr | 3AC/Hr |
| | 10am June | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |
| | Room Peak Totals: | 1,948 | 19,291 | 125,445 | 38,220 | | |
| | Total Rooms: 1 | 182 | 862 | 5,658 | 0 | 862 | 862 |
| | | 17,243 | 0.44 | 2.90 | 0 | 862 | 862 |



# *Air Handler #3 - Cassette-sum - Total Load Summary (Z)*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Cassette-sum Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.59 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.5 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.77 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

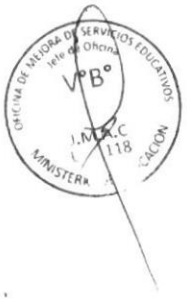
| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 19,291 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 12,740 Btuh | 862 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 32,031 Btuh |
| Heating Supply Air: 19,291 / (.999 X 1.08 X 21) = | | 862 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) = | | 862 CFM | |
| Room space sensible gain: | 120,760 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 120,760 Btuh |
| Cooling Supply Air: 125,445 / (.999 X 1.1 X 20) = | | 5,658 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (15.2% of supply) = | | 862 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 3,220 Btuh | 862 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 1,504 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 4,725 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 125,485 Btuh |
| Room space latent gain: | 38,220 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 35,693 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 73,913 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 199,397 Btuh |

## Check Figures

| | |
|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 20° TD): | 5,658 CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.24% of Supply): | 862 CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 1,948 Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.9039 CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 117.3 Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0085 Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 16.44 Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 32,031 Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 16.62 Tons |

## *Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads for Rooms (Z)*

| Rm No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Lab Operacines Digitales<br>10am June | 979<br>30<br>8,663 | 9,510<br>412<br>0.42 | 50,647<br>2,871<br>2.93 | 6,300<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>433<br>367 | 3AC/Hr<br>433<br>439 |
| 5 | Laboratorio De Multiplataforma<br>10am June | 974<br>31<br>8,621 | 12,022<br>521<br>0.53 | 49,368<br>2,798<br>2.87 | 6,510<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>431<br>464 | 3AC/Hr<br>431<br>428 |
| 6 | Lab Redes Y Comunicaciones<br>10am June | 968<br>30<br>8,569 | 11,992<br>519<br>0.54 | 49,045<br>2,780<br>2.87 | 6,300<br>0<br>0 | 3AC/Hr<br>428<br>462 | 3AC/Hr<br>428<br>425 |
| | Room Peak Totals:<br>Total Rooms: 3 | 2,921<br>91<br>25,854 | 33,523<br>1,452<br>0.50 | 149,060<br>8,449<br>2.89 | 19,110<br>0<br>0 | <br>1,293<br>1,293 | <br>1,293<br>1,293 |



# *Air Handler #4 - Vrf N4 - Total Load Summary (Z)*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Vrf N4 Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.24 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.7 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.89 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

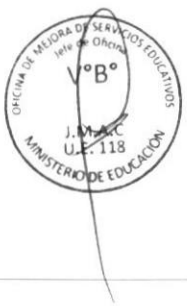
| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 10am in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 33,523 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 19,103 Btuh | 1,293 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 3,133 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 1,567 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 57,326 Btuh |
| Heating Supply Air: 36,656 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 1,452 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (89.0% of supply) = | | 1,293 CFM | |
| Room space sensible gain: | 143,057 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 9,282 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 152,340 Btuh |
| Cooling Supply Air: 158,342 / (.999 X 1.1 X 17) = | | 8,449 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (15.3% of supply) = | | 1,293 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 3,931 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 4,829 Btuh | 1,293 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 3,145 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 11,905 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 164,244 Btuh |
| Room space latent gain: | 19,110 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 53,517 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 72,627 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 236,871 Btuh |

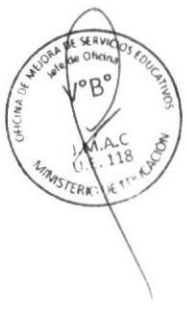
## Check Figures

| | |
|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 17° TD): | 8,449 CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (15.30% of Supply): | 1,293 CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 2,921 Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.8922 CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 148.0 Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0068 Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 19.62 Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 57,326 Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 19.74 Tons |



## *Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads for Rooms (Z)*

| Rm No | Description<br>Zone Peak Time | Area<br>People<br>Volume | Htg.Loss<br>Htg.CFM<br>CFM/Sqft | Sen.Gain<br>Clg.CFM<br>CFM/Sqft | Lat.Gain<br>S.Exh<br>W.Exh | Htg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM | Clg.O.A.<br>Req.CFM<br>Act.CFM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Sala De Equipos | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | 3AC/Hr | 3/P |
| | 5pm March | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |
| | Room Peak Totals: | 158 | 4,713 | 5,640 | 210 | | |
| | Total Rooms: 1 | 1 | 187 | 321 | 0 | 70 | 3 |
| | | 1,398 | 1.18 | 2.03 | 0 | 70 | 3 |



# *Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Total Load Summary (Z)*

| | |
|---|---|
| Air Handler Description: | Uep-sala De Equipos Constant Volume - Sum of Peaks |
| Supply Air Fan: | Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.02 HP |
| Fan Input: | 75% motor and fan efficiency with 0.3 in. water across the fan |
| Sensible Heat Ratio: | 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. --- |

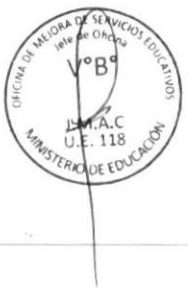
| | |
|---|---|
| Air System Peak Time: | 5pm in March. |
| Outdoor Conditions: | Clg: 83° DB, 76° WB, 127.50 grains, Htg: 58° DB |
| Indoor Conditions: | Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB |

Summer: Ventilation controls outside air, ----- Winter: Ventilation controls outside air.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Room Space sensible loss: | 4,713 Btuh | | |
| Infiltration sensible loss: | 0 Btuh | 0 CFM | |
| Outside Air sensible loss: | 1,033 Btuh | 70 CFM | |
| Supply Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Duct sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Return Plenum sensible loss: | 0 Btuh | | |
| Total System sensible loss: | | | 5,746 Btuh |
| Heating Supply Air: 4,713 / (.999 X 1.08 X 23) = | | 187 CFM | |
| Winter Vent Outside Air (37.4% of supply) = | | 70 CFM | |
| Room space sensible gain: | 5,640 Btuh | | |
| Infiltration sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Draw-thru fan sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Supply duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Reserve sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Total sensible gain on supply side of coil: | | | 5,640 Btuh |
| Cooling Supply Air: 5,640 / (.999 X 1.1 X 16) = | | 321 CFM | |
| Summer Vent Outside Air (0.9% of supply) = | | 3 CFM | |
| Return duct sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Return plenum sensible gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air sensible gain: | 34 Btuh | 3 CFM | |
| Blow-thru fan sensible gain: | 51 Btuh | | |
| Total sensible gain on return side of coil: | | | 85 Btuh |
| Total sensible gain on air handling system: | | | 5,725 Btuh |
| Room space latent gain: | 210 Btuh | | |
| Infiltration latent gain: | 0 Btuh | | |
| Outside air latent gain: | 123 Btuh | | |
| Total latent gain on air handling system: | | | 333 Btuh |
| Total system sensible and latent gain: | | | 6,058 Btuh |

## Check Figures

| | | |
|---|---|---|
| Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD): | 321 | CFM |
| Total Air Handler Vent. Air (0.94% of Supply): | 3 | CFM |
| Total Conditioned Air Space: | 158 | Sq.ft |
| Supply Air Per Unit Area: | 2.0296 | CFM/Sq.ft |
| Area Per Cooling Capacity: | 312.9 | Sq.ft/Ton |
| Cooling Capacity Per Area: | 0.0032 | Tons/Sq.ft |
| Heating Capacity Per Area: | 36.38 | Btuh/Sq.ft |
| Total Heating Required With Outside Air: | 5,746 | Btuh |
| Total Cooling Required With Outside Air: | 0.50 | Tons |



# *Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Analysis*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.251 | | 55.474 | |
| Draw-Thru Fan | | | 3,706 | 0.838 | 209 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 4,424 | 1.000 | 250 |
| Room Loads | 3,360 | 1.229 | 63,205 | 14.288 | 3,568 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 3,360 | 63.479 | 71,334 | 71.600 | 4,026 |
| Return Air Duct | | | 1,861 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 638 CFM | 26,408 | 9.796 | 2,383 | 0.459 | |
| Blow-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | |
| Entering Coil Condition | 29,768 | 73.276 | 75,578 | 72.559 | 4,026 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 4,026 | x ( | 72.6 | - | 55.5 | ) = | 75,577 | Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 4,026 | x ( | 73.3 | - | 62.3 | ) = | 30,149 | Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 105,726 | Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 4,026 | x ( | 28.9 | - | 23.0 | ) = | 106,589 | Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 102,411 | Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 106,589 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 27,084 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 27,084 | / | 970 | | | = | 27.9 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.56 | |
| Wet bulb temperature: | 63.53 | |
| Relative humidity: | 61.33 | |
| Enthalpy: | 28.86 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 58.53 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.47 | |
| Wet bulb temperature: | 54.64 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.97 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |

# *Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Analysis (Z)*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.251 | | 55.474 | |
| Draw-Thru Fan | | | 3,706 | 0.838 | 209 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 4,424 | 1.000 | 250 |
| Room Loads | 3,360 | 1.229 | 63,205 | 14.288 | 3,568 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 3,360 | 63.479 | 71,334 | 71.600 | 4,026 |
| Return Air Duct | | | 1,861 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 638 CFM | 26,408 | 9.796 | 2,383 | 0.459 | |
| Blow-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | |
| Entering Coil Condition | 29,768 | 73.276 | 75,578 | 72.559 | 4,026 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 4,026 | x ( | 72.6 | - | 55.5 | ) = | 75,577 | Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 4,026 | x ( | 73.3 | - | 62.3 | ) = | 30,149 | Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 105,726 | Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 4,026 | x ( | 28.9 | - | 23.0 | ) = | 106,589 | Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 102,411 | Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 106,589 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 27,084 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 27,084 | / | 970 | | | = | 27.9 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.56 | |
| Wet bulb temperature: | 63.53 | |
| Relative humidity: | 61.33 | |
| Enthalpy: | 28.86 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

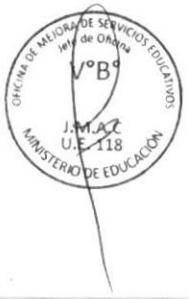
| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 58.53 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.47 | |
| Wet bulb temperature: | 54.64 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.97 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |



# *Air System #2 (Fancoil-desarrollo Tecnologico) Psychrometric Analysis*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.285 | | 55.489 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 3,637 | 1.000 | 206 |
| Room Loads | 2,520 | 1.121 | 54,956 | 15.111 | 3,105 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 2,520 | 63.406 | 58,593 | 71.600 | 3,310 |
| Return Air Duct | | | 1,583 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 428 CFM | 14,388 | 6.523 | 4,892 | 1.280 | |
| Blow-Thru Fan | | | 2,640 | 0.726 | |
| Entering Coil Condition | 16,908 | 69.929 | 67,709 | 74.106 | 3,310 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 3,310 | x ( | 74.1 | - | 55.5 | ) = | 67,709 | Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 3,310 | x ( | 69.9 | - | 62.3 | ) = | 17,185 | Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 84,895 | Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 3,310 | x ( | 28.7 | - | 23.0 | ) = | 85,348 | Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 84,617 | Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 85,348 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 19,955 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 19,955 | / | 970 | | | = | 20.6 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 74.11 | |
| Wet bulb temperature: | 63.35 | |
| Relative humidity: | 55.60 | |
| Enthalpy: | 28.72 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 60.10 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.49 | |
| Wet bulb temperature: | 54.66 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.98 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |

# *Air System #2 (Fancoil-desarrollo Tecnologico) Psychrometric Analysis (Z)*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.285 | | 55.489 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 3,637 | 1.000 | 206 |
| Room Loads | 2,520 | 1.121 | 54,956 | 15.111 | 3,105 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 2,520 | 63.406 | 58,593 | 71.600 | 3,310 |
| Return Air Duct | | | 1,583 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 428 CFM | 14,388 | 6.523 | 4,892 | 1.280 | |
| Blow-Thru Fan | | | 2,640 | 0.726 | |
| Entering Coil Condition | 16,908 | 69.929 | 67,709 | 74.106 | 3,310 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 3,310 | x ( | 74.1 | - | 55.5 | ) = | 67,709 | Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 3,310 | x ( | 69.9 | - | 62.3 | ) = | 17,185 | Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 84,895 | Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 3,310 | x ( | 28.7 | - | 23.0 | ) = | 85,348 | Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 84,617 | Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 85,348 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 19,955 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 19,955 | / | 970 | | | = | 20.6 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 74.11 | |
| Wet bulb temperature: | 63.35 | |
| Relative humidity: | 55.60 | |
| Enthalpy: | 28.72 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

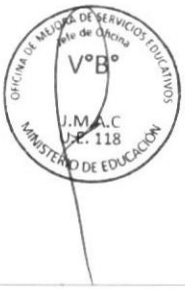
| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 60.10 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.49 | |
| Wet bulb temperature: | 54.66 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.98 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |



## *Air System #3 (Cassette-sum) Psychrometric Analysis*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 53.545 | | 51.419 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Loads | 38,220 | 9.947 | 125,445 | 20.181 | 5,658 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 38,220 | 63.492 | 125,445 | 71.600 | 5,658 |
| Return Air Duct | | | 0 | 0.000 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 862 CFM | 35,693 | 9.421 | 3,220 | 0.518 | |
| Blow-Thru Fan | | | 1,504 | 0.242 | |
| Entering Coil Condition | 73,913 | 72.913 | 130,169 | 72.360 | 5,658 |

### Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 5,658 | x ( | 72.4 | - | 51.4 | ) = | 130,169 Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 5,658 | x ( | 72.9 | - | 53.5 | ) = | 74,420 Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 204,590 Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 5,658 | x ( | 28.8 | - | 20.6 | ) = | 206,533 Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 199,397 Btuh |

### Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 206,533 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 32,031 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 32,031 | / | 970 | | | = 33.0 lb./hr |

### Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.36 | |
| Wet bulb temperature: | 63.39 | |
| Relative humidity: | 61.44 | |
| Enthalpy: | 28.75 | Btu/lbm |

### Entering Heating Coil Conditions

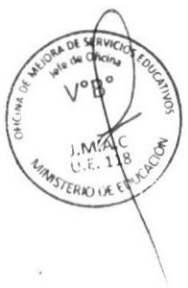
| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 57.90 |

### Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 51.42 | |
| Wet bulb temperature: | 50.64 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 20.63 | Btu/lbm |

### Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 92.34 |



# *Air System #3 (Cassette-sum) Psychrometric Analysis (Z)*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 53.545 | | 51.419 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Loads | 38,220 | 9.947 | 125,445 | 20.181 | 5,658 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 38,220 | 63.492 | 125,445 | 71.600 | 5,658 |
| Return Air Duct | | | 0 | 0.000 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 862 CFM | 35,693 | 9.421 | 3,220 | 0.518 | |
| Blow-Thru Fan | | | 1,504 | 0.242 | |
| Entering Coil Condition | 73,913 | 72.913 | 130,169 | 72.360 | 5,658 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 5,658 | x ( | 72.4 | - | 51.4 | ) = | 130,169 Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 5,658 | x ( | 72.9 | - | 53.5 | ) = | 74,420 Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 204,590 Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 5,658 | x ( | 28.8 | - | 20.6 | ) = | 206,533 Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 199,397 Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 206,533 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 32,031 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 32,031 | / | 970 | | | | = 33.0 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.36 | |
| Wet bulb temperature: | 63.39 | |
| Relative humidity: | 61.44 | |
| Enthalpy: | 28.75 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

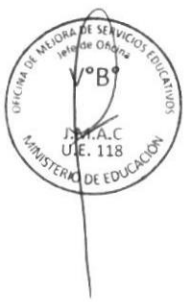
| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 57.90 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 51.42 | |
| Wet bulb temperature: | 50.64 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 20.63 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 92.34 |



# *Air System #4 (Vrf N4) Psychrometric Analysis*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 60.148 | | 54.544 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 9,292 | 1.000 | 496 |
| Room Loads | 19,110 | 3.327 | 149,060 | 16.041 | 7,955 |
| Sensible Reserve | | | 142 | 0.015 | 8 |
| Room Condition | 19,110 | 63.475 | 158,494 | 71.600 | 8,458 |
| Return Air Duct | | | 3,936 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 1,293 CFM | 53,517 | 9.451 | 4,829 | 0.443 | |
| Blow-Thru Fan | | | 3,148 | 0.339 | |
| Entering Coil Condition | 72,627 | 72.927 | 170,407 | 72.882 | 8,458 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 8,458 | x ( | 72.9 | - | 54.5 | ) = | 170,408 Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 8,458 | x ( | 72.9 | - | 60.1 | ) = | 73,403 Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 243,811 Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 8,458 | x ( | 28.9 | - | 22.4 | ) = | 245,856 Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 237,032 Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 245,856 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 57,326 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 57,326 | / | 970 | | | | = 59.1 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.88 | |
| Wet bulb temperature: | 63.57 | |
| Relative humidity: | 60.38 | |
| Enthalpy: | 28.88 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 59.30 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 54.54 | |
| Wet bulb temperature: | 53.72 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.42 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |

# *Air System #4 (Vrf N4) Psychrometric Analysis (Z)*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 60.144 | | 54.541 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 9,282 | 1.000 | 495 |
| Room Loads | 19,110 | 3.330 | 149,060 | 16.058 | 7,954 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 19,110 | 63.474 | 158,342 | 71.600 | 8,449 |
| Return Air Duct | | | 3,931 | 0.500 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 1,293 CFM | 53,517 | 9.462 | 4,829 | 0.444 | |
| Blow-Thru Fan | | | 3,145 | 0.339 | |
| Entering Coil Condition | 72,627 | 72.936 | 170,247 | 72.883 | 8,449 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 8,449 | x ( | 72.9 | - | 54.5 | ) = | 170,247 Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 8,449 | x ( | 72.9 | - | 60.1 | ) = | 73,404 Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 243,651 Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 8,449 | x ( | 28.9 | - | 22.4 | ) = | 245,696 Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 236,871 Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 245,696 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 57,326 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) | = 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 57,326 | / | 970 | | | | = 59.1 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 72.88 | |
| Wet bulb temperature: | 63.57 | |
| Relative humidity: | 60.38 | |
| Enthalpy: | 28.89 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 59.30 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 54.54 | |
| Wet bulb temperature: | 53.72 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 22.42 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |

# *Air System #5 (Uep-sala De Equipos) Psychrometric Analysis*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.510 | | 55.587 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Loads | 210 | 0.965 | 5,640 | 16.013 | 321 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 210 | 63.475 | 5,640 | 71.600 | 321 |
| Return Air Duct | | | 0 | 0.000 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 3 CFM | 123 | 0.586 | 34 | 0.097 | |
| Blow-Thru Fan | | | 51 | 0.145 | |
| Entering Coil Condition | 333 | 64.061 | 5,725 | 71.843 | 321 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 321 | x ( | 71.8 | - | 55.6 | ) = | 5,725 | Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 321 | x ( | 64.1 | - | 62.5 | ) = | 338 | Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 6,063 | Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 321 | x ( | 27.2 | - | 23.0 | ) = | 6,063 | Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 6,058 | Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 6,063 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 5,746 | / ( | 0.00 | x | 500 | ) = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 5,746 | / | 970 | | | = | 5.9 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 71.84 | |
| Wet bulb temperature: | 61.29 | |
| Relative humidity: | 55.03 | |
| Enthalpy: | 27.25 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 66.47 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.59 | |
| Wet bulb temperature: | 54.75 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 23.04 | Btu/lbm |

## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |

# *Air System #5 (Uep-sala De Equipos) Psychrometric Analysis (Z)*

| System Load Analysis | Latent | Grains | Sensible | Temp | CFM |
|---|---|---|---|---|---|
| Leaving Coil Condition | | 62.510 | | 55.587 | |
| Draw-Thru Fan | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Misc Load on Supply Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | 0 |
| Supply Air Duct | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Loads | 210 | 0.965 | 5,640 | 16.013 | 321 |
| Sensible Reserve | | | 0 | 0.000 | 0 |
| Room Condition | 210 | 63.475 | 5,640 | 71.600 | 321 |
| Return Air Duct | | | 0 | 0.000 | |
| Return Air Plenum | | | 0 | 0.000 | |
| Misc Load on Return Side | 0 | 0.000 | 0 | 0.000 | |
| Vent Air 3 CFM | 123 | 0.586 | 34 | 0.097 | |
| Blow-Thru Fan | | | 51 | 0.145 | |
| Entering Coil Condition | 333 | 64.061 | 5,725 | 71.843 | 321 |

## Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TSH | = | 0.999 | x | 1.10 | x | 321 | x ( | 71.8 | - | 55.6 | ) = | 5,725 Btuh |
| TLH | = | 0.999 | x | 0.68 | x | 321 | x ( | 64.1 | - | 62.5 | ) = | 338 Btuh |
| SUM | = | | | | | | | | | | | 6,063 Btuh |
| GTH | = | 0.999 | x | 4.50 | x | 321 | x ( | 27.2 | - | 23.0 | ) = | 6,063 Btuh |
| Total System Load | | | | | | | | | | | = | 6,058 Btuh |

## Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cooling GPM | = | 6,063 | / ( 0.00 | x | 500 ) | = | 0.0 GPM |
| Heating GPM | = | 5,746 | / ( 0.00 | x | 500 ) | = | 0.0 GPM |
| Steam Req. | = | 5,746 | / 970 | | | = | 5.9 lb./hr |

## Entering Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 71.84 | |
| Wet bulb temperature: | 61.29 | |
| Relative humidity: | 55.03 | |
| Enthalpy: | 27.25 | Btu/lbm |

## Entering Heating Coil Conditions

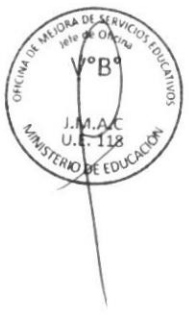
| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 66.47 |

## Leaving Cooling Coil Conditions

| | | |
|---|---|---|
| Dry bulb temperature: | 55.59 | |
| Wet bulb temperature: | 54.75 | |
| Relative humidity: | 95.00 | |
| Enthalpy: | 23.04 | Btu/lbm |

