

ANEXO 03 TDR CRITERIOS DE DISEÑO

I. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD DE ARQUITECTURA

I.1. DE DISEÑO

1. El diseño arquitectónico deberá propiciar la adecuada funcionalidad y operatividad de las unidades organizacionales usuarias del proyecto, planteando una adecuada zonificación en base al programa de áreas de la inversión y considerando, de corresponder, los prototipos establecidos por la Entidad, según tipología de edificación.
2. El diseño arquitectónico del proyecto debe privilegiar la seguridad del personal y usuarios de la edificación, así como la continuidad del servicio, considerando la seguridad en el sentido más amplio: seguridad que garantice la integridad y salud de los usuarios, seguridad ante posibles desastres naturales según ubicación del proyecto, incluso seguridad contra actos vandálicos.
3. Asimismo, en el diseño arquitectónico se debe privilegiar el uso de materiales, sistemas, tecnología que minimicen los gastos de mantenimiento.
4. Considerar ambientes que sean espacios modulares, flexibles y funcionales, donde se garantice el confort del personal y público usuario.
5. Concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible y ecoeficiente, buscando optimizar los recursos naturales y los sistemas de la edificación para el ahorro de energía, integrando parámetros bioclimáticos para optimizar aspectos como la iluminación y la ventilación natural, la climatización para generar confort, aprovechando las condiciones climáticas, tales como orientación solar del edificio, vientos predominantes, la hidrografía y los ecosistemas del entorno.
6. Utilización de materiales de primera calidad con innovación tecnológica que permitan dar confort, fácil mantenimiento y respondan a las condicionantes funcionales, ambientales, de ventilación, clima, ubicación y de seguridad establecidas.
7. Incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres y la selección de materiales.
8. El proyecto arquitectónico debe considerar los colores y elementos de marca de imagen de la SUNAT.
9. Los espacios abiertos o áreas libres podrán tener tratamiento paisajístico, considerando lo establecido en la norma de ecoeficiencia, priorizando el uso de plantas de bajo consumo de agua y de especies xerófilas o nativas.
10. Considerar las condiciones de accesibilidad y permanencia (áreas de refugio) para las personas con discapacidad conforme a normativa vigente.

I.2. OTRAS CONSIDERACIONES DE LA ESPECIALIDAD

1. Es responsabilidad del Especialista de Arquitectura del PROYECTISTA desarrollar el proyecto dentro del área propiedad de la Entidad, respetando estrictamente las medidas perimétricas registradas.
2. Verificar las obras exteriores, edificaciones colindantes, cercos, canales, desniveles, árboles, postes, etc., en el entorno inmediato, que pudieran afectar el desarrollo del proyecto.
3. El proyecto deberá contemplar todos los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico establecidos en las Normas A.010, Norma A.080, Norma A.090, Norma A.120 y Norma A.140, de corresponder, del Reglamento Nacional de Edificaciones y otras que por su experiencia juzgue necesario aplicar previo sustento técnico.
4. La edificación cumplirá los requisitos de seguridad y prevención de siniestros fijados en la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones. El criterio de

vulnerabilidad no estructural en los aspectos arquitectónicos deberá ser considerado como un criterio de diseño básico.

5. Se debe tener en cuenta las consideraciones de la norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial, para el caso de las pendientes de techo, entre otras
6. Deberá considerar los estándares de acabados en infraestructura que la Entidad tiene establecido o requiere, pudiendo estos ser mejorados, coordinadamente con el área técnica de la Institución.
7. El Especialista de Arquitectura del PROYECTISTA deberá verificar que los ambientes con equipos e instalaciones, definidas por los demás especialistas, sean espacios que permitan la operatividad y mantenimiento en condiciones seguras.

II. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD SEGURIDAD EN EDIFICACIONES

II.1. DE DISEÑO

1. Debe contemplar los medios necesarios para la protección a la vida dentro de las edificaciones en coordinación con la especialidad de Arquitectura: Análisis de riesgo de la edificación, Medios de evacuación, Señalización referida a la Seguridad en Edificaciones, Sistemas de detección, notificación y extinción de incendios, Identificación de la combustibilidad de materiales, Resistencia estructural al fuego.
2. El diseño debe estar orientado a: Preservar la vida; Proteger las instalaciones y Permitir la continuidad de las operaciones.
3. El diseño debe basarse en el cumplimiento del RNE, NFPA y normativa para la obtención de la ITSE, el cual debe considerar como mínimo: el ancho y número de salidas, dimensionamiento de medios de evacuación, distancias de recorrido hacia zonas seguras, densidad de ocupación (aforo), equipamiento adecuado del sistema de evacuación, protección contra fuegos y humos en escaleras protegidas y los ambientes compartimentados, entre otros.
4. El diseño debe considerar las condiciones de accesibilidad universal y permanencia (áreas de refugio) para las personas con discapacidad conforme a normativa vigente en coordinación con la especialidad de Arquitectura.

II.2. OTRAS CONSIDERACIONES DE LA ESPECIALIDAD

1. Se deberá cumplir lo indicado en el Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas, lo que permitirá cumplir con los requerimientos para la certificación ITSE.
2. El proyecto deberá contemplar todos los criterios establecidos en las Normas Técnicas Peruanas referidas a la especialidad de Seguridad en Edificaciones.
3. Asimismo, se deberá tener en consideración las normas técnicas de los equipos de control y prevención de incendios.
4. El especialista de Seguridad en Edificaciones del PROYECTISTA deberá coordinar con el especialista de Seguridad en Edificaciones de la Entidad.

III. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS

III.1. DE DISEÑO

1. El PROYECTISTA deberá respetar lo indicado en las normas técnicas vigentes de construcción y los títulos, normas y anexos del RNE. El proyecto estructural en su conjunto se desarrollará tomando en cuenta el análisis previo en coordinación con los profesionales de todas las especialidades, a fin de definir la estructura de manera concordada, el Estudio de Mecánica de Suelos y el Levantamiento Topográfico, la vulnerabilidad sísmica del componente estructural.
2. Se coordinará con los proyectistas de las instalaciones de los sistemas eléctricos, y de comunicaciones, para el diseño de los correspondientes ductos, pases en elementos estructurales sismo resistente, bases-soportes de equipos, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el buen abastecimiento y suministro

de servicios en las áreas a requerirse y de las soluciones que se requieran para el buen funcionamiento del proyecto.

3. El diseño estructural respetará lo indicado en las normas técnicas vigentes de construcción y los títulos, normas y anexos del RNE. Analizará las cargas de gravedad, con las cargas señaladas en la Norma E.020 Cargas, las solicitaciones sísmicas según los requerimientos de la Norma E.030 Diseño Sismo resistente, cuya finalidad es evitar la pérdida de vidas, minimizando el daño estructural y asegurando su continuidad. El diseño de elementos estructurales y no estructurales se realizará aplicando las Norma E.060 Concreto Armado, E.070 Albañilería y E.090 Estructuras Metálicas.

III.2. OTRAS CONSIDERACIONES DE LA ESPECIALIDAD

1. Estructuración y dimensionamiento: Análisis previo en coordinación con las diferentes especialidades del Proyecto para definir la estructura de manera coordinada.
2. Metrado de Cargas: Tomando como base la información obtenida, se determinarán las cargas de gravedad actuantes sobre los elementos resistentes.
3. Análisis de Cargas Verticales: La estructura será diseñada para las solicitaciones generadas por los pesos propios, cargas muertas y sobrecargas de servicio.
4. Análisis Sísmico: Se preparará el modelo tridimensional utilizando software de computadora para el análisis dinámico modal espectral de edificaciones. Se determinará las solicitaciones máximas por cargas de gravedad y sísmicas y como resultado de dicho análisis se determinarán los desplazamientos que deberán ser menores que los umbrales permitidos por la Norma Sísmica E.030.
5. Máximos Efectos y Diseño Final: Las cargas obtenidas se combinarán según lo indicado por el RNE para determinar los máximos efectos de diseño.
6. El Diseño de los elementos estructurales y no estructurales, y sus detalles serán de acuerdo a la normativa vigente del país, para los casos en que no estén comprendidos en nuestras normativas se podrán utilizar otras que sean reconocidas en el ámbito de la especialidad.
7. Diseño de obras exteriores.
8. Para esta especialidad, se coordinará con los diseñadores de las instalaciones de los sistemas eléctricos, para considerar ductos, pedestales, bases de equipos, pases, que contribuyan a la correcta instalación y el suministro de los servicios durante el funcionamiento normal y casos de emergencias.

