

SUB-ANEXOS

SUB - ANEXO 3.3.4

Criterios Generales, Materiales y acabados para Instalaciones de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

ANEXO 3.3.4

CRITERIOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

1. OBJETIVO

Establecer lineamientos que describan las condiciones técnicas para los procesos de instalaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones – TIC, en la fase de diseño y construcción de los **Centros MAC**: -Infraestructura Nueva, Centros MAC- Infraestructura Preexistente y/o Centro Comercial/ Local Comercial. Asimismo, el lineamiento de selección del Equipamiento correspondiente, a fin de homologar la estandarización en la calidad del servicio, que se brindará a los contribuyentes que utilicen los Centros MAC.

2. ALCANCE

El presente documento contiene lineamientos generales y específicos que deben observar y considerar todas las entidades participantes en los locales de atención de los Centros MAC que intervienen en los procesos de planificación, diseño, selección y aprobación de equipos; para las etapas de implementación por renovación, implementación en construcciones o edificaciones nuevas, implementación en refacciones, acondicionamiento, remodelación, y reconstrucción de locales de atención de los **Centros MAC**.

3. RESPONSABILIDAD

3.1. De los requerimientos

Las áreas usuarias conjuntamente con el especialista TIC, son responsables de que los requerimientos de infraestructura que se presenten, se encuentren orientados al cumplimiento de sus funciones y obedezcan las metas y prioridades del MAC. Asimismo, serán responsables de:

1. Definir de forma detallada, sus necesidades y requerimientos de Infraestructura TIC.
2. Absolver de manera oportuna las consultas realizadas por los profesionales responsables especializados de la evaluación correspondiente.

3.2. De las implementaciones

El coordinador conjuntamente con la unidad formuladora y ejecutora de los Centros MAC, serán responsables de:

1. Supervisar el desarrollo del expediente técnico aplicando los presentes lineamientos.

4. ABREVIATURAS

Términos generales y específicos mencionados de manera abreviada, que complementa a las abreviaturas de la documentación principal.

ANSI: American National Standards Institute.

EIA: Electronics Industry Association.

TIA: Telecommunications Industry Association.
ISO: International Standards Organization.
IEEE: Institute of electrical and electronics engineers.
IEC: International Electrotechnical Commission.
NFPA: National Fire Protection Association.

5. DEFINICIONES

Definiciones generales y específicos que se aplicarán en los proyectos TIC, y que complementarán a las definiciones mencionadas en la documentación principal.

Accesorios: Son las curvas, uniones u otros elementos diseñados para empalmar ductos en la forma y disposiciones más convenientes.

Cámara: Es la construcción para ejecutarse en el subsuelo, que albergará los empalmes, dispositivos o elementos de conexión de la red de telecomunicaciones, permitiendo además el cambio de dirección y distribución de los cables.

Canalización: Es la red de ductos que sirven para enlazar: dos cámaras entre sí, una cámara y un ambiente dedicado a las instalaciones de telecomunicaciones, etc.

Ducto: Canalización cerrada que sirve como vía a los conductores o cables electrónicos.

Gestión de tecnologías de información y comunicaciones: Realiza actividades relacionadas al segundo nivel de atención de las incidencias informáticas (help desk) de los canales de atención de la Plataforma MAC, al desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información y a proponer e implementar soluciones informáticas e infraestructura tecnológica y de comunicaciones.

Gestión de Infraestructura Tecnológica: comprende las actividades que garanticen la administración eficientemente de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos, gestionando la seguridad y respaldo de la información con una adecuada gestión del mantenimiento preventivo / correctivo.

Entidades administradoras: Garantizan las condiciones mínimas de funcionamiento del Centro MAC, dotación de personal, provisión de materiales e insumos, equipamiento, mobiliario, seguridad, limpieza, entre otros.

Entidades participantes: Brindan (i) la dotación y/o reemplazo del personal capacitado y de acuerdo al perfil requerido-, para la atención de los módulos a su cargo, (ii) el cumplimiento del horario de atención establecido, (iii) planificar y suministrar con la debida antelación los materiales e insumos requeridos para la prestación de sus servicios, en los casos en que éstos no sean provistos por la entidad administradora, (iv) efectuar la rotación de personal, en aquellos casos debidamente justificados por la PCM, (v) mantener una comunicación permanente con las entidades administradoras, y la Subsecretaría de Calidad de Atención al

Ciudadano de la Secretaría de Gestión Pública, a fin de garantizar la mejor prestación de los servicios, incluyendo la comunicación con la debida anticipación de cualquier incidencia que afecte la continuidad de los servicios y, (vi) resolver con la diligencia debida las incidencias y problemas que se generen durante la prestación de los servicios.

Protocolos para Centros MAC: Actividades preestablecidas para los Centros MAC, como:

- ✓ Protocolo en la etapa pre-operativa de un nuevo Centro MAC.
- ✓ Protocolo de apertura diaria del Centro MAC.
- ✓ Protocolo de atención del Centro MAC
- ✓ Protocolo para el Manejo de Conflictos
- ✓ Protocolo de Control de Asistencia
- ✓ Continuidad de la atención en los Centros de Mejor Atención al Ciudadano – Centros MAC ante situaciones de desastre y emergencias

6. BASE LEGAL

La especialidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones ha tomado en consideración los estándares y normas nacionales e internacionales, para el diseño de la infraestructura de red y soluciones tecnológicas TIC aplicadas el proyecto

Las normas y estándares tomadas como referencia para el diseño e implementación del sistema de comunicaciones, deberán ser tomadas de las más vigentes que se enumeran a continuación:

- Reglamento Nacional de Edificaciones. RNE vigente.
- 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.
- Código Nacional de Electricidad – Tomo Utilización.
- Estándar IEEE STD 142-1991, sobre Tierra Única.
- Estándar ANSI/TIA-568-C.0, sobre Cableado Genérico de Telecomunicaciones para Locales Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA-568-C.1, sobre Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA-568-C.2, sobre Cableado de Telecomunicaciones y Componentes por Par Trenzado Balanceado.
- Estándar ANSI/TIA-568-C.3, sobre Componentes de Cableado de Fibra Óptica.
- Estándar ISO/IEC 11801, Adendas 1 y 2, 2da Edición, sobre Sistema de Cableado para Telecomunicaciones.
- Estándar ANSI/TIA-569-C, sobre Espacios y Canalizaciones de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA-607-C, sobre Tierras y Aterramientos para Sistemas de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA-942-A, sobre Infraestructura de Telecomunicaciones de Centros de Datos.

- Estándar ANSI/TIA-606-B, sobre la Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones Comercial.
- Norma IEEE 802.3af, 802.3at y 802.3bt type 4; para la alimentación eléctrica sobre Ethernet (Tecnología PoE).
- Norma IEEE 802.11n, sobre conectividad inalámbrica.
- Normas IEEE 802.3ae y IEEE 802.3an, sobre transmisiones Ethernet a 10 Gbps.
- Estándar ANSI/BICSI 002-2014, Diseño e Implementación de Centro de Datos.
- Sistema de Detección y Alarma de Incendios – RNE: Norma A.050 y A.130
- NFPA 75: Estándar para la protección contra incendios de equipos de tecnología de la información
- NFPA 76: Estándar para la protección contra incendios de las instalaciones de telecomunicaciones
- NFPA 72: Código nacional de alarma y señalización de incendios
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana
- Norma Técnica EM.020 Instalaciones de Comunicaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

7. DISPOSICIONES GENERALES

El presente lineamiento se aplicará al diseño e implementación de los Sistemas de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en los nuevos Centros MAC, donde se deberán considerar los siguientes criterios generales:

- **Infraestructura de Red:** La infraestructura de red es esencial para el correcto funcionamiento de las TIC en un Centro MAC. Se debe diseñar una red que garantice la seguridad, la eficiencia y la disponibilidad de los servicios de comunicación y datos.
- **Hardware y Software:** El hardware y el software deben seleccionarse de acuerdo con los requisitos de los servicios de atención al ciudadano que se ofrecerán en el Centro MAC. Es importante elegir equipos y programas de calidad que sean compatibles y estables.
- **Sistema de Alimentación Eléctrica Estabilizada:** Se debe contar con un sistema de alimentación eléctrica estabilizada confiable que garantice la continuidad del servicio, evitando los cortes de energía y protegiendo la operatividad de los equipos electrónicos. El sistema de alimentación eléctrica estabilizada debe ser escalable y deberá tener una fuente de energía de respaldo para garantizar la disponibilidad del servicio en caso de emergencia.
- **Seguridad Física y Lógica:** Se deberá diseñar un sistema de seguridad física y lógica que garantice la protección de la información y la integridad de los equipos del Centro MAC.
- **Ergonomía:** Es un factor clave para el bienestar de los trabajadores del Centro MAC. Se deberá diseñar un espacio de trabajo que sea cómodo y seguro, teniendo en cuenta aspectos como la iluminación, el mobiliario y la distribución del espacio, para el personal y los equipos electrónicos.
- **Normativas y Regulaciones:** Para el diseño de las instalaciones de las TIC en un Centro MAC, se deberán considerar las normativas y regulaciones mencionadas, tales como el Código Nacional de Electricidad, los Reglamentos de Seguridad e Higiene Ocupacional vigentes. Es importante asegurarse de que el diseño cumpla con las normativas y regulaciones en cuanto a seguridad, salud y medio ambiente.

- **Costos:** Es importante tener en cuenta los costos del diseño y la implementación de las instalaciones para las Soluciones TIC. Es necesario hacer un análisis de costo-beneficio y seleccionar las soluciones que sean más rentables y eficientes en términos de costo y rendimiento.
- El **Diseño y construcción de la infraestructura de la Red**, se fundamenta en el diseño del **Sistema de Cableado Estructurado (SCE)** que involucran ambientes, elementos pasivos, cajas, ductos, conductos y/o canalizaciones que permitan la instalación de cables y componentes de las diversas soluciones que conformaran la nueva infraestructura del Centro MAC.

También se deberá considerar la Gestión TIC de la Entidad Administradora, como la base Principal de los Servicios o Soluciones Tecnológicas que se brindan a las Entidades Participantes del nuevo Centro MAC, por lo cual, tendríamos:

- Soluciones Tecnológicas Generales para todas las Entidades Participantes (STG), y
- Soluciones Tecnológicas Independientes por cada Entidad (STI) que lo requiera.

A continuación, se detalla brevemente las soluciones con los que cuentan los Centros MAC, y las nuevas propuestas de soluciones que ayudan y mejoran los Servicios, las que serán evaluados técnica-económica antes de su diseño e implementación en los Nuevos Centros MAC; y estas soluciones estarán descritas con mayor detalle en las disposiciones específicas del presente documento son:

- **Sistema de Conectividad y Seguridad Informática (Switches):** Es el conjunto de hardware y software que permite la conectividad alámbrica e inalámbrica de los diferentes equipos electrónicos, brindando un adecuado nivel de seguridad informática a la información transmitida. Esta solución permitirá la Interoperabilidad completa entre los sistemas implementados para el Centro MAC. Solución tecnológica STG y STI.
- **Sistema de Procesamiento, Almacenamiento y Respaldo de la Información:** Es el conjunto de hardware y software que permite: el Procesamiento de Datos (Servidores Computacionales) de modo dedicado o virtual; el Almacenamiento de la información local (NAS/SAN); y la generación de las copias de seguridad/respaldo (Backup/Restore) de la información producida por los distintos sistemas implementados en el Centro MAC, como el Correo Electrónico, Directorio Activo/Dominio, File Server/Archivos, Impresiones, Seguridad con Antivirus entre otras aplicaciones. Solución tecnológica STG y STI.
- **Sistema de Control Accesos y Seguridad:** Este sistema permite gestionar y controlar el acceso físico a los ambientes considerados críticos, por la labor que se realizan dentro de ellos, o por los bienes que se requiere resguardar o asegurar del Centro MAC. Solución tecnológica STG y STI.
- **Sistema de Video Vigilancia (CCTV):** Este sistema permite gestionar la seguridad, por medio de los análisis de las imágenes y videos obtenidos por las diferentes cámaras ubicadas al interior y exterior del Centro MAC. Solución tecnológica STG y STI.
- **Equipamiento Ofimático:** Conjunto de hardware y software usado para crear, coleccionar, almacenar, manipular y transmitir digitalmente la información necesaria del Centro MAC para realizar tareas y lograr objetivos básicos de producción. Solución tecnológica STG y STI. Descritas en el Anexo 3.2 Especificaciones técnicas de Equipos.

- **Sistema de Detección y Alarma de Incendios:** Este sistema permite la detección temprana de incendios, brinda y controla alertas sobre las ocurrencias. Además, realiza la supervisión de diversos sistemas relacionados con la seguridad en caso de incendios del Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Turnos de Atención:** Este sistema permite atender y gestionar los Turnos de las Atención de los/as ciudadanos/as que ingresan en espera, de acuerdo al orden de llegada al Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Control de Asistencia:** Este sistema permite gestionar la hora de ingreso y salida de todo el personal en el Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Sonido Ambiental y Perifoneo:** Este sistema tiene como propósito, el dotar de un medio para transmitir mensajes audibles de voz (Perifoneo) y/o música ambiental, a través de Parlantes distribuidos en el Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Telefonía IP:** Este sistema permite atender y gestionar las necesidades de comunicación por voz, en forma clara y eficiente, entre algunas áreas internas con el exterior del Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistemas de Autogestión Pública o CITAS:** Conjunto de hardware y software ofimático de uso público para los ciudadanos que ingresan al Centro MAC (Aló MAC –Teléfonos IP y Portal MAC –Cabinas de Computadoras con Internet) y les permite al/la ciudadano/a realizar de manera virtual la reserva de cita para su atención en el Centro MAC, en el horario y fecha seleccionado. Solución tecnológica STG. Descritas en el Anexo 3.2 Especificaciones técnicas de Equipos.
- **Sistema de Videoconferencia (propuesta):** Este sistema permite las reuniones y/o asistencias remotas especializadas con video y audio entre el Centro MAC y Entidades Externas Remotas para fines de implementación de las mejoras de la Atenciones o Consultas Especializadas. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Pantallas Informativas (propuesta):** Este sistema permite llevar la información institucional en modo audio-visual e interactiva a las pantallas distribuidas en los diferentes ambientes del Centro MAC. Solución tecnológica STG.
- **Sistema de Mantenimiento y Ahorro Energético Automatizado (propuesta BMS):** Este sistema permite el monitoreo, supervisión y control de los diferentes equipos electromecánicos, electrónicos y eléctricos instalados en el Centro MAC, logrando un uso racional de los recursos energéticos, además de gestionar los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de dichos equipos. Solución tecnológica STG.

Para lograr una convergencia y una continuidad de la vigencia tecnológica, las siguientes soluciones deberán desarrollarse sobre una plataforma IP (protocolo de internet): telefonía, autogestión pública, video vigilancia, videoconferencia, procesamiento, almacenamiento y respaldo, Turnos de Atención, pantallas informativas, conectividad y seguridad informática. El uso del protocolo IP en otras soluciones, como Detección y Alarmas de Incendio, Audio/Video, BMS, Control de Acceso y Seguridad, deberán ser evaluada de acuerdo a criterios de costo beneficio y tecnología existente (generalmente estas soluciones determinan sus protocolos propietarios, con interfaces complementarias a la plataforma IP).

8. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

Todo proyecto sobre tecnología de la información y comunicaciones para un Centro MAC, debe contemplar los siguientes capítulos:

- a) Sistema de Cableado Estructurado.
 - b) Soluciones Tecnológicas con Equipamiento Informático y/o Especializado.
 - c) Software o Sistemas de Información del Centro MAC.
- Las Instalaciones TIC del nuevo Centro MAC deberá ser ejecutado por un Contratista Especializado que ejecute la documentación técnica desarrollado por el Proyectista Especializado; la cual deberá ser Supervisado por un Especialista TIC.
 - El **Proyectista especializado**, deberá ser un ingeniero de la especialidad electrónica, Informática, sistemas o telecomunicaciones; que cuente con colegiatura vigente y habilitado durante el desarrollo del proyecto; con Certificado en Diseño de Cableado Estructurado, y con las siguientes experiencia mínimas de dos (02) años en diseño de instalaciones de soluciones TIC y equipamiento informático en obras similares; instalaciones de centros de datos y cableado estructurado para equipos informáticos y de telecomunicaciones.
 - El **Contratista Especializado**, deberá ser la persona jurídica o natural que sea designado para ejecutar los trabajos de instalaciones de los sistemas de cableado estructurado, Soluciones Tecnológicas con Equipamiento Informático o Especializado; y Software de Información de la nueva obra constructiva en el Centro MAC. El ingeniero responsable de las instalaciones debe de ser de la especialidad de Informática, telecomunicaciones, electrónico o de sistemas; colegiado y hábil, con certificación en diseño de cableado estructurado, con experiencia en instalaciones de cableado estructurado y equipamiento informático en obras similares o mayores a la presente, mínimo tres (03) años.
 - El **Supervisor Especializado**, deberá ser un ingeniero de la especialidad de electrónica, Informática, sistemas o telecomunicaciones, colegiado y habilitado, con Certificado en Diseño de Cableado Estructurado; y con experiencias en instalaciones de cableado estructurado y equipamiento informático de obras similares, cuyo cargo será el cumplimiento del contrato entre el Centro MAC y el Contratista. Estará a tiempo parcial o completo en la Obra, de acuerdo a la magnitud de ésta; controlará e informará del desarrollo de la misma a la Supervisión Principal.
 - En casos donde surgen discrepancias sobre la documentación técnica, éstas se absolverán considerando las siguientes prioridades: Los Planos primero, Las Especificaciones Técnicas y Memorias segundo y finalmente los Metrados y presupuestos del proyecto.
 - Todos los equipos, materiales o artículos suministrados en la etapa de obra civil e implementación que cubren estos Lineamientos Generales y las siguientes Especificaciones Técnicas para las Instalaciones TIC, deberán ser nuevos y de la mejor calidad, además los equipos soportaran las condiciones medio ambientales de la geografía del lugar, asimismo, la mano de obra estará constituida por personal calificado.
 - El Supervisor tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado o defectuoso, debiendo el Contratista reemplazar dichos materiales, por otros aprobados por el supervisor, sin costo adicional alguno. El Supervisor tiene el derecho de exigir la corrección de los trabajos mal ejecutados.

- Se deberá garantizar todo el trabajo, materiales y equipos de las soluciones tecnológicas que provea, de acuerdo con los requerimientos de los planos y especificaciones técnicas, por un periodo mínimo de 3 años.
- El Contratista deberá garantizar que todos los equipos de las soluciones TIC deberán operar y funcionar con normalidad a las diferentes alturas (m.s.n.m.), que se instale el nuevo Centro MAC.
- Todas las especialidades (Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Electromecánicas y Sanitarias, TIC, etc.) deberán trabajar en forma interdisciplinaria; siendo de la responsabilidad de cada una de ellas: el diseño y la propuesta técnica de sus componentes y materiales a utilizar.
- A nivel de la infraestructura de servicios básicos, se deberá garantizar el abastecimiento del sistema de comunicación a través de las Acometidas de cada proveedor de servicios; debiendo cumplirse con lo establecido por las empresas prestadoras de servicios públicos en lo concerniente a la legalización definitiva del servicio.

8.1. SOBRE LA INFRAESTRUCTURA

A nivel de materiales, acabados y áreas técnicas de los nuevos Centros MAC, se establecerán con las condiciones mínimas a través de los **Anexos de las especialidades**, como: estructuras, arquitectura, eléctrica, mecánica, sanitaria y los subsistemas TIC descritos en el **Anexo 3.3.4.1. Materiales y acabados para Instalaciones de Tecnologías de la Información y Comunicaciones**, descrita al final de este documento, las que deberán cumplirse en todo el proyecto de infraestructura para el nuevo Centros MAC.

8.1.1. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El desarrollo del sistema de cableado estructurado se realizará de acuerdo a los estándares y normas indicadas en el presente documento.

La estructura general del sistema de cableado estructurado se basa en una distribución jerárquica del tipo “estrella”, con un nivel de interconexión. Con el objetivo de lograr una RED CONVERGENTE E INTEGRAL de todos los Subsistemas a implementarse en el nuevo Centro MAC.

El cableado hacia todos los componentes de las “áreas de trabajo”, parte desde un punto central ubicado en el gabinete de comunicaciones de distribución principal (GDP) del Centro MAC (Entidad Administradora), así como también, de algunas “áreas de trabajo” seleccionadas parten desde un punto central ubicado en los gabinetes de comunicaciones de distribución de las Entidades Independientes como: Banco de La Nación y Migraciones.

El cableado vertical provee interconexión entre los equipos de conectividad y los servidores asignados; y entre los servidores y la instalación de entrada o ACOMETIDA independiente por Entidades.

Para el presente proyecto el cableado vertical deberá ser REDUNDANTE y estará basado en cables de F/UTP Cat6A con una proyección a 40/100 Gbps para el lado de Servidores, con el cual la conectividad se plantea con una velocidad de transmisión vertical inicial de 1Gbps a Nivel de Sector Interno del Centro MAC, 10 Gbps a nivel del Sector Medio y Externo.

El cableado horizontal deberá seguir la topología del tipo “estrella”, con el centro en los Gabinetes de Distribución, y los extremos en cada una de los elementos de las áreas de trabajo.

Para el presente proyecto el cableado horizontal es del tipo par trenzado de cobre UTP categoría 6A de cuatro pares del tipo LSZH; que cumpla las normas IEC 60332-3-24 y IEC 60754-2.

Las áreas de trabajo incluyen los conectores de telecomunicaciones y los cordones de interconexión (“Patch-Cords y Line-Cords”), también serán del tipo par trenzado de cobre UTP categoría 6A de cuatro pares del tipo LSZH y que cumpla mínimo la norma IEC 60332-3; se utilizarán para la conexión de los equipos activos y de trabajo de cada solución.

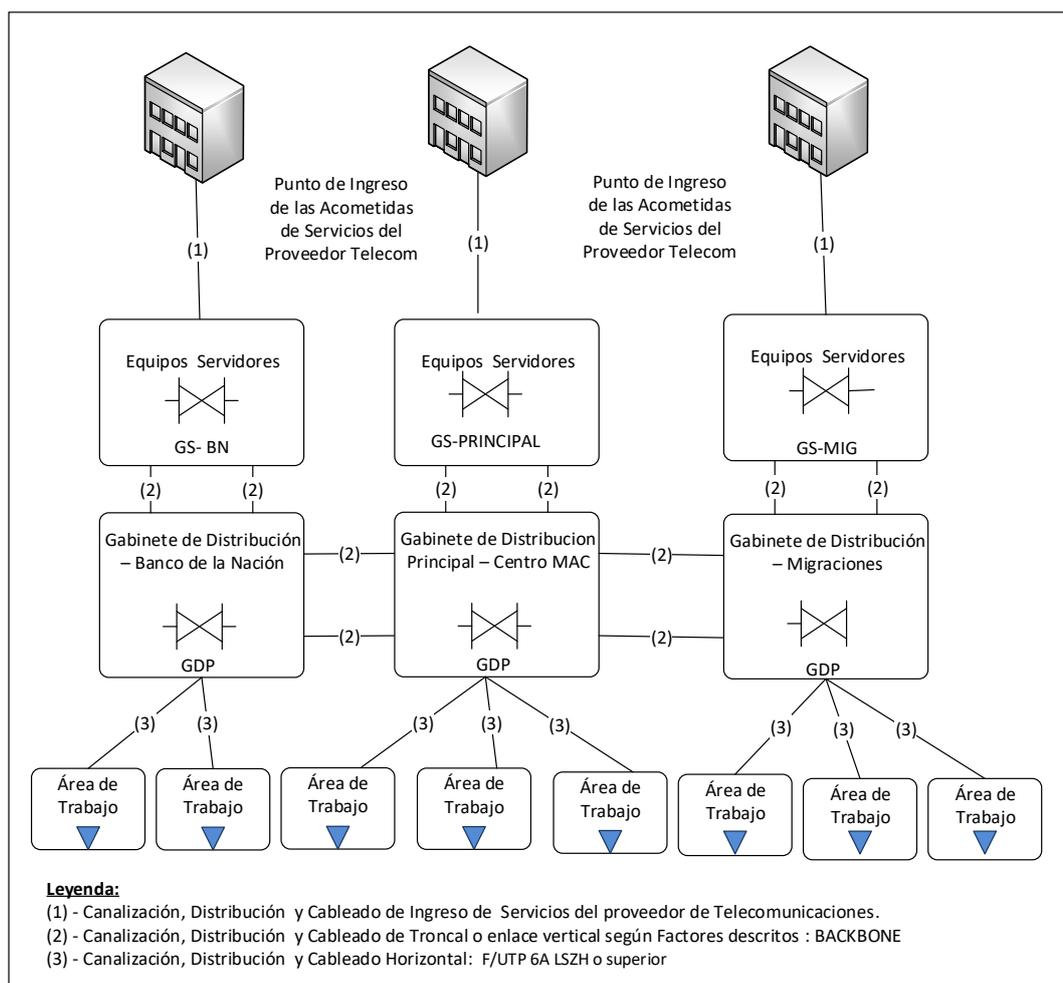


Ilustración 1. Diagrama de la Topología del Sistema de cableado estructurado en el nuevo Centro MAC.

El sistema de cableado estructurado contendrá los siguientes componentes:

- Canalización de ingreso de servicios.
- Cuartos de comunicaciones.
- Canalización horizontal.
- Sala de Servidores.
- Sala de monitoreo y control.
- Instalaciones de entrada.
- Distribución principal.
- Cableado vertical o Backbone.

- Distribuidores horizontales.
- Cableado horizontal
- Áreas de trabajo.
- Administración del sistema.
- Protección y Continuidad Eléctrica.

La solución del sistema de cableado estructurado de cobre deberá ser del mismo fabricante.

Para otros sistemas no IP, se plantean soluciones de cableado de acuerdo al uso e indicaciones del fabricante.

Para las especificaciones de los materiales de la Infraestructura de Red y el Sistema de Cableado Estructurado, se debe tener en consideración los criterios expresados en los Anexos.

8.2. SOBRE EL EQUIPAMIENTO ESPECIALIZADO

Los proyectos de tecnología de información y comunicaciones, deberá contemplar todo el equipamiento activo y componentes necesarios para la implementación de las soluciones indicadas en las disposiciones generales.

Estos equipos, deberán contar con garantía, soporte técnico y mantenimiento preventivo / correctivo no menor a 3 años.

8.2.1. SISTEMA DE CONECTIVIDAD Y SEGURIDAD INFORMÁTICA

El nuevo Centro MAC 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 TIC propuestas, que trabajarán con tecnología IP. La conectividad para la Entidad Administradora se hará usando **Switches**, equipos de **acceso inalámbrico y equipamiento de seguridad de red**.

Para el equipamiento de las Solución Tecnológica Independiente (STI), será propuesta para las Entidades Participantes, como Banco de la Nación, Migraciones entre otras entidades que lo requieran.

8.2.1.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

8.2.1.2. Principio de funcionamiento

El Establecimiento requiere de un equipamiento de telecomunicaciones, que permita gestionar toda la comunicación de voz, video y datos a través de la red de infraestructura propuesta en el sistema de cableado estructurado.

- La conectividad física de una infraestructura de red (Networking), dentro del nuevo Centro MAC estará dividida en los siguientes niveles de switch:

- El nivel principal.
- El nivel de distribución/borde de la red LAN.
- El nivel de borde debe de ser del tipo PoE, permitiendo la alimentación eléctrica de los periféricos incluidos los APs, con estándares 802.3.af, 802.3.at y sus actualizaciones vigentes.
- La velocidad de transmisión de los niveles principal, Servidores y distribución LAN serán de 10 Gbps, el nivel borde trabajará a 1Gbps.
- Existirá **conectividad inalámbrica** que cubrirá las áreas públicas y/o incomunicadas del Centro MAC, esta solución estará plateada bajo Velocidades de transmisión mínimas de acuerdo al estándar IEEE 802.11ax (en bandas de 2.4 GHz, 5 GHz y 6 GHz) y sus actualizaciones vigentes.
- Recomendaciones vigentes de la TIA-TSB-162-A (Estándar para el sistema de cableado estructurado que soporta las redes wifi).
- Deberá estar basado en operación con controlador centralizado o software de gestión onpremise o cloud.
- Para la **Seguridad Informática**, se deberá instalar una solución física del tipo, corta-fuegos (firewall), que permita limitar, cifrar, descifrar el tráfico de datos entre:
 - Los equipos de conexión a Internet (Router) con el nivel principal de conexión.
 - El nivel principal de conexión (Switch Core) y los Servidores de datos.
- La solución de seguridad deberá contemplar los sistemas de: antivirus, anti-spam, web filtro, IPS, proxys y filtro de contenido.
- También deberá contar con funciones de administración y control de tráfico de ancho de banda, balanceo de carga entre otras funcionalidades de gestión del tráfico networking.
- Para la Administración y Gestión Networking, se deberá incluir herramienta de monitoreo, configuración y troubleshooting que sea capaz de manejar data histórica de al menos 3 meses de antigüedad o almacenar al menos 300 mil alarmas.
- La herramienta deberá ser multivendor y permitirá administrar infraestructura de las marcas líderes de la industria por SNMP.
- Deberá mostrar la topología de interconexión de los equipos de la red. Debe tener amplio soporte de gestión sobre infraestructuras inalámbricas, incluido visualización de mapas de calor, políticas de seguridad con WIPS/WIDS, monitoreo de usuarios por AP, aplicaciones usadas, y manejo de reportes.
- Deberá permitir gestión de las configuraciones incluido: Backup, comparación de dos configuraciones para identificar diferencias y Restauración de configuraciones.