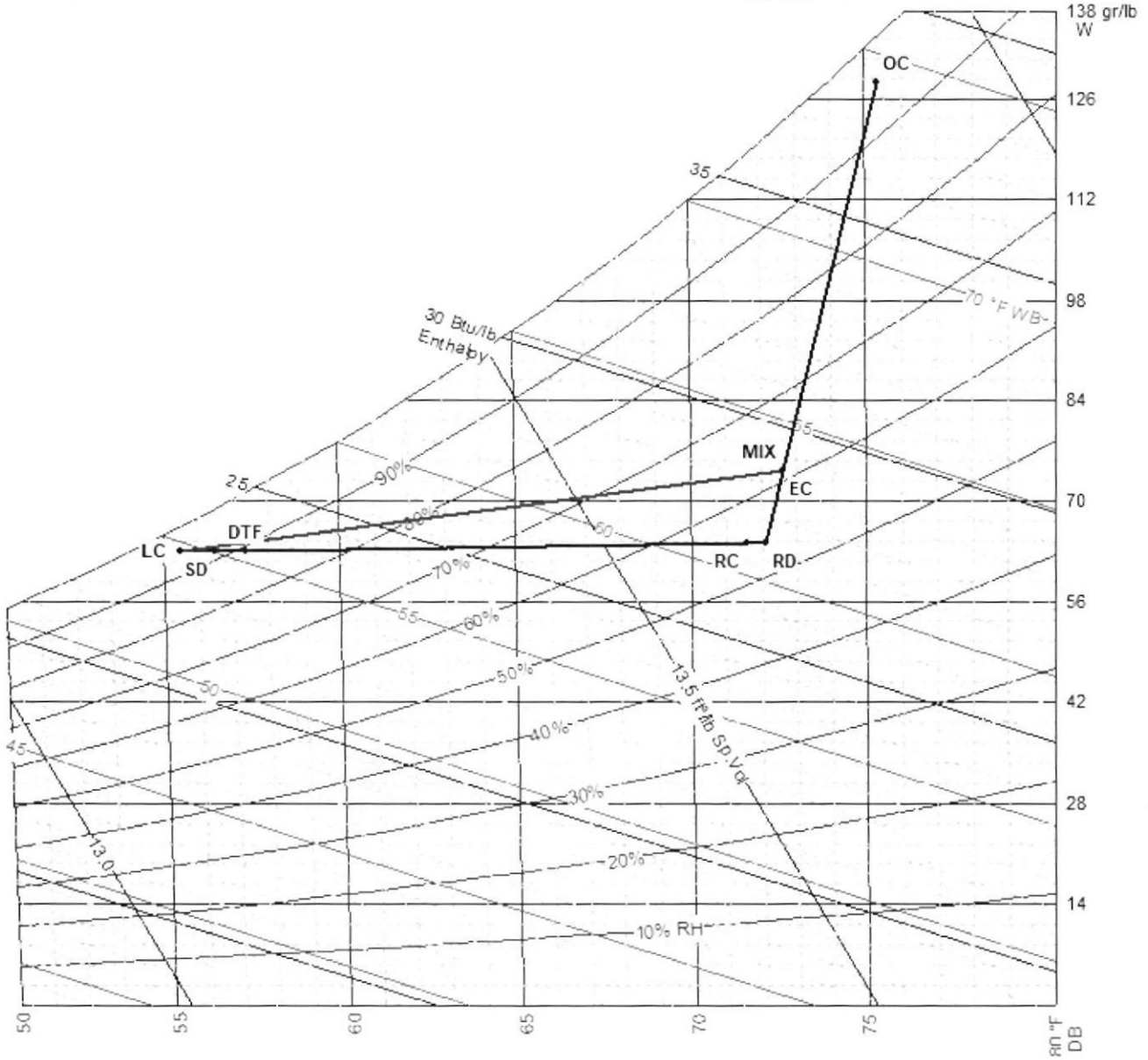
## Leaving Heating Coil Conditions

| | |
|---|---|
| Dry bulb temperature: | 95.00 |



# *Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Chart*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

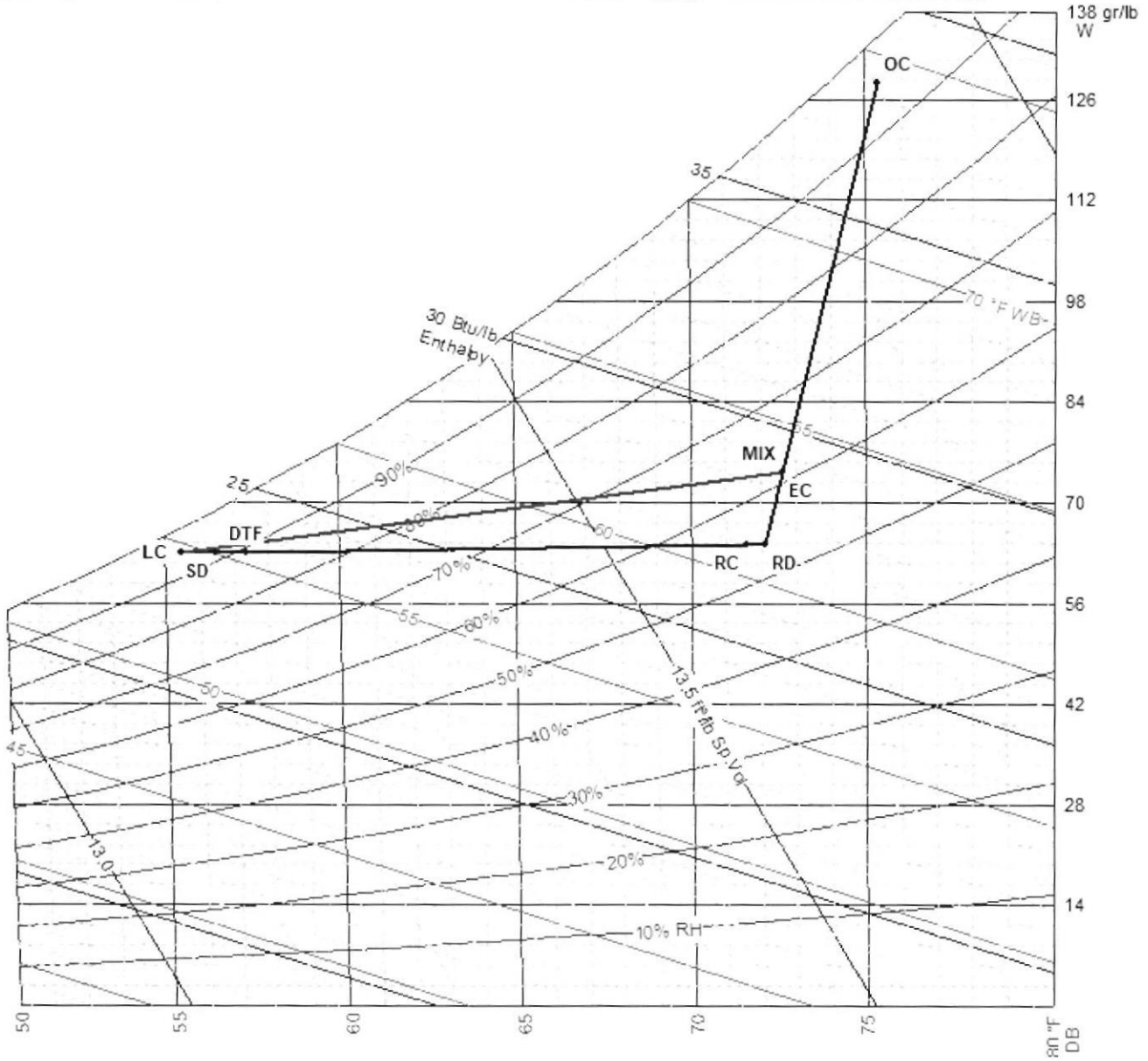



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACION

OMSE
V°B°
L.A.B.O.
PME
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACION

# *Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Chart (Z)*

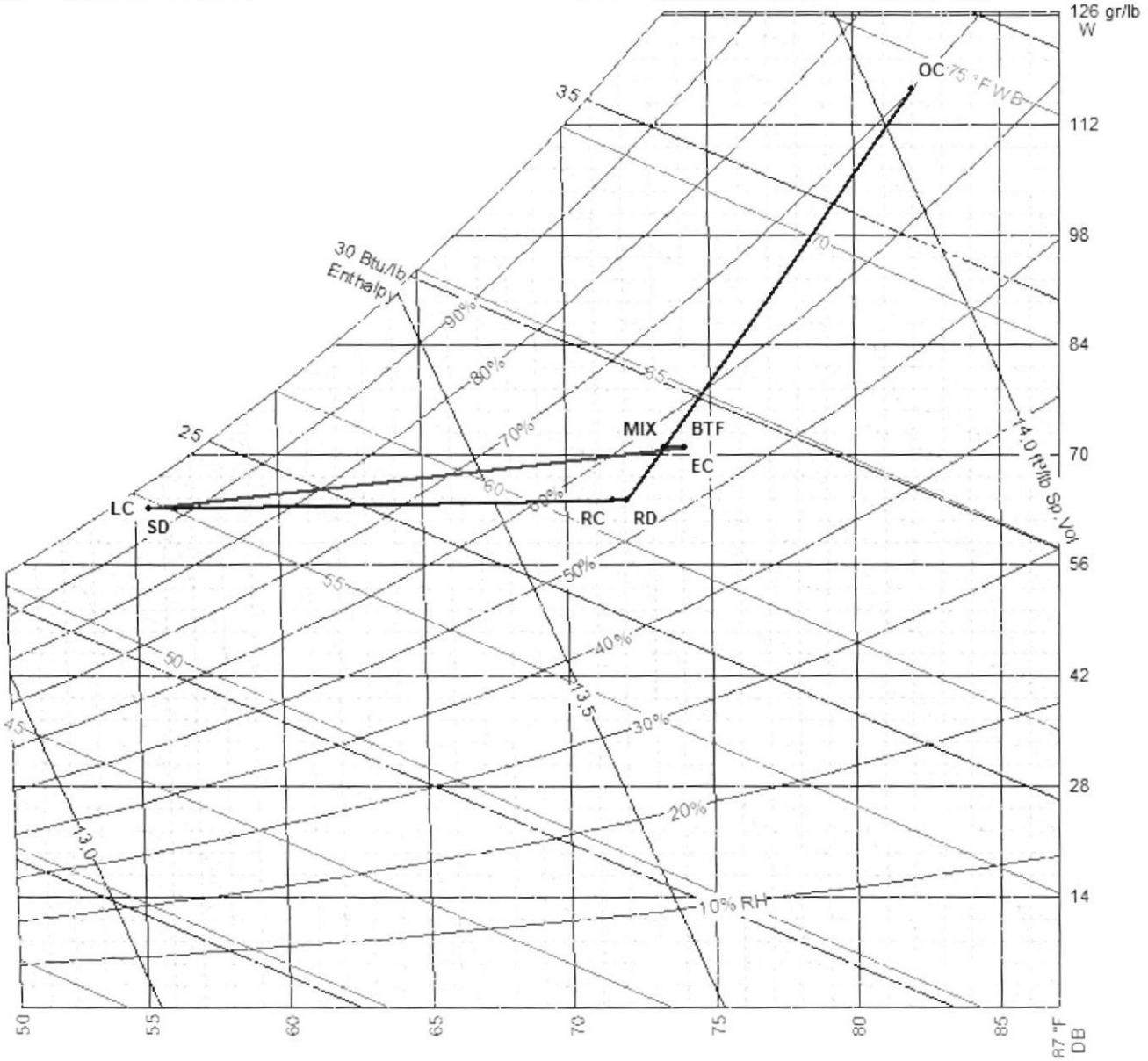
| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

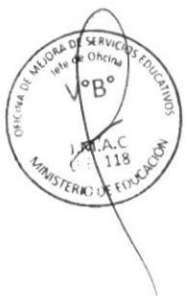



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
U.M.A.C.
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACION

# *Air System #2 (Fancoil-desarrollo Tecnologico) Psychrometric Chart*

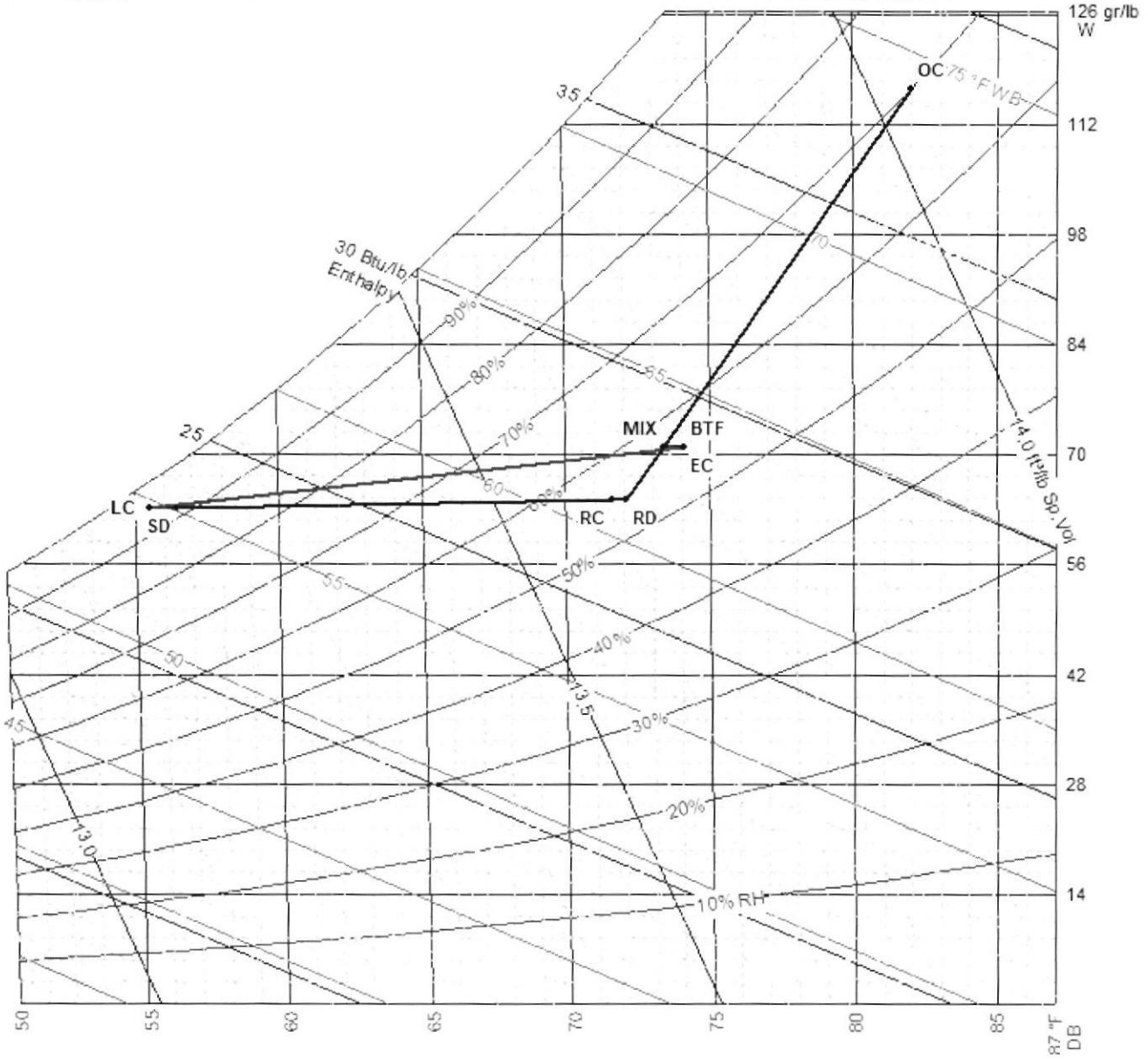
| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |



# *Air System #2 (Fancoil-desarrollo Tecnologico) Psychrometric Chart (Z)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

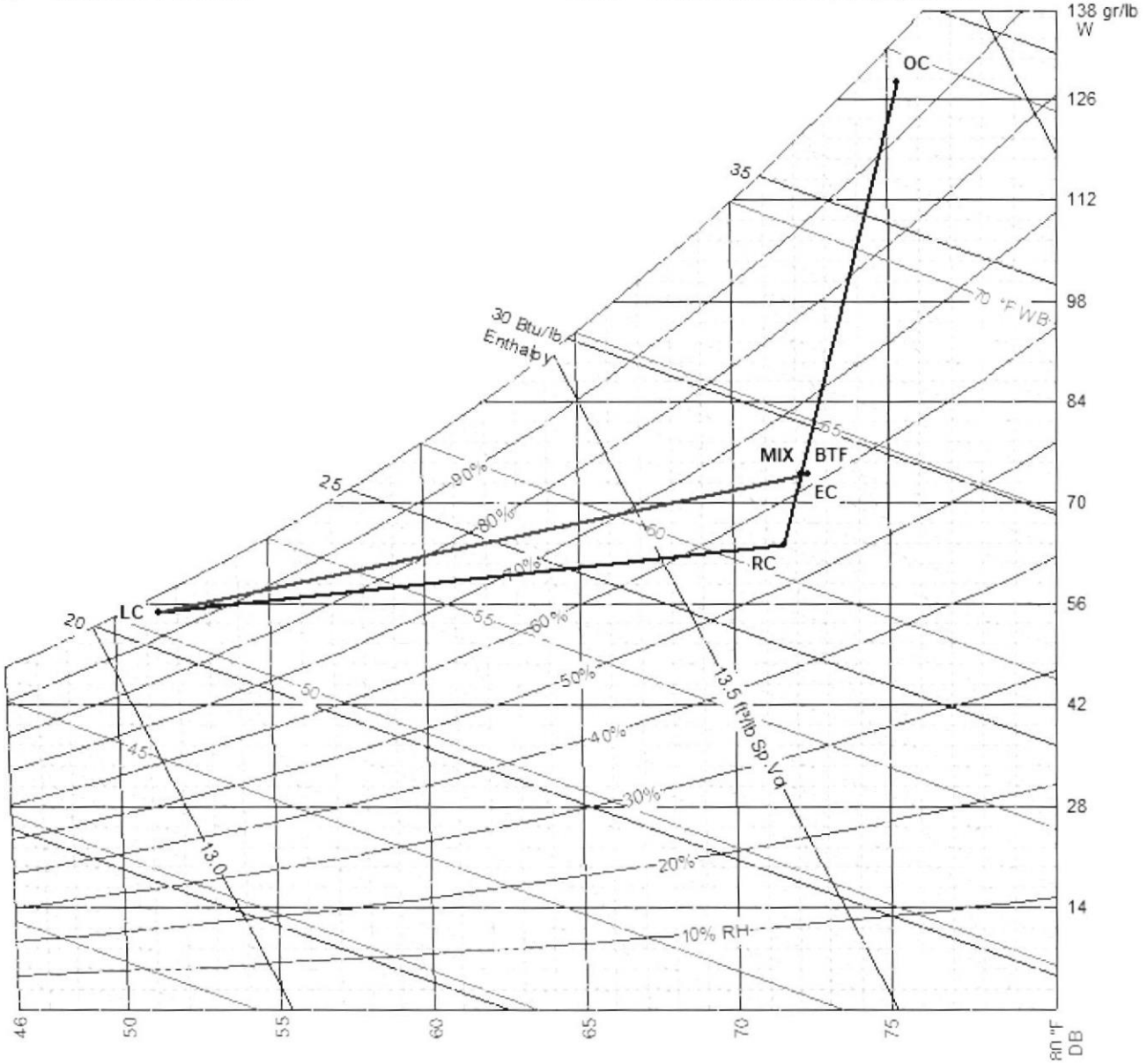



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.B.C.
PMESTP
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Air System #3 (Cassette-sum) Psychrometric Chart*

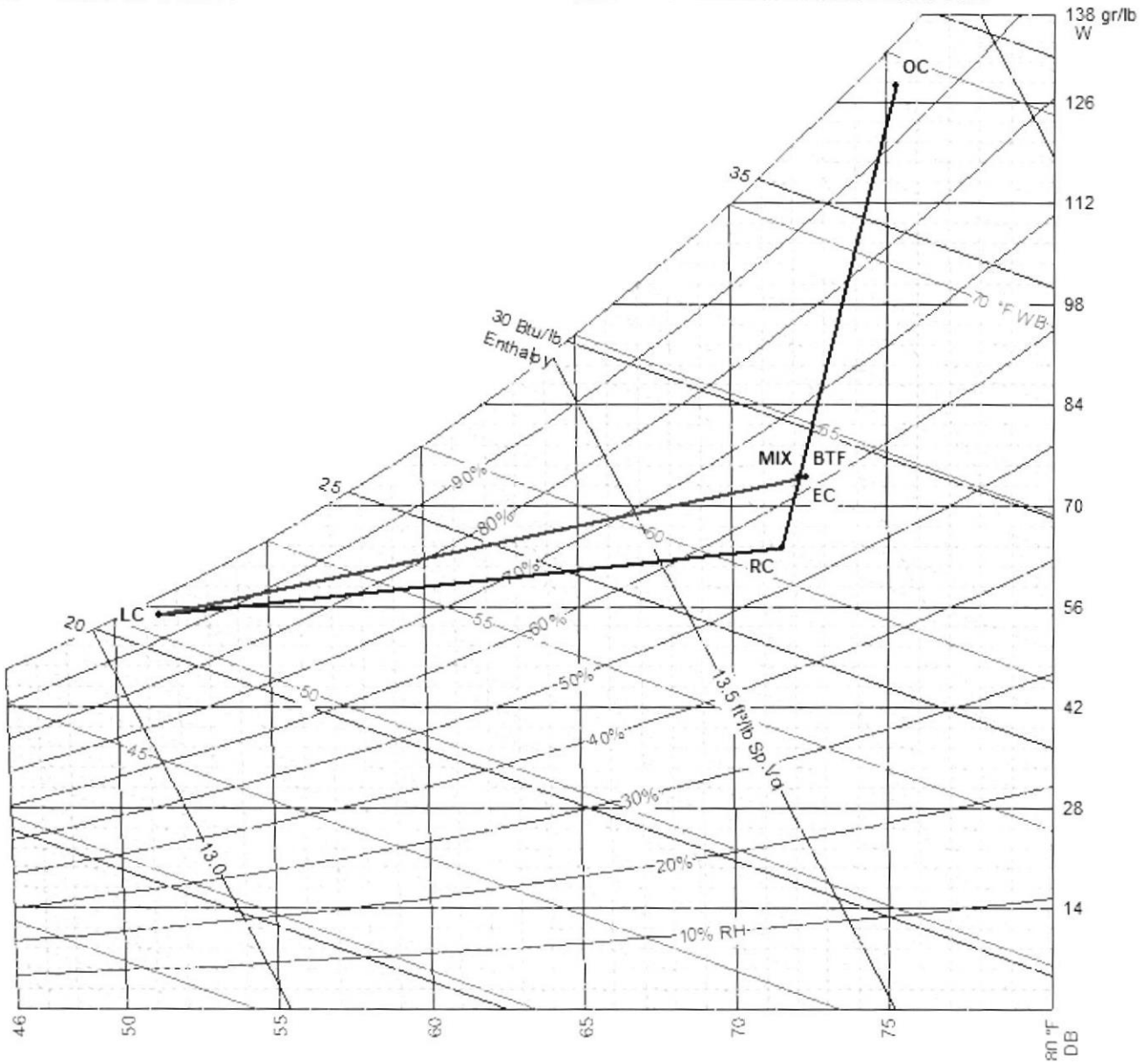
| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACION

## *Air System #3 (Cassette-sum) Psychrometric Chart (Z)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

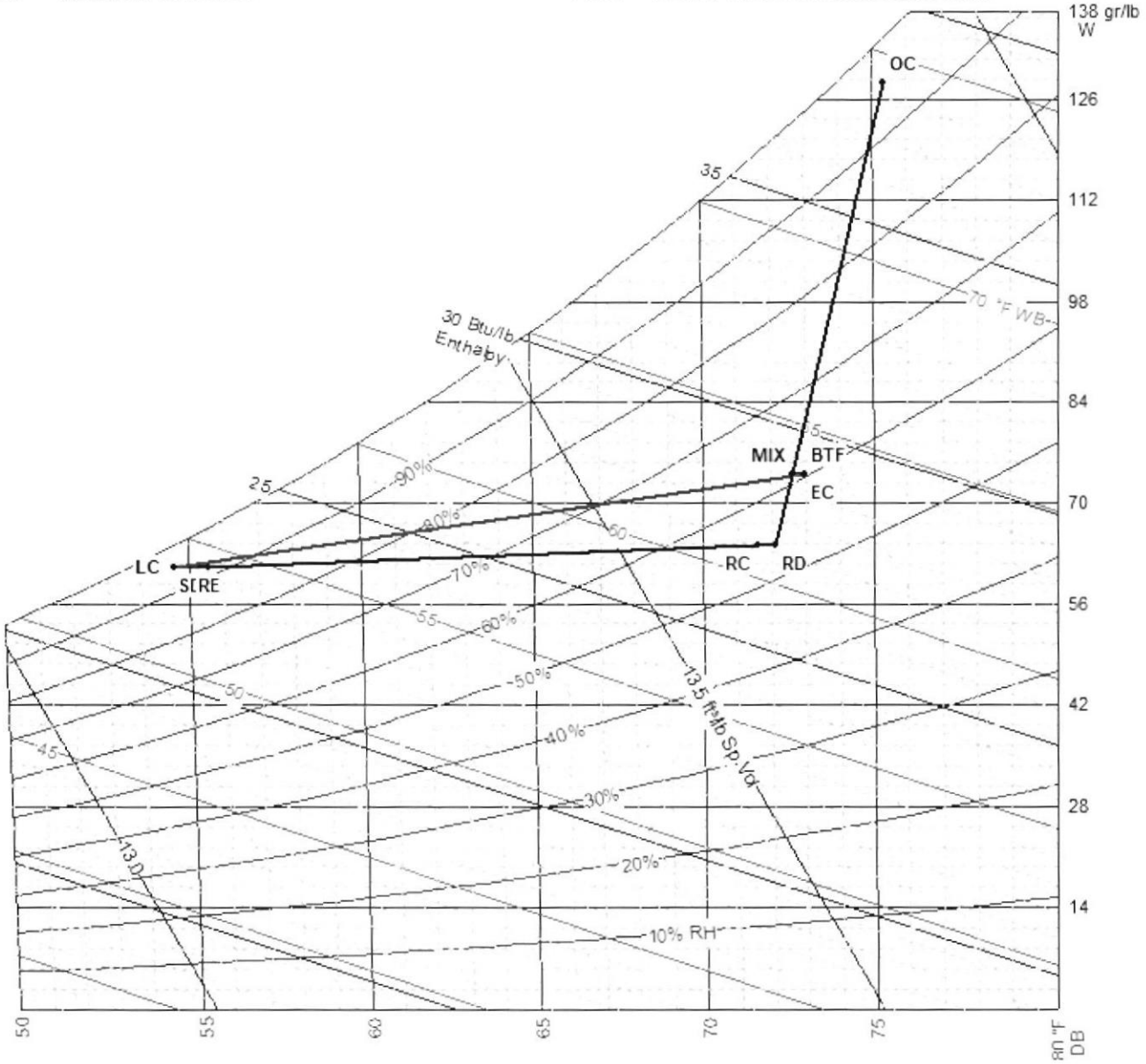



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.D.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

# *Air System #4 (Vrf N4) Psychrometric Chart*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

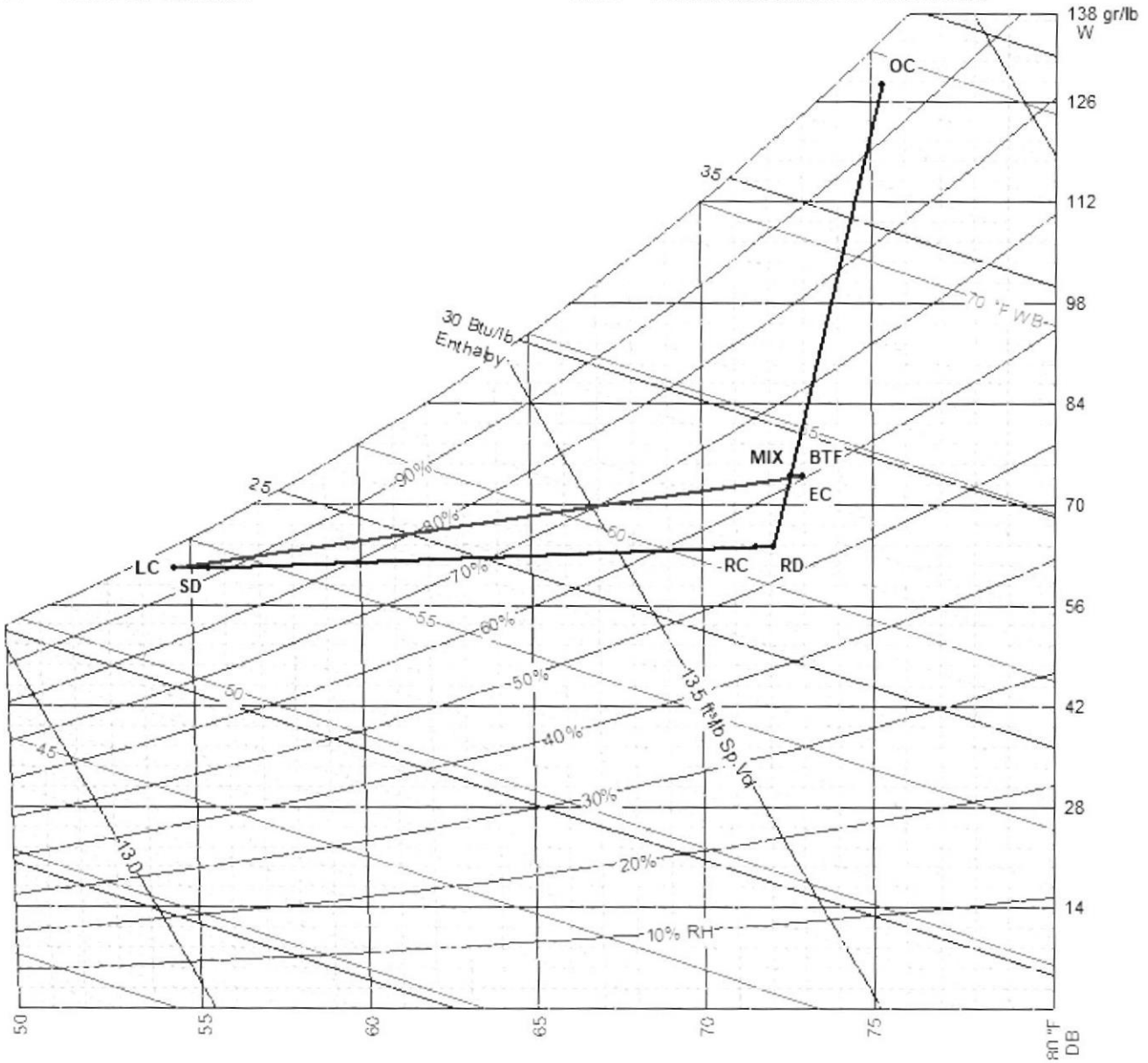



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## *Air System #4 (Vrf N4) Psychrometric Chart (Z)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

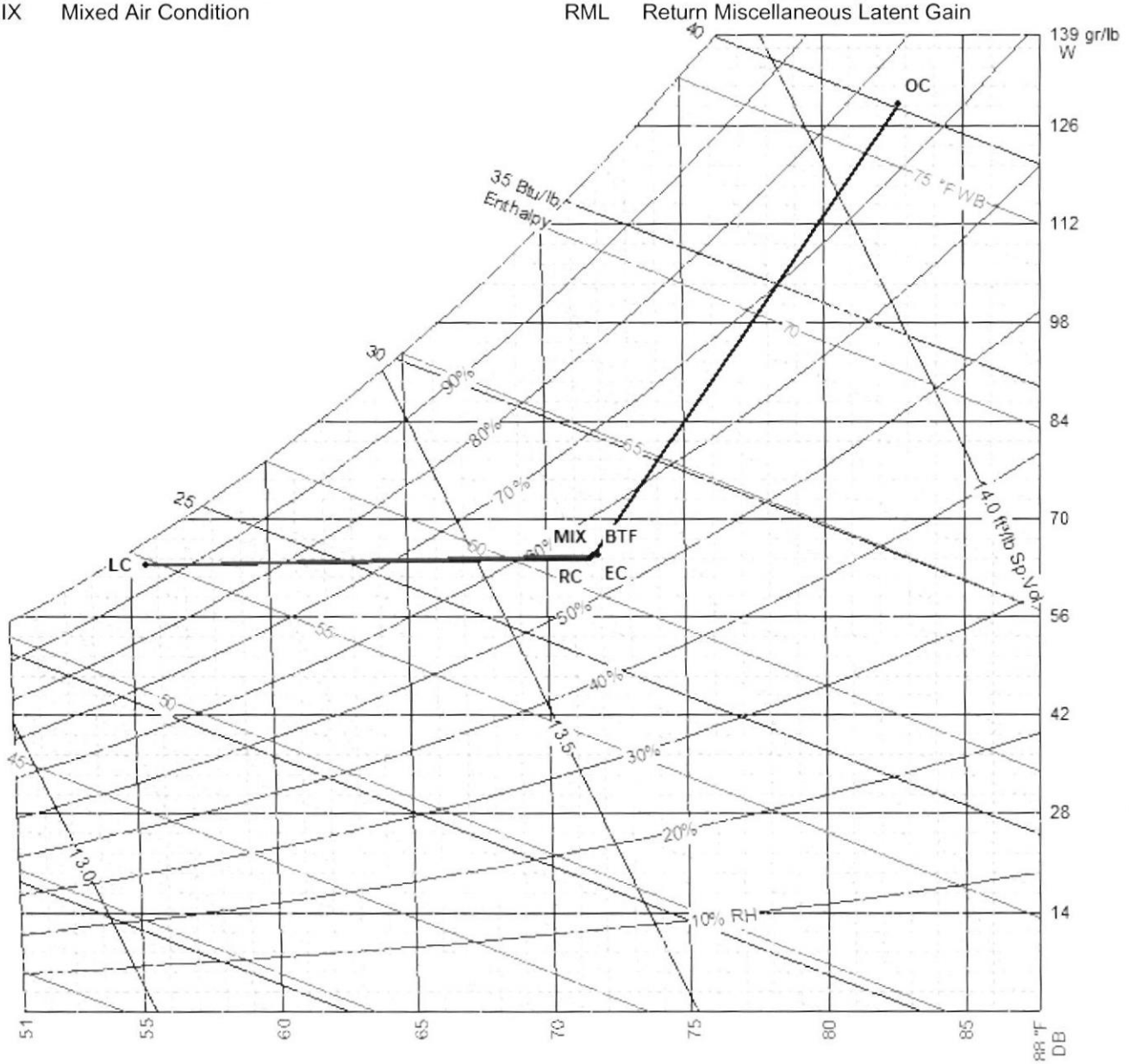



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE SERVICIOS PROTECTOS COSAS
OMSE
V°B°
L.A.R.O.
PM STP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

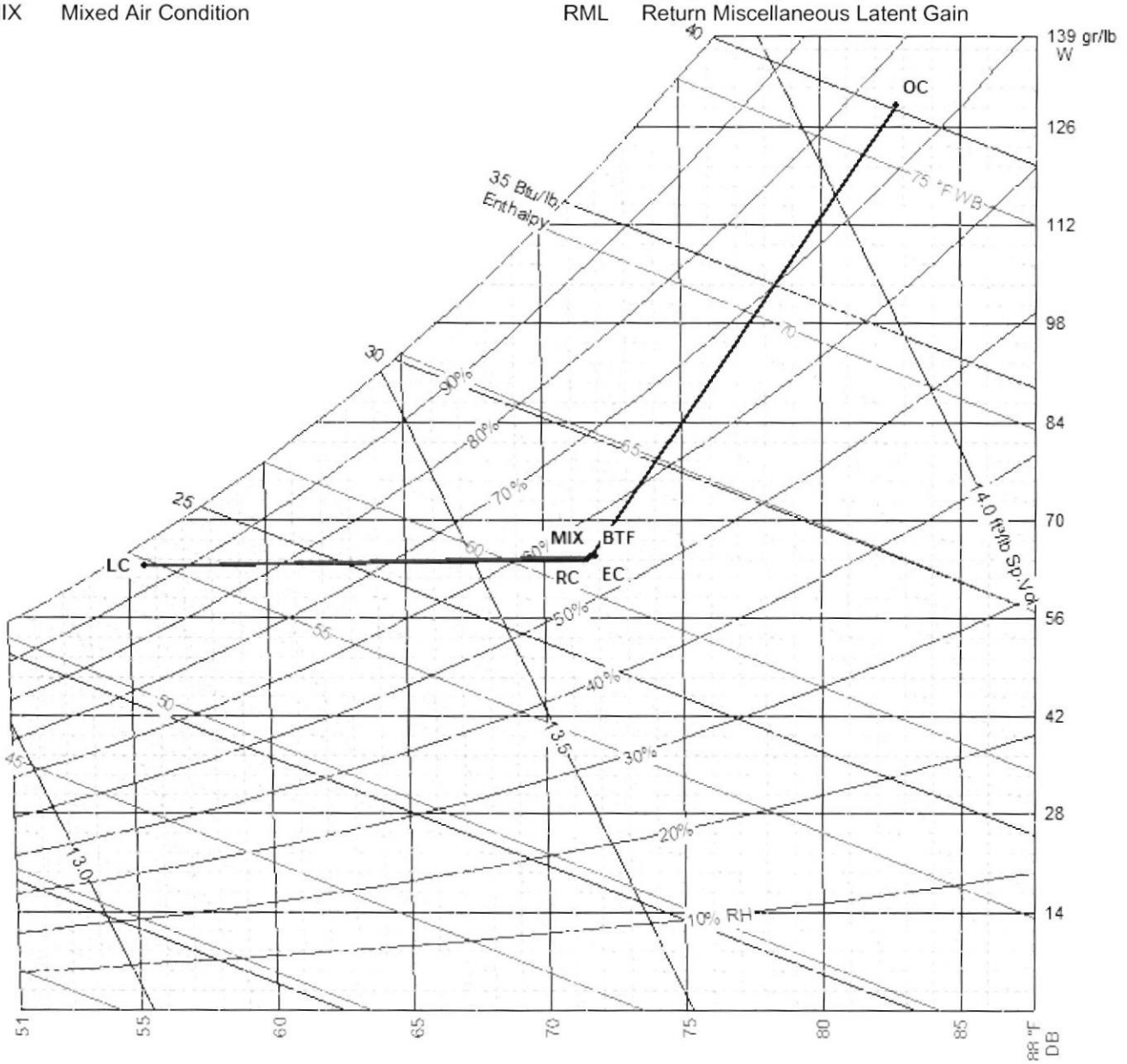
# *Air System #5 (Uep-sala De Equipos) Psychrometric Chart*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |

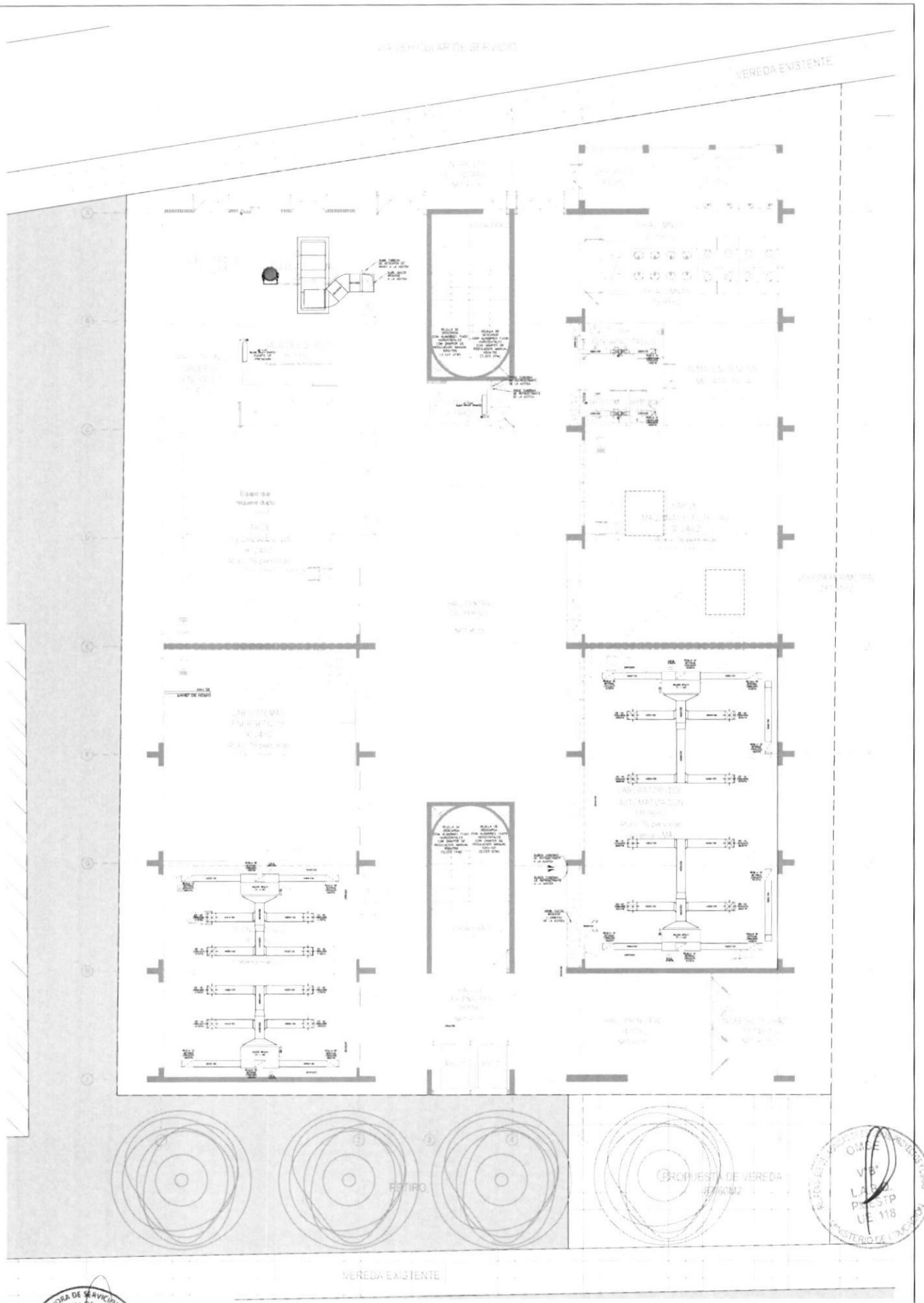


# *Air System #5 (Uep-sala De Equipos) Psychrometric Chart (Z)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| RC | Room Condition | OC | Outdoor Condition |
| LC | Leaving Coil Condition | EC | Entering Coil Condition |
| SD | Supply Duct Temperature Rise | RD | Return Duct Temperature Rise |
| DTF | Draw Through Fan Sensible Gain | BTF | Blow Through Fan Sensible Gain |
| RE | Reserve or Reheat Sensible Gain | PL | Return Air Plenum Sensible Gain |
| SM | Supply Side Miscellaneous Sensible Gain | MR | Return Side Miscellaneous Gain |
| PRE | Pretreated Air Condition | HRV | Heat Recovery Ventilator Condition |
| MIX | Mixed Air Condition | RML | Return Miscellaneous Latent Gain |



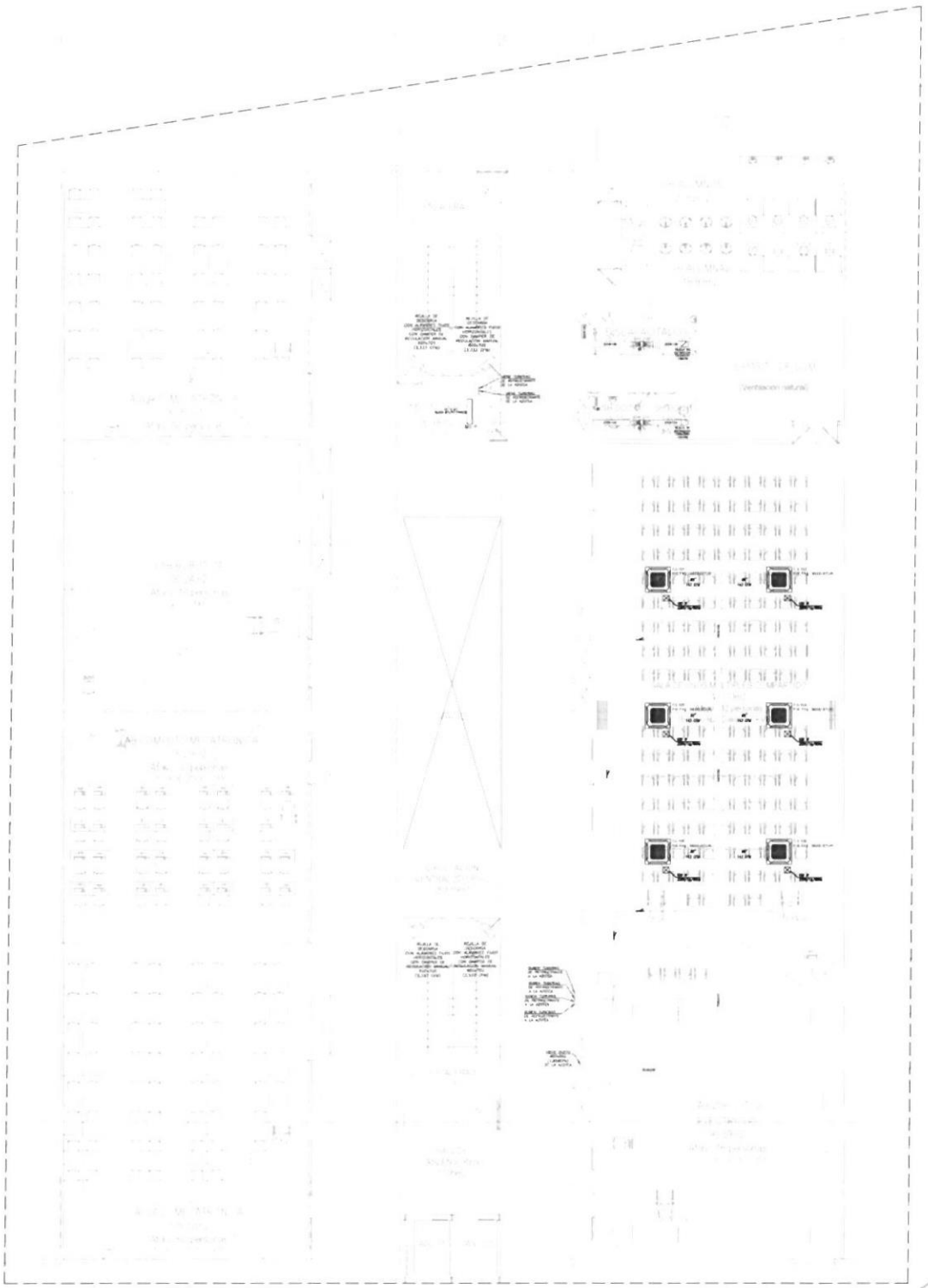

OFICINA DE MEDIDA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
UGEL 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN



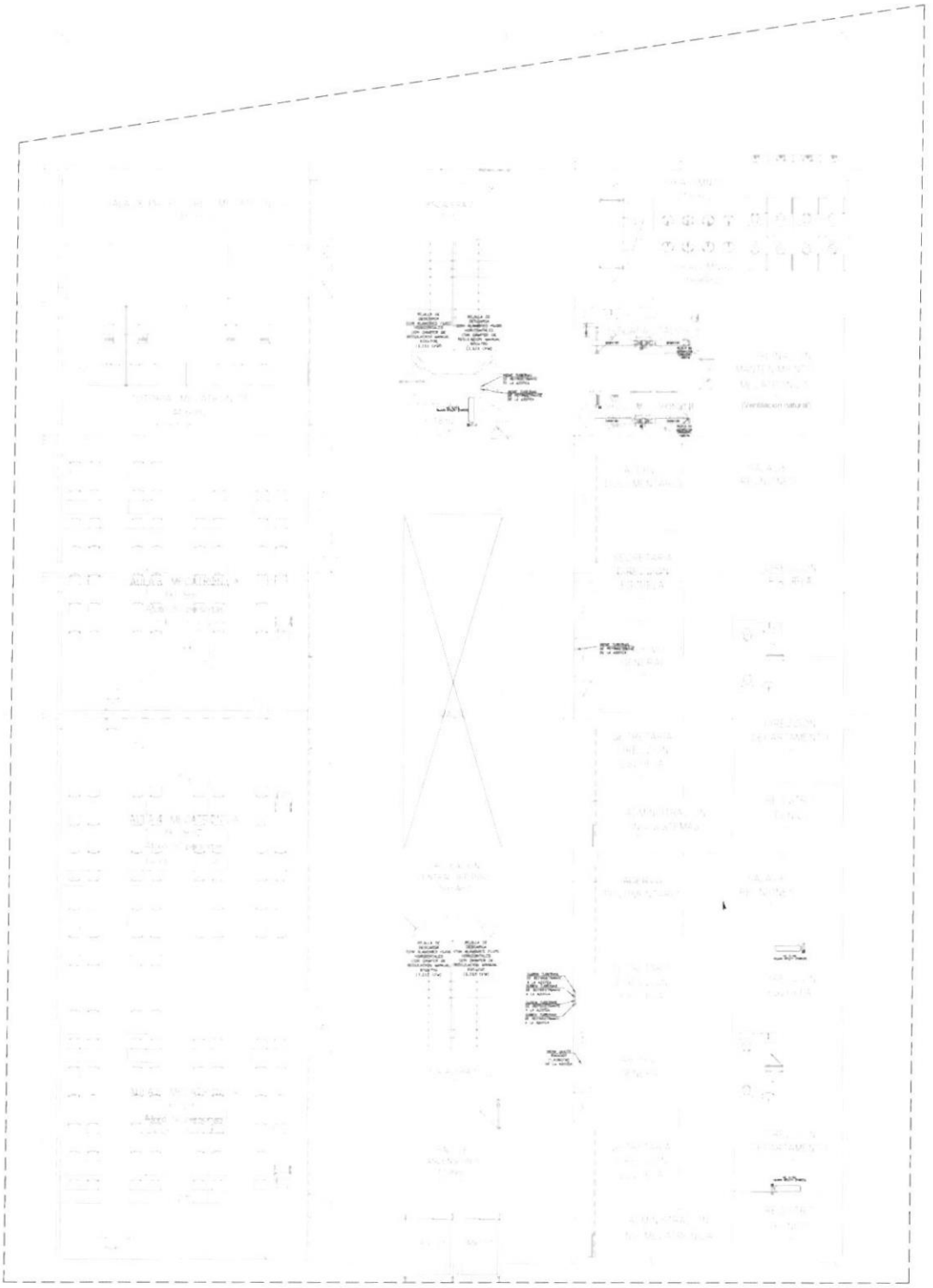

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
L.A.S.
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación<br>UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| | NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACION - PLANTA PRIMER NIVEL | | | |
| PMESTP<br>PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS | |
| | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: CL-01 | REVISIÓN: 01 |

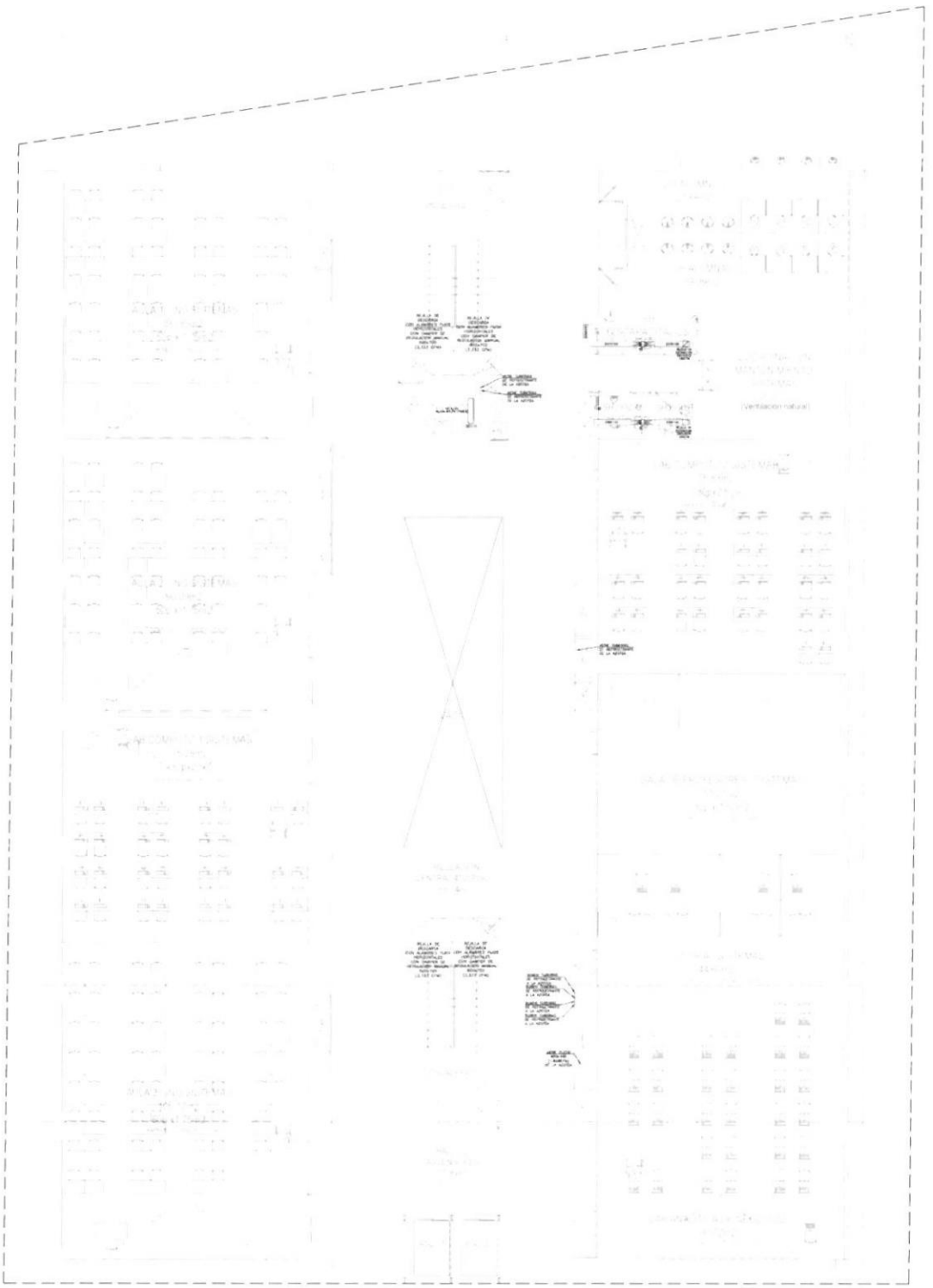


| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN - PLANTA SEGUNDO NIVEL | | |
| PMESTP | PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: CL-02 / REVISIÓN: 01 |



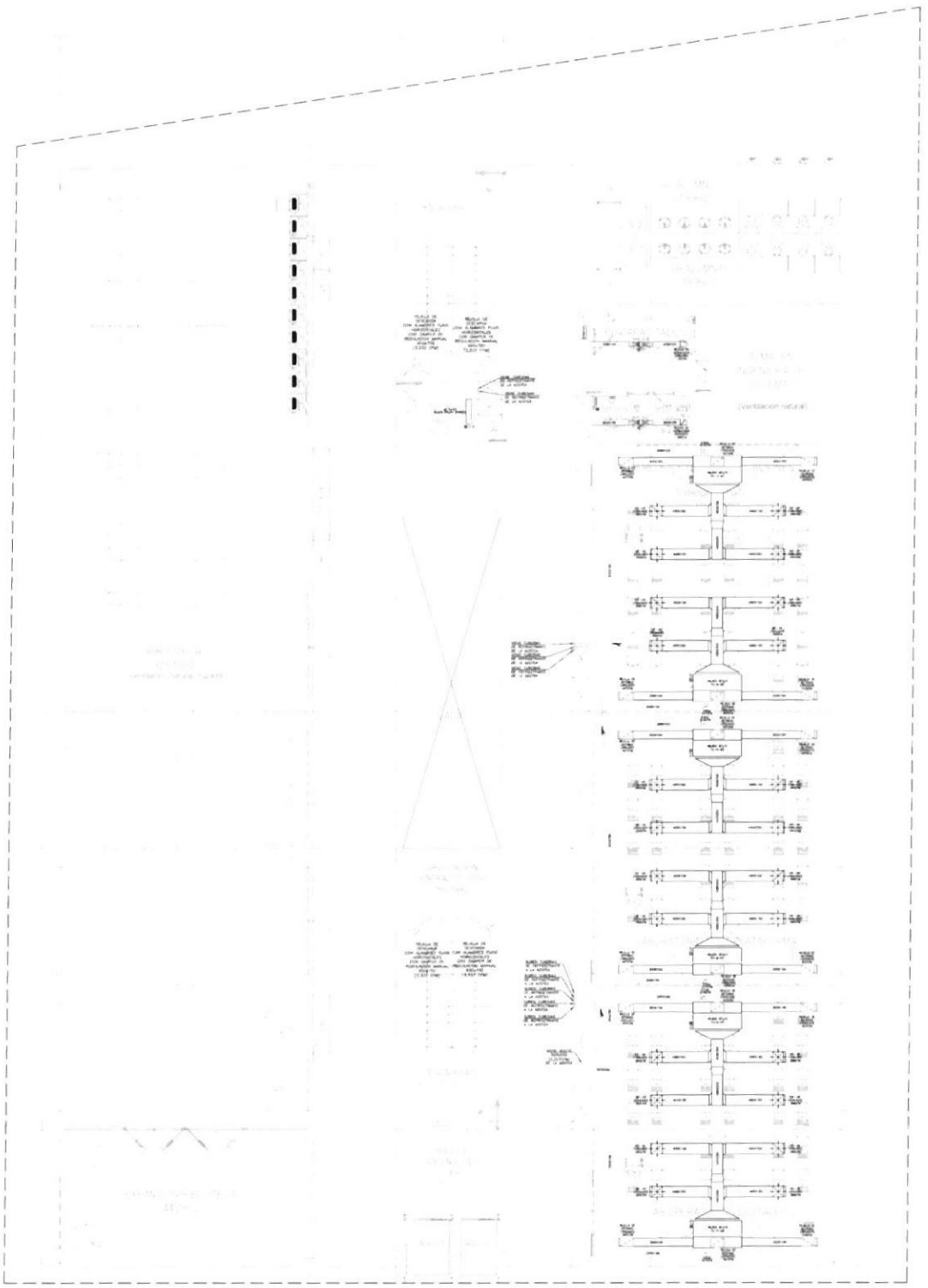
| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACION - PLANTA TERCER NIVEL | | |
| PMESTP | PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: CL-03 / REVISION: 01 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN



OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACION - PLANTA CUARTO NIVEL | | |
| PMESTP | PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: CL-04 / REVISIÓN: 01 |



PERÚ | Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP

PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACION - PLANTA QUINTO NIVEL

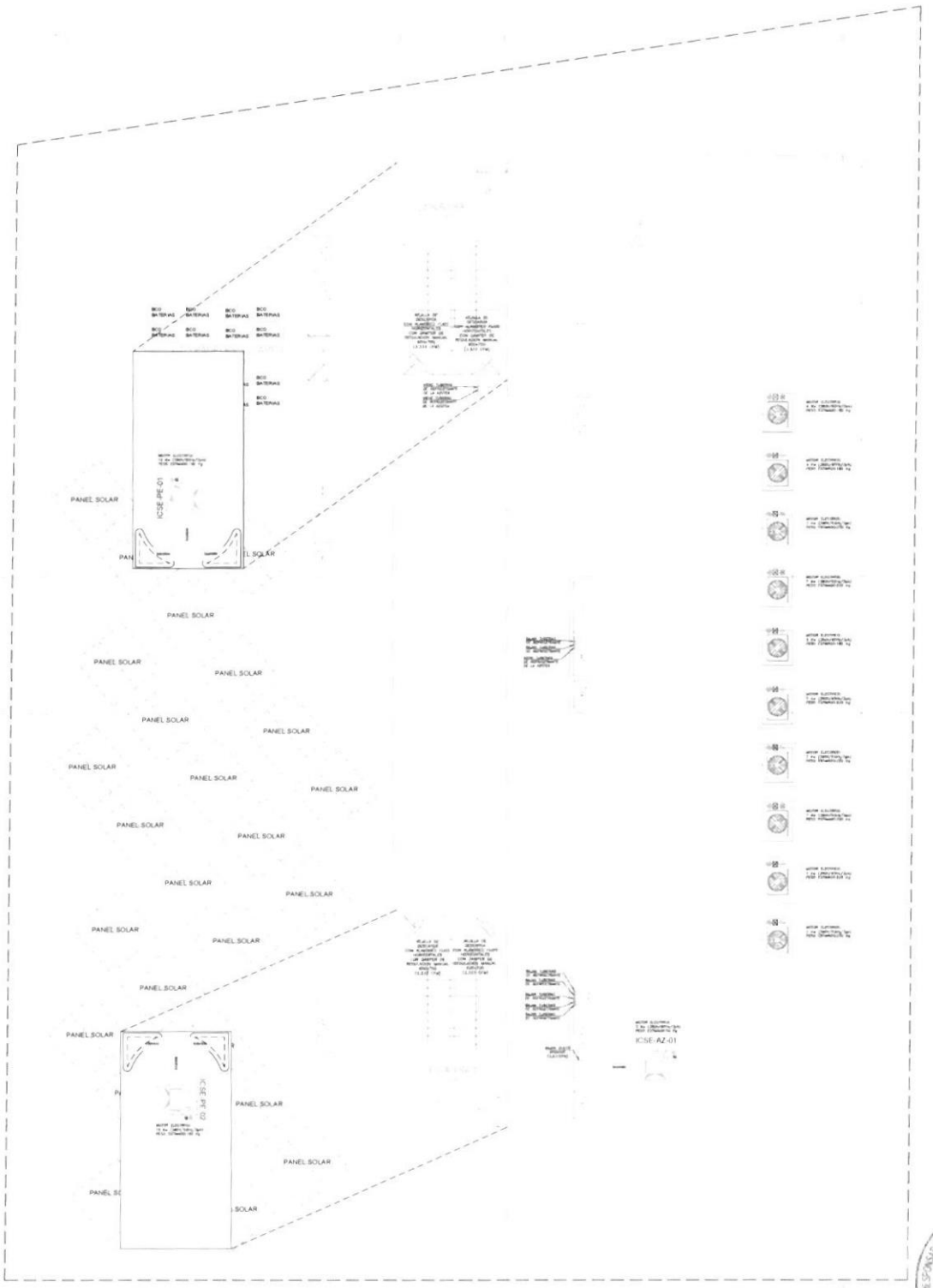
PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS

| ESCALA | FECHA | LÁMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1/75 | NOVIEMBRE 2023 | CL-05 | 01 |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OFICINA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
P
118




OMEE
V°B°
L.A.R.D.
PMESTP
UE 118

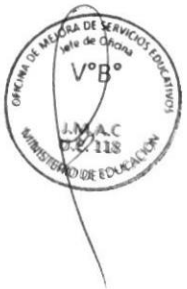
OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: SISTEMA DE CLIMATIZACION - PLANTA AZOTEA | | | |
| PMESTP | PROYECTISTA: ING. WILMER ESPINOZA SANTOS - CIP 89965 | | ESPECIALIDAD: INSTALACIONES MECANICAS | |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1/75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: CL-06 | REVISION: 01 |

# MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**

**CUI: 2517831**



# MEMORIA DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES

## 1. OBJETIVOS.

El objetivo del presente documento es describir el funcionamiento de los sistemas de cableado estructurado, sistema de telefonía, procesamiento centralizado, almacenamiento centralizado, conectividad y seguridad informática, video vigilancia – CCTV, control de acceso y seguridad, sonido ambiental y perifoneo, videoconferencia, sistema de mantenimiento y ahorro energético – BMS, equipamiento ofimático y periféricos, licencias: S.O., BD, virtualización, office, antivirus, etc. que se instalarán en el nuevo módulo de la Universidad de Trujillo.

El objetivo del Sistema de Telefonía será atender y gestionar las necesidades de comunicación por Voz IP, en forma clara y eficiente, entre las diferentes áreas de la Universidad.

El objetivo del sistema de procesamiento centralizado será permitir el procesamiento de información de los diferentes sistemas con los que contará la Universidad.

El objetivo del sistema de almacenamiento centralizado será permitir el almacenamiento de la información de los diferentes sistemas con los que contará la Universidad.

El objetivo del sistema de conectividad y seguridad informática será permitir la conectividad alámbrica e inalámbrica de los diferentes equipos electrónicos de la Universidad, brindando un adecuado nivel de seguridad Informática a la información transmitida.

El objetivo del sistema de Video Vigilancia - CCTV será llevar registro de todas las áreas cubiertas por el sistema, con el fin de poder determinar las razones específicas de la ocurrencia de un incidente adverso a la seguridad de las instalaciones o poder anticiparse a un incidente de este tipo de forma preventiva.

El objetivo del sistema de Control de Acceso y Seguridad será poder controlar y monitorear en tiempo real el status de todos los dispositivos de campo desde el cuarto de video vigilancia y a la vez poder generar reportes de alarmas de intrusión y accesos. Además, este deberá permitir el poder reaccionar de manera inmediata antes cualquier evento que altere el funcionamiento normal de la edificación y la seguridad de los ocupantes.

El objetivo del Sistema de Sonido Ambiental y Perifoneo será dotar a la Universidad de un medio para trasmitir mensajes audibles de voz y/o música ambiental.

El objetivo del Sistema de Video conferencia - será permitir la asistencia remota especializada con video y audio entre la Universidad y otras Universidades u organizaciones, de manera que permita brindar y recibir apoyo en tiempo real en el estudio de casos especiales.

El objetivo del Sistema de Mantenimiento y Ahorro Energético - BMS será permitir gestionar los diferentes sistemas instalados en la Universidad que otorguen seguridad y ahorro de energía.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

### 2.1 CODIGOS Y NORMAS.

- ISO/IEC 80000 Sistema internacional de magnitudes.
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises.
- ANSI/TIA-568-C Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- ANSI/TIA-568-C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components Standards.
- ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components Standard
- ANSI/TIA-569-C Telecommunications Pathways and Spaces.
- ANSI/TIA-606-B Administration Standard for Telecommunications Infraestructure.
- ANSI/TIA-607-B Generic Telecommunications Bonding ang Grounding (Earthing) for Customer Premises
- ANSI/TIA-942-A Telecommunications Infraestructure Standard for Data Centers
- ANSI-TIA-1179-2010 Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure
- IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE)
- IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus (PoE+)
- IEEE 802.11ac Conectividad Inalámbrica (Wifi 5 y/o Wifi 6)
- ANSI/BICSI 002-2014 Diseño e Implementación del Centro de Datos
- NTP-ISO/IEC 27001:2014 Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información
- Reglamento Ley N° 29733 "Protección de Datos Personales": DS N° 003-2013-JUS
- Registro Nacional de Edificaciones (RNE)
- Código Nacional de Electricidad (CNE)
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) – Norma A.130
- Código Nacional de Electricidad (CNE)
- NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems – Ed. 2019
- NFPA 20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection – Ed. 2019
- NFPA 70 - National Electrical Code – Ed. 2017
- NFPA 72 - National Fire Alarm and Signaling Code – Ed. 2019

- NFPA 90A - Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems – Ed. 2018
- NFPA 101 - Life Safety Code – Ed. 2018

## 3. REQUISITOS DE INTEGRADOR TIC

El Integrador TIC debe ser empresa integradora de soluciones en tecnologías de información y comunicaciones, y deberá cumplir con los siguientes requisitos, de carácter obligatorio:

- Debe ser una empresa constituida en el país sin impedimento de contrataciones con el estado peruano, para lo cual debe presentar la constancia de no estar inhabilitado ni suspendido para contratar con el estado peruano. En el caso de consorcios, todas las empresas integrantes del consorcio deberán presentar la referida constancia.

- El integrador deberá ser reconocida como representante o canal autorizado a comercializar e implementar las siguientes soluciones: Cableado Estructurado, Conectividad, (Switches LAN y/o Wireless), Procesamiento Centralizado, Almacenamiento Centralizado, Videovigilancia (Cámaras IP), Música y Perifoneo, para lo cual deberá presentar la documentación de sustento respectiva, mediante carta o certificado emitido por el fabricante o dueño de la marca o distribuidor autorizado en el Perú.
- El Integrador TIC debe contar con una mesa de ayuda operativa, para lo cual deberá indicar el número telefónico y el correo para el reporte de incidentes, indicando mínimo una persona de contacto de dicha mesa de ayuda y deberá presentar el procedimiento de atención de llamadas para el reporte de incidentes.

## 4. DEFINICIONES:

- **TCP/IP:** Protocolo de Control de Transmisión y Protocolo de Internet.
- **LAN**: Red de Área Local.
- **VLAN:** Red de Área Local Virtual.
- **CCTV:** Circuito Cerrado de Televisión.
- **Megapixel:** Resolución mayor a los 1280x720 pixeles.
- **IPS:** Imágenes por Segundo.
- **BMS:** Sistema de Gestión de Edificios.

## 5. TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACIONES

El proyecto sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la universidad debe comprender el suministro, instalación, puesta en marcha, pruebas, capacitación, garantía, mantenimiento y soporte técnico del:

- Sistema de Cableado Estructurado.
- Equipamiento Informático y Especializado.
- Sistemas de Información y Software.

## 5.1 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### A) Canalización

Canalización Troncal:

Esta canalización permite la conexión entre el data center principal y la sala de Equipos, así como entre la sala de equipos y los cuartos técnicos de telecomunicaciones.