IV. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD INSTALACIONES SANITARIAS

IV.1. DE DISEÑO

1. Las Instalaciones Sanitarias deben cumplir los requisitos mínimos contemplados en la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones y su modificatoria DS.017-2012 VIVIENDA, Norma A.130 y las Normas NFPA 13, 14 y 20 y la Norma Técnica de SUNAT.
2. El diseño de las Instalaciones Sanitarias deberá ser elaborado en coordinación oportuna con el proyectista de la especialidad de Arquitectura referente a las condiciones más adecuadas de ubicación de los servicios sanitarios, tipos de aparatos sanitarios, ubicación de cisternas, ductos de inspección y todos aquellos elementos que determinen el recorrido uniforme de las tuberías que irán expuestas.
3. Se debe diferenciar en planos las tuberías colgadas de las tuberías empotradas y/o enterradas.
4. El dimensionamiento y ubicación de las unidades de almacenamiento de agua, de la(s) cámaras de desagüe, pozo sumidero, cajas de registro de desagüe y tuberías trocales horizontales, deberá ser coordinado con el Profesional de la especialidad de estructuras a fin de no comprometer los elementos estructurales en su montaje y durante su vida útil y con el Profesional de la especialidad de electromecánicas para evitar las interferencias con los elementos mecánicos y con el especialista de

Seguridad en Edificaciones para la estimación del nivel de riesgo de la Edificación y el análisis de vulnerabilidad, que pueda permitir el diseño de medidas de prevención específicas en lo que corresponda a Ingeniería Sanitaria.

A. SISTEMA DE AGUA FRIA

El proyecto de las Instalaciones de Agua Fría debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- a. En caso de que el Servicio de SEDAPAR se condicione a un mejoramiento de la red matriz o de la capacidad de aducción, el Expediente que se derive será también a cargo del PROYECTISTA seleccionado hasta su aprobación respectiva por la EPS.
- b. El Proyecto debe contemplar una línea de inyección de agua de consumo desde el exterior de la edificación hasta las cisternas de almacenamiento, previniendo cortes de suministro de agua por parte de la empresa prestadora. Asimismo, se debe contemplar los dispositivos de protección de la línea a fin de evitar la contaminación del agua.
- c. Las cisternas de consumo y de ACI, deberá ubicarse cerca al punto de acometida de agua o frentis de la propiedad con la finalidad de evitar mayores pérdidas de carga.
- d. No se permitirán succiones negativas en los equipos de bombeo.
- e. Se deberá calcular los NPSH para todos los equipos de bombeo.
- f. El proyecto debe contemplar tuberías alimentadoras verticales de agua en ductos inspeccionables en material resistente a golpe. (Cobre, Galvanizado en caliente o Acero Inoxidable 316).
- g. El Proyecto dentro de la propiedad debe contemplar tuberías y accesorios de PVC Clase 10, con uniones a presión NTP 399.002, válvulas de interrupción tipo esférica en SSHH de bronce pesado y uniones universales de bronce tipo pesado en nichos amplios con marco y tapa de acero inoxidable AISI 304. En cuartos de bombas serán tipo mariposa de cierre lento o válvulas compuerta.
- h. Cisterna de almacenamiento de agua para consumo doméstico, con volumen útil de almacenamiento de agua equivalente a la demanda diaria de agua de acuerdo con la Normativa vigente, más una reserva adicional del orden del 50%. El volumen diario de agua para consumo deberá ser calculado sobre la base de las asignaciones de dotación de agua como indica la Norma IS.010 y para la cisterna de agua contra incendios será lo estipulado en la Norma NFPA 13 más un 20% adicional debido a las pérdidas por fricción (Para el cálculo rápido se asume este porcentaje y será corroborado posteriormente por cálculo hidráulico). Adyacente a las cisternas se diseñará el cuarto de bombas respectivo, el cual deberá contar con las dimensiones apropiadas para la implementación de todos los equipos, tuberías, tableros y demás componentes electromecánicos de sistema, cumpliendo las distancias reglamentarias de utilización en lo referente a los espacios libres de trabajo indicados en el Código Nacional de Electricidad – Sistema de Utilización y NFPA 70 con respecto a la ubicación de tableros y controladores eléctricos.
- i. El PROYECTISTA debe evaluar la alternativa más conveniente para la instalación de un Sistema de Bombas de Presión Constante con tanque pulmón presurizado con línea de prueba y descarga del tanque. Las redes de distribución de agua se deberán diseñar bajo el concepto de zonas de presión y/o sectores de abastecimiento, de manera que no se vea afectado todo el suministro de agua por problemas de rotura, fugas y/o mantenimiento en alguna zona o sector de la red.
- j. El diseño de las tuberías de alimentación deberá contemplar la ubicación de las tuberías alimentadoras en ductos inspeccionables. La red de distribución para los servicios sanitarios deberá diseñarse colgadas y expuestas de manera uniforme donde la arquitectura lo permita.

- k. La red de agua fría y caliente se deberá diseñar para el caudal de máxima demanda simultánea, considerando además que los aparatos sanitarios a instalarse dentro de los servicios sanitarios del edificio sean:
 - *Inodoros con válvula fluxométrica de palanca del tipo pesado y descarga reducida (A coordinar con la Entidad y el especialista de Eléctricas).*
 - *Urinarios con válvula fluxométrica de palanca del tipo pesado y descarga reducida (A coordinar con la Entidad y el especialista de Eléctricas).*
 - *Lavatorios con grifos temporizadores con dispositivo regulador de duración de flujo de 5 a 12 segundos. (A coordinar con la Entidad y el especialista de Eléctricas).*
- l. Se debe prever una válvula de control de bronce pesado para cada servicio sanitario a ser instalada entre dos uniones universales de bronce pesado, además de válvulas angulares de bronce cromado para los aparatos sanitarios con salidas de Ø½" (tuberías de abasto), a excepción de las duchas o si los aparatos sanitarios requieran otras dimensiones.
- m. Debe especificarse que todas las salidas de agua en general serán de bronce pesado.
- n. El PROYECTISTA debe coordinar con el Profesional Especialista de Equipamiento, a fin de considerar en el proyecto las condiciones de preinstalación de los equipos especiales donde se requiera.
- o. Para los cálculos de los diámetros de las tuberías de distribución debe tenerse en cuenta no sobrepasar la velocidad máxima indicada en la normativa vigente.
- p. Utilizar las simbologías establecidas en la Norma IS.010, diferenciando claramente las subidas, bajadas y cruce de tuberías, en todos los niveles de la edificación.
- q. Será necesario la presentación de los isométricos de alimentadores, debidamente indicado con los caudales que derive de las unidades de gasto, velocidad y diámetro.

El Expediente Técnico debe contemplar la Memoria Descriptiva en forma suficiente, así como su Memoria de Cálculo para la justificación de cada uno de los componentes del Proyecto de Instalaciones Sanitarias.

B. RED DE AGUA CALIENTE

El proyecto de las Instalaciones de Agua Caliente debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- a. El Proyecto debe contemplar tuberías y accesorios de CPVC-SAP, con válvulas de interrupción de bronce pesado instaladas entre dos uniones universales de bronce pesado.
- b. Considerar los puntos de agua caliente necesarios (Presión de agua, diámetro, ubicación, altura) según especificaciones de equipamientos de cocina y/o equipos mecánicos; coordinar con la especialidad de arquitectura.
- c. Proyectar calentadores eléctricos o a gas en el consumo de energía eléctrica destinados para uso en duchas. La selección del tipo se deberá coordinar con la Entidad.

C. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

El proyecto de Instalaciones de Agua Contra Incendio (ACI) debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- a. Cisterna de almacenamiento, con volumen proyectado de acuerdo con el caudal que demanden los rociadores calculados con el SOFTWARE especializado en redes de agua contra incendio y el caudal para mangueras contra incendios o Excel, para el máximo riesgo y máxima demanda.