8.2.1.3. Configuración y esquema lógico

Los equipos de conectividad deberán ser configurados en la VLAN de administración del nuevo Centro MAC, la red inalámbrica creada debe configurarse con un nivel de seguridad WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) y su administración estará a cargo del personal especializado.

Se deberán crear VLAN (Red de Área Local Virtual) por cada solución propuesta, permitiendo elevar la seguridad de la información procesada por cada sistema.

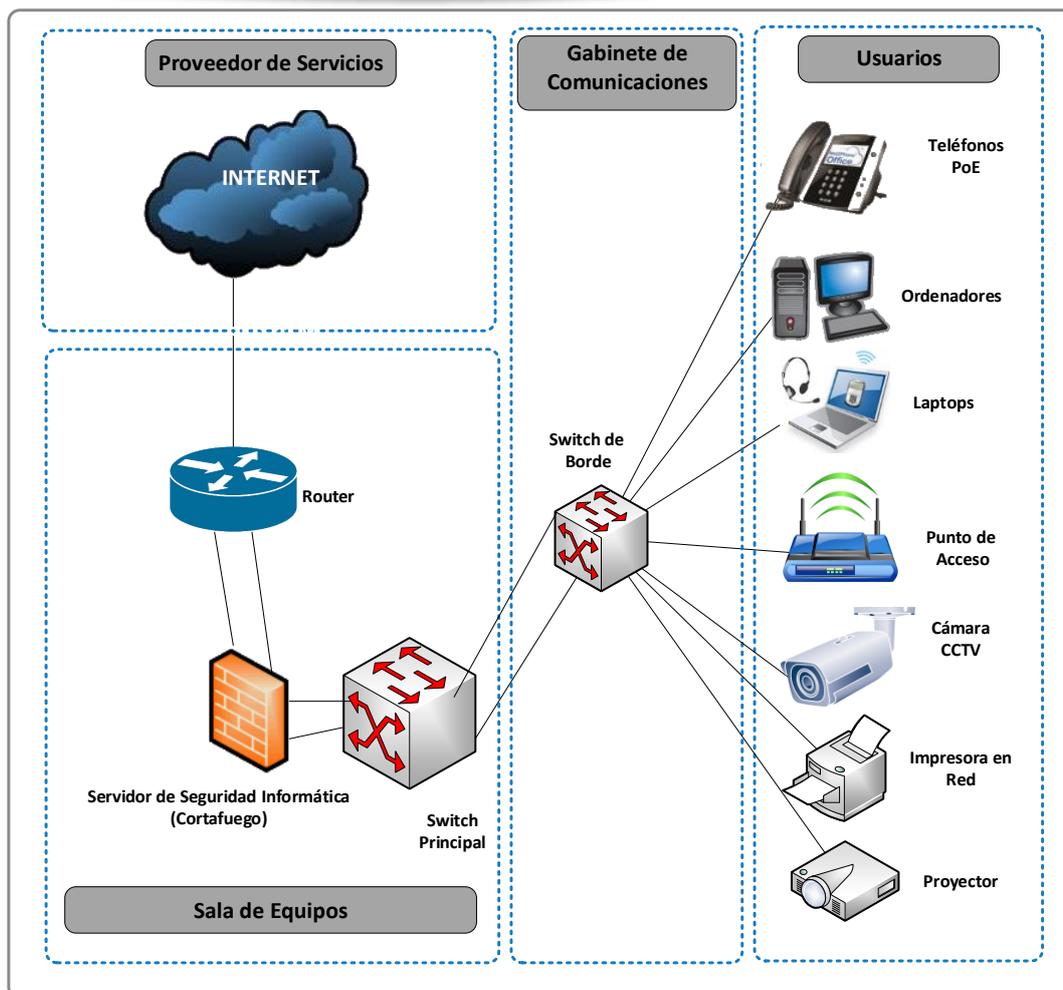


Ilustración 2. Esquema del Funcionamiento del Sistema de Conectividad y Seguridad Informática.
(Fuente: Elaboración del Diagrama por el consultor).

8.2.2.SISTEMA DE PROCESAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y RESPALDO DE LA INFORMACION

La solución a implementarse debe incluir elementos de hardware y/o software con licenciamiento perpetuo para proveer una arquitectura escalable e ilimitada con recursos de procesamiento, memoria de trabajo RAM, almacenamiento integrados y de forma distribuida en los servidores físicos y virtuales necesarios.

La solución deberá de proveer la factibilidad de crecimientos modulares evitando así el sobre-dimensionamiento del proyecto. Los crecimientos tienen que incrementar tanto cómputo, memoria, y almacenamiento en forma simultánea y en diferentes proporciones para poder acomodarse a los diferentes requerimientos.

La solución permitirá integrar el procesamiento de información y almacenamiento centralizado de los diferentes sub-sistemas TIC, seguridad electrónica y comunicaciones con los que contara el Nuevo Centro MAC; y se encargaran de resguardar toda la información que se genere en las aplicaciones instaladas en los servidores, incluyéndose los medios que permitan obtener copias de respaldo de los datos obtenidos.

Se sumarán a los servidores de las soluciones TIC propuestas, otros servidores que presten los siguientes servicios:

- Servicio de administración y gestión del dominio de red local -networking y directorio activo (usuarios, políticas y recursos de la red).
- Servicio de administración y gestión de la base de datos local o servidor de archivos, y
- Servicio de administración y gestión de las aplicaciones del Centro MAC.

Además, se deberá considerar las divisiones para el sistema de almacenamiento:

- Almacenamiento para aplicaciones locales, como el sistema de gestión del personal y otras aplicaciones menores,
- Almacenamiento para el sistema de video vigilancia.

Se deberá implementar un sistema de copias de seguridad, en medios extraíbles y de rápida recuperación, para casos de siniestros o pérdida de información (Tape backup, cloud entre otros), de los Sistemas Críticos del Centro MAC (ver condiciones mínimas que se establecerán, en el Anexo adjunto).

Para el equipamiento de las Solución Tecnológica Independiente (STI), será propuesta para las Entidades Participantes, como Banco de la Nación, Migraciones entre otras entidades que lo requieran.

8.2.2.1. Tecnología de desarrollo (Propuesta)

La arquitectura deberá ser altamente escalable e ilimitada en crecimiento granular ilimitado en nodos o módulos servidores, que incrementen la capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento de los recursos internos.

La solución debe de ser agnóstica a la plataforma de Virtualización y deberá soportar al menos VMware ESXi, HyperV, y KVM.

La solución debe de estar compuesta por servidores totalmente basados en software que armen un clúster con las siguientes características:

- Sistema de Archivos (Filesystem) con capacidad de recuperarse ante la falla de un disco o de un servidor / nodo completo que forma parte de la solución
- Capacidad de generar almacenamiento compartidos usando los discos DAS, ya sean SSD o HDD de los nodos / servidores generando un almacenamiento virtual.
- Los recursos de CPU, Memoria y Discos no deben de ser compartidos físicamente entre nodos / servidores.
- Cada nodo / servidor debe de contar con su propia controladora de almacenamiento.
- Los tipos de nodos esperados serán Intensivos en CPU / Memoria y Almacenamiento.

El sistema de procesamiento debe de entregar alto rendimiento al presentar recursos de almacenamiento desde el mismo nodo / servidor en el que la máquina virtual o VM se encuentra haciendo los requerimientos de IOPS (I/O). Cada nodo debe de manejar los IOPS de sus máquinas virtuales en forma local.

El sistema de almacenamiento debe de ser definida por software y proveer las siguientes funcionalidades:

- Esquema de capas en forma automática entre los diferentes niveles, memoria, disco de estado sólido (SSD), y/o discos mecánicos (HDD) en tiempo real.
- Reduplicación de tres niveles, en la ingesta de información, en los discos de estado sólido (SSD), y/o en los discos mecánicos (HDD)
- Compresión tanto en línea y en reposo
- Snapshots ilimitados basados en punteros
- Sistemas de clones de máquinas virtuales sin consumo de espacio adicional
- Capacidad de réplica en forma síncrona o asíncrona
- Thin provisioning tanto para máquinas virtuales como a nivel de contenedor / datastore.

8.2.2.2. Principio de funcionamiento

Los usuarios autenticados acceden a los servicios que prestan los equipos servidores. Cada equipo servidor cuenta con un sistema operativo del tipo server y una o dos aplicaciones que le permite prestar los servicios configurados o soluciones TIC propuestas.

8.2.2.3. Configuración y esquema lógico

Los servidores deben de ser instalados en el Gabinete Principal de Servidores y licenciados de acuerdo al servicio que presta. Cada servidor debe de ser denominado de acuerdo al servicio que presta. La administración de estos equipos se realizará en forma remota.

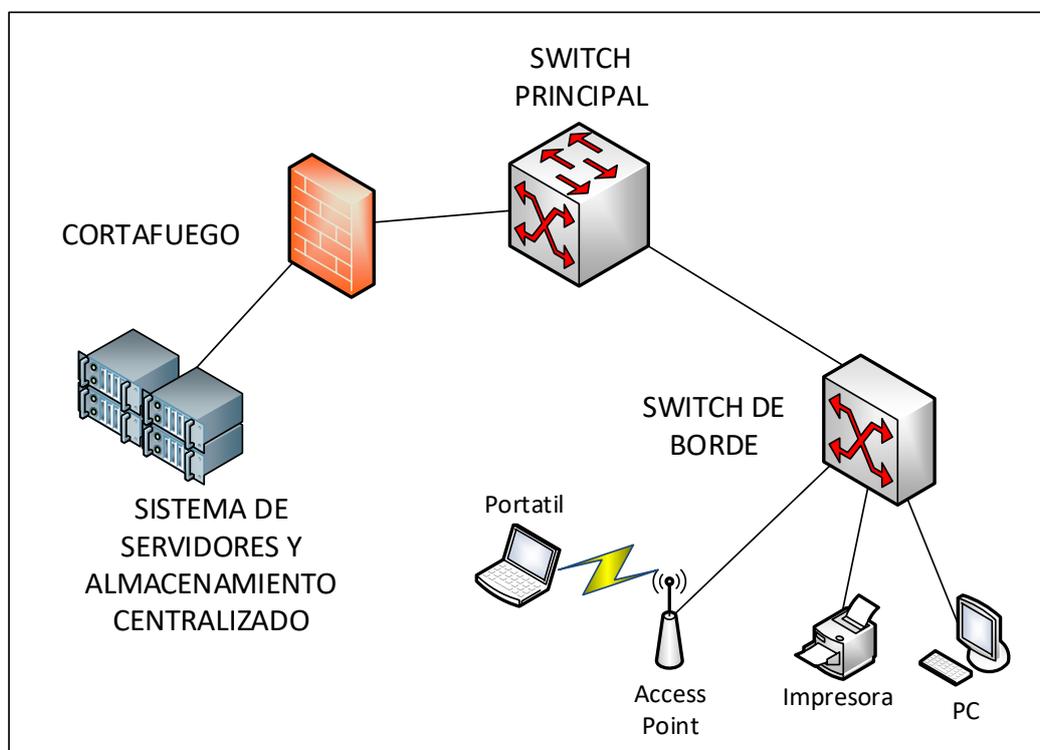


Ilustración 3. Esquema del Funcionamiento del Sistema Centralizado de Procesamiento y Almacenamiento de Datos. (Fuente: Elaboración del Diagrama por el consultor).

8.2.3. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y SEGURIDAD

La solución es un conjunto de herramientas, dispositivos y procedimientos que se utilizan para garantizar la seguridad y el control de acceso a ciertos ambientes, instalaciones y otros espacios restringidos. Este sistema puede incluir alarmas, sensores, lectores de control de acceso, pulsadores de salida, magnetos de puertas entre otros dispositivos que monitorean y registran el ingreso y salida de personas, vehículos y objetos de un lugar determinado, se realizara desde la Sala CCTV o Monitoreo.

Para el equipamiento de las Solución Tecnológica Independiente (STI), Sólo será propuesta para Migraciones entre otras entidades que lo requieran.

8.2.3.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

La solución incluye software especializado para control de accesos, sensores de movimiento en puertas, sistemas de alarmas por pulsadores, dispositivos de lectura biométricos, entre otros. Estos sistemas pueden ser desarrollados internamente por las empresas o pueden ser adquiridos a proveedores de software y hardware especializado.

8.2.3.2. Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento se basa en la monitorización y registro del ingreso y salida de personas, vehículos y objetos de un lugar determinado. Estos dispositivos registran la información y la envían a un software especializado, que se encarga de almacenar y procesar la información, y generar alertas en caso de detectar cualquier actividad sospechosa.

La instalación de los equipos del sistema, será realizada, según la infraestructura planteada el proyecto, el uso del sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

8.2.3.3. Configuración y esquema lógico

La configuración de los sistemas de control de accesos y seguridad puede variar según las necesidades de los usuarios. Entre las configuraciones más comunes se incluyen:

Sensores de movimiento: la ubicación de los sensores de movimiento para detectar cualquier movimiento no autorizado.

Controles de acceso: la implementación de dispositivos de control de acceso, como tarjetas magnéticas, lectores de huellas digitales o reconocimiento facial, para restringir el ingreso a áreas específicas.

Alarmas: la configuración de alarmas que se activan en caso de detectar cualquier actividad sospechosa.

Configuración de software: la configuración del software especializado para recibir, almacenar y procesar la información de los dispositivos de seguridad.

Configuración de usuarios y permisos: la creación de perfiles de usuarios con diferentes niveles de permisos y accesos a las áreas restringidas.

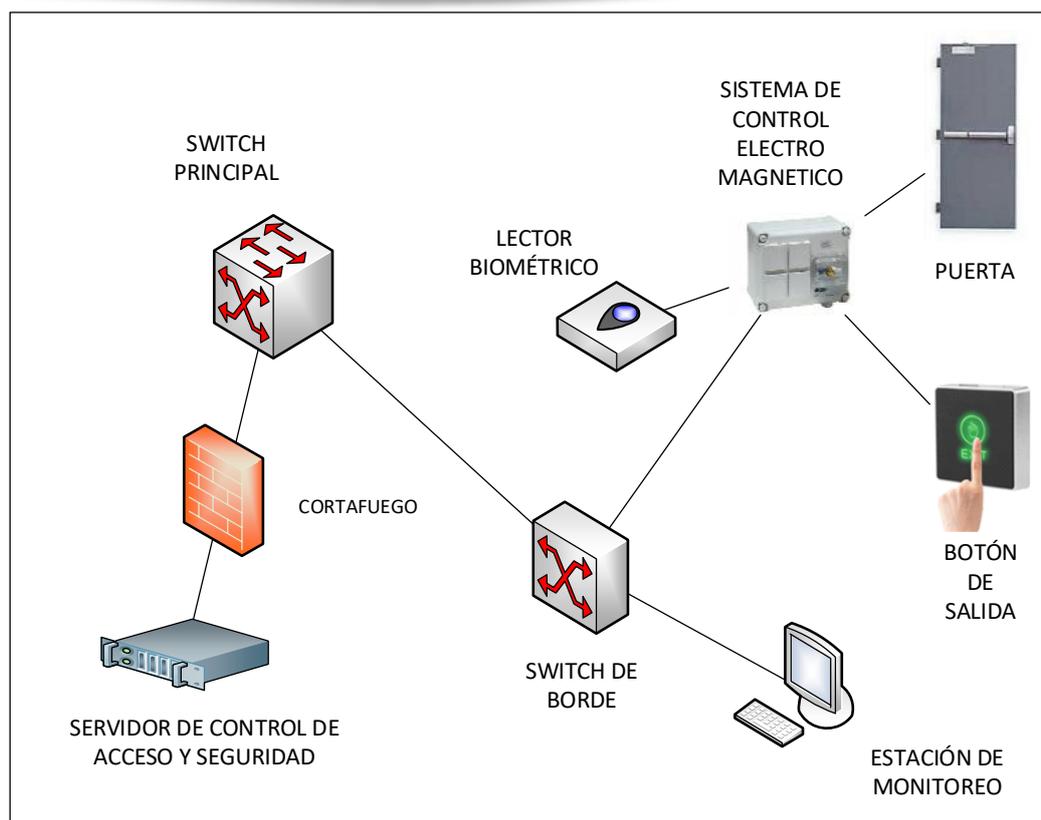


Ilustración 4. Esquema de funcionamiento del Sistema de Control de Acceso y Seguridad física.