Canalización Horizontal:

Esta canalización permite la conexión entre los cuartos técnicos de telecomunicaciones y las Áreas de Trabajo, ubicado en los diferentes ambientes de la universidad.

En el interior de los Edificios, se usará bandejas metálicas de comunicaciones que recorren los pasillos de la universidad de tal manera de cubrir la mayor área, las salidas hacia los terminales de operación y estaciones de trabajo se realizan mediante tubería EMT adosada o tubería PVC pesado embebida con todos sus accesorios en el techo y/o pared.

### B) Espacios

Son espacios que constituyen puntos de transición entre la canalización troncal y la canalización horizontal.

Áreas de Trabajo

Son los espacios donde se ubicarán los equipos activos de usuario como impresoras, computadoras, cámaras de video, etc.

### C) Cableado

Cableado Troncal

El cableado Troncal, contempla cableado de Fibra Óptica MM OM4 (Multimodo) con chaqueta libre de halógeno y anti roedor, optimizada para trabajar a 10 Gbps y soporten transmisiones futuras a 40 Gbps, con topología física tipo estrella. El cableado troncal es redundante hacia el Centro de Datos y Salas de Telecomunicaciones.

Cableado Horizontal

El cableado Horizontal, contempla par trenzado de cobre blindado F/UTP categoría 6A con cubierta libre de halógeno que permitan transmisiones a 10 Gbps a 90 mts.

Todos los componentes utilizados en el cableado deben ser de la misma categoría., servirá para interconectar a los usuarios finales con los switchs de borde ubicados en las salas de telecomunicaciones.

D) Administración.

El sistema de administración contempla los siguientes elementos en la infraestructura de cableado estructurado:

- Espacios de Telecomunicaciones
- Enlaces Horizontales.
- Enlace Verticales.
- Barras de Tierra para Telecomunicaciones

Identificación

La identificación de los elementos se debe realizar con el uso de etiquetas autoadhesivas de alta durabilidad, el impreso debe realizarse con el uso de impresión térmica, el tamaño de la etiqueta y de la impresión debe permitir su rápida identificación y lectura.

Identificación de Espacios de Telecomunicaciones

Se identificará cada espacio de telecomunicaciones de la universidad comprendiendo la sala de equipos, cuartos técnicos de telecomunicaciones.

Como regla general se tiene: **P#E#**

Donde:

- P#: caracteres que identifican el número de piso o nivel de la universidad
- E#: caracteres que identifican el número de un espacio de telecomunicaciones en un piso determinado
- Identificación de Gabinetes
- Se identificará cada gabinete, la identificación se colocará en la parte superior e inferior delantera del gabinete El texto en las etiquetas debe ser una fuente sin serif, mayúscula y lo suficientemente grande como para leerse fácilmente mientras está parado cerca del gabinete. El texto en las etiquetas se imprimirá a máquina, y el color de la etiqueta deberá contrastar con el fondo sobre el que están pegadas (por ejemplo, blanco sobre una superficie oscura, negro sobre un fondo claro).
- Como regla general se tiene: **P#E#.G#**

Donde:

- P#E#: identificador de un espacio de telecomunicaciones de la universidad
- G#: caracteres que identifica n el número de gabinete en un espacio de telecomunicaciones

Identificación de enlaces horizontales

Primero se debe realizar la identificación de cada patch panel del gabinete, luego de cada puerto de este patch panel

La identificación del enlace horizontal se debe colocar en el inicio y fin de cada cable, antes de la conexión con el Jack.

Además, se debe colocar la identificación del cable en el faceplate del área de trabajo, junto al terminal correspondiente.

Como regla general se tiene: **P#E#G#-A#**

Donde:

- P#E#G#: identificador del gabinete
- A: carácter que identifica a un determinado patch panel o grupo de patch panel

P#E#: identificador de un espacio de telecomunicaciones en la Universidad.

Identificación del cableado troncal

Identifica cada cable del cableado troncal que une un espacio de telecomunicaciones con otro.

Como regla general se tiene: **P#E1/P#E2-#**

Donde:

- P#E1: identificador de un espacio de telecomunicaciones que contiene la terminación de uno de los extremos del cableado vertical
- P#E2: identificador de un espacio de telecomunicaciones que contiene la terminación del otro extremo del cableado vertical
- #: carácter numérico que identifica a un cable con una de sus terminaciones en P#E1 y la otra en P#E2

Identificación de barra principal de tierra para telecomunicaciones

Identifica la TMGB del sistema de tierra, esta identificación debe colocarse al lado derecho inferior de la barra.

Como regla general se tiene: **P#E#-TMGB**

Donde:

- P#E#: identificador de la sala de equipos

Identificación de barra de tierra para telecomunicaciones

Identifica la TGB del sistema de tierra de cada sala de telecomunicaciones, esta identificación debe colocarse al lado derecho inferior de la barra.

Como regla general se tiene: **P#E#-TGB**

Donde:

- P#E#: identificador de un espacio de telecomunicaciones en el universidad.

E) Protección y continuidad eléctrica.

Sistema de Tierra para Telecomunicaciones:

La Universidad contempla un Sistema de aterramiento para telecomunicaciones en los espacios:

- Cuarto técnico de Telecomunicaciones
- Sala de Equipos

Los Componentes para desarrollarse en el Sistema de Tierra son:

- Barra principal de tierra para telecomunicaciones
- Barra de tierra para telecomunicaciones
- Cableado troncal de tierra para telecomunicaciones

Se precisa que la conexión entre el sistema de tierra para telecomunicaciones y el sistema de tierras comunes de la universidad se realiza con la unión de la barra principal de tierra de telecomunicaciones con la barra de tierra del tablero general eléctrico de la universidad.

Continuidad Eléctrica de espacios de Telecomunicación

Contempla la alimentación eléctrica ininterrumpida en los espacios:

- Cuartos técnicos de telecomunicaciones
- Sala de Equipos
- Central de Vigilancia y Seguridad

Se usarán dispositivos de alimentación eléctrica ininterrumpida (UPS) tipo en línea, con soporte de energía no menor de 30 minutos, respaldados por el grupo electrógeno de emergencia.

**Continuidad Eléctrica de Áreas de Trabajo**

Contempla la continuidad eléctrica de las áreas de trabajo por un periodo no menor de 5 minutos, en áreas críticas el periodo de protección debe ser evaluada por necesidades propias del servicio.

## 5.2 SOLUCIONES TECNOLOGICAS

Basándose en los estándares y Normas Nacionales y las recomendaciones de las Normas Internacionales, las soluciones de los sistemas a implementarse en base a los equipos informáticos y de telecomunicaciones, están integrados sobre plataforma de red IP (cableado estructurado); lo que va a permitir un menor costo en la instalación e implementación inicial, y disminuir costos de soporte y mantenimiento en el futuro.

### 5.2.1 SISTEMA DE CONECTIVIDAD Y SEGURIDAD INFORMATICA

#### 5.2.1.1 DESCRIPCION.

La universidad necesita una red informática que estará compuesta (además de los medios de transmisión), por todos los equipos de telecomunicaciones de la Red Ethernet que van a interconectar los equipos de procesamiento, y almacenamiento de datos, como también los equipos de otras soluciones que trabajan con tecnología IP. La conectividad se hará usando switches, equipos de acceso inalámbrico, equipamiento de seguridad de red entre otros.

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad de la universidad se basará su comunicación en: Ethernet a nivel de la capa de enlace, y en Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

#### 5.2.1.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO

La universidad requiere de un equipamiento de telecomunicaciones, que permita gestionar toda la comunicación de voz, video y datos a través de la red de cableado estructurado.

La infraestructura de red contempla lo siguiente:

Conectividad Física

La conectividad física de una infraestructura de red dentro de la universidad estará dividida en cuatro niveles.

- Nivel Principal
- Nivel de Distribución Sala de Equipos
- Nivel de Distribución LAN
- Nivel de Borde

Conectividad Inalámbrica

- Los equipos de distribución inalámbrica serán conectados al nivel de borde.
- Seguridad Informática

Contempla cortafuegos (firewall), que permita limitar, cifrar, descifrar el tráfico de datos entre:

- Los equipos de conexión a Internet con el nivel principal de conexión.
- El nivel principal de conexión y el nivel de distribución del Centro de Datos.

La solución de seguridad se contempla con los sistemas de: antivirus, antispam, web filtro y filtro de contenido.

#### 5.2.1.3 CONFIGURACION

Los equipos de conectividad serán configurados en la VLAN de administración de la universidad, la red inalámbrica creada se configurará con un nivel de seguridad WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) y su administración estará a cargo del personal especializado de la universidad.
El cortafuego soportara DMZ (zona desmilitarizada) y permitir el bloqueo de puertos TCP/UDP, como el bloqueo y control de aplicaciones de descarga masiva tipo P2P. Se crearán VLAN's (Red de Área Local Virtual) por cada solución propuesta, permitiendo elevar la seguridad de la información procesada por cada sistema.

### 5.2.2 SISTEMA DE PROCESAMIENTO CENTRALIZADO.

#### 5.2.2.1 DESCRIPCION.

El sistema por implementarse se basa en un conjunto de hardware y software que permite el procesamiento de información de los diferentes sistemas con los que contara la Universidad.

Se sumarán a los servidores de las soluciones propuestas, otros servidores que presten los siguientes servicios:

- Servicio de administración
- Servicio de base de datos.

- Servicio de correo.
- Servicio web.

Los servidores serán de tecnología tipo cuchilla (blade), caracterizados par tener muy bajo consumo de energía eléctrica, respecto a los del tipo rackeables. Adicionalmente, ocupan menos espacio en los gabinetes donde se instalan, debido a que se instalan dentro de un chasis que los provee de energía eléctrica y de las conexiones a la red.

Se comunican con la red de datos a través de puertos SFP+, lo que permite grandes velocidades de transferencia

#### 5.2.2.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

Los usuarios autentificados acceden a los servicios que prestan los servidores.
Cada equipo servidor cuenta con un sistema operativo del tipo server y una o dos aplicaciones que le permite prestar los servicios configurados. Requieren para su funcionamiento de las respectivas licencias del Sistema Operativo Windows Server la cual contará con soporte técnico y garantía, y del software de virtualización VMware.
Tanto los servidores como los dispositivos de almacenamiento estarán instalados en la sala de equipo, y se conectaran con la red LAN, por medio de un Switch que cuenta con puertos FC, para ser conectados al Switch Core, y adicionalmente con un Firewall que gestionará el acceso de los usuarios, desde el punto de vista de la seguridad informática.

#### 5.2.2.3 CONFIGURACION

Los servidores serán instalados en el centro de datos y licenciados de acuerdo con el servicio que presta, este licenciamiento cubrirá también a los usuarios.

Los servidores serán configurados para que realicen el almacenamiento de datos en el sistema de almacenamiento centralizado de la Universidad.

### 5.2.3 ALMACENAMIENTO CENTRALIZADO.

#### 5.2.3.1 DESCRIPCION.

El sistema por implementarse se basa en un conjunto de hardware y software que estará encargado de resguardar toda la información que se genera en las aplicaciones instaladas en los servidores de la Universidad, incluyéndose medios que permitan obtener copias de respaldo de los datos obtenidos.

Se han considerado tres divisiones para el sistema de almacenamiento:

- Almacenamiento para aplicaciones
- Almacenamiento para el sistema de video vigilancia.

Todos los equipos de almacenamiento centralizado de la Universidad estarán basados en:

- Hardware de almacenamiento de información, compuesto par tecnología SAN (Storage Área Network), y NAS (Network Attached Storage) con chasis que permiten el escalamiento de su capacidad total, por media del agregado de discos duros.
- Se han de considerar unidades de almacenamiento (arreglos de discos) que usen tecnología de duplicación
- Tecnología LBR, para las capias de respaldo.
- La comunicación con el servidor tipo blade es a través de puertos FC, lo que permite grandes velocidades de transferencia.

Para realizar el resguardo de la información, se ha previsto el uso de cintas magnéticas.

#### 5.2.3.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

Se ha considerado usar arreglos de discos con tecnología SAN, debido a que la información no solo será respaldada, sino que también estará disponible de forma dinámica, permitiendo el acceso a través de la red LAN o WAN, cada vez que sea necesario. Se han de considerar unidades de almacenamiento (arreglos de discos) que usen: tecnología de duplicación para el mejor aprovechamiento de las unidades de respaldo.

#### 5.2.3.3 CONFIGURACION

La configuración del sistema de almacenamiento permitirá el manejo adecuado y seguro de la información almacenada, de acuerdo con las aplicaciones instaladas.

### 5.2.4 SISTEMA DE TELEFONIA

#### 5.2.4.1 DESCRIPCION.

El sistema por implementarse se basa en un sistema que permite atender y gestionar las necesidades de comunicación por voz, en forma clara y eficiente, entre las diferentes áreas de la Universidad y con el exterior. Todos los equipos principales y auxiliares del sistema de telefonía de la Universidad estarán basados en Telefonía IP que correrá sobre un Gateway de voz con capacidad de soportar E1, FXO hacia la PSTN. El principal protocolo VoiP (voz sabre IP) soportado por el sistema será el SIP (Session Initiation Protocol). La tecnología para la telefonía IP será de arquitectura abierta, de tal forma que se garantice la fácil integración e interoperabilidad con otras marcas.

#### 5.2.4.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

La instalación del sistema se realizará usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto. Los elementos mínimos que forman este sistema son: una Central de telefonía IP, un Gateway IP y los diferentes teléfonos IP.

Entre las principales ventajas de la telefonía IP están la simplificación de la infraestructura de comunicaciones en la empresa pues esta correrá en la misma red de datos y no necesitara otro cableado adicional, la integración de las diferentes sedes de la organización en un sistema unificado de telefonía con gestión centralizada permitiendo crear canales virtuales con otras sedes formando una única red, llamadas gratuitas dentro de la red, plan de numeración integrado y optimización de las líneas de comunicaciones.

#### 5.2.4.3 CONFIGURACION

Las extensiones tendrán una numeración única, permitiendo su identificación por niveles (pisos) de la Universidad.

Los teléfonos, para el caso de llamadas hacia el exterior, serán configurados con claves individuales por usuario, permitiendo el control de las llamadas y restringiendo el uso de las líneas instaladas

Las políticas finales de configuración de privilegios en el uso de líneas telefónicas serán establecidas por los usuarios de la Universidad.

Los anexos telefónicos serán ubicados principalmente en oficinas administrativas y otros que la especialidad de equipamiento proponga.

### 5.2.5 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.

#### 5.2.5.1 DESCRIPCION.

El sistema de CCTV de la Universidad constará de un conjunto de cámaras de vigilancia que reportarán a la central de vigilancia y seguridad ubicado en el primer nivel, mediante una señal llevada por la red Gigabit. Las imágenes de estas cámaras serán visualizadas y administradas por el personal de seguridad de la Universidad, por lo que se contará con personal permanente para realizar esta función. Las señales de las cámaras de la Universidad ingresarán a la red del edificio para luego ser llevadas hasta el ambiente de video vigilancia.

#### 5.2.5.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

Se contará con un sistema enteramente de tipo IP. Se usarán cámaras IP tipo día/noche, infrarrojas (IR), estándar o wide dynamic range (WDR) dependiendo de la ubicación de las mismas. Las señales de todas estas cámaras harán uso de la infraestructura de red Gigabit de la Universidad para ser llevadas a la sala de equipos para su grabación.

El sistema de CCTV estará centralizado en la central de vigilancia y seguridad a través de la infraestructura de red de datos (cableado F/UTP, fibra óptica, gabinetes de telecomunicaciones, equipos de redes). Se deberá implementar un sistema tolerante a fallos para la grabación y almacenamiento (RAID).
Se hará uso de un servidor de grabación y almacenamiento para el registro de las imágenes obtenidas por el sistema, así como de un servidor de administración (procesamiento) para el software de monitoreo (VMS) y análisis de video.
La distribución de cámaras planteada en el presente proyecto debe considerarse como una propuesta a ser verificada y validada en campo, tomando en cuenta las obstrucciones generadas por tuberías y ductos de otros sistemas. Sin embargo, la función para la cual han sido ubicadas debe respetarse. Asimismo, cualquiera de estas modificaciones menores deberá ser asumida por el instalador y deberá ser validada por el diseñador del sistema.
El instalador del sistema podrá proponer mejoras al sistema siempre y cuando no afecten el funcionamiento y desempeño del mismo, desde el punto de vista de filosofía de funcionamiento; siendo el objetivo principal llevar un registro de los eventos que sean monitoreados por las cámaras y, así mismo, permita mejorar el concepto de vigilancia de la Universidad. En caso alguna de estas mejoras represente un costo adicional de manera directa o indirecta, estas serán asumidas por el instalador del sistema.

#### 5.2.5.3 FORMATOS DE GRABACION.

Todas las cámaras deberán ser IP y grabar en la máxima resolución disponible para la cámara. El sistema deberá grabar a 15 IPS durante el día y en la noche entrará a modo de detección, grabando a 7 IPS. Los horarios serán establecidos por el personal de seguridad de la Universidad, pero en principio se calculará 16 horas de día y 8 horas de noche en formato detección.

Además, en horas de la noche, el sistema tendrá la capacidad de grabar a 15 IPS por detección de movimiento por parte de la propia cámara sobre una región de intereses preestablecida. Esta función estará activa por lo menos durante los 10 segundos posteriores a la detección de movimiento.

El instalador deberá considerar una capacidad de disco duro mínimo para 45 días de grabación en el formato máximo disponible (compresión H.264 o H.265) y se deberá considerar si es necesario uno o más discos internos de grabación, según la flexibilidad de los equipos del postor, para cumplir con la capacidad requerida.

La reproducción deberá poder darse en tazas de 1/4/8/16.

#### 5.2.5.4 CONFIGURACION

El sistema de video será configurado de manera que se permita un gerenciamiento y administración de las cámaras cuando sean requeridas de una manera ordenada y además permitirá la grabación en dos formatos: tiempo real y detección.

#### 5.2.5.5 CAPACIDAD DE GRABACION

Para el cálculo de la capacidad de disco duro del grabador de video en red o de los servidores de grabación, deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todas las cámaras deberán grabarse en la máxima resolución disponible.
- La cantidad de cámaras se encuentra descrita en el cuadro de configuración de cámaras, se deberá tener en cuenta los tiempos promedios de grabación para dimensionar el tamaño del disco duro.
- El formato de grabación será en compresión H.264 o H.265.
- El sistema debe permitir grabaciones en formato estándar (no propietario) como MPEG4 y MJPEG.
- Deberá considerarse una capacidad de grabación mínima de 45 días en el disco duro.

El equipo de grabación deberá estar en capacidad de efectuar el cambio de formato de grabación de modo detección a modo tiempo real después de recibir la señal de la detección de movimiento de la propia cámara sobre una región de intereses preestablecida

El proveedor del sistema deberá presentar una simulación de grabación con los requerimientos dados, a fin de garantizar que la capacidad en disco propuesta cumplirá con el tiempo de grabación requerido.

#### 5.2.5.6 INTEGRACION DEL SISTEMA DE CCTV

El sistema de CCTV deberá integrarse sobre una plataforma VMS con el resto de sistema de security, en particular con los sistemas de intrusión y control de accesos. Ante la alerta de alguno de los dispositivos que componen estos sistemas, la imagen de la cámara más cercana a dicho dispositivo deberá desplegarse de forma automática en la pantalla de visualización del operador. Asimismo, deberá servir para que las cámaras pasen a grabar a 15 fps durante la noche.

Deberá considerarse adicionalmente la posibilidad de integrar sobre el sistema de CCTV analíticas adicionales, que aportan información valiosa para la operatividad de la edificación, como por ejemplo la identificación de objetos perdidos.

#### 5.2.5.7 PROTECCION DE DATOS PERSONALES

El instalador del sistema deberá proveer los medios de señalización necesarios, para informar a los visitantes y alumno de la Universidad que están siendo monitoreados y grabados, según lo indicado en la Ley 29733 – Ley de Protección de Datos Personales. Asimismo, deberá asegurar que el equipamiento de proponga no estará sujeto a manipulación externa por usuarios no autorizados o permitirá la extracción de las grabaciones sin los permisos apropiados

### 5.2.6 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO Y SEGURIDAD.

#### 5.2.6.1 DESCRIPCION.

El sistema de control de accesos es el encargado de controlar el ingreso del personal autorizado a ciertas áreas restringidas de la Universidad, como cuartos técnicos principales.

Este sistema será administrado desde el ambiente de vigilancia ubicado en el primer nivel de la Universidad, en el cual se ubicará el terminal y además se alojará el software de control de accesos, con las distintas funciones incluidas en las especificaciones del sistema. Desde este punto se programarán los niveles de acceso de las distintas lectoras, todos los laboratorios contarán con un control de acceso.

Los laboratorios deberán contar con sistema de control de acceso.

- Los laboratorios con control de acceso utilizan sistemas de seguridad física y electrónica para controlar quién puede ingresar a las instalaciones.
- Los sistemas de control de acceso electrónico utilizan tarjetas inteligentes, contraseñas o huellas dactilares para identificar a las personas que intentan ingresar al laboratorio.

#### 5.2.6.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

El objetivo de este sistema es monitorear la Universidad, en conjunto con los otros sistemas de seguridad, para lograr una reacción inmediata ante cualquier evento que altere el funcionamiento normal del mismo y la seguridad de sus ocupantes y del inmueble. Esto se logrará a través de la instalación de sensores distribuidos en zonas claves para poder alertar comportamientos inusuales dentro del recinto.

#### 5.2.6.3 CONFIGURACION

Las personas que tendrán acceso a un área no necesariamente deben tener acceso a otra. Debido a esto, se deberá poder programar diferentes niveles de acceso para cada tarjeta.

### 5.2.7 SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA.

#### 5.2.7.1 DESCRIPCION.

El sistema de videoconferencia tiene por objetivo la asistencia remota mediante el intercambio de audio y video entre la Universidad y otros establecimientos de educación, de manera que permita brindar y recibir apoyo en tiempo real en el estudio de casos especiales. Esta comunicación electrónica con lleva el uso de equipos de telecomunicaciones.

#### 5.2.7.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

El sistema de telepresencia se instalará en el ambiente de la sala SUM.
El sistema estará conformado por los siguientes elementos

- Monitores de alta definición
- Cámaras de video
- Micrófonos
- Parlantes
- Computadoras
- Gateways
- Software de aplicación

### 5.2.8 SONIDO AMBIENTAL Y PERIFONEO.

#### 5.2.8.1 DESCRIPCION.

El sistema requerido es un sistema de megafonía para avisos de tipo anuncios, emergencias y ambientación musical para la Universidad.

#### 5.2.8.2 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

El sistema brindará a la Universidad de un medio para poder transmitir música ambiental, mensajes y el perifoneo (anuncios, llamados, etc.).

Este sistema será gestionado a través de la central telefónica y tendrá las siguientes funcionalidades:

Perifoneo desde un micrófono o desde un anexo de la central telefónica (autorizado para dicha labor), previa validación del anexo y contraseña de seguridad.