- b. Todos los componentes del sistema ACI (Válvulas, accesorios, mangueras, pitones) deben ser UL-FM y las tuberías serán de material de acero al carbono SCH 40 sin costura no Listadas.
- c. Las tuberías enterradas deben ser en material PVC C900 UL, considerar las transiciones necesarias por cambio de material. Evitar su uso dentro de la edificación.
- d. La electrobomba principal ACI será UL-FM con arranque estrella triángulo, para todo tipo de caudal conforme lo indicado en la Norma Técnica de SUNAT.
- e. El criterio de diseño del ACI será acorde a lo establecido en la NFPA 20.
- f. El criterio de diseño del sistema de rociadores automáticos será de acuerdo con lo establecido en la NFPA 13 y el alimentador y tubería de derivación de acuerdo con la NFPA 14.
- g. Los Gabinetes Contra Incendio (GCI.) serán Clase II o III, irán adosados en muros que tendrán capacidad para su soporte, cuya ubicación se compatibilizará con lo evaluado por el especialista de Seguridad en Edificaciones. La apertura de las puertas de los Gabinetes contará con un ángulo de apertura de 180° sin que esta interrumpa su libre accionamiento y recorrido.
- h. Proyectar la unión siamesa y válvulas angulares de Ø2½" para el uso del CGBVP, cuya ubicación se compatibilizará con lo evaluado por el especialista de Seguridad en Edificaciones.
- i. Los alimentadores horizontales irán colgados expuestos y los alimentadores verticales se colocarán en ductos o en espacios especialmente previstos para tal fin, considerando la instalación de uniones flexibles y soportes antisísmicos listados, de acuerdo con especificaciones de la NFPA.
- j. En los planos de planta y cortes debe indicarse la ubicación de los colgadores, soportes antisísmicos y acoples flexibles de las tuberías horizontales y verticales según la NFPA.
- k. En los planos de planta y cortes debe indicarse el recorrido de las líneas de sensado del sistema de bombeo ACI.
- l. Todo el diseño será realizado respetando las escalas reales según catálogo de tuberías, accesorios y equipos.
- m. El tablero de control de equipo de bombeo, las válvulas de la línea de succión y de descarga, de la electrobomba principal ACI, el sensor de flujo y la válvula de control de rociadores deben estar conectadas a los módulos de SUPERVISIÓN y monitoreo.
- n. Las estaciones de control de flujo de rociadores (válvulas mariposa y sensores de flujo) deben estar conectadas a los módulos de SUPERVISIÓN y monitoreo.
- o. Adicionalmente en las Especificaciones Técnicas del Proyecto se deberá indicar que el PROYECTISTA deberá proveer el siguiente material contra incendio: Kit de repuesto de rociadores automáticos según lo indicado en la NFPA 13.
- p. Considerar los drenajes de ACI cuya descarga deberá ser de forma indirecta a la red de desagüe.
- q. Compatibilizar la ubicación de rociadores con las especialidades de Eléctricas, mecánicas y comunicaciones (Luminarias, difusores, Falso cielo raso, difusores, detectores de humo, bandejas eléctricas, de comunicaciones y ductos mecánicos). Distribuir rociadores considerando las obstrucciones según las recomendaciones de la NFPA 13.
- r. Considerar detalles de instalación de ACI a escala 1/10, 1/20 o 1/25.

D. SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN

El proyecto de Instalaciones de Red de Desagüe y Ventilación debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- a. En caso de que el Servicio de SEDAPAR se condicione a Proyectos de Red Complementaria a falta de colector existente u operativo; el Expediente de red complementaria será también elaborado a cargo del PROYECTISTA seleccionado hasta su aprobación respectiva por la EPS.
- b. El sistema de desagüe debe ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario de colección, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.
- c. Se debe prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas de la instalación de desagüe.
- d. Todos los aparatos sanitarios deberán ser ventilados con tubería PVC CP NTP 399.003 clase pesada, y los diámetros de los colectores de ventilación deberán ser del tamaño necesario según lo indicado en la IS-010.
- e. Los montantes deben ser colocadas en ductos, cuyas dimensiones y accesos permitan su instalación, reparación revisión o remoción.
- f. Considerar los diseños de drenajes de los reboses de cada Cisterna, del Cuarto de Bombas y de ambientes requeridos, debidamente acotados e integrados al sistema de evacuación exterior de colectores.
- g. La Ubicación de la trampa de grasas será coordinada con la especialidad de Arquitectura en una zona de fácil acceso para el ingreso de un vehículo de extracción de residuos (mantenimiento), Así como asegurar la adecuada ventilación del área donde se ubique la trampa de grasas.
- h. Las tuberías y accesorios para las instalaciones de desagüe deben ser de material de PVC del tipo Pesado NTP 399.003.
- i. Las unidades de impulsión de aguas servidas serán diseñadas en base a la IS-010 y consideraciones de la OS-080.
- j. La red de desagüe colgada no debe cruzar por peraltes de vigas a fin de no comprometer los elementos estructurales, asimismo debe considerar que los registros roscados sean de piso, con diseños en el mismo ambiente, salvo casos excepcionales debidamente justificados.
- k. Considerar los puntos de desagüe necesarios (diámetro, ubicación, altura) según especificaciones de equipamientos de cocina y/o equipos mecánicos; coordinar con la especialidad de arquitectura.
- l. La red colgada de desagüe de cocinas y/o desagües grasos, deberá ser de un material que resista temperaturas altas.
- m. Considerar los drenajes de áreas verdes en la edificación.
- n. La Red colgada debe desarrollarse debidamente acotada tanto en su inicio, fin y cambio de dirección.
- o. Las descargas de los equipos de aire acondicionado se harán en forma indirecta a la red de drenaje pluvial que descargue en jardín y/o pozo sumidero del cuarto de bombas y/o canaletas en piso con la correspondiente protección.
- p. Se diseñarán convenientemente sumideros en servicios higiénicos y en los cuartos de limpieza. Así como la instalación de rejillas en piso de zonas húmedas.

E. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

El proyecto de Sistema de Drenaje Pluvial debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- a. Se adjuntará los reportes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) concerniente a la precipitación máxima en 24 horas de la estación más cercana al área de estudio, para tal fin, se deberá comprar ante el SENAMHI la data de la estación más cercana al proyecto. Con dicha información, calculará la intensidad de lluvia para el cálculo de caudales.
- b. Coordinar con arquitectura el diseño de pendientes en techos para conducir las aguas de lluvia hacia canaletas y/o huellas como acabados ubicados en la parte perimetral de la edificación.

- c. La evacuación vertical a través de montantes de lluvias debe implicar la justificación correspondiente de los diámetros proyectados para su posterior disposición hacia la parte exterior de la edificación. Si la disposición es en jardines, debe preverse las instalaciones de alivio y drenaje de las aguas que se inundan en estas estructuras de áreas verdes.
- d. Los montantes pluviales deben ser compatibilizadas con todas las especialidades.
- e. El diseño de los colectores pluviales deberá guardar relación con los criterios del RNE vigente.

V. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS

V.1. DE DISEÑO

1. Consideraciones generales (alcance)

- El alcance de este documento es establecer los criterios y pautas que deben ser considerados en el estudio del sistema eléctrico. Queda claro que el PROYECTISTA planteará la red eléctrica de manera definitiva para su futura utilización en media tensión y en baja tensión. Asimismo, deberá plantear una solución para la captación de energía solar.
- Las pautas y/o sugerencias indicadas en este documento deben entenderse sólo como guías o pautas que deben ser consideradas por el PROYECTISTA, pudiendo algunas de ellas ser alteradas, de acuerdo con su concepción.

2. Metodología

El PROYECTISTA deberá realizar un estudio de ingeniería a fin de seleccionar el mejor escenario de suministro eléctrico tomando en cuenta el desempeño, confiabilidad, seguridad, restricciones técnico-económicas, mantenimiento y flexibilidad de la implementación actual y futuras ampliaciones del sistema eléctrico de la edificación.

3. Condiciones de Servicio

Niveles de Tensión y frecuencia: Los niveles de tensión serán los siguientes:

Media tensión: 10 o 22.9kV según las condiciones que indique la concesionaria eléctrica.

Baja tensión: 380-220V: Trifásico, sólidamente a tierra (TN-C)

Frecuencia: Todos los materiales y equipos deberán estar preparados para operar a 60 Hz.

El equipamiento electromecánico que requiera ser monitoreado en base a las necesidades establecidas en el BMS.

V.2. DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS

A. SISTEMA DE UTILIZACIÓN – MEDIA TENSIÓN

- a. Sistema de utilización de MT de acuerdo con R.D. N°018-2002-EM/DGE y la normativa señalada.
- b. Definir la Potencia contratada y tarifa recomendada para el proyecto
- c. Potencia actual. - Evaluar la red existente para compatibilizarla con la red proyectada, evaluar la posibilidad de utilizar un suministro independiente para Sistema Contra incendios.
- d. Potencia estimada. - Estimar potencia requerida y solicitar la factibilidad del distribuidor.
- e. Transformador debe ser del tipo seco, encapsulados y con envolvente metálica; refrigeración AN, encapsulado ignífugo y moldado al vacío en resina epóxica, devanado de cobre/cobre.