8.2.4. SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

Sistema que permite gestionar la seguridad, por medio de los análisis de las imágenes y videos obtenidos por las diferentes cámaras ubicadas al interior y exterior del Centro MAC.

Se deberá registrar los eventos ocurridos en el Centro MAC mediante la grabación continua, por movimiento o configuración de horarios de las cámaras instaladas a las que podrá acceder vía IP y/o por internet. A través de cámaras con sistemas IP y diversos métodos de transmisión, se contará con un monitoreo visual, local o remoto de las instalaciones utilizando tecnologías de punta para la visualización, grabación y administración de video.

Para el equipamiento de las Solución Tecnológica Independiente (STI), será propuesta para las Entidades Participantes, como Banco de la Nación (Sólo nivel de canalización), Migraciones entre otras entidades que lo requieran.

8.2.4.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

La alimentación eléctrica de las cámaras de video será mediante el uso de Tecnología PoE (Power over Ethernet), con estándares 802.3.af y/o 802.3.at en sus actualizaciones vigentes. Elimina la necesidad de cables de alimentación y reduce los costes de instalación.

Las Cámaras IP para la Seguridad Interna, debe tener las siguientes características:

- Excelente calidad de vídeo HDTV.
- Exploración progresiva en varias secuencias H.264/265 individuales.
- La cámara, con grado de protección IP66, Resistente al vandalismo.
- Con protección frente al polvo
- Detección de movimiento por vídeo, detección de audio y detección de intentos de manipulación de la cámara
- Compatibilidad con audio bidireccional con calidad de audio mejorada.
- Funciones avanzadas de seguridad y administración de la red, como el cifrado HTTPS de rendimiento conservado, IPv6 y Calidad de Servicio.
- Interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta para la integración de software.

Las Cámaras IP para la Seguridad Externa, de los Centros MAC: - Solo Infraestructura Nueva, con movilidad deben ser del tipo PTZ, con las siguientes características:

- Deben poder hacer zoom para la vigilancia.
- Protección contra sobretensiones
- Protección contra el polvo, la lluvia y la nieve (IP66 y NEMA 4X).
- Deben funcionar en temperaturas que van de -50 ° C a 50 ° C
- En condiciones de viento, la estabilización de imagen de la cámara debe ser clara.
- Diseñado permitir ser dirigido automáticamente a 256 posiciones preestablecidas mediante rondas de vigilancia.
- Posible que la cámara pueda ver en lo más alto que su posición de montaje.
- Permitir a la cámara moverse automáticamente a una posición predeterminada cuando se detecta movimiento en una zona predefinida, y realizar el seguimiento del objeto detectado.
- Angulo de visión horizontal de aproximado 57 grados y con ángulo de inclinación de cero a 220 grados.

8.2.4.2. Principio de funcionamiento

La solución estará compuesta por el equipamiento que se va a utilizar para implementar una red de cámaras de video IP, tanto en las áreas externas como internas del nuevo Centro MAC; y por el software de gestión de dichos equipos, con gestión centralizada. El sistema comprende el dimensionamiento de todo el equipamiento necesario para implementar y poner en producción, el circuito de video vigilancia, la grabación de video en tiempo real; así como la reproducción del video grabado (almacenado en los dispositivos de respaldo), para los casos que se consideren necesarios.

El sistema estará compuesto por:

- Servidor para la administración (NVR), grabación y almacenamiento centralizado, de la información capturada por las cámaras IP, de manera individual o en grupo,
- Cámaras IP a color, fijas y móviles PTZ 360" las que estarán ubicadas en ambientes interiores y exteriores,
- Estación de monitoreo para la vigilancia, con varios monitores y Teclado/Joystick respectivo, para el manejo y control de las cámaras móviles PTZ 360°.
- Hardware de almacenamiento, con capacidad para guardar video con la resolución y durante el tiempo que se considere necesario,

- Software de Monitoreo y de Grabación, con capacidad de establecer niveles de seguridad por usuarios.

La estación de monitoreo se ubicará en la central de vigilancia y seguridad. La instalación de los equipos del sistema, será realizada, usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

8.2.4.3. Configuración y esquema lógico

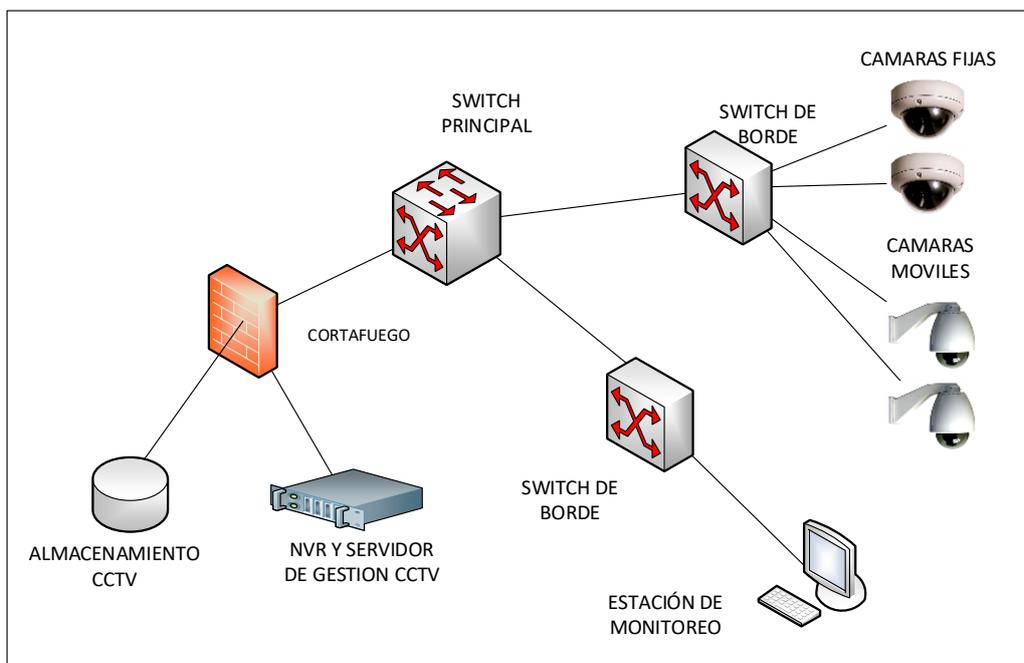


Ilustración 5. Esquema de funcionamiento del Sistema de Video Vigilancia - CCTV.

Se deberá garantizar el almacenamiento de los videos obtenidos por un periodo no menor a 30 días, las cámaras de vigilancia serán programadas para grabación continua en espacios públicos y en espacios administrativos; grabación por eventos en zonas indicadas por el área de seguridad. Las cámaras se ubicarán en accesos, zonas exteriores e interiores del nuevo Centro MAC que se requiera por criterios de seguridad.

8.2.5. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Sistema que permite la detección temprana de incendios, dando y controlando alertas sobre las ocurrencias. Además, realiza la supervisión de diversos sistemas relacionados con la seguridad en caso de incendios. En los casos de los Centros MAC que se instalaran en Instalaciones existentes como galerías o Malls, este Sistema deberá integrarse al Sistema Externo como una zona que activara las notificaciones de las alarmas generales en caso de amagos de incendios.

8.2.5.1. Tecnología de desarrollo

El sistema se deberá desarrollar con tecnología digital y dispositivos direccionados permitiendo así la identificación individual de cada uno de estos dispositivos por parte del panel principal del sistema.

8.2.5.2. Principio de funcionamiento

La detección temprana de incendios, se efectuará mediante un sistema constituido por el panel de alarmas contra incendios, sensores y estaciones manuales.

Cada vez que se reciba una señal de alarma, generada por parte de algún dispositivo de detección, o un dispositivo manual; deberá generarse en el panel, una señal audiovisual de alerta, indicando el dispositivo activado, deberán activarse las luces estroboscópicas del área y enviar una señal de alarma al panel de detección de incendios del establecimiento.

El sistema debe de ser capaz de monitorizar los sistemas de extinción de incendios, y controlar el sistema de presurización de escaleras o compartimientos de escape. La ubicación de los componentes del sistema estará de acuerdo a lo especificado por la especialidad de seguridad.

8.2.5.3. Configuración y esquema lógico

El Panel de alarmas, deberá indicar a través de led's de diferentes colores y una pantalla principal, que tipo de dispositivo generó la activación de la señal de alarma y mostrar su ubicación física. Adicionalmente se contará con un sistema de evacuación inteligente compuesto por mensajes pregrabados, que serán emitidos por un sistema de parlantes (ubicados en las vías de evacuación). El sistema debe tener una subsistencia eléctrica independiente de por lo menos 48 horas.

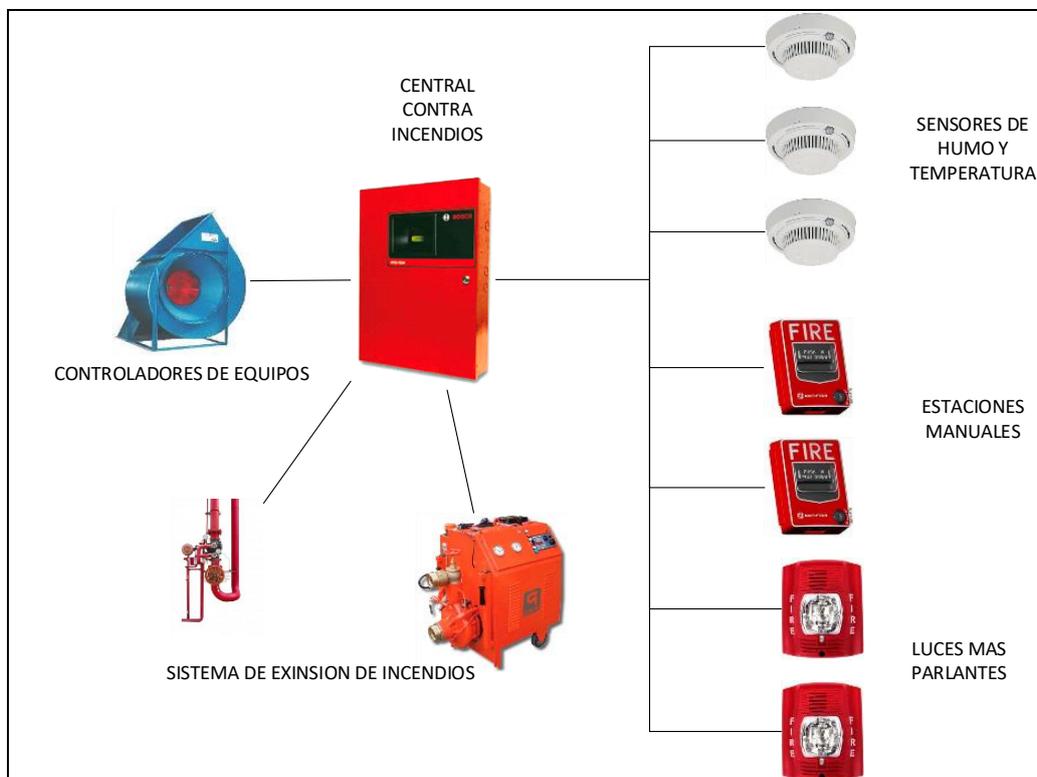


Ilustración 6. Esquema del Sistema de Detección y Alarmas de Incendio.

8.2.6. SISTEMA DE TURNOS DE ATENCIÓN

Un Sistema de Turnos de Atención o Colas de Usuarios, es una herramienta que permite al nuevo Centro MAC, gestionar y organizar la atención a los clientes de manera efectiva y eficiente de cada Entidad Participante. Con este sistema, los clientes pueden tomar un turno y esperar su turno en una cola virtual, lo que les permite ahorrar tiempo y evitar largas esperas en línea. Los sistemas de atención de turnos o colas también permiten a los Centros MAC rastrear y analizar el comportamiento de sus clientes, lo que puede ayudarles a mejorar la calidad del servicio.

8.2.6.1. Tecnología de desarrollo

Deberán ser desarrollados utilizando un software específico de gestión de colas, sistemas de gestión de clientes en línea, aplicaciones móviles y sistemas de auto-servicio que permiten a los clientes tomar un turno o número de atención.

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

8.2.6.2. Principio de funcionamiento

Los clientes toman un turno a través de un sistema automatizado o manual proporcionado por un personal encargado de la orientación de los Usuarios y ayuda a los Clientes, para que seleccionen directamente sus servicios requeridos en el Centro MAC; y luego esperan en una cola virtual hasta que llegue su turno para ser atendidos. Los sistemas de atención de turnos o colas están conectados a una pantalla o monitor donde se muestran los números de los turnos y los tiempos de espera estimados. Los clientes pueden ser notificados de su turno a través de mensajes de texto, correos electrónicos u otras formas de comunicación.

La instalación de la solución se realizará usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

8.2.6.3. Configuración y esquema lógico

La configuración de los sistemas de turnos atención o colas puede variar según las necesidades de las Entidades participantes (Banco de la Nación, Migraciones entre otros) y los clientes. Entre las configuraciones más comunes se incluyen:

Tipos de servicio: los diferentes tipos de servicio que ofrece la organización (por ejemplo, Orientación al cliente, tramite documentario, pagos, etc.).

Tiempos de espera: el tiempo de espera promedio que se espera que tenga cada cliente para ser atendido.

Dispositivos de atención: los dispositivos físicos o virtuales (pantallas, monitores, aplicaciones móviles) que se utilizarán para mostrar los números de los turnos y los tiempos de espera.

Criterios de prioridad: los criterios que se utilizarán para dar prioridad a ciertos clientes o tipos de servicio (por ejemplo, Adulto Mayor, con niños, casos de emergencia, cliente especial).

Integración con otros sistemas: la forma en que el sistema de atención de turnos o colas se integrará con otros sistemas de la organización, como CRM, ERP o sistemas de gestión de tickets.