Perifoneo por zonas individuales o agrupadas

Difusión de música a zonas seleccionadas dentro de la universidad

#### 5.2.8.3 CONFIGURACION

El sistema de perifoneo utilizará tubería conduit metálica adosada a los techos o empotrada en paredes y pisos de la Universidad para llevar los cables de interconexión con los dispositivos de campo. En los planos se muestra el uso de cada tipo de canalización en función a su ubicación.

Para la instalación de los dispositivos se considerará que el controlador de perifoneo irá ubicado en uno de los racks de comunicaciones como se indica en planos para lo cual se han destinado los RU necesarios.

### 5.2.9 SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y AHORRO ENERGETICO.

#### 5.2.9.1 DESCRIPCION.

Es definir y describir los criterios de diseño que serán usados en el desarrollo del sistema de automatización (BMS) que será específicamente diseñado para el proyecto técnico de BMS de la Universidad, el cual será monitoreado desde la Sala de Video Vigilancia.

### 5.2.9.2 OBJETIVOS

Diseñar un sistema que permita gestionar los diversos sistemas de la edificación que otorguen un confort a sus ocupantes, seguridad y ahorro de energía.

### 5.2.9.3 ASPECTOS INCLUIDOS.

El trabajo que cubre la presente Memoria Descriptiva incluye las tareas de equipamiento de dispositivos y materiales, así como la instalación del sistema, el presente proyecto abarcará la integración e interconexión de los siguientes sistemas:

- Automatización del Proyecto Eléctrico
- Automatización del Proyecto Mecánico
- Automatización del Proyecto Sanitario

### 5.2.9.4 FILOSOSFIA DE FUNCIONAMIENTO.

El sistema de automatización debe estar conformado por una serie de controladores conectados bajo un protocolo de comunicación amigable (Modbus, Bacnet, Lonwork), los cuales recibirán señales analógicas y digitales, emitidas por los diferentes equipos y/o dispositivos de campo conectados al sistema, los que deberán tener capacidad de integrar varias funciones de manejo de los equipos, incluyendo supervisión, control, administración de alarmas, archivo de datos históricos, entre otros.

Los controladores de red estarán conectados a través de una línea propia (TCP/IP LAN), creando una red de comunicación de datos, entregando la información a las estaciones de trabajo. En caso de recibirse una señal, el sistema de automatización debe ser capaz de modificar, estabilizar o controlar esta señal de manera que se altere la operación de los equipos de forma automática a través de un programa de administración, y además que brinde la posibilidad de que el operador en forma manual pueda corregir o modificar cualquier variable en función a los equipos involucrados.

Cada sistema a automatizar debe funcionar de manera individual, con el objeto de que, si existiera una interrupción en la línea de comunicación con el Centro de Control, el funcionamiento de dichos equipos no se vea afectado, para lo cual los controladores deben de contar con una memoria propia de almacenamiento de datos, que les permita el funcionamiento en modo stand-alone.

El sistema de automatización debe funcionar a través de una red LAN (Local Area Network) interna e independiente de los demás sistemas, la cual consiste en una serie de controladores locales conectados a un

controlador de red con una estación de trabajo o más, a través de un conductor por donde se transmite la información y formando una red privada y exclusiva.

En líneas generales el sistema de automatización deberá consistir en por lo menos los siguientes equipos:

- Paneles autónomos de control analógico y digital directo (D/A – I/O).
- Controladores de aplicación específica para equipos que cuenten con interfaces de comunicación.
- Salidas para terminales portátiles del operador.
- Estaciones de trabajo en computador personal.

El sistema deberá ser de naturaleza modular, y permitir la expansión en lo referente a capacidad y funcionalidad, mediante la adición de sensores, dispositivos de entrada y salida, paneles controladores autónomos y equipos operadores.

La arquitectura de diseño del sistema deberá eliminar la dependencia en un solo equipo para información de alarma y ejecución de control. Cada panel controlador deberá operar de forma independiente efectuando un control específico propio de las funciones asignadas, así como administración de alarmas, operaciones de I/O y acopio de datos históricos. La falla de cualquiera de los componentes de la red de conexiones no debe interrumpir la ejecución del programa de control de los demás equipos en operación.

Los protocolos de comunicación deben ser abiertos y deberá entregarse la completa información de los mismos.

#### 5.2.9.5 SOFTWARE DE MANTENIMIENTO Y AHORRO ENERGETICO.

El software de automatización deberá ser robusto y con capacidad de manejo de distintos protocolos de comunicación de plataforma abierta, así como uso de base de datos confiables para asegurar que la información adquirida de los distintos controladores, sensores y actuadores no se pierda.

El software de interfaz de la estación de trabajo del operador deberá ser en idioma español y requerir una instrucción sencilla para su operación para aplicación en una PC estándar.

A opción del usuario, el operador de estaciones de trabajo deberá poder visualizar las presentaciones gráficas consistentes, o basado en texto, de todos los sistemas de datos de puntos y aplicaciones descritas en esta especificación. La identificación de puntos, unidades de ingeniería, indicación de status y convenciones de nombres de aplicación serán los mismos en todas las estaciones de trabajo.

El programa deberá proveer la habilidad de ver simultáneamente varios tipos diferentes de sistemas de presentación en ventanas superpuestas para acelerar el análisis del edificio. Por ejemplo, la interfaz proveerá la

habilidad de presentar simultáneamente un despliegue gráfico enseñando una unidad de niveles de agua en la cisterna, mientras se encuentre enseñando una gráfica de tendencias de varias temperaturas de ambiente asociadas para permitir al usuario analizar el funcionamiento del sistema.

La protección de acceso de la palabra clave (contraseña) para nivel-múltiple será provista para permitir al usuario/gerente limitar el control, visualización y capacidades de manipulación de base de datos de las estaciones de trabajo como él lo estime apropiado para cada operador, basado en una palabra clave asignada a cada uno. El proveedor deberá

El programa deberá contar con un mínimo de cinco niveles de acceso:

Nivel 1: Acceso de Datos y Presentación Visual (Display).

Nivel 2: Nivel 1 + Sobrepasos (overrides) del Operador

Nivel 3: Nivel 2 + Modificación de las Bases de Datos

Nivel 4: Nivel 3 + Generación de las Bases de Datos

Nivel 5: Nivel 4 + Aumento/Modificación de las palabras claves

Los operadores del sistema deberán estar en capacidad de ejecutar únicamente aquellas órdenes disponibles en el menú de selección para las cuales su contraseña asignada haya desplegado en el terminal del operador, incluyendo equipos de la red de paneles fijos o portátiles, estarán limitados solamente a aquellos ítems definidos para el nivel de acceso que les corresponde para la interacción con el sistema.

Se mantendrá un registro histórico con todas las operaciones realizadas por cada operador mientras estuvo operando las instalaciones

### 5.2.9.6 CONFIGURACION

Toda la filosofía de control de equipos y rutinas de administración podrán ser definidas por el operador.

El sistema por proponer será escalable, con una plataforma que permitirá expandirse para controlar y monitorear cualquier otro equipo o sistema electromecánico con el que cuente la edificación, sin la necesidad de una licencia adicional para el software. Contará con una estación central desde internet o desde la intranet del propietario

Se proveerá el sistema completo con todos los equipos y documentación necesaria para permitir a un operador ejecutar independientemente las siguientes funciones:

- Aumentar/eliminar/modificar los paneles controladores stand-alone.
- Aumentar/eliminar/modificar las estaciones de trabajo del operador.
- Aumentar/eliminar/modificar los controladores específicos de aplicación.
- Aumentar/eliminar/modificar puntos de cualquier tipo y todos los parámetros de puntos asociados, y constantes de sintonización.

- Aumentar/eliminar/modificar la definición de información de alarma para cada punto.
- Aumentar/eliminar/modificar la iteración de controles.
- Aumentar/eliminar/modificar las aplicaciones de administración de energía.
- Aumentar/eliminar/modificar programas basados de tiempo y calendario.
- Aumentar/eliminar/modificar la totalización para cada punto.
- Aumentar/eliminar/modificar la tendencia de datos históricos por cada punto.
- Aumentar/eliminar/modificar procesos de controles especiales.
- Aumentar/eliminar/modificar cualquiera o todos los despliegues gráficos, símbolos y contra referencias a los datos de puntos.
- Aumentar/eliminar/modificar todas las palabras claves del operador.
- Aumentar/eliminar/modificar los mensajes de alarma.

Se proveerá una herramienta de software, la cual permitirá al usuario simular la ejecución de la secuencia de control para probar las estrategias antes de que sean aplicadas a los sistemas mecánicos. Los usuarios podrán registrar datos de entradas hipotéticos y verificar reacciones de control deseados y resultados de cálculos por intermedio de despliegues gráficos y copias de papel salidas de la impresora.

Todas las porciones de la definición del sistema serán autodocumentadas para proveer copias de papel generadas por la impresora, de todos los datos de configuración y aplicación. La documentación de los procesos de control y la integración de los controladores será provista en formatos lógicos de diagrama de flujos gráficos para permitir la fácil interpretación y modificación de las secuencias en el futuro.

Se proveerá una supervisión continua de la integridad de todas las bases de datos de los paneles controladores. En el caso de que algún panel controlador de la red experimentase una pérdida de su base de datos por alguna razón, el sistema descargará automáticamente una nueva copia de la respectiva base de datos para restaurar la operación apropiada. La base de datos respaldo/descarga ocurrirá sobre la red de área local sin intervención del operador, pero brindándole el reporte correspondiente. Los usuarios tendrán también la habilidad de ejecutar descargas manualmente de cualquiera o de todas las porciones de una base de datos de los paneles controladores. Todo el procedimiento debe estar descrito en el manual del proveedor del sistema.

### 5.2.10 SISTEMA DE DETECCION DE ALARMA.

#### 5.2.10.1 OBJETIVO.

El objetivo del presente documento es describir el funcionamiento del sistema de detección, alarma de incendios y evacuación por voz que se instalará en la Universidad.

El sistema y los componentes que serán instalados deberán ser listados por UL para ser utilizados en sistemas de detección, alarma de incendios y evacuación. De manera referencial deberán estar en cumplimiento con las últimas versiones de los siguientes estándares cuando sean aplicables:

- UL 38: Standard for Manual Signaling Boxes for Fire Alarm Systems
- UL 268: Smoke Detectors for Fire Alarm Systems
- UL 346: Standard for Waterflow Indicators for Fire Protective Signaling Systems
- UL 444: Communications Cables
- UL 464: Audible Signaling Devices for Fire Alarm and Signaling Systems, Including Accessories
- UL 521: Standard for Heat Detectors for Fire Protective Signaling Systems
- UL 864: Standard for Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems
- UL 1424: Standard for Cables for Power-Limited Fire-Alarm Circuits
- UL 1481: Standard for Power Supplies for Fire-Protective Signaling Systems
- UL 1971: Standard for Signaling Devices for the Hearing Impaired

### 5.2.10.2 DEFINICIONES

FACU (fire alarm control unit) – NFPA 72, 3.3.102: Componente del sistema de alarma de incendios provista de fuentes de alimentación primaria y secundaria, que recibe señales de los dispositivos de iniciación u otras unidades de control de alarma de incendios, y procesa dichas señales para determinar parte o todas las funciones de salida del sistema de alarma de incendios requeridas.

### 5.2.10.3 DESARROLLO

El sistema estará compuesto principalmente por un panel de detección y alarma de incendios, en adelante FACU, el cual deberá contar con la capacidad de recibir y mostrar las señales de los dispositivos de iniciación y activar los dispositivos de notificación que se distribuirán en los diferentes niveles de la Universidad. Así mismo, el sistema deberá estar interconectado con otros sistemas involucrados en la estrategia de evacuación y seguridad tales como:

A. Sistema de agua contra incendios.
B. Sistema de ascensores.
C. Sistema de presurización de escaleras.
D. Sistema de inyección de aire.
E. Sistema de control de accesos.
F. Grupo electrógeno.

#### 5.2.10.4 FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO

La Universidad contará con un sistema de detección de cobertura parcial, el cual será activado por medios manuales y/o automáticos de detección de incendios. El sistema estará planteado como un sistema de alarma de la estación de supervisión propietaria, el cual deberá contar con monitoreo constante durante las 24 horas del día. El sistema deberá estar configurado para que la activación de los dispositivos de notificación de alarmas o de las comunicaciones de emergencia por voz, funciones de control de emergencia y aviso en las instalaciones protegidas se realice dentro de los 15 segundos posteriores a la activación de un dispositivo de iniciación.

El sistema deberá ser configurado según las siguientes condiciones:

A. Condición de pre-alarma: Se programará esta condición para los siguientes dispositivos de detección o iniciación. Las señales que emitan estos dispositivos hacia el FACU serán señales de pre-alarma:

   a. Detectores de humo.
   b. Detectores de temperatura.

   Esta condición significa que, tras la activación de alguno de los dispositivos de iniciación indicados, se deberá generar en el FACU una señal de pre-alarma que deberá ser reconocida por los operarios o encargados de la seguridad de la instalación a través del botón de reconocimiento (acknowledge) del FACU. De no haberse reconocido o investigado el origen de la pre-alarma dentro de los primeros 15 segundos, se deberán activar de manera automática los dispositivos de notificación (visuales y sonoros) de alarma de incendios en la zona de alarma involucrada y proceder con la evacuación.

B. Condición de alarma: Se programará esta condición para los siguientes dispositivos de detección o iniciación. Las señales que emitan estos dispositivos hacia el FACU serán señales de alarma:

   a. Estaciones manuales de alarma.
   b. Módulos de monitoreo de los detectores de flujo.

   Esta condición significa que, tras la activación de alguno de los dispositivos de iniciación indicados, se deberá generar en el FACU una señal de alarma que deberá ser reconocida por los operarios o encargados de la seguridad de la instalación a través del botón de reconocimiento (acknowledge) del FACU. Posteriormente y de manera

automática se deberán activar los dispositivos de notificación (visuales y sonoros) de alarma de incendios de la zona de alarma involucrada y proceder con la evacuación.

C. Condición de supervisión: Se programará esta condición para los siguientes dispositivos de detección o iniciación. Las señales que emitan estos dispositivos hacia el FACU serán señales de supervisión:

   a. Módulos de monitoreo de los tamper switches de las válvulas O&SY.

   b. Módulos de monitoreo de las válvulas mariposas pre-alambradas.

D. Condición de falla: Se programará esta condición para los siguientes dispositivos de detección o iniciación. Las señales que emitan estos dispositivos hacia el FACU serán señales de falla:

   a. Módulos de monitoreo de las fuentes de alimentación NAC.

   La respuesta ante esta condición implica una investigación para determinar el origen de la señal, su medida correctiva y su restauración a una condición normal a través de una señal de restauración.

   El sistema deberá ser programado para proporcionar una alarma oportuna de incendios, notificar a los ocupantes de la instalación y realizar los protocolos de seguridad establecidos, de modo que se pueda facilitar una adecuada evacuación. El siguiente modelo resume las condiciones, señales y respuestas del sistema:

| CONDICIÓN | SEÑAL | RESPUESTA |
|---|---|---|
| Situación, estado ambiental o estado de un equipo | Mensaje discreto o indicación de estado comunicados por medio eléctricos u otros medios | Acciones o cambios de estado implementados al momento de la recepción de una señal |
| Condición normal | | |
| Condición de pre-alarma | → Señal de pre-alarma | → Respuesta a la pre-alarma |
| Condición de alarma | → Señal de alarma | → Respuesta a la alarma |
| Condición de supervisión | → Señal de supervisión | → Respuesta a la supervisión |
| Condición de falla | → Señal de falla | → Respuesta a la falla |
| Retorno a la condición normal | → Señal de restauración | |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° U.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

## 5.2.10.5 PROTOCOLOS DE FUNCIONAMIENTO

V°B° U.E. 118

**5.2.10.5.1** ACTIVACIÓN DE UN DETECTOR DE HUMO O TEMPERATURA.

Al recibirse una señal de alarma por parte de algún dispositivo de detección de incendios automático, debe generarse en el panel una señal audiovisual de alerta, indicando el dispositivo activado, así como prenderse las luces estroboscópicas del piso en alarma.

**5.2.10.5.2** ACTIVACIÓN DE UNA ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA

Se deberá generar una señal de alarma en el FACU por la activación de algún detector de flujo del sistema de agua contra incendios. El FACU deberá mostrar el dispositivo activado (tipo y dirección) y su ubicación. Posteriormente se deberá proceder con la activación automática de todos los dispositivos de notificación de la zona de alarma involucrada.

El detector de flujo deberá estar configurado para que envíe su señal de activación cuando el flujo de agua sea mayor o igual al rociador de menor diámetro del sistema en la zona de alarma a la cual pertenece el detector de flujo.

El tiempo máximo para la recepción de esta señal en el FACU no debe superar los 90 segundos.

**5.2.10.6 FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO**

Los dispositivos de iniciación y notificación a instalarse en la Universidad, que serán recibidas y controladas por el FACU, fuentes de alimentación NAC y amplificadores del sistema de evacuación por voz se clasifican de la siguiente manera:

A. Dispositivos de iniciación, los cuales emitirán señales al FACU que serán recibidas como señales de pre-alarma:
   a. Detectores de humo.
   b. Detectores de temperatura.

B. Dispositivos de iniciación, los cuales emitirán señales al FACU que serán recibidas como señales de alarma:
   a. Estaciones manuales de alarma.
   b. Módulos de monitoreo de los detectores de flujo.

C. Dispositivos de iniciación, los cuales emitirán señales al FACU que serán recibidas como señales de supervisión:
   a. Módulos de monitoreo de los tamper switches de las válvulas.
   b. Módulos de monitoreo de las válvulas pre-alambradas.
   c. Interconexión con bomba contra incendios.

D. Dispositivos de iniciación, los cuales emitirán señales al FACU que serán recibidas como señales de falla:

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° I.M.A.C U.E. 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMEE V°B° LAB PMESTP UE 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

a. Módulos de monitoreo de falla de corriente alterna de las fuentes de alimentación NAC.
b. Módulos de monitoreo de falla de corriente alterna de los amplificadores del sistema de evacuación por voz.
c. Módulos de monitoreo de falla de carga de baterías de las fuentes de alimentación NAC.
d. Módulos de monitoreo de falla de carga de baterías de los amplificadores del sistema de evacuación por voz.

E. Dispositivos de notificación, los cuales serán activados por el FACU, fuentes de alimentación NAC y amplificadores del sistema de evacuación por voz:
   a. Parlantes de evacuación por voz.
   b. Luces estroboscópicas.
   c. Combinación de parlantes de evacuación por voz y luces estroboscópicas.

F. Interfaces a otros sistemas, los cuales serán controlados por el FACU:
   a. Llamada de ascensores.
   b. Control de arranque remoto de la bomba contra incendios.
   c. Encendido y apagado de los equipos de presurización de escaleras.
   d. Apagado de los equipos de inyección de aire.
   e. Liberación de puertas de control de accesos.
   f. Monitoreo de señales del grupo electrógeno.

### 5.2.10.7 INSTALACION Y CIRCUITO

El contratista encargado de la implementación del sistema de detección, alarma de incendios y evacuación por voz proporcionará todos los equipos de que intervienen en el sistema, así como el entubado y el cableado para la instalación de la obra.

Todos los empalmes de los cables deberán de ser realizados dentro de las cajas instaladas y estos deberán ser realizados de acuerdo con la NFPA 70 y al Código Nacional de Electricidad. Los empalmes entre conductores no podrán hacerse con ningún tipo de cinta aislante, deberán hacerse mediante dispositivos de empalme aprobados (wirenut).

Se deberán instalar cajas de paso cada 20 metros como mínimo y/o como máximo cada tres curvaturas de tubería (o codos).

Los cables no deberán copar más área de tubería que lo indicado en el capítulo 9 de la NFPA 70, ni se permitirá que los cables se encuentren demasiado tensados, de manera que se pueda producir algún daño o pérdida de señal en la línea.

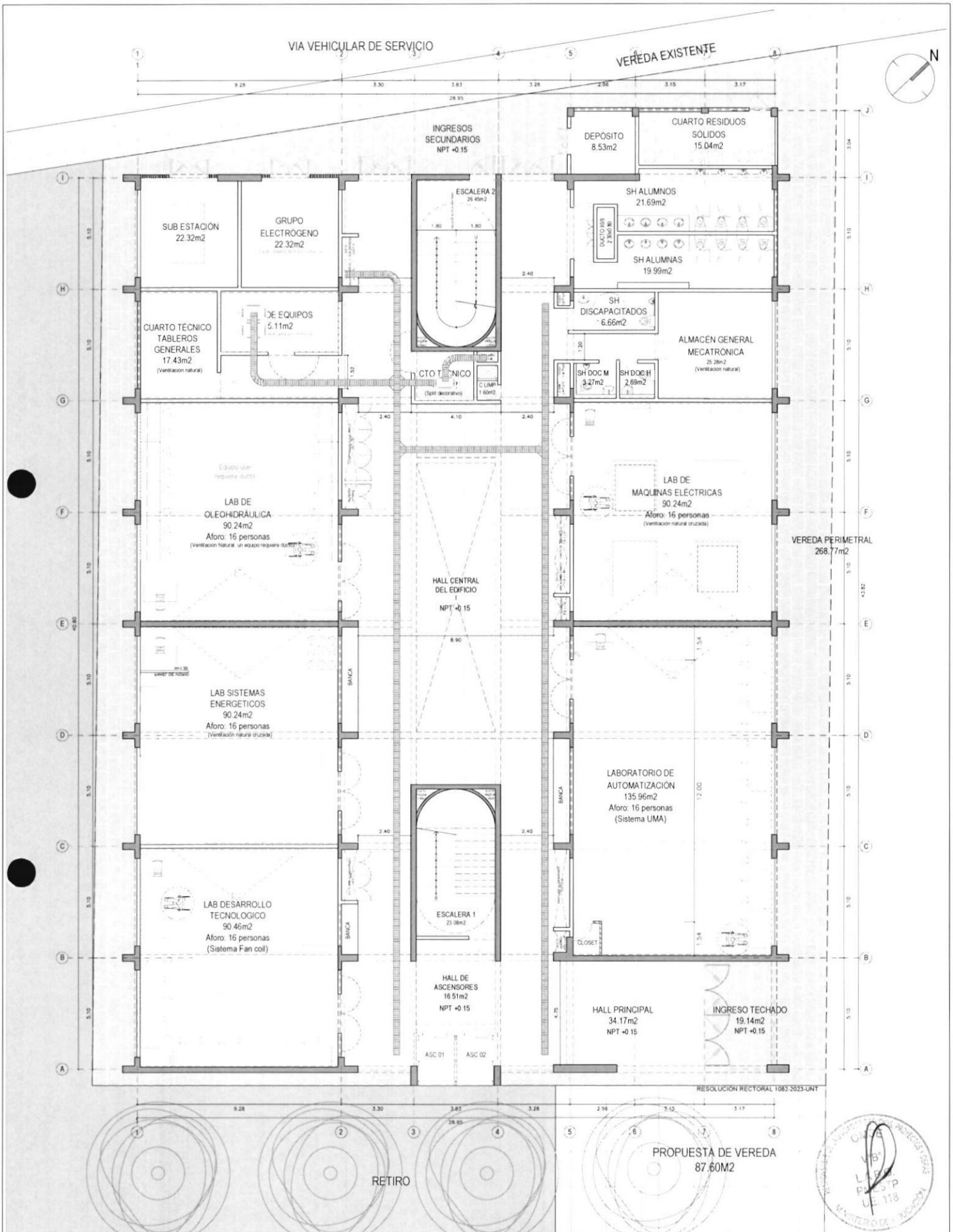
Los cajas y accesorios que se encuentren expuestos al medio ambiente o a la intemperie deberán ser instaladas con cajas tipo NEMA 4X o la protección IP equivalente. Estas deberán ser totalmente herméticas y evitar que ingresen partículas de polvo y/o agua.