- f. Cuadro de cargas detallado por tipo de cargas que se conectaran.
- g. Celdas modulares en media tensión
- h. Requerimiento de celdas modulares y compactas con prueba de arco interno por 3 o 4 lados a tierra
- i. Los interruptores serán de aislamiento en vacío y motorizados, adicionalmente al mando local, deben estar preparados para apertura y cierre a distancia
- j. Los relés de protección deberán ser digitales de última generación, acordes para estos sistemas y se realizará su programación de acuerdo al estudio de coordinación de protección.
- k. Los cables serán de aislamiento N2XSOH o similar adecuados para la tensión de operación del sistema eléctrico y libres de halógenos.
- l. Los interruptores serán de aislamiento en vacío y motorizados, adicionalmente al mando local, deben estar preparados para apertura y cierre a distancia.
- m. Se emplearán sistemas de tensión estabilizada UPS para alimentar de tensión auxiliar a los dispositivos de protección y control de las subestaciones.
- n. Determinar ubicación y distribución general
- o. Sub. Estación:
 - 1. Determinar la máxima demanda para la capacidad del transformador.
 - 2. Determinar ubicación del ambiente.
 - 3. Distribución de los Equipos.
 - 4. Distribución de la Puesta a tierra.
 - 5. Requerimiento de Ventilación.
 - 6. Requerimiento de medición, protección, control y cables eléctricos.
 - 7. Canalización eléctrica (ductos, buzones, montantes)
 - 8. Posibilidad del uso de ducto barra para acometidas y/o alimentadores principales.

B. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN – BAJA TENSIÓN

Determinar Ubicación, establecer características principales con índice de protección mayor o igual a IP54 según el caso y ubicación, evaluar el uso de Filtro activo y TVSS/DPS y Sistemas de medidores inteligentes multiusuarios compatibles con el sistema de BMS del edificio para TG y TGE.

- a. Tablero Generales
 - Tablero general (TGN)
 - Tablero General de emergencia (TGE)
 - Tablero General estabilizado (TGES)
- b. Tableros de fuerza para:
 - Sistema de equipos de aire acondicionado. - sectorizados por piso que permita establecer el consumo de energía eléctrica por piso,
 - Sistema de inyección y extracción de aire,
 - Sistema de bombeo de agua, desagüe, sumidero y contra incendio
 - Sistema estabilizado (UPS)
 - Sistema de emergencia (GGEE)
 - Sistema de cargas especiales para comunicaciones
 - Ascensor y/o montacargas.
- c. Tableros de transferencia automática (TTA)
 - Considerar que el sistema priorice en caso se utilice dos o más TTA (uno de ellos para las bombas contraincendios).
- d. Tableros de distribución por piso (normal, emergencia, fuerza y estabilizado):
 - Los tableros de distribución normales alimentaran a las cargas Tomacorrientes, iluminación y otros no necesarios para la continuidad de las operaciones de atención a los contribuyentes y no necesarios para la continuidad de la operación de las oficinas.
 - La red de emergencia (alimentada desde un grupo electrógeno) debe alimentar a todas las cargas que soporten la operación de los equipos informáticos, computadoras de las estaciones de trabajo críticos, los equipos de telecomunicaciones, los sistemas de iluminación, y

- tomacorrientes de emergencia y estabilizados) que garanticen la continuidad de la operación en la atención de los contribuyentes y de las oficinas, deberán contar con interruptores diferenciales.
- Se debe implementar circuito independiente para las impresoras y sistema cerrado de TV y otras cargas especiales
- e. Tablero de distribución red estabilizada, con respaldo de energía (uso de UPS).
 - Considerar la Ubicación de Tableros de distribución de piso - Centro de cómputo.
 - Los tableros deberán contar con interruptores diferenciales súper inmunizados y aterramiento propio, pero con enlace equipotencial al aterramiento del sistema eléctrico normal.
- f. Montantes.
 - Evaluar la conveniencia de utilización de ductos barras para los montantes eléctricos de potencia, Normal, Emergencia y Estabilizada (Análisis técnico, económico costo/beneficio).
 - Implementar caminos para alimentación de los equipos informáticos.
- g. Alimentadores
 - Tablero General normal y de emergencia.
 - Tablero General de Sistema Estabilizado (Con UPS). - considerar circuitos redundantes.
 - Tablero de fuerza.
- h. Bandejas metálicas tipo rejilla y aterradas en toda su longitud, se podrán utilizar el sistema de ductos de barras o ducto barras (bus Wall) en lugar de bandejas porta cables.
- i. Cables de energía
 - Deben especificarse cables libres de halógenos y para uso en ambientes y afluencia de público.
- j. Las tuberías PVC-P
 - Deberán ser empotradas y las tuberías metálicas conduit EMT adosadas. Evitar en lo posible el uso de tuberías visibles en oficinas.
- k. Sistema de Iluminación
 - Interior y exterior:
Considerar uso de luminarias led acorde con la arquitectura de la edificación, criterios de ahorro de energía, ergonomía, maximizar el uso de luz natural evitando la excesiva iluminación y simular con un software especializado el nivel mínimo de iluminación según lo indica la norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico RM-375-2008 TR.
 - De Emergencia:
En caso de corte súbito del suministro eléctrico, autonomía 2 horas, lámparas led, para evacuación de personas que transiten, permanezcan o trabajen en un determinado lugar. Seguridad (antipánico, zonas de riesgo) y de reemplazo.
 - Iluminación perimetral y ornamental.
 - Iluminación inteligente con sensores de presencia, conectado a la red de emergencia soportado por el grupo electrógeno.
 - Establecer control automático mediante el BMS.
- l. Sistema de Puesta a tierra.
 - Definir ubicaciones y planteamiento de diseño para cada necesidad.
 - Previamente realizar sustento y diseño del sistema de puesta a tierra (malla, horizontal, vertical, otro), en base medición de la resistividad del terreno.
 - Sistema de aterramiento debe ser derivado a partir de la barra a tierra de los tableros generales.
 - Sistema de aterramiento especiales: media tensión, grupo electrógeno, sistema de elevación, Sistema de aterramiento para comunicaciones y protección atmosférica; para ambientes climáticos adversos.
 - La cantidad y tipo de luminaria deben ser determinadas mediante calculo que permita garantizar Los niveles de iluminación mínimas requeridos en

la normatividad nacional y los equipos (la que resulte mayor), tener en consideración que la SUNAT tiene lineamientos superiores a la normativa vigente para cada ambiente. Así como tener presente IRC, UGR, Confort lumínico.

- Las luminarias deben ser especificadas con el nivel de protección según las condiciones de operación y del ambiente.
- Las luces de emergencia deben tener una autonomía de 2 horas y el nivel de iluminación debe estar en función de la criticidad del ambiente.
- Debe proyectar luces y avisos de señalización y evacuación permanentemente iluminados donde se requiera.

m. Monitoreo de la red eléctrica

- Considerar la necesidad de implementar sistema para monitorear la red eléctrica (niveles de tensión, consumo eléctrico por piso, consumo eléctrico del aire acondicionado por piso, administración de eventos, armónicos Consumo Total, Tarifa Base, Intermedia y Punta; Potencia Reactiva, Factor de Potencia, Voltaje y Corriente) incluir alarmas en caso de fallas y comunicación a responsables, incluye el registro en una base de datos propia. Esta plataforma de monitoreo tipo SCADA, debe estar configurada de manera que puede representar los datos y emitir reporte mensual en concordancia con el ciclo de facturación del distribuidor.

C. EQUIPO - GRUPO ELECTRÓGENO

Grupo Electrónico. - Conexión a la red de datos para monitoreo remoto, Cargas a las que alimenta. - Todas las cargas de iluminación y tomacorriente incluyen tensión estabilizada de UPS y las cargas sensibles, equipos críticos de aire acondicionado y ventilación mecánica, Considerar Reserva de combustible para 8 horas de operación.

- a. Determinar la Ubicación.
- b. Sustento del tipo de combustible para grupo electrónico (análisis técnico económico).
- c. Determinar la Potencia.
- d. Considerar Regulación de velocidad electrónica.
- e. Encapsulado e insonorizado cumplimiento a la ordenanza de la municipalidad competente.
- f. Silenciador residencial.
- g. Conexión a la red de datos para monitoreo remoto, conectado al BMS.
- h. Cargas a las que alimenta UPS cargas sensibles, red de emergencia.
- i. Considerar Reserva de combustible.