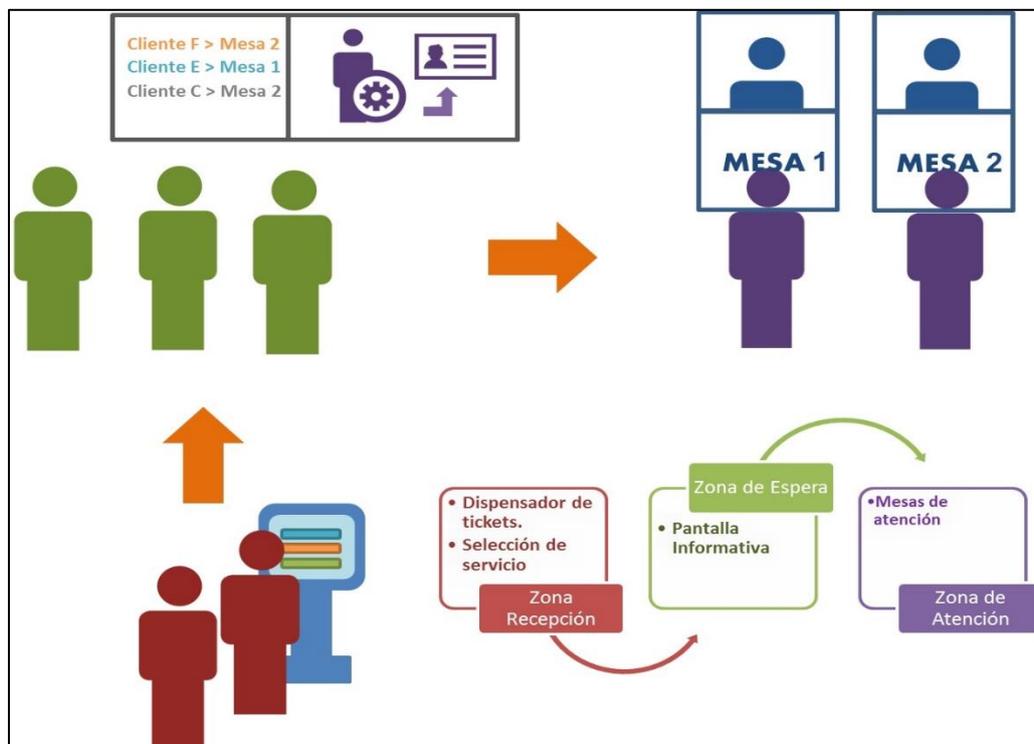


Ilustración 7. Esquema de funcionamiento del Sistema de Turnos de Atención del Centro MAC.

8.2.7. SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA

La solución de control de asistencia para el centro MAC, estará compuesto por lectoras de control de asistencia que será integrado completamente (con todas sus funcionalidades) con la plataforma de control de personal del Centro MAC.

El proyecto solo ha contemplado las salidas con puntos de red de acuerdo a los planos de Cableado Estructurado.

8.2.7.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de control, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

La solución incluye software especializado para control de asistencia, dispositivos de lectura biométricos dactilar o facial; tarjetas RFID o Claves. Estos sistemas pueden ser desarrollados internamente por las empresas o pueden ser adquiridos a proveedores de software y hardware especializado.

8.2.7.2. Principio de funcionamiento

La tecnología a usar es IP y con lectoras del tipo POE. El sistema de control de asistencia es un software y hardware que permitirá llevar un registro automático de tiempo laborado e incidencias del personal en base a los turnos y políticas para el Centro MAC,

entre ellos tenemos Tiempo normal laborado, horas extras, entradas tarde, vacaciones, festivos, remuneraciones y otras funciones más.

La ubicación de las lectoras será en los accesos de entradas y salidas del personal.

8.2.7.3. Configuración y esquema lógico

La configuración de los sistemas de control de asistencia puede variar según las necesidades de los usuarios. Entre las configuraciones más comunes se incluyen:

Controles de asistencia: la implementación de dispositivos de control de asistencia, como tarjetas magnéticas, lectores de huellas digitales o reconocimiento facial.

Configuración de software: la configuración del software especializado para recibir, almacenar y procesar la información de los dispositivos de seguridad.

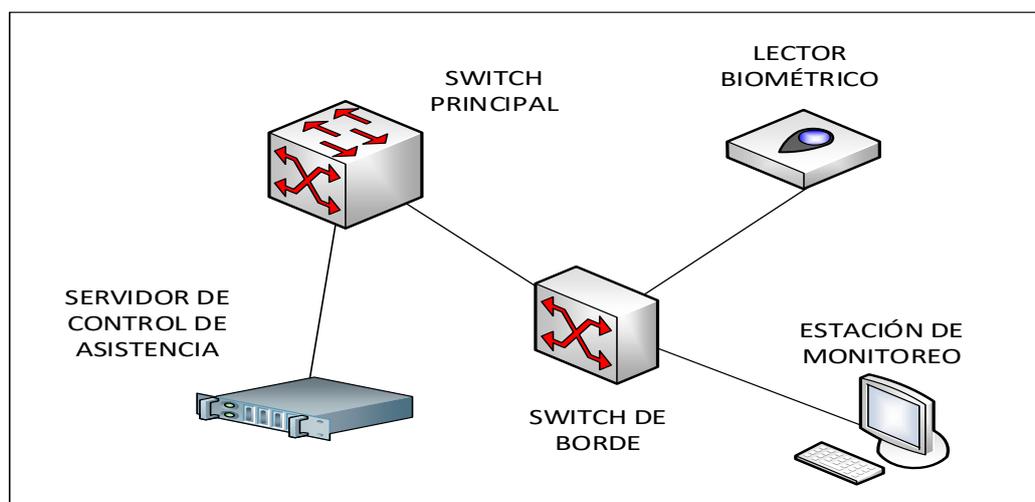


Ilustración 8. Esquema de funcionamiento del Sistema de Control de Asistencia del Personal del Centro MAC.

8.2.8. SISTEMA DE SONIDO AMBIENTAL Y PERIFONEO

La solución a implementarse se basa en un sistema que tiene como propósito el dotar al nuevo Centro MAC de un medio para transmitir mensajes audibles de voz y/o música. (ver condiciones mínimas que se establecerán, en el Anexo adjunto).

8.2.8.1. Tecnología de desarrollo

La tecnología a utilizarse será híbrida teniendo una etapa troncal y otra horizontal. Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red. El principal protocolo VoIP (voz sobre IP) soportado por el sistema será el SIP (Session Initiation Protocol).

Todos los equipos principales y auxiliares de la etapa horizontal, estarán basados en transmisiones de sonido del tipo analógico.

8.2.8.2. Principio de funcionamiento

Este sistema será gestionado a través de su Consola de Sonido y tendrá las siguientes funcionalidades:

- Perifoneo desde un micrófono centralizado.
- Perifoneo por zonas individuales, o agrupadas.
- Difusión de música a zonas seleccionadas del Centro MAC.

El sistema se centraliza en una consola de sonido IP ubicada en el Cuarto de Comunicaciones, 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 retransmitida por los amplificadores de sonido instalados en conjunto con los gateways, en los Gabinetes de Comunicaciones, los parlantes serán conectados a los amplificadores en forma serial formando zonas de cobertura. Además, en determinados ambientes privados, los parlantes tendrán control de volumen.

La instalación de la central de sonido y gateways, será realizada, usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto, los demás periféricos propios del sistema serán instalados de acuerdo a los requerimientos propios del fabricante.

8.2.8.3. Configuración y esquema lógico



Ilustración 9. Esquema lógico del sistema de Telefonía IP, Sonido Ambiental y Perifoneo.

La identificación de cada componente del sistema y su dirección IP de corresponder, será indicada en el plano de equipamiento informático respectivo.

El corte de la emisión del sonido o música de fondo debe ser automático cuando se va a realizar el perifoneo o la emisión mensajes provenientes de la consola de sonidos.

Los parlantes se ubicarán principalmente en salas de espera, áreas públicas de mayor concentración y salas de reuniones se puede instalar sistemas independientes. En zonas supervisadas se considerarán controles de volúmenes.

8.2.9. SISTEMA DE TELEFONÍA IP

La solución a implementarse se basará en un sistema que permite atender y gestionar las necesidades de comunicación por voz, en forma clara y eficiente, entre las diferentes áreas internas del nuevo Centro MAC y con el exterior a través de la Red Privada de Telefonía.

8.2.9.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de telefonía, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red. El principal protocolo VoIP (voz sobre IP) soportado por el sistema será el SIP (Session Initiation Protocol).

Con la implementación de este servicio se logrará sacar provecho a las redes LAN y WAN con comunicaciones resistentes, seguras y escalables además de mejorar la agilidad y la productividad de los empleados a través de la integración de las innovadoras comunicaciones unificadas.

8.2.9.2. Principio de funcionamiento

La telefonía IP no utiliza circuitos físicos para la conversación, sino que envía múltiples conversaciones a través del mismo canal (circuito virtual) codificadas en paquetes y en flujos independientes.

La instalación de la solución se realizará usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

El sistema de telefonía se basará en la Central Telefónica Principal en la Sede Central en Lima y los Anexos Telefónicos ubicados en algunos ambientes del nuevo Centro MAC, además deberá considerar las licencias para el total de anexos a instalarse en el proyecto. Los anexos telefónicos para los usuarios serán del tipo PoE.

8.2.9.3. Configuración y esquema lógico

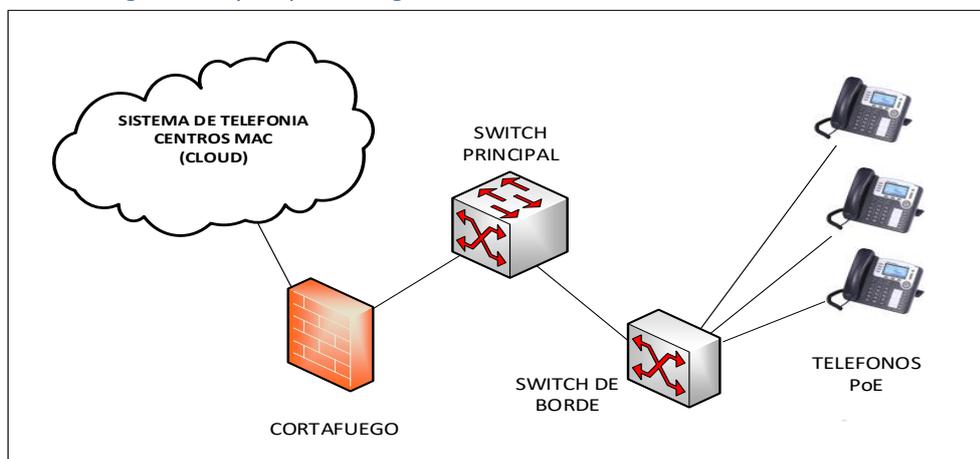


Ilustración 10. Esquema de funcionamiento del Sistema de Telefonía IP.

Las extensiones tendrán una numeración única, permitiendo su identificación por zonas. 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 administradores del nuevo Centro MAC.

Los anexos telefónicos serán ubicados principalmente en las cabinas del Centro MAC; y otros ambientes que la especialidad de equipamiento proponga en conjunto con la Oficina de TI.

8.2.10. SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA (PROPUESTO)

Es una herramienta que permite a los usuarios conectarse y comunicarse en tiempo real mediante video y audio a través de internet, desde cualquier lugar del mundo. Con este sistema, los usuarios pueden realizar reuniones virtuales, atenciones especializadas, presentaciones, capacitaciones, entrevistas de trabajo, entre otras actividades que requieran interacción en vivo a través de medios digitales.

8.2.10.1. Tecnología de desarrollo

Todos los equipos que forman parte del sistema de conectividad, estarán basados para su comunicación en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red. El principal protocolo VoIP (voz sobre IP) soportado por el sistema será el SIP (Session Initiation Protocol).

Los sistemas incluyen aplicaciones y plataformas de videoconferencias en línea, software especializado para videoconferencias, hardware dedicado para videoconferencias, sistemas integrados de salas de conferencias, entre otros. Estos sistemas pueden ser desarrollados internamente por las empresas o pueden ser adquiridos a proveedores de software y hardware especializado.

8.2.10.2. Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento de un Sistema de Videoconferencias se basa en la conexión de los usuarios a través de internet y la transmisión de audio y video en tiempo real. Para ello, los usuarios deben contar con un dispositivo con cámara y micrófono (computadora, tablet, teléfono móvil, etc.) y una conexión a internet estable. Los usuarios se conectan a una plataforma o aplicación de videoconferencias, y a través de ella pueden interactuar en tiempo real con otros usuarios, compartir pantallas, presentaciones, documentos, entre otras funcionalidades

La instalación de la solución se realizará usando el sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

8.2.10.3. Configuración y esquema lógico

La configuración de los sistemas de videoconferencias puede variar según las necesidades de los usuarios del nuevo Centro MAC. Entre las configuraciones más comunes se incluyen:

Plataforma o aplicación: la elección de la plataforma o aplicación de videoconferencias que se utilizará (Zoom, Skype, Google Meet, entre otras).

Capacidades de audio y video: la calidad de la cámara y el micrófono del dispositivo del usuario, así como la calidad de la conexión a internet que se requiere para una transmisión fluida de audio y video.

Capacidades de pantalla compartida: la capacidad de compartir la pantalla del dispositivo del usuario con otros usuarios para mostrar presentaciones, documentos, imágenes, entre otros.

Seguridad: la implementación de medidas de seguridad para proteger la privacidad y la confidencialidad de las reuniones virtuales (contraseñas, salas de espera, autenticación de usuarios).

Integración con otros sistemas: la integración de la plataforma de videoconferencias con otras herramientas de productividad y colaboración, como el correo electrónico, calendarios, sistemas de gestión de proyectos, entre otros.

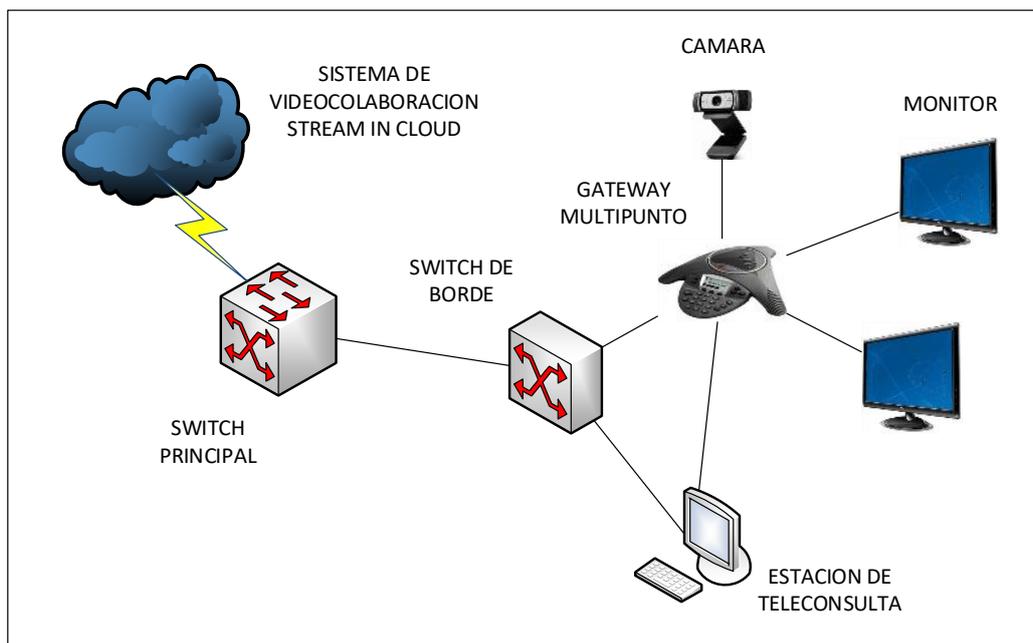


Ilustración 11. Esquema de funcionamiento del Sistema de Videoconferencia.