## 6. CAPACITACION

Esta capacitación estará orientada al personal usuario del equipamiento adquirido por el Propietario.

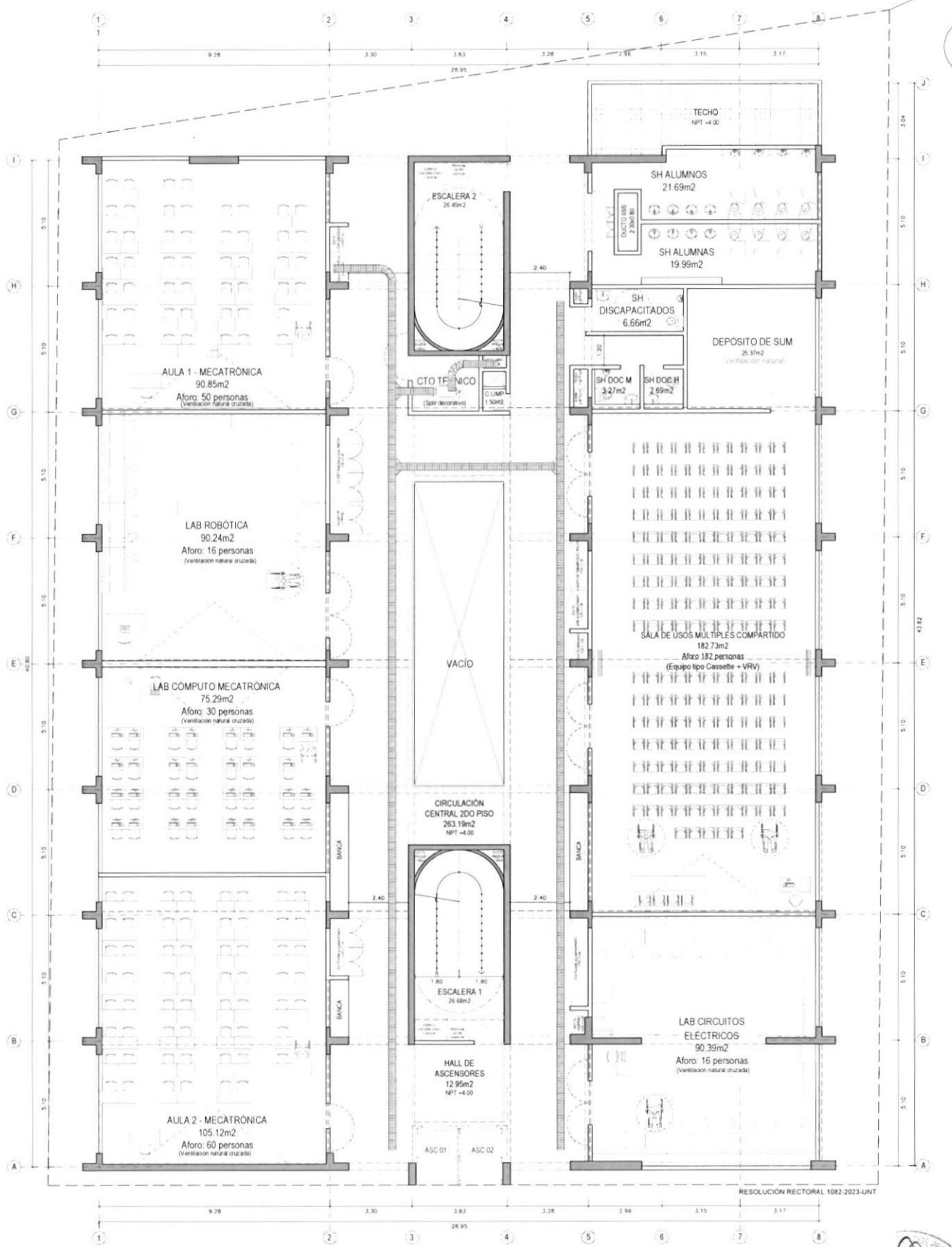
El plan de capacitación se hará sobre el sistema de software y hardware instalado, considerándose lo siguiente:

- Consistirá en un mínimo de 01 sesión de 03 horas por cada sistema mencionado en el documento.
- Contará con un total máximo de 06 participantes quienes estarán a cargo del sistema.
- El Contratista, alcanzará un plan de la capacitación, donde se contemple:
  - Objetivo del curso.
  - Contenidos del curso.
  - Duración.
  - Lugar del curso deberá ser definido por la entidad, teniendo en cuenta los cronogramas de la capacitación.
  - Material didáctico y recursos pedagógicos.
  - Manuales y equipos necesarios para el dictado.
- El Contratista proporcionará todos los recursos necesarios (equipos, medios didácticos y materiales de enseñanza), que se requiera para cumplir con los objetivos de las capacitaciones.
- Los profesionales a dictar las capacitaciones deberán contar con experiencia en la solución que corresponda capacitar y certificación del fabricante.
- Una vez realizada la programación de las capacitaciones, no se podrán modificar el cronograma de dichas capacitaciones, ni la lista de participantes que indique la Entidad (salvo algún participante deje de laborar en la entidad). La demora en la definición del lugar de las capacitaciones (por parte de la Entidad) y la lista de participantes de las capacitaciones serán responsabilidad única de la Entidad.
- El propietario, se reservará el derecho de solicitar el cambio de Instructor, en caso de que lo considere necesario.
- Al final de cada capacitación el Contratista deberá repartir una encuesta de satisfacción para ser llenado por los participantes de la capacitación.




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Jefe de Oficina V°B° UNIDAD EJECUTORA 118 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - PRIMER PISO | | |
| | PROYECTISTA: ING. DAVID JACOBO CASTILLA - CIP 188960 | | ESPECIALIDAD: COMUNICACIONES Y TIC |
| PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LAMINA: TIC-01 / REVISIÓN: 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Vº Bº
Jefe de Oficina
HM-AD
UE. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

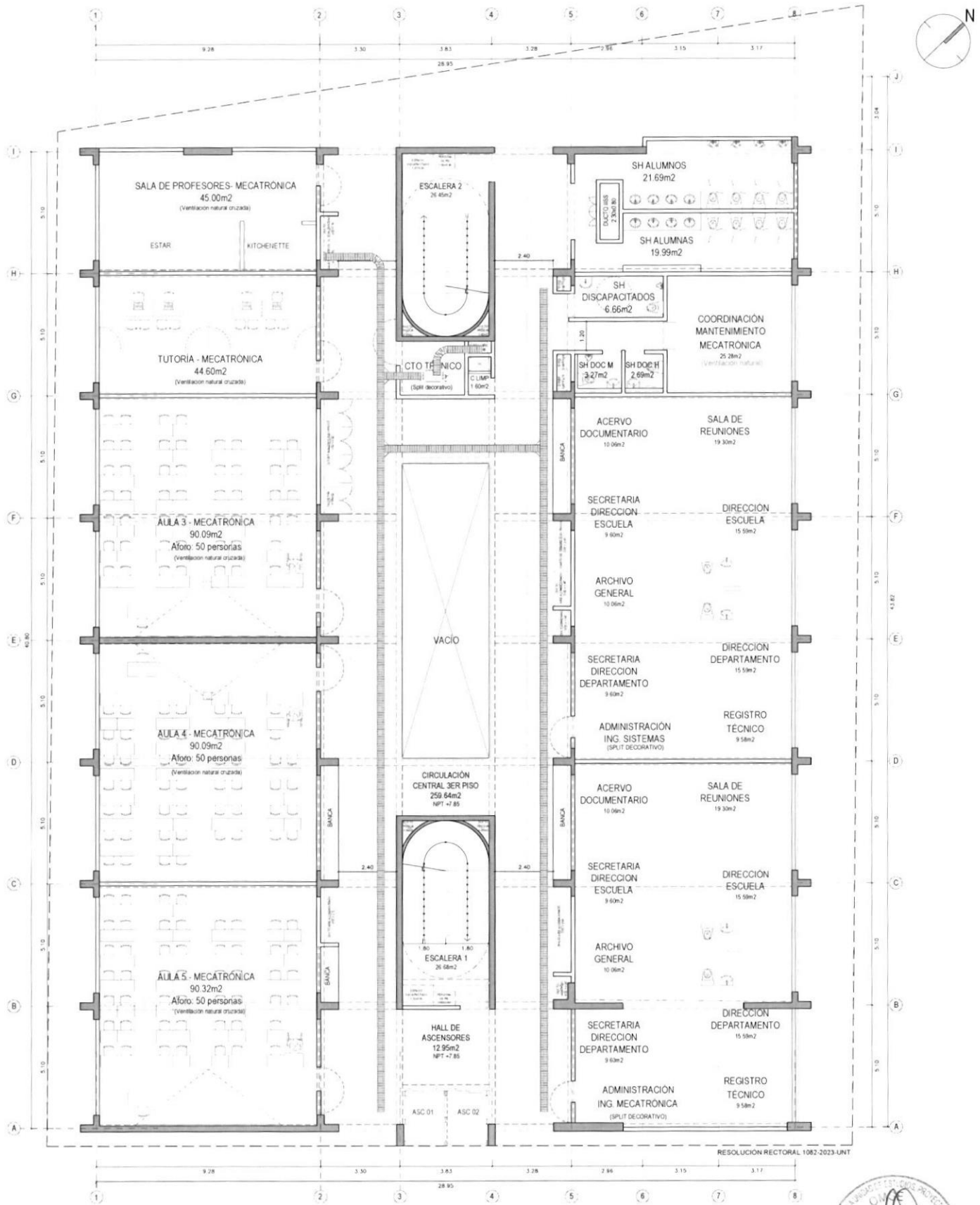
PROYECTO
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DISTRITO DE TRUJILLO PROVINCIA DE TRUJILLO DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

NOMBRE DE PLANO
INGENIERIA REFERENCIAL - SEGUNDO PISO

PROYECTISTA
ING. DAVID JACOBO CASTILLA - CIP 188960

ESPECIALIDAD
COMUNICACIONES Y TIC

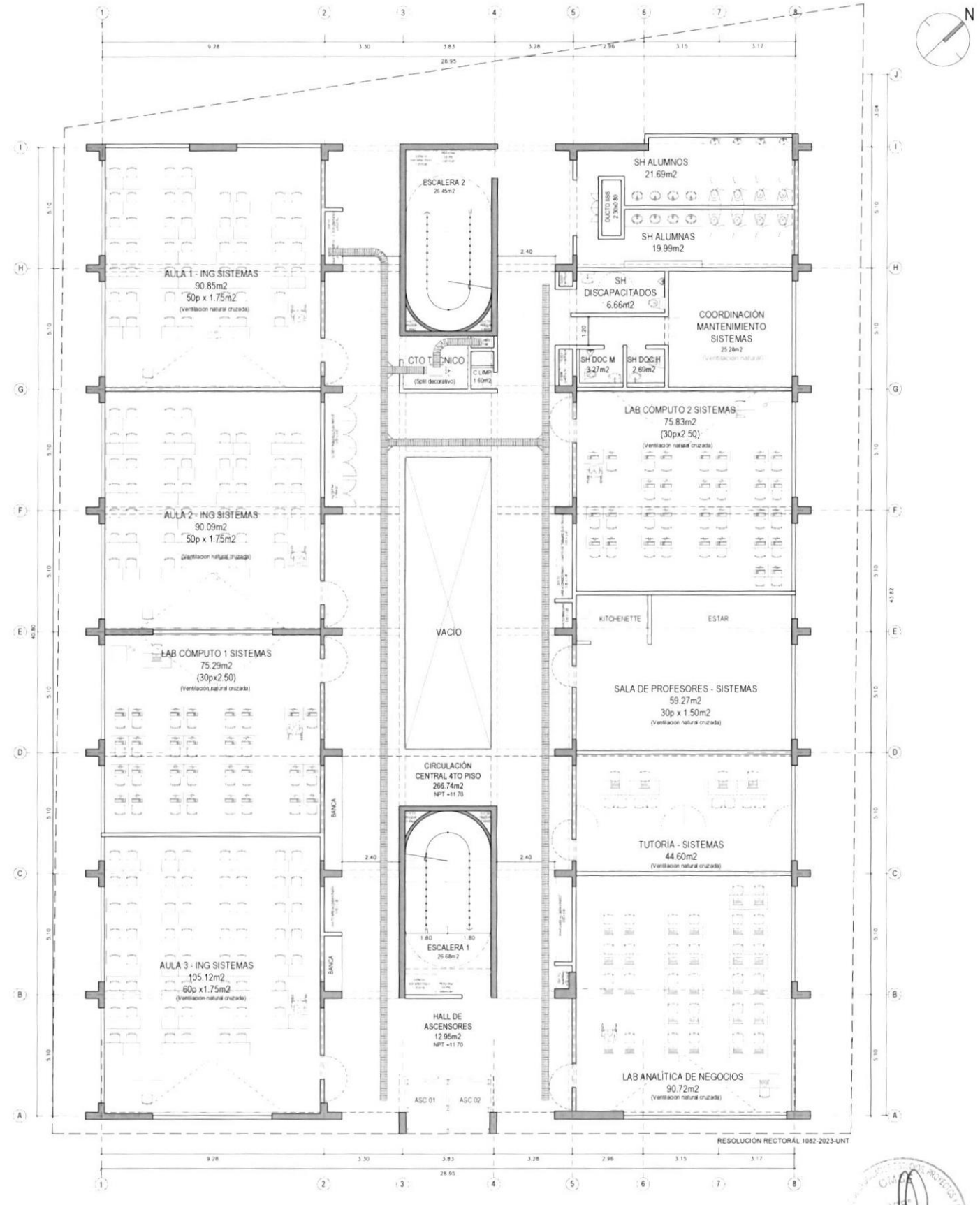
| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISIÓN |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | TIC-02 | 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

OMSE
V°B°
U.E. 118

| | | |
|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - TERCER PISO | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. DAVID JACOBO CASTILLA - CIP 188960 | ESPECIALIDAD: COMUNICACIONES Y TIC |
| | ESCALA: 1.75 / FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: TIC-03 / REVISIÓN: 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÚ Ministerio de Educación

PROYECTO
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

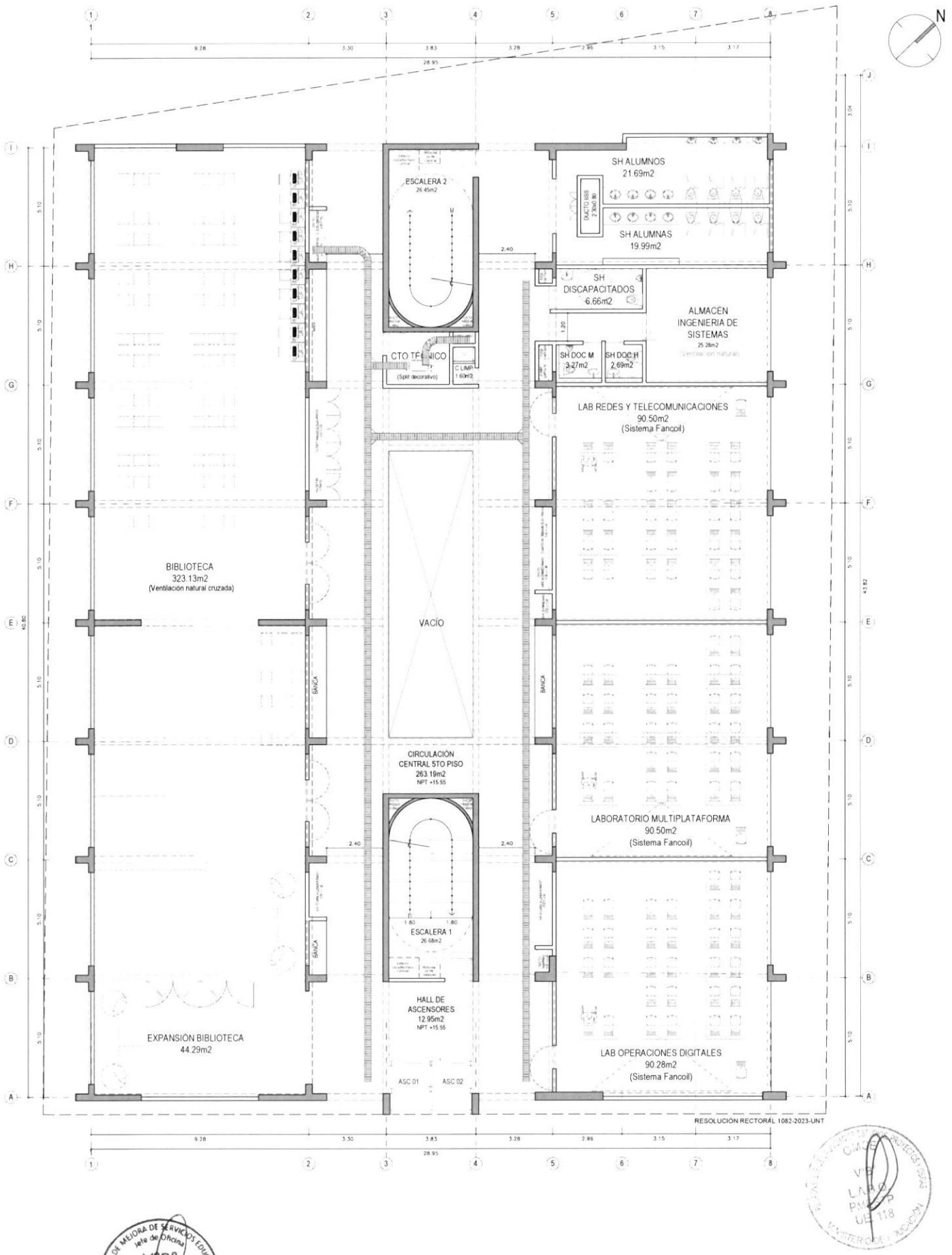
NOMBRE DE PLANO
INGENIERIA REFERENCIAL - CUARTO PISO

PMESTP
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

PROYECTISTA
ING. DAVID JACOBO CASTILLA - CIP 188960

ESPECIALIDAD
COMUNICACIONES Y TIC

| ESCALA | FECHA | LAMINA | REVISION |
|---|---|---|---|
| 1:75 | NOVIEMBRE 2023 | TIC-04 | 04 |




OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.C
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

V°B°
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| PERÚ Ministerio de Educación | PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACION DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" | | |
| UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR | NOMBRE DE PLANO: INGENIERIA REFERENCIAL - QUINTO PISO | | |
| PMESTP PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL | PROYECTISTA: ING. DAVID JACOBO CASTILLA - CIP 188960 | ESPECIALIDAD: COMUNICACIONES Y TIC | |
| | ESCALA: 1:75 | FECHA: NOVIEMBRE 2023 | LÁMINA: TIC-05 / REVISIÓN: 04 |

# TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO (EXPEDIENTE TÉCNICO) DE INFRAESTRUCTURA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO) DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

## "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADEMICO Y DE INVESTIGACION EN LAS ESCUELAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA MECATRONICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO Y DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

## CODIGO UNICO DE PROYECTO: 2517831

## ANEXO R

## INGENIERIA REFERENCIAL
## METODOLOGIA BIM

Enlace para la ubicación de todos los archivos para la visualización del proyecto bajo la metodología BIM.

https://1drv.ms/f/s!Ar5EeARRjuhfgpRnGPSrbtDpCwSP-w?e=8nd9fm

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

# CONSIDERACIONES DEL REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES

PMESTP

| TIPO DE INCOMPATIBILIDAD | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1 | Incongruencia planta | Diferencia de información en la misma planta de una especialidad |
| 2 | Incongruencia corte | Diferencia de información en el mismo corte o elevación de una especialidad |
| 3 | Incongruencia planta con corte o detalle | Diferencia entre la planta con la elevación o corte, de una especialidad. |
| 4 | Incongruencia entre especialidades | Información inconsistente entre planos de diferentes especialidades |
| 5 | Interferencia propia especialidad | Superposición de elementos de una misma especialidad. |
| 6 | Interferencia entre especialidades | Superposición de elementos entre diferentes especialidades |
| 7 | Falta de información | Falta de información en el plano, de especificación, de plano de detalle. |
| 8 | Ingeniería de valor | Sugerencia para la mejora u obtención de beneficio para el proyecto |
| 9 | Aclaración | Solicitud de aclaración |

| IMPACTO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Alto | Información errónea o incompatible, con la que si se puede construir y recién ser detectado en un proceso posterior, generando retrabajos de mayor escala. |
| Medio | Información errónea o incompatible, con la que si se puede construir y recién ser detectado en un proceso posterior, generando retrabajos de menor escala. |
| Bajo | Información faltante que origina demoras por tiempo de respuesta. |

| | |
|---|---|
| PLANO VIGENTE | Se incluye la fecha de la versión actual sólo en el caso que nos hayan entregado un expediente actualizado, aparte del expediente usado para el modelamiento. |

| NIVELES | |
|---|---|
| CIM | Cimentación |
| PAV | Pavimentos |
| S01 | Sótano 1 |
| SEM | Semisótano |
| P01 | Piso 1 |
| TS03 | Techo Sótano 1 (Sólo para EST) |
| TP04 | Techo Piso 4 (Sólo para EST) |
| TEC | Techo |

| ESTADO |
|---|
| Pendiente |
| Resuelto |

| MEDIO |
|---|
| Correo |
| ICE |

| MODELO ACTUALIZADO |
|---|
| Si |
| No |

| ESPECIALIDAD | |
|---|---|
| ARQ | Arquitectura |
| EST | Estructuras |
| IISS | Instalaciones Sanitarias |
| IIEE | Instalaciones Eléctricas |
| IIMM | IIMM |
| ACI | Agua contra incendio |
| GAS | Gas |

| SUB ESPECIALIDAD | |
|---|---|
| DES | IISS - Desague |
| AFC | IISS - Agua fria y caliente |
| TOM | IIEE - Tomacorrientes |
| ALU | IIEE - Alumbrado |
| COM | IIEE - Comunicaciones |
| DyA | IIEE - Detección y Alarma |
| SVV | IIEE - Servicios de Video |
| EXT | IIMM - Extraccion e Inyeccion |
| AC | IIMM - Aire acondicionado |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
V°B°
J.M.A.C.
U.E. 118

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE ESTUDIOS Y OBRAS
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
OMSE
V°B°
L.A.G.O.
PMESTP
U.E. 118

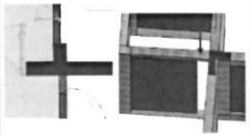
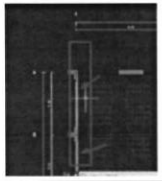
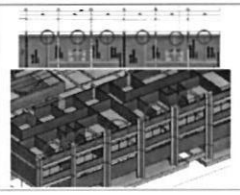
PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