D. EQUIPO - UPS

Evaluar y considerar redundancia para los equipos informáticos críticos, Tablero General de UPS cuatro barras, Circuito independiente para cada Gabinetes de comunicación, Circuito independiente para Central de alarmas (contra incendios, control de acceso, seguridad electrónica: detección de intrusos), Central telefónica, Circuito independiente para CCTV, circuito independiente para gabinete de comunicaciones.

Considerar Climatización independiente.

- a. Tablero General de UPS cuatro barras.
- b. Red para equipos informáticos críticos.
- c. Centro de Cómputo, botón de pánico que corte el suministro en caso de incendio.
- d. Circuito independiente para cada Gabinetes de comunicación.
- e. Circuito independiente para Central de alarmas.
- f. Circuito independiente para Administración de Colas.
- g. Central telefónica.
- h. Circuito independiente para CCTV.

- i. Otras cargas críticas.
- j. Equipos de cómputo para estaciones de trabajo.
- k. Red para gabinete de comunicaciones.
- l. Conexión a la red de datos para monitoreo remoto, conectado al BMS.

E. MISCELÁNEOS

- a. Estudio de ruidos para considerarlo en el proyecto y cumplir con las normas indicadas en los términos de referencia, garantizar una adecuada acústica.
- b. Los ambientes deben estar preparados para facilitar el Trabajo en equipo, Los cables no visibles,
- c. La elaboración de la PROYECTISTAía debe considerar la aplicación de las secciones aplicables a los Códigos o Reglamentos, que se mencionan en el ítem V.5.
- d. Los pisos de los ambientes que alberguen el equipamiento electromecánico deben estar pintados con pintura epóxica o mejor que soporte las condiciones ambientales.
- e. Los soportes de todos los equipos, bandejas, canalizaciones ductos, elementos del equipamiento electromecánico deben ser dimensionados para soportar los efectos de un movimiento sísmico de magnitud superior a lo proyectado por el Instituto Geofísico del Perú.
- f. El especialista debe tomar en consideración las recomendaciones de seguridad de los diversos fabricantes de equipos, químicos o sustancias peligrosas.
- g. Los ambientes deben ser dimensionados considerando el mobiliario y equipamiento que albergará.
- h. Especificar sistemas de protección contra: sobre voltajes transitorios, eventos, flickers, caída de voltaje, ausencia de fase, compensación de energía reactiva.
- i. Especificar un sistema independiente de suministro de energía ininterrumpida para los equipos sensibles.
- j. Especificar sistema de puesta a tierra de la edificación, en concordancia con los requerimientos de los equipos, de existir sistemas de tierra independientes, estos deben ser conectados a los otros sistemas mediante elementos de protección y enlaces equipotenciales.
- k. Especificar Sistema de Iluminación Normal y de Emergencia (en caso de corte súbito del suministro eléctrico, autonomía 2 horas, lámparas led, para evacuación de personas que transiten, permanezcan o trabajen en un determinado lugar) tipos. Seguridad (antipático, zonas de riesgo) y de reemplazo, red de tomacorrientes (normal, emergencia, estabilizado y salidas especiales).
- l. Todas las tuberías que se encuentre adosadas deben ser de conduit metálico.
- m. Considerar el sistema de utilización de Media Tensión que incluya todo lo necesario desde el punto de conexión del concesionario hasta la subestación eléctrica a proyectar.
- n. Especificar sistema de distribución Normal, emergencia, estabilizado, fuerza que incluye todos los tableros principales, de distribución, Tableros de transferencia automático (permitan la trasferencia automática de la carga entre el suministro comercial y el grupo electrógeno, así como para la bomba contraincendios).

VI. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD INSTALACIONES MECÁNICAS

VI.1. DE DISEÑO

- 1. Los pisos de los ambientes que alberguen el equipamiento electromecánico deben estar pintados con pintura epóxica o mejor, que esté en condiciones de soportar las condiciones ambientales.
- 2. Los soportes de todos los equipos, bandejas, canalizaciones ductos, elementos del equipamiento electromecánico deben ser dimensionados para soportar los efectos

de un movimiento sísmico de magnitud igual o superior al mayor registrado en el Instituto Geofísico del Perú.

3. Los ambientes deben ser dimensionados considerando el mobiliario y equipamiento que albergará.
4. El PROYECTISTA debe entregar detalle de las consideraciones para el cálculo, así como el resultado de estos, en cuanto al sistema de aire acondicionado y sistema de ventilación (inyección y extracción de aire) incluyendo los diagramas psicrométricos.
5. El edificio deberá evaluar la autosuficiencia energética, para disminuir los costos de energía eléctrica, para ello el PROYECTISTA deberá plantear medidas de captación de energía solar para aprovechar la radiación de la ciudad, como paneles solares los cuales por medio de la energía solar fotovoltaica aportarán una energía limpia y renovable.

VI.2. DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS

A. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN (INYECCIÓN Y EXTRACCIÓN)

1. El detalle del cálculo de la carga térmica debe ser presentado como un adjunto en la memoria de cálculo.
2. Los ambientes deben de contar con equipamiento de climatización, que garantice las condiciones de seguridad y salud para el personal y contribuyentes,
3. El aire que se inyecte a los ambientes debe ser previamente filtrado y debe ir hacia el retorno del equipo, considerando las luces UVC previamente calculado y recomendado por el RNE-EM-030-2020 Instalación de Ventilación.
4. Todos los equipos tuberías (excepto de cobre), soportes, ductos, deben tener protección contra la corrosión del tipo ecológico y que altere la capacidad intercambio de calor, de acuerdo a las características geográficas de la zona.
5. Las descargas y rejillas de extracción deben estar suficientemente alejadas de las puertas y/o ventanas, para evitar afectar su performance.

B. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN DE ESCALERAS

1. El edificio debe contar con sistema automático de presurización mecánica de la/s escalera/s de emergencia con inyección de aire limpio al núcleo de la escalera, tal que evite el ingreso de humos durante un incendio interconectado al sistema de emergencia del grupo electrógeno y sistema contra incendios.
2. Debe implementarse una alarma que alerte permanentemente cuando no esté en posibilidad de arrancar el ventilador de inyección de aire.
3. En caso de iluminación exterior se permiten bloques de vidrio en áreas no mayores a 1.5m².
4. Barras antipánico: Deben ser listadas o aprobadas (por laboratorios reconocidos internacionalmente o registrados ante el INACAL).
5. Todas las puertas que protejan el acceso a las escaleras o vías de escape deben contar con estas barras que permitan una salida fácil ante una emergencia y desbloqueen cualquier sistema de protección.
6. Son de apertura simple y hacia el exterior del ambiente protegido.
7. Cintas intumescentes expansivas: contra el ingreso de la llama del fuego, humos o gases tóxicos se deben proyectar estas cintas entre los marcos y las puertas cortafuego y en el borde inferior de la puerta. Las mismas son termo expansibles de hasta 20 mm de espesor.

C. SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA GE, COCINA, TERMAS

1. Considerar reserva de combustible para el GE de 8 horas de operación con sistema de almacenamiento de combustibles cuyos lineamientos de diseño satisfagan las normas técnicas del sector.

2. El sistema de combustible para la cocina, termas, debe ser en base a Gas natural por red de ductos, los cuales deberán ser diseñados considerando como sistema de respaldo el Gas licuado de petróleo con tanque estacionario proyectado en la azotea (o mejor evaluación) y de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos para un consumidor directo de GN/GLP en el estado peruano.
3. Considerar en ambos casos, que el fin de esta instalación de ser necesario cuente con la autorización del Osinergmin (obtener el Informe técnico favorable) que la valide como una instalación formal de combustibles.

D. SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL (ASCENSORES)

1. El edificio debe contar con sistema de ascensores que garantice el transporte del personal entre los diferentes niveles de la edificación.
2. Se deben ubicar cerca al ingreso principal, definición de tipo y tamaño indicando la velocidad de transporte en cada caso y la ubicación de su equipamiento de acuerdo con lineamiento de SUNAT.
3. Definición del tamaño de cada pozo, dimensionando el sobre recorrido y la ubicación de la máquina y apertura de las puertas.
4. Estos sistemas y su equipamiento en cuanto no se establezcan en la norma interna o normas nacionales aplicables, deben ajustarse a los siguientes estándares internacionales, según corresponda: Norma Mercosur NM207, Norma Europea UNE-EN 81-77:2014, Norma Europea UNE-EN 81-72:2015, Norma Europea UNE-EN 81-41:2011.
5. Asimismo, deben tener protección contra la corrosión y ser resistentes al fuego.

E. SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS Y MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

1. El sistema estará interconectado al sistema ACI, para el encendido ante una eventualidad.
2. El diseño debe contar con la aprobación del especialista de Seguridad en edificaciones.
3. El edificio debe contar con equipos diseñados para funcionar en caso de una eventualidad, de flujo mixto con certificación UL en caso de extracción de humos, en caso de extracción de CO serán de flujo constante.
4. Los ductos diseñados, deben ser según las disposiciones de la NFPA.
5. Se debe desarrollar, según normas nacionales, con el correcto modelado numérico o simulación.

F. EQUIPOS – GRUPO ELECTRÓGENO

1. Considerar regulación electrónica de la velocidad, encapsulado, insonorizado con silenciador residencial e instalado sobre soportes anti vibratorios, conexión a la red de datos para monitoreo remoto.
2. La capacidad del grupo electrógeno debe ser determinada por el especialista en sistema eléctrico, incluyendo todas las cargas de iluminación y tomacorriente, tensión estabilizada de UPS y las cargas sensibles, equipos críticos de aire acondicionado y ventilación mecánica.
3. El sistema de arranque debe ser automático, por lo que se deberá considerar un tablero de transferencia automática, según lineamientos de la especialidad.
4. El espacio físico debe ser el adecuado para una correcta operación y mantenimiento.
5. Considerar salidas de aire caliente, salida de gases de combustión, renovación de aire fresco con ventilación y extracción forzada.
6. Considerar reserva de combustible para 8 horas de operación, con sistema de almacenamiento de combustibles cuyos lineamientos de diseño satisfagan las normas técnicas del sector como consumidor directo de combustibles líquidos, esta reserva debe estar presupuestada.

VII. CRITERIOS REFERENTES A LA ESPECIALIDAD INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

VII.1. DE DISEÑO

Se debe utilizar la inmótica en la edificación, es decir la automatización inteligente orientada a:

1. La autogestión: Ordenador central que se encarga que todos los sistemas funcionen coordinados entre sí (sistemas de climatización, seguridad, ahorro energético, etc.).
2. La sencillez: Enfatizar el manejo simple del sistema y de fácil instalación
3. La Seguridad: El edificio inteligente debe estar preparado para actuar ante incidentes de diversa índole (cámaras de vigilancia, control de accesos, etc.)
4. Ahorro energético: El edificio debe comportarse de manera inteligente y así consumir menos recursos, ya que los utiliza únicamente cuando los necesita.
5. Comodidad: todos los servicios inmóticos tienen como objetivo la comodidad del usuario, como los detectores de presencia, y otros servicios a determinar con el proyecto.
6. Control total: Con la integración de todos los servicios en uno solo, se conseguirá tener el control total de las instalaciones del edificio.

La implementación de los sistemas de cableado estructurado en todos los locales de la SUNAT, deben realizarse cumpliendo rigurosamente los estándares internacionales:

- **ANSI/TIA/EIA-568-C.0**, "Cableado Genérico de telecomunicaciones para sitios de clientes".
- **ANSI/TIA/EIA-568-C.1**, "Normas de Cableado de Telecomunicaciones para edificios comerciales".
- **ANSI/TIA/EIA-568-D.2**, "Normas de Componentes y Cableado de Telecomunicaciones para par trenzado Balanceado".
- **ANSI/TIA/EIA-569-B**, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones".
- **ANSI/TIA/EIA-606-B**, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales".
- **ANSI/TIA/EIA-758**, "Cableado de Telecomunicaciones de Planta Externa de Propiedad del Usuario".
- **J-STD-607-A**, "Commercial Building and Bonding Requirements for Telecommunications".
- Reglamento Peruano **RM N° 175-2008-MEM/DM**, conductores no propagantes de llama, libre de halógenos y ácidos corrosivos.
- **IEC 61935-1**, Sistemas de cableado genérico. Especificación para la prueba de cableado de comunicación equilibrado de acuerdo con ISO/IEC 11801. Parte 1: Cableado instalado.

VII.2. DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS

A. SISTEMA DE CANALIZACIÓN

a. Montante principal

- El sistema de canalización del montante principal debe implementarse preferentemente mediante un sistema de escalerillas metálicas cuyas dimensiones deben ser no menores de 0.360 m x 0.08 m. Este sistema debe interconectar el gabinete principal y todos los gabinetes secundarios del local y/o edificio.
- El sistema de canalización del montante principal debe interconectar, además, el local SUNAT y las instalaciones de las empresas de telecomunicaciones a través de dos ductos subterráneos PVC – P no menor de 2".

- El sistema de canalización debe terminar en una caja de pase de F°G° del tipo pesada de 0.40mx0.40m, ubicada en la azotea y empotrada en pared con terminación de tubo PVC en U invertida. Desde esta caja de pase deben bajar dos ductos PVC-P de 2" hasta el sistema de escalerillas para la interconexión RF y/o enlaces de empresas de telecomunicaciones.
- El sistema de canalización principal que se adose a la pared debe ser recubierto con una falsa columna de drywall y ventanilla, rejilla o puerta de acceso.

b. Canalización horizontal

- El sistema de canalización horizontal debe implementarse preferentemente mediante un sistema de escalerillas y/o bandejas metálicas adosadas al techo de cada piso. Las dimensiones de este sistema deben estar en función de la densidad de cables. Consideramos que un sistema de escalerillas de 0.360 m x 0.08 m cubre la mayoría de las necesidades.
- Desde el sistema de escalerillas y/o bandeja instalada en el techo, deben instalarse los ductos EMT y/o PVC-P para la interconexión de los muebles y/o módulos.
- Los ductos EMT y/o PVC-P deben salir directamente desde el sistema de bandejas. No deben utilizarse cajas de pase adicionales adosados a las bandejas. Las fijaciones de los ductos deben hacer mediante prensa escopas.
- Los ductos de la implementación del sistema de cableado no deben ser menores de 1".
- Para la acometida de un conjunto de muebles (igual o mayores de cuatro) deben emplearse ductos de 1 ½".
- Si por alguna razón se tiene que interconectar un tubo EMT y un ducto PVC, esto debe hacerse a través de una caja de pase.
- El cableado de red en los módulos debe instalarse con tubo corrugado para evitar el cruce con cableado eléctrico.
- De ser necesario instalar canaletas de PVC estas deben ser de 100 x 45 mm con separador para evitar el cruce del cableado estructurado con el eléctrico.

B. SISTEMA DE CABLEADO

a. Gabinetes

- Debe contemplarse al menos un gabinete de acabado en color negro, para uso exclusivo de comunicaciones por piso cuyas dimensiones deben ser de 0.80m x 0.80m como mínimo, 42 RU Asimismo un gabinete adicional para el resto de equipamiento necesario para el funcionamiento del local (TV Media, NVR, Servidor).
- Los gabinetes deben incluir ordenadores verticales (con apertura frontal) y horizontales.
- Los rieles de montaje vertical deben de tener los hoyos cuadrados, asimismo deben poseer posiciones de RU numeradas en la parte frontal como mínimo.
- Los patch panel de los gabinetes de 42 RU deben ser angulares y modulares.
- Los patch panel de los gabinetes deben incluir rotulación por piso, numero de rack y numero de punto.
- El ordenamiento del gabinete deberá considerar: en la parte superior los patch paneles angulares y en la parte central los switches de comunicación y ordenadores horizontales de cables.
- Deben poseer mecanismo de seguridad mediante cerradura y llave.
- Las puertas frontal y posterior deben ser micro-perforadas, no pueden ser de vidrio.