8.2.11. SISTEMA DE PANTALLAS INFORMATIVAS (PROPUESTO)

La solución a implementarse se basa en un sistema que permita llevar la señal de medios audiovisuales a las pantallas, equipos monitores y televisores distribuidos en el nuevo Centro MAC. Adicionalmente el sistema se utilizará para transmitir videos informativos y de orientación al público.

8.2.11.1. Tecnología de desarrollo

Los televisores a usarse serán de tecnología Smart TV, los cuales serán conectados en primera instancia a un puerto de televisión analógico (HDMI) y a un puerto Ethernet. El diseño de la infraestructura de red permitirá la migración futura de la distribución de televisión analógica/digital a televisión IP.

8.2.11.2. Principio de funcionamiento

El nuevo Centro MAC, controlará la señal de un equipo reproductor de video y un monitor conectada a un modulador emitida ubicada en la sala de control, la señal será distribuida por el amplificador principal a través de la red de cableado estructurado a cada televisor. Los televisores a usarse deberán contar de una conexión VGA o HDMI dedicada por zona de cobertura. Asimismo, deberá poder conectarse por un puerto ethernet o un módulo computacional con las salidas de video mencionadas.

8.2.11.3. Configuración y esquema lógico

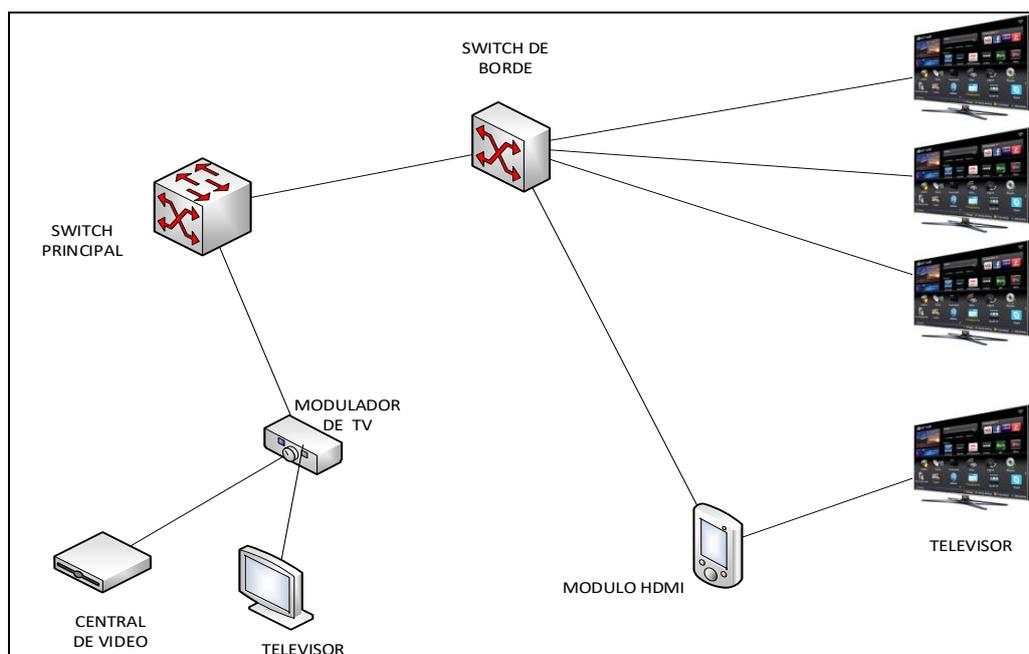


Ilustración 12. Esquema lógico del sistema de control de medios visuales.

Se debe programar el modulador para ingresar la señal de la central de video en el canal 99 fuera del rango de la señal comercial.

Los televisores se ubicarán principalmente en salas de espera, sala de reuniones y en otro ambiente que la especialidad de equipamiento lo requiera.

8.2.12. SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y AHORRO ENERGÉTICO AUTOMATIZADO (BMS)

Sistema que permite el control y supervisión de los diferentes equipos electromecánicos, electrónicos y eléctricos instalados en el Centro MAC, logrando un uso racional de los recursos energéticos, además de gestionar los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de dichos equipos.

8.2.12.1. Tecnología de desarrollo

Se desarrollan utilizando diferentes tecnologías y herramientas. Algunos ejemplos incluyen sensores inteligentes, controladores de automatización, software especializado para gestión energética, entre otros.

8.2.12.2. Principio de funcionamiento

Se basa en la monitorización y ajuste automático del consumo de energía en tiempo real. Para ello, el sistema puede contar con sensores inteligentes que detectan el consumo de energía y los patrones de uso, y controladores de automatización que ajustan automáticamente los dispositivos eléctricos y de climatización para reducir el consumo de energía en tiempo real. Además, el software especializado se encarga de procesar y analizar la información de los sensores y controladores para identificar patrones de consumo de energía y oportunidades de ahorro.

8.2.12.3. Configuración y esquema lógico

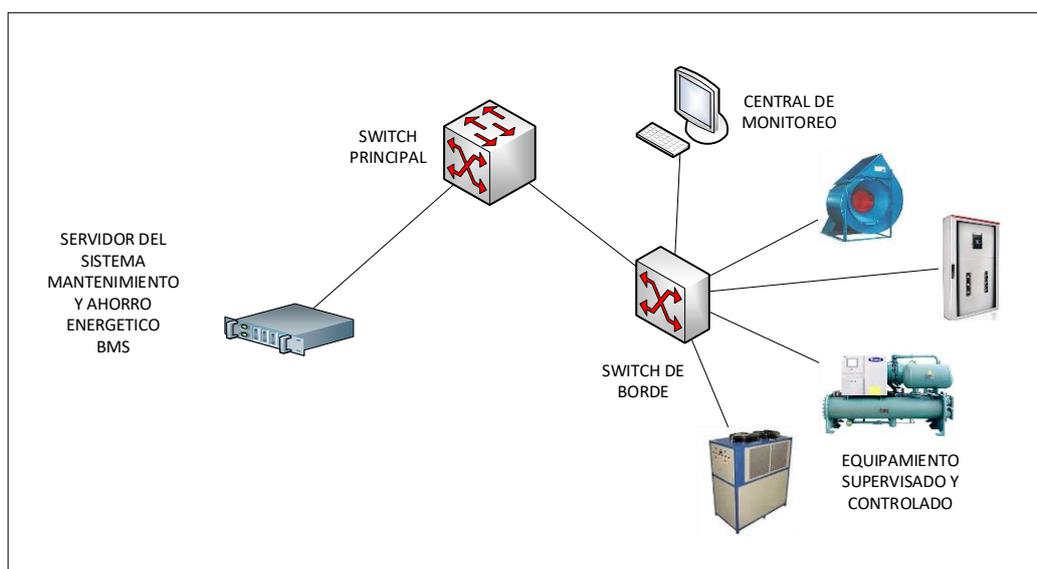


Ilustración 13. Esquema de funcionamiento del Sistema de Mantenimiento y Ahorro Energético Automatizado - BMS.

La configuración de los sistemas de mantenimiento y ahorro energético automatizado puede variar según las necesidades del nuevo Centro MAC. Entre las configuraciones más comunes se incluyen:

Sensores inteligentes: la ubicación y cantidad de sensores inteligentes necesarios para detectar el consumo de energía y los patrones de uso.

Controladores de automatización: la implementación de controladores de automatización que ajustan automáticamente los dispositivos eléctricos y de climatización para reducir el consumo de energía en tiempo real.

Software especializado: la configuración del software especializado para procesar y analizar la información de los sensores y controladores para identificar patrones de consumo de energía y oportunidades de ahorro.

Configuración de perfiles de usuario: la creación de perfiles de usuario con diferentes niveles de acceso y permisos para acceder y gestionar el sistema de mantenimiento y ahorro energético automatizado.

Configuración de alarmas: la configuración de alarmas que se activan en caso de detectar cualquier actividad inusual o consumo excesivo de energía.

8.3. SOBRE SOFTWARE Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LOS CENTROS MAC

Los proyectos, deberán contemplar la gestión del software y sistemas legales de información necesarios para el correcto funcionamiento de las soluciones planteadas.

Generalmente todos los Sistemas de Información de los Centros MAC, son brindados como servicios de gestión remota, los cuales las Entidades participantes realizan sus conexiones independientes a sus propios Servidores para obtener la información que brindaran en el Centro MAC.

Para el correcto funcionamiento del Centro MAC se deberá contar con el correcto licenciamiento de los siguientes Softwares:

8.3.1. LICENCIAS A NIVEL DE EQUIPOS SERVIDORES

Todos los equipos principales de las Soluciones Planteadas, deberán contar con sus licencias perpetuas o suscripción por el tiempo estimado de la vida útil de sus equipos (mínimo 03 – tres años). Principalmente sobre los siguientes componentes:

- Licencia del Sistema Operativo tipo Servidor del Procesamiento Físico o Virtual.
- Licencia del Sistema Operativo tipo Servidor del Almacenamiento (File Server).
- Licencia de las Aplicaciones de Virtualización de Servidores Físicos.
- Licencia de las Servidor de Dominios y Usuarios de Red.
- Licencia de las Aplicaciones de Gestión de los Sistema de Conectividad y Seguridad Informática (Dashboard Propuesto).
- Licenciamiento de las Aplicaciones de las Soluciones Planteadas, como:
 - Software de Marcadores de Asistencia.
 - Sistema de Sonido Ambiental y Perifoneo.
 - Gestión de la Atención de Colas.
 - Sistema de Videoconferencia (Propuesto).
 - Sistema de Pantallas Informativas (Propuesto).
 - Sistema de Detección y Alarma de Incendios.
 - Sistema de Control Accesos y Seguridad.
 - Sistema de Video Vigilancia (CCTV).
 - Sistema de Mantenimiento y Ahorro Energético Automatizado (Propuesto BMS).

8.3.2. LICENCIAS A NIVEL DE EQUIPOS DE LOS USUARIOS DE TRABAJO

Todos los equipos secundarios o componentes de las Soluciones Planteadas, también deberán contar con sus licencias perpetuas o suscripción por el tiempo estimado de la vida útil de sus equipos (mínimo 03 – tres años). Principalmente sobre los siguientes componentes:

- Licencia del Sistema Operativo tipo Computador Personal (PC o Laptop).
- Licencia de los Aplicativos Ofimáticos (Suite de aplicaciones de oficina).
- Licencia de las Aplicaciones de Seguridad Informática (Antivirus).
- Licencias de Usuario de componentes de algunas soluciones como:
 - ALO MAC (Anexos de Telefonía IP).
 - Equipo de Central de Monitoreo de la Gestión de la Atención de Colas.

- Equipo de Central de Monitoreo de los Sistema de Seguridad Electrónica (Video Vigilancia - cámaras y equipo de monitoreo).
- Equipo de Central de Monitoreo de los Sistema de Mantenimiento y Seguridad Electrónica Propuesto (Control Accesos y Seguridad, BMS, DAI).

8.3.3. AUTOGESTIÓN PÚBLICA (ALÓ MAC Y PORTAL MAC) PARA EL SISTEMA DE CITAS

El nuevo Centro MAC deberá contar con equipos telefónicos (ALO MAC) y de cómputos (PORTAL MAC) con Acceso Libre dentro de sus ambientes Públicos; para los Ciudadanos que desean realizar sus trámites digitales directamente con estos recursos y guiados por un personal técnico que lo apoyara en cualquier momento. Además, podrá realizar de manera virtual la reserva de cita para su atención en el Centro MAC, en el horario y fecha seleccionado.

8.3.3.1. Tecnología de desarrollo

Los equipos (Anexos Telefónicos y Computadoras) de la solución deberán contar con puertos Ethernet que permitan comunicaciones de por lo menos 100/1000 Mbps. Además, deberán permitir una comunicación basada en: Protocolo Ethernet a nivel de la capa física y la de enlace; y Protocolo Internet (IP) a nivel de la capa de red.

8.3.3.2. Principio de funcionamiento

El equipamiento funcionara de manera integrada con puntos de acceso en áreas públicas determinadas para su uso: Modulo Telefónico (ALO MAC) y Modulo de Computadora (PORTAL MAC), de tal modo que se deberá acceder al Sistema telefónico IP (ALO MAC) y a los sistemas informáticos y aplicaciones (PORTAL MAC) que permitan un acceso directo y eficiente a la información requerida.

La instalación de los equipos, será realizada, según la infraestructura planteada el proyecto, el uso del sistema de cableado estructurado y las soluciones de conectividad planificadas para el proyecto.

8.3.3.3. Configuración y esquema lógico

La ubicación física de los equipos se representará en los planos de equipamiento respectivos, en los cuales además se denotarán los nombres que identificarán a cada equipo en la red y en sus módulos respectivos: Telefónico o Computacional.



Ilustración 14. Imagen de los módulos de funcionamiento del sistema ALO y PORTAL MAC.

8.4. SOBRE LAS GARANTÍAS

8.4.1. DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

La garantía de instalación que deberá presentar el contratista debe ser emitida por el Fabricante de la solución de cableado estructurado por un tiempo mínimo de 20 años (por cableado y componentes), en la que se especifique una garantía de fabricación de los componentes, performance y aplicaciones por un tiempo de mínimo de 20 años.

La garantía deberá contemplar el cambio de componentes incluyendo el servicio ante el incumplimiento por falla de origen de los componentes, por falla de los parámetros de performance solicitados y por falla de las aplicaciones garantizadas. Estos cambios se realizarán a solicitud de la entidad y con la comprobación del postor o Fabricante del producto.

8.4.2. DEL EQUIPAMIENTO ELECTRONICO E INFORMÁTICO.

El equipamiento deberá contar con una garantía de fábrica de por lo menos tres años.