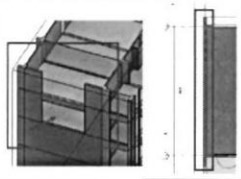
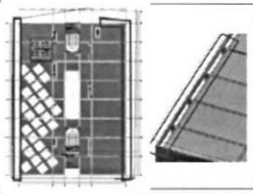
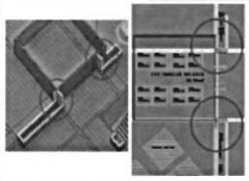
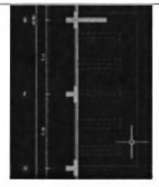
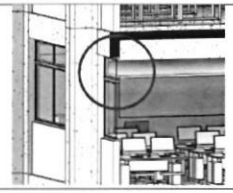
PMESTP

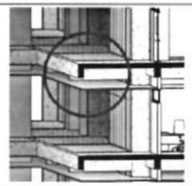
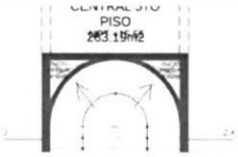
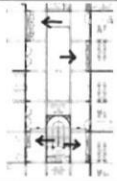
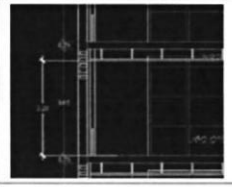
# REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES - ARQ

## PROYECTO - ETAPA "COMPATIBILIZADO"

# INCOMP = 17 | BAJO = 02 | MEDIO = 11 | ALTO = 04 | # PROM DIAS RPTA = 02 | # PENDIENTE = 11 | # RESUELTO = 06 | RESPONSABLE =

| N° | ESP | PISO | ID | EJE | TIPO | DESCRIPCIÓN | MODELO BIM | SOLUCIÓN PROPUESTA | IMPACTO | FECHA ENVÍO | PLANO VIGENTE | RESPUESTA ESPECIALISTA | FECHA RPTA | DIAS RPTA | MEDIO | ESTADO | MODELO ACTUALIZ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 01 | ARQ | P01 | 01 | 5/A | Incongruencia entre especialidades | La columna es diferente en plano de estructuras, el muro no se junta con la columna |  | Alinear muro a la columna | Alto | 21-Nov | 7-Set | Se levanto la observacion | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 02 | ARQ | GEN | 02 | 4/G | Incongruencia entre especialidades | En ARQ se plantea ductos presurisado en las esquinas con tabique curvo en la escalera cerrada que no es tomada en cuenta en estructuras, sucede en todos los pisos y en las 2 escaleras | | Colocar muro para el ducto presurisado | Alto | 21-Nov | 7-Set | Se levanto la observacion | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 03 | ARQ | GEN | 03 | 1/A | Consulta | Existen muros de 0.15 en fachada, 0.16 y en interiores, 0.12, 0.13, 0.23, 0.25 |  | Verificar espesores de taqueria | | 21-Nov | 7-Set | Aun los muros de fachada miden 0.15 de espesor | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 04 | ARQ | P02 | 04 | 6/E | Interferencia propia especialidad | Se interfiere la ventana de la fachada con el muro que divide los ambientes | | Revisar encuentro de ventana con muro | | 21-Nov | 7-Set | Se levanto la observacion | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 05 | ARQ | P03 | 05 | 6/C al 6/I | Interferencia propia especialidad | Los muros de drywall se cruzan en 6 oportunidades con las ventanas de la fachada |  | encuentro de ventana con muro | | 21-Nov | 7-Set | Aun no se resuelve el encuentro del muro de drywall con la ventana | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 06 | ARQ | P04 | 06 | 1/I | Interferencia entre especialidades | ARQ no plantea un muro en ese eje, porque considero una placa en todo el tramo, EST plantea 2 placas en el tramo, esto sucede en el piso 4 y 5 |  | Agregar muro en ese tramo | Alto | 21-Nov | 7-Set | Se levanto la observacion | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 07 | ARQ | TEC | 07 | 1 Y 6 | Incongruencia entre especialidades | No se considera la proyeccion de losa en ambos ejes de la fachada, en el cual se ARQ coloca un muro bajo en ese zona |  | Agregar losa | Alto | 21-Nov | 7-Set | ARQ propone la losa proyectada como alero donde se posa el muro bajo, pero estructuras no lo considera | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 08 | ARQ | TEC | 08 | 2/B | Incongruencia entre especialidades | Hay cruces entre las columnas, muros y muro bajos de los ductos, porque ARQ no considero la estructura en este nivel |  | Revisar plano de estructuras y coordinar plantas de desarrollo | [illegible] | 21-Nov | 7-Set | Se levanto la observacion | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 09 | ARQ | P03 | 09 | 6/E | Falta de información | No se encontro distribución de Equipamiento | | Plantear distribución de desarrollo | [illegible] | 21-Nov | 7-Set | | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 10 | ARQ | P05 | 10 | 1/E | Falta de información | No coincide el Equipamiento señalado en Arquitectura con la especialidad de Equipamiento en Biblioteca |  | Señalar tipo de mueble en equipamiento | [illegible] | 21-Nov | 7-Set | | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 11 | ARQ | P04/5 | 11 | 6/D | Falta de información | No indica en equipamiento la mesa con computadora para una sola persona | | Indicar el equipamiento faltante | [illegible] | 21-Nov | 7-Set | | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 12 | ARQ | GEN | 12 | 1 Y 6 | Interferencia propia especialidad | No esta resuelto la junta de la ventana y el falso cielorraso |  | Bajar el nivel de la altura de la ventana generando un dintel | [illegible] | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 13 | ARQ | GEN | 13 | 3 Y 4 | Falta de información | No esta resuelto la junta de borde de losa con falso cielorraso del pasadizo en todos los pisos |  | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | |
| N 14 | ARQ | GEN | 14 | 3 Y 4 | Consulta | El tipo de muro del ducto presurizado |  | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | |
| N 15 | ARQ | GEN | 15 | 3 Y 4 | Consulta | Hay un ducto electrico tipo closet, los demas ductos que estan en el pasadizo seran de la misma tipologia closet |  | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | |
| N 16 | ARQ | GEN | 16 | 1 Y 6 | Falta de información | En los cortes se muestra que el falso cielorraso se encuentra a los 3.20m y donde no se resuelve el encuentro y da otra informacion de la ventana que no es clara |  | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | de manera verbal se indico que altura del falso cielorraso sera 2.70m por el especialista, indicaciones sobre la ventana que sera con alfeizer y un dintel ligero | 24-Nov | 00 | Correo | Resuelto | |
| N 17 | ARQ | GEN | 17 | 1 Y 6 | Falta de información | Falta informacion de los vanos en el proyecto en general, Alfeizar, alto y ancho | | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

# REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES - EST

## PROYECTO - ETAPA "COMPATIBILIZADO"

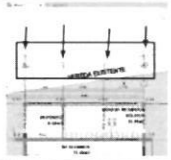
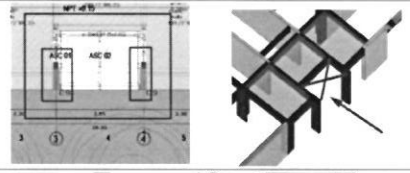
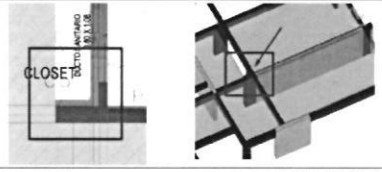
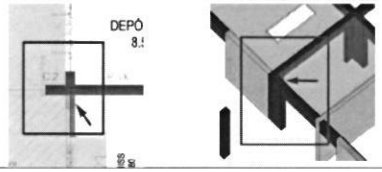
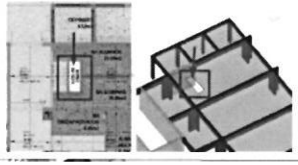
PMESTP

# INCOMP = 25

BAJO = 04
MEDIO = 09
ALTO = 12

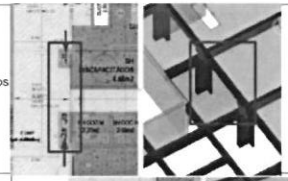
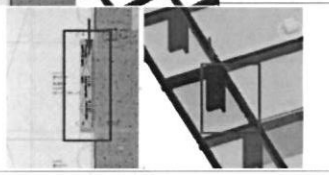
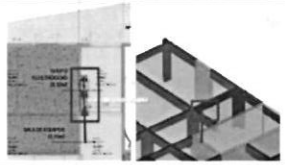
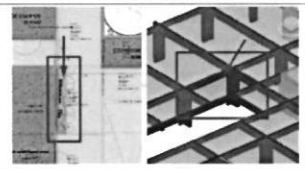
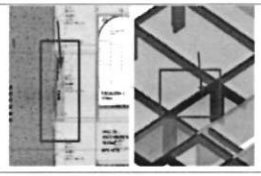
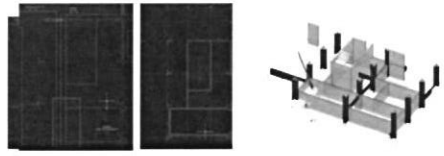
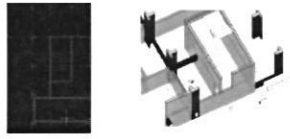
# PROM DIAS RPTA = 02

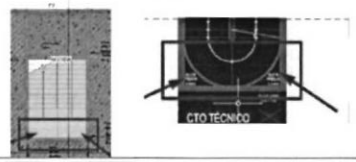
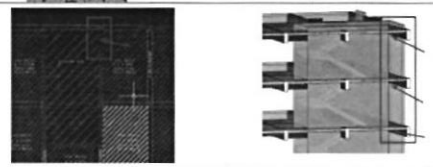
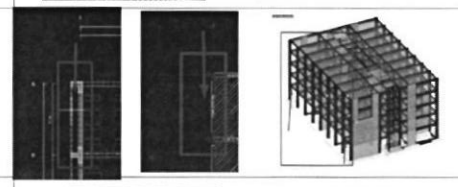
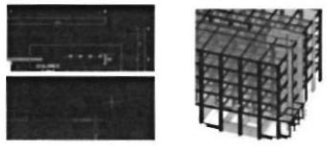
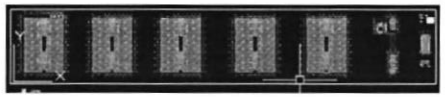
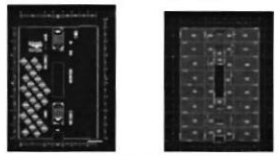
# PENDIENTE = 13
# RESUELTO = 12
RESPONSABLE =

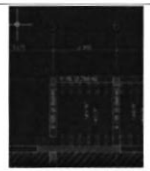
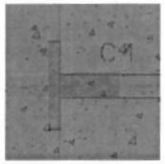
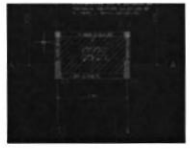
| N° | ESP | PISO | ID | EJE | TIPO | DESCRIPCIÓN | MODELO BIM | IMPACTO | FECHA ENVÍO | PLANO VIGENTE | RESPUESTA ESPECIALISTA | FECHA RPTA | DIAS RPTA | MEDIO | ESTADO | MODELO ACTUALIZ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 01 | EST | P01 | 01 | 5/A | Incongruencia entre especialidades | Ejes de EST difiere de la nomenclatura de ejes de ARQ |  | Bajo | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 02 | EST | P01 | 02 | 5/A' | Incongruencia entre especialidades | Desfase de columna C11 , verificar alineacion del eje A' | | Bajo | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 03 | EST | GEN | 03 | 3,4/I | Incongruencia entre especialidades | Dimensiones de columnas y perforacion para el ducto del ascensor no concuerda con ARQ |  | | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 04 | EST | GEN | 04 | 5/H | Incongruencia entre especialidades | Columna C5 , difiere con las medidas en los planos de arquitectura |  | | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 05 | EST | P01 | 05 | 5/A | Incongruencia entre especialidades | Desfase de columna C2 , plano de ARQ se encuentra en sentido opuesto |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 06 | EST | GEN | 06 | 5/B | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ducto de IISS planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación pendiente | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Jefe de Oficina
V°B°
J.M.A.Z.
U.E. 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS
OGEE
V°B°
PMESTP
UE 118
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 07 | EST | GEN | 07 | 5/C | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ductos planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 08 | EST | GEN | 08 | 5/E | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ductos planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 09 | EST | GEN | 09 | 2/B | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ductos planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 10 | EST | GEN | 10 | 2/D | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ductos planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 11 | EST | GEN | 11 | 2/H | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando ductos planteado por ARQ |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 12 | EST | S01 | 12 | 3/F | Interferencia propia especialidad | EST difiere la distribución de placas en sótano |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada, conforme | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 13 | EST | S02 | 13 | 5/B | Interferencia entre especialidades | EST difiere de ARQ en el nivel de sótano (EST= NPT-2.70, ARQ=NPT-2.85) |  | Alto | 21-Nov | 7-Set | | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 14 | EST | GEN | 14 | 3/C,G | Interferencia entre especialidades | EST no esta considerando ducto para IM (instalaciones mecanicas) |   | | 21-Nov | 7-Set | Observación Pendiente, falta graf | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 15 | EST | GEN | 15 | 4/I | Falta de información | Falta informacion en planos , si corresponde losa maciza o viga |  | | 21-Nov | 7-Set | Observación Pendiente | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 16 | EST | GEN | 16 | 1, 6/I ,A | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando losa en volado propuesta por ARQ |  | | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Levantada , ARQ re | 23-Nov | 02 | Correo | Resuelto | Si |
| N 17 | EST | GEN | 17 | 6/A | Incongruencia entre especialidades | EST no esta considerando losa en volado propuesta por ARQ |  | | Alto | 21-Nov | 7-Set | Observación Pendiente | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 18 | EST | GEN | 18 | 1/E | Aclaración | EST , cosultas superposicion de viga sobre placa | | | Bajo | 21-Nov | 7-Set | consulta Pendiente | 23-Nov | 02 | Correo | Pendiente | Si |
| N 19 | EST | GEN | 19 | 3/B | Aclaración | No se encuentra planta de encofrados del sotano |  | | Bajo | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 20 | EST | Azotea | 20 | 1 Y 8 | Incongruencia entre especialidades | No se encuentra diseñada en estructuras los Aleros proyectadas en Arquitectura |  | | Alto | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 21 | EST | GEN | 21 | 5/I | Incongruencia entre especialidades | Completar la viga V-105 |  | | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 22 | EST | GEN | 22 | 2/b | Incongruencia entre especialidades | Columna C4 Fuera de eje |   | | 24-Nov | 7-Set | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 23 | EST | GEN | 23 | 2/b | Incongruencia es estructuras | falta Información de las Altura en Azotea | | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 24 | EST | 5 | 24 | 3-4/ A | Incongruencia es estructuras | Aclarar información de viga metalica en losa |  | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 25 | EST | AZOTEA | 25 | G-D/3-4 | Incongruencia es estructuras | Información de correas metalicas incongruentes con lo graficado | | | 28-Nov | 7-Set | | 27-Nov | -01 | Correo | Pendiente | Si |

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

# REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES - IISS

## PROYECTO - ETAPA "COMPATIBILIZADO"

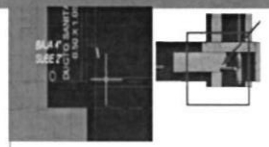
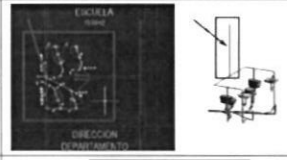
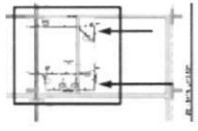
PMESTP

# INCOMP = 05

BAJO = 00
MEDIO = 03
ALTO = 02

# PROM DIAS RPTA = 00

# PENDIENTE = 05
# RESUELTO = 00
RESPONSABLE =

| N° | ESP | SUB ESP | PISO | ID | EJE | TIPO | DESCRIPCIÓN | MODELO BIM | SOLUCIÓN PROPUESTA | IMPACTO | FECHA ENVÍO | PLANO VIGENTE | RESPUESTA ESPECIALISTA | FECHA RPTA | DIAS RPTA | MEDIO | ESTADO | MODELO ACTUALIZ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 01 | IISS | DES | P03 | 01 | 5/E . H | Incongruencia entre especialidades | Tuberia de 4 " interfiere con Columna estructural |  | Modificar recorrido de tuberia | Alto | 28-Nov | 23-Nov | | 28-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 02 | IISS | DES | GEN | 02 | 5/B | Falta de información | Falta informacion para el desarrollo de ventilaciones de los aparatos sanitarios | | se requiere informacion | | 28-Nov | 23-Nov | | 28-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 03 | IISS | DES | P03 | 03 | 6/E . H | Falta de información | Falta informacion para el desarrollo de ventilaciones de los aparatos sanitarios, montante no tiene contituidad en piso superiores |  | se requiere informacion | | 28-Nov | 23-Nov | | 28-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 04 | IISS | DES | P03 | 04 | 6/E . H | Incongruencia planta | tuberia de 2" , para inodoro , error de dibujo | | se requiere informacion | | 28-Nov | 23-Nov | | 28-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 05 | IISS | | P01 | 05 | 5/C | Interferencia propia especialidad | Tuberias de desague se encuentra ubicadas sobre cisterna de agua de consumo |  | consultar con el especialista | Alto | 28-Nov | 23-Nov | | 28-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

V°Bo

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

# REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES - IIEE

## PROYECTO - ETAPA "COMPATIBILIZADO"

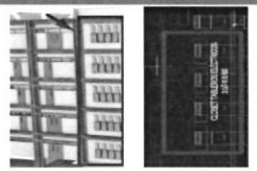
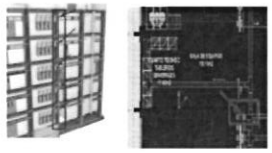
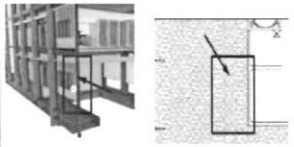
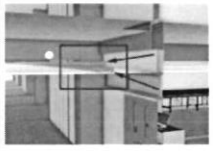
PMESTP

# INCOMP = 04

BAJO = 00
MEDIO = 04
ALTO = 00

# PROM DIAS RPTA = 00

# PENDIENTE = 04
# RESUELTO = 00
RESPONSABLE =

| N° | ESP | SUB ESP | PISO | ID | EJE | TIPO | DESCRIPCIÓN | MODELO BIM | SOLUCIÓN PROPUESTA | IMPACTO | FECHA ENVÍO | PLANO VIGENTE | RESPUESTA ESPECIALISTA | FECHA RPTA | DIAS RPTA | MEDIO | ESTADO | MODELO ACTUALIZ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 01 | | | GEN | 01 | 2/C | Falta de información | Se requiere medidas del tablero, para reflejarlo en el modelo |  | Enviar medidas , requeridas | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 02 | | | GEN | 02 | 2/C | Falta de información | bandeja se encuentra sin llegada a tableros ubicados en el ducto |  | especificar medidas | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 03 | | | P01 | 03 | 2/C | Falta de información | Consulta si ducto del primer nivel continua para alimentacion del cuarto de maquinas |  | Verificar planos de cimentacion y proponer un ducto soterrado, si en caso se requiera | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 04 | | | GEN | 04 | 5/G | Interferencia entre especialidades | bandejas de TIC se superponen con las bandejas de IIEE , dificultaria inspecciones futuras, consultar distancia minima entre bandejas |  | Revisar se fuera posible mover el desarrollo de bandejas | | 27-Nov | 7-Set | | 27-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PERÚ | Ministerio de Educación | Viceministerio de Gestión Pedagógica | Unidad Ejecutora 118

# REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES - IIMM

## PROYECTO - ETAPA "COMPATIBILIZADO"

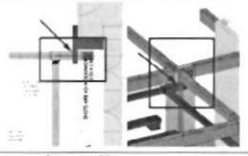
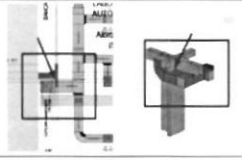
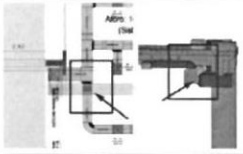
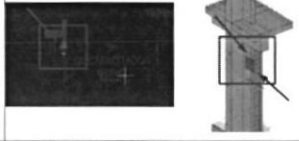
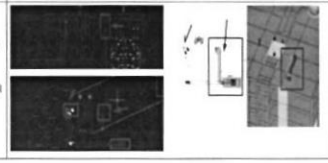
PMESTP

# INCOMP = 09

BAJO = 01
MEDIO = 03
ALTO = 05

# PROM DIAS RPTA = 01

# PENDIENTE = 08
# RESUELTO = 01
RESPONSABLE =

| N° | ESP | SUB ESP | PISO | ID | EJE | TIPO | DESCRIPCIÓN | MODELO BIM | SOLUCIÓN PROPUESTA | IMPACTO | FECHA ENVÍO | PLANO VIGENTE | RESPUESTA ESPECIALISTA | FECHA RPTA | DIAS RPTA | MEDIO | ESTADO | MODELO ACTUALIZ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N 01 | IIMM | EXT | P01 | 01 | 5/E | Falta de información | onsulta sobre altura de Ductos | | Indicar altura de ductos en consulta | Bajo | 21-Nov | 7-Set | Modifico ruta de desarrollo de ductos en la ultima version enviada | 22-Nov | 01 | Correo | Resuelto | Si |
| N 02 | IIMM | AC | P01 | 02 | C/2 | Interferencia entre especialidades | Ducto de retorno de 250x250 interferencia con columna estructural |  | Verificar nueva ruta de desarrollo para el ducto, verificar con la especialidad de estructuras | Alto | 24-Nov | 22-Nov | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 03 | IIMM | AC | P01 | 03 | C/5 | Interferencia entre especialidades | Ducto de retorno de 600x500 interferencia con columna estructural |  | Verificar nueva ruta de desarrollo para el ducto, verificar con la especialidad de estructuras | Alto | 24-Nov | 22-Nov | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 04 | IIMM | AC | P01 | 04 | C/5 | Interferencia propia especialidad | interferencia entre ductos , debido a las dimensiones propuestas |  | Se muestra posible somucion para ducto de inyeccion , pero amerita mover de ubicacion ducto de extraccion | | 24-Nov | 22-Nov | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 05 | IIMM | EXT | GEN | 05 | H/5 | Interferencia entre especialidades | Interferencia entre extractor de aire y columna estructural , verficar dimensiones del equipo |  | Verificar dimensiones de columna y espacio de tabiqueria donde pueda ir el equipo de extractor propuesto | Alto | 24-Nov | 22-Nov | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |
| N 06 | IIMM | EXT | T01 | 06 | C/5 | Incongruencia planta | Ducto de aire acondicionado en planta de techos no tiene continuidad en los pisos inferiores , ductos bajarian por el ducto de aire acondicionado en el eje 5/C |  | En el modelo se muestra recorrido compatibilizado , el especialidad tendria que corroborar recorrido de ductos | | 24-Nov | 22-Nov | | 24-Nov | 00 | Correo | Pendiente | Si |

OFICINA DE MEJORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS — V°B° — UNIDAD EJECUTORA 118 — MINEDU