- Deben soportar una carga total en forma estática de 1100kg o superior.
- Todos los gabinetes de comunicaciones deben contar un circuito independiente del sistema eléctrico estabilizado, sistema de aterramiento y con condiciones de climatización adecuadas para la operación continua y sin riesgos de los equipos de comunicaciones.
- La acometida de los cables de comunicaciones a cada gabinete debe ser por la parte inferior (piso técnico). En ese sentido debe tenerse presente en el diseño de los sistemas de bandejas: Principal y secundaria.
- Es necesario disponer de un área de 2.00 m x 3.00 m. para el gabinete principal. El mismo que debe tener un piso técnico para el ordenamiento de los cables.
- Es necesario contemplar para los cuartos de comunicaciones secundarios un área de por lo menos 2.00 m. x 2.00 m.
- Los cuartos de gabinetes de comunicación deben ser para uso exclusivo de la red de comunicaciones, no deberá compartirse con instalaciones de UPS, Aire Acondicionado.

b. Cableado del Backbone Principal

- El backbone principal debe implementarse con cable F/UTP categoría 6A del tipo LSZH-3 (IEC 60332-3) y cableado con fibra multimodo OM4 con conectores LC entre el gabinete principal y los gabinetes secundarios hasta una distancia de 550 mtrs, a mayores distancias se usará fibra óptica monomodo.
- La cantidad de cables F/UTP y pares de fibra óptica que interconectan el gabinete principal y cada gabinete secundario de telecomunicaciones, no debe ser menor dos.
- La cantidad de cables F/UTP que interconectan el gabinete principal de telecomunicaciones y el gabinete de servidores, no debe ser menor a seis.

c. Cableado Horizontal

- El cableado horizontal debe implementarse con cable F/UTP categoría 6A del tipo LSZH-3 (IEC 60332-3).
- En las especificaciones técnicas deben exigirse, las pruebas que certifican la calidad de la solución del cableado. Estas pruebas y certificaciones tienen que ser realizadas por laboratorios independientes del fabricante de la solución. Una de las certificaciones a exigirse sería la prueba de canal corto con cuatro conectores (15 metros) y otras las pruebas de calidad de algunos de sus componentes del cableado (cables, Jack RJ45).
- La cantidad de salidas de comunicaciones no solo debe limitarse a la cantidad de usuarios e impresoras, sino también debe considerarse otros parámetros como son: áreas y formas de las oficinas, crecimiento, cambios de uso.
- La solución del sistema de cableado deber extremo a extremo de un mismo fabricante de prestigio.
- La instalación de los cables de comunicaciones en una nueva obra y/o remodelación debe hacerse después que las obras civiles (pisos, acabados, muebles) se encuentran totalmente terminadas.
- El cableado debe terminar en los módulos y/o canalización de pared instalada, bajo ninguna condición en el piso.
- El sistema de cableado debe soportar e integrar todos los servicios de comunicaciones sin rotulación por iconos (data, voz). Es decir que data, telefonía IP, videoconferencia, marcador y TV Media usan el mismo puerto sin diferencias.
- Los puertos correspondientes a cámaras de video vigilancia IP control de accesos y Access Point deberán ubicarse en el/los último(s) patch panel instalados en gabinete dado que pertenecen a redes aisladas.

- Los puertos para cabinas (en los centros de servicios) deberán estar en patch panel distinto que los puestos de trabajos, dado que estas conexiones son parte de una red aislada.
- El cableado para cámaras de Video Vigilancia IP y Access Points exteriores debe considerar conector MPTL en el extremo a fin de evitar manipulaciones innecesarias, considerando reserva de 1 metro en la caja de pase contigua.
- Por buenas prácticas debe considerarse una reserva de cableado de al menos 2 metros (1 metro en gabinete y un metro en bandeja adyacente).
- Todos los rótulos deben cumplir con los requisitos de: legible, protección contra deterioro y adhesión, especificados en el estándar UL969. El etiquetado se debe hacer por etiquetas individuales, adhesivas, de vinil y auto laminadas. La impresión de las etiquetas debe de realizarse mediante transferencia de calor con impresora de la misma marca de la etiqueta. No se debe permitir aros o anillos plásticos, ni escrituras a lapicero o banderillas.

Ejm:

P1 – A01

P1 – B01

P2 – B01

P1 : Piso de ubicación del gabinete en Edificio.

A : Identificación del patch panel en el rack.

01 : Numeración del punto.

- En el caso de que el local sea extenso y requiera varios gabinetes en distintas ubicaciones del mismo piso se considerara la siguiente codificación en las tapas de las áreas de trabajo:

P1A – A01

P1B – A01

P1C – A01

P1 : Piso de ubicación del gabinete en Edificio.

A, B, C : Numero de gabinete del piso 01.

A : Identificación del patch panel en el rack.

01 : Numeración del punto.

- El etiquetado debe aplicarse en ambos extremos del cableado horizontal permanente, ambos extremos del cableado backbone, los patch panel, las partes externas de las tapas del área de trabajo, los patch cord del gabinete.
- De instalarse más de un punto de red en la posición final de usuario, el punto de producción o activo debe instalarse en los primeros patch panel y el punto de reserva o pasivo en los últimos patch panel a instalarse.

Ejm:

La instalación total de puntos es de 96 puntos y se tienen entre PCs, impresoras y APs la cantidad de 54 equipos, entonces los puntos de producción serán:

P1-A01 al P1-A24

P1-B01 al P1-B24

P1-C01 al P1-C06

Los puntos de reserva serán:

P1-C07 al P1-C24

P1-D01 al P1-D24

La instalación física debería quedar ser:

Primer punto doble de usuario:

P1 – A01 / P1-C07

Segundo punto doble de usuario:

P1 – A02 / P1-C08

Punto veinticinco de usuario:

P1 – B01 / P1-D07

P1 : Piso de ubicación del gabinete en Edificio.
A : Identificación del patch panel en el rack.
01 : Numeración del punto.

- Para un mejor orden y manipulación, los patch cords para los gabinetes de comunicaciones deben ser de 28 o 30 AWG, 5 o 7 pies o su equivalente en metros (tomando en cuenta el recorrido del ordenamiento); los line cords (para usuarios) deber ser de 24 AWG, 10 pies o su equivalente en metros. Los patch cords para enlaces F/UTP entre gabinetes deben ser de color distinto a los patch cords de puntos de usuario.
- Para el cableado F/UTP, las pruebas de desempeño se documentarán con los reportes impresos tomados de las lecturas de un scanner nivel III o IV que muestre los resultados reales de cada línea de cableado y señale los parámetros de referencia definidos en los estándares, como son los siguientes:
 - ACR.
 - PSACR.
 - NEXT.
 - PSNEXT.
 - ELFEXT.
 - PSELFXT.
 - Insertion Loss.
 - Return Loss.
 - Distancia (Longitud).
 - Desequilibrio de resistencia CC (PoE).
- Para el cableado de fibra óptica, las pruebas de desempeño se documentarán con los reportes impresos tomados de las lecturas de un scanner de fibra óptica de nivel II que muestre los resultados reales de cada línea de cableado y señale los parámetros de referencia definidos en los estándares, como son los siguientes:
 - Atenuación (pérdida de inserción)
 - Longitud
 - Polaridad.
 - Trazado de reflectometría óptica en dominio del tiempo.

d. Garantía

La garantía de los materiales contra defectos de fábrica que forman parte del servicio debe ser de mínimo veinte (20) años a partir de la fecha de certificación, emitida por el fabricante de la marca.

C. IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO

De ser necesario incluir equipamiento tecnológico como parte del proyecto, el ente responsable de la Intendencia Nacional de Administración (INA) o

Intendencia Nacional de Ejecución de Inversiones (INEI), debe solicitar expresamente al área responsable de la Intendencia Nacional de Sistemas de Información (INSI) los detalles técnicos y/o marcas/modelos de los equipos de las plataformas con contrato vigente en el momento de la ejecución del PI

a. Equipamiento Networking

Considerar la RESOLUCIÓN DE INTENDENCIA NACIONAL N.º 000304-2022-SUNAT/8B0000 de fecha 07/11/2022 y con vigencia 60 meses que aprueba estandarización para la adquisición de equipos de la red de área local (LAN) de la marca HPE-ARUBA.