- El Contratista deberá garantizar que los bienes están libres de defectos que puedan manifestarse durante su uso normal y en las condiciones imperantes, ya sea que dichos defectos sean el resultado de alguna acción u omisión por parte del Contratista o que provengan del fabricante, o la mano de obra.
- El Propietario notificará al Contratista cualquier defecto o mal funcionamiento del producto, inmediatamente después de haberlo descubierto, e indicará la naturaleza del mismo, junto con toda la evidencia disponible. El Contratista tendrá la oportunidad para inspeccionar el defecto o mal funcionamiento.
- Una vez recibida tal notificación, el Contratista reparará o reemplazará con prontitud la totalidad de los módulos o productos defectuosos, sin costo alguno para el Propietario, dentro del plazo especificado en la notificación.
- Una vez recibida tal notificación, el Contratista reparará o reemplazará con prontitud la totalidad de los módulos o productos defectuosos, sin costo alguno para el Comprador, dentro del plazo especificado en la notificación.
- El cambio de equipos dentro del plazo de garantía, deberá ser previsto por el Contratista, con el objetivo de reemplazar por uno similar durante el tiempo que dure el recambio del mismo por garantía.

8.4.3. DEL SOFTWARE Y SISTEMAS ESPECIALIZADOS

El software y el sistema especializados deberán contar con una garantía de fábrica o del integrador de por lo menos tres años. Esta garantía no cubre actualizaciones de nuevas versiones.

8.5. SOBRE EL SOPORTE Y MANTENIMIENTO

8.5.1. SOPORTE TÉCNICO.

Durante el periodo de soporte (mínimo 3 años) el Contratista pondrá a disposición del Propietario, un servicio de “help desk” con asistencia telefónica y/o presencial; y con asistencia “on site” (en caso de que el inconveniente persista y así lo requiera la Entidad).

En lo referente al mantenimiento, este será de los tipos preventivo y correctivo, durante un periodo de tres años, sin cargo para el Nuevo Centro MAC en caso de que dichos problemas se hayan generado por fallas no atribuibles al Usuario.

El Contratista deberá presentar a la suscripción del contrato, el procedimiento de atención en el caso de mantenimientos correctivos y el plan de mantenimiento en el caso de mantenimiento preventivo.

8.5.1.1. Mantenimiento preventivo

Su propósito es prever las fallas, manteniendo en completa operación y en óptimo funcionamiento los sistemas de la infraestructura adquirida por el propietario, así como la integración entre estos. La característica principal de este tipo de Mantenimiento, es la de inspeccionar de acuerdo a lo indicado por el fabricante, y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno. El periodo del mantenimiento preventivo será por lo menos de 3 años.

La programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones o análisis, se llevarán a cabo en forma periódica en base a un plan establecido por el fabricante y no a una demanda del usuario.

8.5.1.2. Mantenimiento correctivo

Tiene como propósito, la corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan; al contrario del mantenimiento Preventivo, el cual se efectúa de manera planificada. Las causas de falla pueden ser: mal uso, abandono, desconocimiento del manejo de la solución, actualizaciones, etc.

El periodo del mantenimiento preventivo será por lo menos de 3 años.

8.6. CAPACITACIÓN.

El Contratista, deberá realizar la capacitación (en cada una de las soluciones instaladas) al personal del área técnica del nuevo Centro MAC, como también al personal usuario.

El Contratista entregará al Propietario un Plan de capacitación el cual será verificado y aprobado en la etapa de recepción.

El contenido de los cursos y el material didáctico debe referirse al mismo tipo y versiones de hardware y software implementados.

8.6.1. CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL USUARIO.

Esta capacitación estará orientada al personal usuario del equipamiento adquirido por la Entidad.

El plan de capacitación se hará sobre el sistema de software y hardware instalado, considerándose lo siguiente:

- Capacitación para 20 personas del área usuaria.
- Consistirá en un mínimo de 10 horas.
- El Contratista, alcanzará un Plan del curso, donde se contemple:
 - Objetivos del curso
 - Contenidos del curso relacionado con los sistemas implementados:
 - Sistema de gestión operativa del cableado estructurado.

- Sistema de gestión operativa del Sistema de Detección y Alarmas de Incendio.
- Sistema de gestión operativa de la Seguridad Electrónica e Informática.
- Sistema de gestión operativa de los Sistemas de Comunicaciones.
- Duración
- Lugar del curso
- Material didáctico y recursos pedagógicos.
- Manuales y equipos necesarios para el dictado
- El profesional a dictar la capacitación deberá contar con experiencia en la solución que corresponda capacitar, y certificación del fabricante.
- La Entidad, se reservará el derecho de solicitar el cambio de Instructor, en caso de que lo considere necesario.

8.6.2. CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL TÉCNICO

Esta capacitación estará orientada al personal que se encargará de la administración y mantenimiento (después de culminado el servicio de soporte y mantenimiento incluidos en la adquisición de los sistemas).

El plan de capacitación debe abarcar:

- Capacitación para 10 personas del área técnica-administrativa.
- Entrenamiento en la Instalación, Configuración y puesta en marcha de las soluciones de software y hardware ofertadas.
- Consistirá en un mínimo de 30 horas por solución instalada.
- El curso se orientará a la Instalación, Configuración, Funcionamiento, y Administración de los Sistemas implementados:
 - Sistema de gestión operativa del cableado estructurado.
 - Sistema de gestión operativa del Sistema de Detección y Alarmas de Incendio.
 - Sistema de gestión operativa de la Seguridad Electrónica e Informática.
 - Sistema de gestión operativa de los Sistemas de Comunicaciones.
- El Contratista proporcionará todos los recursos necesarios (equipos, medios didácticos y materiales de enseñanza), que se requiera para cumplir con los objetivos de cada curso.
- El curso se dictará en la modalidad teórico-práctica, considerando el syllabus indicado por el fabricante de la solución). El mismo que se realizará en la etapa de recepción.
- El profesional a dictar la capacitación será de profesión ingeniero de sistemas, electrónico, telecomunicaciones, o electricista, certificado por el fabricante y con tres (03) años de experiencia en la solución que corresponda capacitar.
- El profesional a dictar la capacitación deberá estar certificado por el fabricante de los Equipos y soluciones adquiridas por el Instituto.
- El Contratista facilitará instalaciones, equipos, medios didácticos, herramientas y material que se requiera para cumplir con los objetivos de la capacitación.

8.7. SOBRE EL INTEGRADOR DE LAS SOLUCIONES TECNOLOGICAS

La empresa integradora postora que tendrá la responsabilidad de la ejecución del proyecto de Tecnología Informática y Comunicaciones (TIC) deberá cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Experiencia mínima (proyectos adjudicados e implementados) de por los menos tres (03) Establecimientos similares.
- Experiencia obligatoria y demostrable en la ejecución de por lo menos ocho (08) sub sistemas tecnológicos. Entre estos sub sistemas tenemos: Telefonía, Conectividad, Cableado Estructurado, CCTV, Control de Acceso, Música y Perifoneo; y Alarma Contra Incendios.
- Contar con carta original de respaldo y/o certificación de los fabricantes según las marcas propuestas para la instalación de cada sub partida de los sistemas propuestos.
- Las marcas (fabricantes) para todas las soluciones de Cableado Estructurado deberán contar con representación local y ser reconocidas a nivel mundial.
- Deberá ser reconocido como representante o canal autorizado por el fabricante de las marcas de productos (software y hardware) a instalar.
- Deberá contar con personal certificado por cada una de las marcas en los sistemas de Telefonía, Video Vigilancia, Detección y Alarma de Incendios, Procesamiento Centralizado, Conectividad y Seguridad Informática, de manera que se garantice la correcta instalación, garantía, capacitación y posteriormente el soporte y mantenimiento.
- Deberá acreditar talleres y help desk en la ciudad de Lima con atención a Nivel Nacional.

Es de responsabilidad del Contratista e Integrador TICS cumplir con los alcances establecidos: suministro, instalación, configuración, capacitación, garantía, mantenimiento y las pruebas de todos los puntos descritos en:

- Memoria Descriptiva.
- Memoria de Calculo
- Especificaciones Técnicas.
- Planos y Esquemas.

El contratista e integrador TICS debe realizar todas las instalaciones y proveer los equipos, accesorios y materiales necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas descritos, así no aparezca en los planos de equipamiento o de la especialidad correspondiente, por algún error u omisión, sin que estos cuenten como adicionales para la ejecución de la obra. Asimismo, deberá realizar una compatibilización aprobada por el área usuaria o supervisión con las especialidades de arquitectura, eléctrica y equipamiento antes de iniciar la obra.

ANEXO 3.3.4.1

MATERIALES Y ACABADOS PARA INSTALACIONES DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

1 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (SCE – SISTEMA DE LA OBRA CONSTRUCTIVA)

1.1 CABLEADO HORIZONTAL Y COMPONENTES DE INTERCONEXION

La distribución horizontal es la parte del cableado de telecomunicaciones que conecta las áreas de trabajo con los distribuidores o repartidores horizontales, ubicados en los cuartos de comunicaciones.

El cableado de distribución horizontal debe seguir una topología del tipo "estrella", con el centro en el cuarto de Comunicaciones, y los extremos en cada una de los puestos de trabajo.

- Cada punto de data a menos que se indique lo contrario, estará compuesto de un cable F/ UTP Cat. 6A LSZH o LSOH. Cada cable se terminará en un conector hembra RJ45 Cat. 6A. Las Tomas de data se montarán en cajas rectangulares de salida para dos posiciones.
- El Proveedor de la solución debe etiquetar los componentes del cableado estructurado de acuerdo a la norma ANSI/TIA-606-C-2017.
- Todos los componentes de Cableado estructurado en cobre que está formado por Patch Panel, Patch Cord, Cable F/UTP 6A y conector Jack RJ45 deben de la misma marca y fabricante.
- Todos los componentes de un canal completo deben estar certificados por un laboratorio independiente para operar a su máxima capacidad de transmisión.

1.1.1 Cable de Cobre Solido F/UTP Categoría 6A

- El cable F/UTP Categoría 6A debe poseer un rendimiento del canal superior a los requerimientos mínimos de los estándares ANSI/TIA-568.D e ISO/IEC 11801 Clase EA
- Cable de cobre solido apantallado F/UTP de 4 pares trenzados calibre 23AWG
- Ancho de banda 500 MHz
- Capacidad de transferir 10GBASE-T hasta 100 metros con topología de 4 conectores
- La chaqueta externa del cable debe ser del tipo LSZH o LSOH y cumplir con la IEC 60332-3, asimismo debe cumplir con la IEC 60754 e IEC 61034.
- Separación en cruceta al centro para mantener la geometría en par de los cables antes, durante y después de la instalación para un desempeño óptimo de pérdida por retorno
- El diámetro nominal externo permitido para este cable debe ser mayor o igual a 6.8mm y menor o igual a 7.4 mm.
- Debe ser suministrado en carretes de 305 metros.
- Temperatura de operación -20 a 75 °C.
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre y fibra óptica, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos

1.2 BANDEJAS PORTACABLES Y ACCESORIOS

1.2.1 Bandeja Porta Cable Horizontal

- Descripción
Se refiere a los trabajos previos, suministro e instalación de bandeja porta cable tipo canastilla con Tapa, accesorios y Cable de Cobre desnudo para cableado estructurado y otras soluciones TIC (Tecnología de Información y Comunicaciones) del Proyecto.
- Características:
 - ✓ Las bandejas portan cables serán construidas en varillas de acero y deben ser electrozincada
 - ✓ Medida de cada tramo: 100x300mm y 100x400mm (Alto x Ancho) de acuerdo a planos SCE
 - ✓ El tejido de las varillas de acero formó en la bandeja mallas de 50x100mm
 - ✓ Todas las bandejas portan cables serán fabricadas con un borde de seguridad de forma redondeada para asegurar la integridad de los cables durante el tendido y permitir cortes al ras.
 - ✓ El tratamiento de la superficie de las bandejas porta cables será electro zincado.
 - ✓ Todos los ajustes (curvas, tes, cambios de nivel, reducciones, etc.) serán construidos en el sitio, según las indicaciones del fabricante.
 - ✓ Todos los accesorios (tornillería, empalmes, soportes, soportes para cajas de derivación, salida de tubo, etc.) deben ser de la misma marca y tener el mismo tratamiento de superficie que las bandejas porta cables: electrozincado.
 - ✓ Cada tramo de bandeja porta cable que ingrese a una sala de telecomunicaciones o al cuarto de ingreso de servicios, debe acabar en una curva vertical sobre el gabinete instalado en dicho ambiente, permitiendo así el tendido adecuado del cableado. Este accesorio debe ser probado mecánicamente y proveídos por el fabricante de bandejas porta cables.
 - ✓ Cada 1.5 m de recorrido de bandeja porta cable se debe instalar conectores de puesta a tierra, para realizar la sujeción mecánica del conductor de cobre desnudo del sistema de aterramiento.

Este accesorio debe ser probado y proveídos por el fabricante de bandejas porta cables.

- ✓ La posición de todos los cables se mantendrá mediante amarres de cintas de Nylon, cada 2 metros como máximo.
- ✓ Los accesorios de unión de las bandejas deben garantizar la continuidad eléctrica con una impedancia menor que 50m ohmio según la norma IEC 61537.
- ✓ Las bandejas portan cables tendrán una resistencia a la corrosión de más de 150 horas para ensayos en niebla salina según norma ISO 9227.
- ✓ Se evitará el paso de bandejas por debajo de cajas colectoras de cualquier instalación que transporte líquidos.
- ✓ En todas las bandejas debe existir como mínimo un 60 % de reserva, una vez considerado el espaciado entre cables

1.2.2 Fire Stopping

- Compuesto por un producto tipo espuma intumescente que garantice la estanqueidad contra el fuego.
- Resistencia al fuego de al menos 3 horas como mínimo.
- Permite el aislamiento térmico entre las bandejas.
- El sistema cortafuegos estará homologado por la normativa americana ASTM E814 (UL1479).
- Material: masilla anti fuego listada UL.

1.3 TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT

1.3.1 TUBERIA Y ACCESORIOS PVC SAP

1.3.1.1 Tubería PVC-P y Accesorios

- Tubería pesada- PVC-SAP
- Material PVC-U (Policloruro de Vinilo no Plastificado)
- Longitud del tubo 3mt
- Fabricado bajo la norma NTP 399.006

DIÁMETRO NOMINAL (PULGADAS)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	DIÁMETRO EXTERIOR (MM)	ESPESOR (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)
1"	25.00	33.00	1.80	29.40
1 1/4"	35.00	42.00	2.00	38.00
2"	50.00	60.00	2.80	54.40

- Las uniones, curvas y otro accesorio necesario para la correcta instalación de la canalización, deben ser de la misma calidad y clase que la tubería de PVC-P utilizada.

1.3.2 TUBERIA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT

1.3.2.1 Tubería Conduit Rígida

- Tipo Conduit Rígido semi pesado
- Fabricado en acero al carbono, galvanizado en caliente y con baño de zinc
- Debe incluir la rosca del tubo, los filos deben estar desbastados para evitar daños a los cables, Tubos de 3 m de longitud con una unión en el extremo.
- Las uniones, curvas y otro accesorio necesario para la correcta instalación de la canalización, deben ser de la misma calidad y clase que la tubería conduit utilizada.
- Se emplearán en los alimentadores, circuitos derivados, de instalación visible.