Los equipos por adquirirse (Switches, APs y Firewall) deben integrarse completamente (con todas sus funcionalidades) con la (s) plataforma (s) de networking vigente en producción.

b. Switches

En las sedes/dependencias:

- La red de datos debe tener una topología en estrella redundante.
- Debe considerarse al menos 02 niveles: Distribución y acceso.
- Los switches de distribución deben operar en capa 2 y 3, y contar con interface SFP+.
- Los switches deben contar con alimentación POE: 802.3af u 802.3at.
- Los switches deben ser de propósito empresarial, no se aceptará equipos del tipo compacto o SOHO.
- Para la conexión de switches a los ruteadores de los enlaces WAN deben contar con interfaces o módulos SFP.

c. En Data centers

- Debe considerarse 03 niveles: Core, distribución y acceso.
- Los Switches Core, distribución y acceso; el cual deben operar en capa 2 y 3.
- Los switches Core y distribución; debe contar con interface SFP+.
- Los switches deben contar con alimentación POE: 802.3af u 802.3at.
- Los switches deberán integrarse con las siguientes herramientas de modo nativo e incorporar el respectivo licenciamiento:
 - Control de acceso Aruba ClearPass 6.7.9.109195(authentication)
 - Plataforma de gestión IMC Plat 7.3.

d. APs

- Access Point de 2 tipos:
 - Indoor: Access point para oficinas.
 - Outdoor: Access point para campos abierto.
- Para el caso específico de locales identificados, el PROYECTISTA deberá realizar el diseño para lograr una cobertura de como mínimo 150 metros cuadrados al nivel de recepción de potencia mínimo solicitado.
- El nivel de recepción mínimo de potencia de la señal en los Access point debe ser de -67dbm.
- Soporte de dual radio para los estándares IEEE802.11 a/b/g/n/ac.
- Los APs deberán integrarse con las siguientes herramientas de modo nativo e incorporar el respectivo licenciamiento:
 - Control de acceso Aruba ClearPass 6.6.7.34352(authentication)
 - Plataforma de gestión Airwave.

e. Firewall

Firewall Centros de servicios:

Será suministrado y configurado por la Entidad, el contratista será encargado de la instalación.

Firewall Corporativos:

Será suministrado y configurado por la Entidad, el contratista será encargado de la instalación.

f. Equipamiento comunicaciones unificadas

Los equipos de comunicaciones unificadas serán suministrados por la Entidad, el PROYECTISTA tomará en cuenta la cantidad de equipos estimados para realizar los cálculos de enlaces a la red SUNAT

g. Equipamiento de Control de personal

Los equipos marcadores de control de personal serán suministrados por la Entidad, el PROYECTISTA deberá ubicar las tomas de red para la conexión de los equipos.

Los equipos (Marcador) deben integrarse completamente (con todas sus funcionalidades) con la plataforma de control de personal de RRHH vigente en producción.

Equipamiento control de accesos

Los equipos por adquirirse (control de accesos) deben integrarse completamente (con todas sus funcionalidades) con la plataforma de control de accesos principal de Oficina de Seguridad y Defensa Nacional -OSDNA vigente en producción.

Equipamiento Video Vigilancia IP

Los equipos por adquirirse (Sistema de Video Vigilancia IP) deben tener las siguientes consideraciones:

- Las cámaras deben cumplir con el estándar ONVIF profile S.
- El NVR deben integrarse completamente (con todas sus funcionalidades) con la plataforma de Video Vigilancia principal de OSDENA (Sede Central) vigente en producción.
- Debe poseer al menos 2 tarjetas de red: 1 para red de cámaras (LAN – Aislada) y 1 para conexión a red institucional (WAN – Internet).
- PC de monitoreo con monitor de 27 pulgadas y TV LED UHD de al menos 50 pulgadas en oficina o área de seguridad.

El equipamiento de control de accesos y Video Vigilancia IP que se instale en los gabinetes debe contemplar un Switch KVM (1 Solo monitor, teclado y ratón para controlar hasta 4 equipos o servidores) para el monitoreo de administración de dicho equipamiento.

h. Equipamiento multimedia

Los equipos multimedia para las salas de reuniones debe ser TV LED UHD de 65 pulgadas (salas hasta 6 posiciones), 75 pulgadas (salas hasta 8 posiciones) y 85 pulgadas (salas hasta 12 posiciones) con al menos 2 conexiones HDMI en mesa.

Para las Salas de Usos Múltiples se recomienda proyectores laser con tiro ultracorto que permiten proyectar imágenes de hasta 100 pulgadas como mínimo en Full HD a distancias de 15 cm de la pared o ecran, lo que facilita la instalación/implementación.

Para los auditorios se recomienda proyectores laser que permitan proyectar imágenes hasta 300 pulgadas como mínimo en Full HD.

i. Implementación y desarrollo del proyecto

- La INSI (Intendencia Nacional de Sistemas de Información) de la Entidad debe participar desde la concepción y diseño del proyecto en lo que respecta a los sistemas mencionados en los párrafos anteriores. Es importante que la INSI valide los planos de comunicaciones y especificaciones técnicas antes del concurso del proyecto.
- De la misma forma en el desarrollo de la obra y recepción de la obra, la INSI debe participar en la SUPERVISIÓN de esta en lo que respecta a su competencia.
- Los detalles para implementación y configuración de los sistemas mencionados deben realizarse directamente con el área competente de INSI (Direcciones IP, usuarios a habilitarse).

VIII. CRITERIOS REFERENTES AL EQUIPAMIENTO

VIII.1. DE DISEÑO

Proyecto de Equipamiento del cual se obtendrán las especificaciones técnicas, detalle y metrados del equipamiento necesario para la operatividad del proyecto. Se basará de la información entregada por la Entidad.

Asimismo, de acuerdo con las recomendaciones de la GDI-INEI, se podrá considerar equipamiento adicional, velando por el cumplimiento de las metas y alcances del presente.

Deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Memoria Descriptiva
2. Listado de Códigos usados en los planos
3. Listado General de Equipamiento (descripción y cantidad por ambientes y consolidado por tipo).
4. Especificaciones Técnicas de Equipamiento aprobado por el área usuaria. (Incluyendo características técnicas, normas de calidad, proceso de instalación, métodos de medición y forma de pago, y en general toda indicación que garantice las condiciones de calidad, funcionamiento y seguridad del equipamiento a adquirir. También, se deberá considerar las pruebas de ciertos equipos que la Entidad, así lo requiera. Asimismo, se tendrá en cuenta, que la codificación empleada en las especificaciones técnicas será la misma que se emplee en los planos y presupuestos.)
5. Consideraciones Generales para su instalación
6. Planilla de Metrados
7. Presupuesto del equipamiento (El presupuesto, se calculará en función al número de elementos y costo unitario de c/u de ellos, debiendo incluirse, todos los gastos de traslado, preinstalación, instalación, pruebas)
8. Análisis de Precios Unitarios.
9. Agrupamiento Preliminar y Fórmula Polinómica
10. Listado de Insumos
11. Planos de distribución de equipamiento aprobado por la GDI-INEI.
12. Requerimientos mínimos de preinstalación (para cada uno de los equipos)

IX. CRITERIOS REFERENTES AL COSTOS, PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

La normativa peruana primara antes de la internacional aplicada para esta especialidad entre ellas las siguientes mas no son limitativa:

- Norma Técnica Metrados Para Obras De Edificación Y Habilitaciones Urbana
- Sistema Legal De Unidades De Medida Del Perú
- Normas Técnicas en general para insumos a utilizar en el proyecto
- Reglamento de La Ley de Contrataciones del Estado
- Decreto Supremo 011-79-VC (Fórmula polinómica)

La estructura del Costo debe ser compatible a la propuesta técnica de diseño de diversas especialidades por lo que los planos, especificaciones técnicas y metrados deben contener toda la información necesaria para realizar las estimaciones del costo directo e indirecto que conforman el presupuesto y que a la vez son insumos de este.

Esquema de trabajo para elaboración de un presupuesto.

- Revisión de entradas para el proceso
 - Metrado (revisión de unidades, nomenclaturas y formatos)
 - Especificaciones Técnicas (revisión de unidades, nomenclaturas, descripciones y toma de conceptos constructivos)
 - Planos (revisión para toma de conceptos constructivos y estimaciones)
- Costos Directos
 - Mano de Obra (Remuneraciones, beneficios sociales, rendimientos)
 - Equipo y Herramientas (Costo equipo, costo de herramientas)
 - Materiales (Aporte Unitario, precio)
 - Realización de estudios de mercado de precios de insumos (reflejado en Matriz comparativa de precios)
- Costo Indirecto
 - Gastos Generales y Utilidades
- Tributos
 - Impuesto General de Ventas.
- Salidas del proceso
 - Presupuesto
 - Análisis de Precios Unitarios
 - Lista de Insumos
 - Formula polinómica

Esquema de trabajo para elaboración de un cronograma

- Revisión de entrada para el proceso
 - Presupuesto (Revisar su secuencia, cantidad y unidad)
- Cronogramas
 - Secuencia lógica de actividades constructivas
 - Estimación de plazos por cada partida
 - Rutas Criticas
- Salidas
 - Programación de avance de obra (cronograma Gantt)
 - Programación de avance de obra (cronograma Gantt) resumen a nivel de títulos y subtítulos.
 - Programación de avance de obra (cronograma Pert CPM)
 - Cronograma valorizado de avance de obra por partida presupuestal
 - Cronograma de adquisición de insumos
 - Cronograma de desembolsos.