Diámetro nominal en mm.	Diámetro nominal en mm	Diámetro exterior	Espesor en mm	Diámetro interior en pulgadas mm
1"	25.00	29.60	2.90	26.70
1 1/4"	35.00	38.40	3.30	35.10
1 1/2"	40.00	44.20	3.30	40.90
2"	50.00	55.80	3.30	52.50

1.3.2.2 Tubería Conduit Flexible

- Tubería metálica flexible
- Fabricado en acero galvanizado con tratamiento al frío
- Revestida con una capa PVC flexible desde 1.5 mm hasta 3mm auto extingible y protección contra rayos ultravioletas (Componente de filtro UV) que evita degradación prematura del material.
- Máxima temperatura de Utilización de 55 grados centígrados.
- Para ajustar la tubería metálica flexible, con otra tubería o caja, esta unión se debe realizar con los accesorios propios del fabricante, permitiendo un ajuste seguro.
- Las uniones, curvas y otro accesorio necesario para la correcta instalación de la canalización, deben ser de la misma calidad y clase que la tubería conduit flexible utilizada.

Se fabrican de acuerdo a las dimensiones dadas en la siguiente tabla, en mm:

Diámetro nominal en pulgadas	Diámetro nominal mm	Diámetro interno (mm)	Diámetro externo (mm)
1"	26.5	26.5+/-0.3)	32.4 +/-0.2

1.4 CAJAS DE PASE F.G.

1.4.1 Cajas de Salida y Paso

- Serán fabricadas, por estampado sobre planchas de Fierro Galvanizado (F°G°)
- Tipo pesado. De 1.50 mm de espesor mínimo o su equivalente en el mercado local.
- Estas cajas son las referidas al punto de salida o de paso de acuerdo a plano
- Debe contar con una tapa reductora tipo gang para el caso de salidas de datos
- Deben poseer tapa del mismo material y debe terminar correctamente ajustada
- Las cajas deben quedar perfectamente enrasadas con el plomo de los acabados

TIPO	DESCRIPCION	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	PROFUNDIDAD (mm)
	CAJA DE PASE CUADRADA F°G° ADOSADA EN BANDEJA PORTACABLES	200	200	100
	CAJA CUADRADA de PASO F°G° ADOSADA EN BANDEJA PORTACABLES	100	100	55
a1	CAJA CUADRADA F°G° PARA SALIDA CON TAPA REDUCTORA TIPO GANG	100	100	55
	CAJA CUADRADA F°G° PARA DESALIDA EN PISO	150	150	100
P1	CAJA CUADRADA F°G° DE PASE	150	150	100
P2	CAJA DE PASE CUADRADA F°G°	200	200	100

1.5 EQUIPOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

1.5.1 EQUIPOS ACTIVOS

1.5.1.1 Unidad de Distribución de Energía (PDU) Monofásica

Todos los equipos activos (PDUs), ya sean horizontales y verticales deben manufacturados por único fabricante necesariamente.

- Para montaje horizontal en rack de 19"
- Debe ser monitoreable con medidor digital LED y una interface de red Ethernet
- Monitoreo Remoto y alertas automáticas
- Operación de entrada 100-230 VAC
- Corriente máxima: 20 Amperios
- Debe incluir accesorios necesarios para montaje e instalación.
- Debe poseer protección de circuito.
- Color: Negro.

- Certificación UL, como mínimo.
- Debe permitir el monitoreo vía remota mediante Ethernet o interfaz RJ45
- Deben poseer un display embebido de fábrica para uso local.
- Opcionalmente, podrán contar con sensores de temperatura y humedad.
- Conector de alimentación: IEC 60309 o 2PE.
- 21 tomas tipo C13 y 3 tomas tipo C19, como mínimo.
- Formato: Zero U.

1.5.2 CABLEADO HORIZONTAL Y COMPONENTES DE INTERCONEXION

La distribución horizontal es la parte del cableado de telecomunicaciones que conecta las áreas de trabajo con los distribuidores o repartidores horizontales, ubicados en los cuartos de comunicaciones.

El cableado de distribución horizontal debe seguir una topología del tipo "estrella", con el centro en el cuarto de Comunicaciones, y los extremos en cada una de los puestos de trabajo.

- Cada punto de data a menos que se indique lo contrario, estará compuesto de un cable F/ UTP Cat. 6A LSZH o LSOH. Cada cable se terminará en un conector hembra RJ45 Cat. 6A. Las Tomas de data se montarán en cajas rectangulares de salida para dos posiciones.
- El Proveedor de la solución debe etiquetar los componentes del cableado estructurado de acuerdo a la norma ANSI/TIA-606-C-2017.
- Todos los componentes de Cableado estructurado en cobre que está formado por Patch Panel, Patch Cord, Cable F/UTP 6A y conector Jack RJ45 deben de la misma marca y fabricante.
- Todos los componentes de un canal completo deben estar certificados por un laboratorio independiente para operar a su máxima capacidad de transmisión.

1.5.2.1 Módulos Jack RJ45

- Debe soportar el estándar para categoría 6A.
- Los jacks RJ45 modulares blindado o shielded Cat. 6A, deben soportar inserciones de plug RJ45 de 8 posiciones, de acuerdo a las normas ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801y IEC 60603-7
- Soportar el sistema de cableado tipo T568A o T568B, de calibre 22AWG a 26 AWG.
- Clasificación de Inflamabilidad UL 94V-0
- Debe incluir un esquema de colores para los diferentes tipos de punto de red que se instalarán
- Características verdes como RoHS, sin plomo, sin halógenos y sin PVC
- Temperatura de operación de -10 a 60°C
- Numero de ciclos de inserción 2500
- Soportar Power Over Ethernet, conforme a la IEEE 802.3af
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre del sistema de cableado estructurado, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos

1.5.2.2 Placas frontales o Faceplate.

- Debe de ser de mínimo dos (2) puertos y soportar el uso de tapas ciegas, las cuales deben ser del mismo color del faceplate y deben incluirse donde sea necesario de manera que no exista ningún puerto vacío una vez culminada la implementación.
- Disponer de espacio para etiqueta de identificación con protección plástica transparente.
- Debe ser de color blanco necesariamente.
- El Jack RJ45 debe montarse en forma angular de 45° sobre el face plate ofertado para garantizar una curvatura suave del cable dentro de las cajas.
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre del sistema de cableado estructurado, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos

1.5.2.3 Patch cord para Estaciones de Trabajo

- Cable de cobre apantallado S/FTP de 4 pares trenzado
- Debe cumplir con la IEC 60332-1, IEC 60754 y IEC 61034
- Tamaño: 3 metros o su equivalente en pies de longitud.
- El patch cord debe ser Categoría 6A, con plug RJ-45 en ambos extremos.
- Cableado tipo T568A o T568B, de calibre 28 AWG o 30 AWG.
- Debe ser original y debe venir en su bolsa original de empaque de fábrica.
- Clasificación de Inflamabilidad UL 94V-0
- Características verdes como RoHS, sin plomo, sin halógenos y sin PVC

- Numero de ciclos de inserción del plug 2500
- Fuerza de retención mínima: 50N
- Compatibilidad de plug con módulo RJ45
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre del sistema de cableado estructurado, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos.

1.5.2.4 Patch Panel

- Debe ser blindado o shielded y estar compuesto por 24 puertos. Debe incluir los módulos RJ45 Cat. 6A necesarios para la conexión.
- Deber ser del tipo modular y angular.
- Los paneles se pueden montar directamente en un bastidor o armario de 19 Pulgadas.
- Panel de 1U y color negro, con los respectivos dados ciegos para las tomas de datos que no se utilicen.
- Los paneles deben contar con conexión a tierra integrada a través de pestañas que se enganchan durante la inserción del modulo
- Permitir la identificación de puertos
- El patch panel debe permitir la administración de cables integrada en la parte posterior, que facilite el enrutamiento ordenado de los cables horizontales y mantener el radio de curvatura adecuado para un rendimiento óptimo.
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre del sistema de cableado estructurado, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos.

1.5.2.5 Patch Cord para Patch Panel.

- Cable de cobre apantallado S/FTP de 4 pares trenzado calibre
- Debe cumplir con la IEC 60332-1, IEC 60754 y IEC 61034
- Tamaño: 2 metros o su equivalente en pies de longitud.
- El patch cord debe ser Categoría 6A, con plug RJ45 en ambos extremos.
- Cableado tipo T568A o T568B, de calibre 28 AWG o 30 AWG.
- Debe ser original y debe venir en su bolsa original de empaque de fábrica.
- Clasificación de Inflamabilidad UL 94V-0
- Características verdes como RoHS, sin plomo, sin halógenos y sin PVC
- Numero de ciclos de inserción del plug 2500
- Fuerza de retención mínima: 50N
- Debe ser del mismo fabricante de los demás productos cobre del sistema de cableado estructurado, garantizando la interoperabilidad y desempeño óptimo entre los productos.

1.6 CERTIFICACION

1.6.1 Certificación de puntos de Interconexión

- El Contratista debe realizar y presentar la documentación detallada de las pruebas de performance y certificar el 100% de los puntos instalados.
- Para el Cableado horizontal F/UTP Cat. 6A, este debe ser Certificado con longitudes fijas menores o iguales a 90 metros bajo los estándares ISO/IEC para Cableado Estructurado.
- El contratista debe realizar y presentar la documentación detallada de las pruebas de Performance y certificación del 100% de los puntos instalados
- Se debe incluir la documentación del fabricante del equipo verificador de performance que muestre los métodos y parámetros utilizados en el cableado estructurado, así mismo el equipo verificador debe adjuntar el certificado de calibración con una antigüedad no mayor a un año
- Si los resultados de performance no cumplen con las especificaciones mínimas solicitadas por los estándares ISO/IEC, el contratista corregirá o reinstalará lo necesario a su total costo para que cumpla con lo solicitado.
- 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).

1.6.2 Cinturones

- Tipo de cinturón Hook & Coop
- Ancho mínimo 15mm
- Color rojo

1.6.3 Etiquetas

- La colocación de etiquetas adhesivas debe ser tanto en los cables, en los face plates y en los paneles de cableado (cobre y fibra) para su correcta identificación.
- Auto laminable
- Material adhesivo
- Impresión de tinta o laser.
- Deben ser libre de halógenos

2 SISTEMA DEL CONTROL DE ACCESOS Y SEGURIDAD (COMPONENTE DE CABLEADO)

2.1 CABLEADO

2.1.1 Cable Apantallado 4x24 AWG

- Se requiere cable tenga apantallamiento: calibre 24 AWG
- Cable con cubierta LSZH (Baja emisión de humos y sin halógenos)

3 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO (DAI – SISTEMA DE LA OBRA CONSTRUCTIVA)

3.1 CABLEADO

3.1.1 Cable FPL 2x18 AWG LSZH para Lazo SLC

- Conductores de cable solido LSZH (Low Smoke Zero Halogen)
- Número de conductores: 02
- Calibre: AWG 18
- Chaqueta color rojo
- Temperatura de operación: -20°C hasta 75°C
- Voltaje de Operación: Máximo 300V RMS
- Listado UL

3.1.2 Cable FPLR 2x12 AWG Apantallado para Parlantes y Luces Estroboscópicas

- Conductores de cable solido LSZH (Low Smoke Zero Halogen)
- Blindado
- Número de conductores: 02
- Calibre: AWG 12
- Apantallado
- Chaqueta color rojo
- Listado UL

3.1.3 Cable FPLR 2x12 AWG Apantallado para Sensor de Aniego

- Conductores de cable solido LSZH (Low Smoke Zero Halogen)
- Blindado
- Número de conductores: 02
- Calibre: AWG 18
- Apantallado

- Chaqueta color rojo
- Listado UL

3.2 EQUIPOS DEL SISTEMA DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS

3.2.1 Panel Principal y Comando Central Audio

Debe suministrarse el panel principal y comando central de audio con tecnología de fabricación vigente y versión del firmware actualizado.

- Capacidad para un total de 3000 Equipos direccionable
- Pantalla LCD de 2 líneas, mínimo 40 caracteres cada una.
- 01 salida Auxiliar de 24VAC
- 03 salidas NAC expandible en múltiplos de 3
- 01 salida Programable tipo Relé expandible mediante tarjetas de Relé o módulos de Control.
- Capacidad instalada para realizar el control de todas las zonas de alarma o de manera sectorizada, por medio de botones y leds.
- Capacidad de Integración de Audio Evacuación y Telefonía de Bomberos
- Registro histórico con capacidad de almacenar 1,000 eventos de alarma, falla o supervisión y 2,000 eventos en total.
- Soporte de hasta 31 anunciadores remotos o módulos expansores
- Diseño modular que permite configurar el panel de acuerdo con el requerimiento del proyecto.
- Cargador de baterías incorporado con capacidad de cargar baterías de hasta 110Ah.
- El panel debe estar equipado con baterías de respaldo que permitan mantener el funcionamiento del sistema de detección durante 24 horas sin alarmas más 15 minutos en estado de alarma.
- El panel debe estar equipado con botones que permitan comandar las zonas de notificación y funciones complementarias como presurización de escaleras, cierre de compuertas cortafuego, apagado de sistema de climatización, etc. Cada botón debe contar con al menos dos LEDs de estado para mostrar las condiciones de encendido-apagado o encendido-falla
- Debe incluir un botón de silenciador de alarma, mediante el cual, todos los dispositivos de notificación audible programados se silencien al ser presionado, después de una alarma.
- Debe incluir un botón de System Reset, mediante el cual todos los dispositivos y circuitos regresen a su condición normal, al ser presionado.
- Debe incluir un micrófono y teléfono bombero maestro
- Temperatura de operación: desde 0°C a 49°C.
- Rango de humedad: Hasta 93% HR.
- Alimentación de entrada de 220VAC, 50/60Hz.
- Listado UL (864 y 1076), CSFM y aprobado por FM.
- El panel debe cumplir con el estándar establecido en la NFPA 72 para el servicio de detección y alarma de incendios.
- **Sistema de Evacuación por Voz.**

Será utilizado para emitir mensajes en vivo y pregrabados. Debe ser parte interna del Panel de Incendio a fin de evitar conexiones adicionales. El sistema tendrá parlantes que estarán ubicados en las vías de evacuación; este sistema debe tener cuatro patrones de evacuación seleccionables, y estará listado por UL 464 (aplicaciones interiores). Consta de un Módulo de Comando de Voz Digital.

 - Estándar según las normas UL 864, 9ª edición. Aprobado por FM.
 - Mensaje de prioridades.
 - Ecuaciones de apoyo a la programación flexible para la distribución de mensajes.
 - Entrada auxiliar: acepta fuentes de audio externas, como el teléfono, paginación o música de fondo.
 - Entrada auxiliar para 12 Vp-p para fuentes analógicas de audio de bajo nivel.
 - Incluye función de ajuste de nivel de audio del usuario.
 - Mando a distancia: opción micrófono; opción de micrófono local.
 - Lazos de evacuación de 25 a 70 voltios.
 - Modulo para mensajes en vivo.
 - Poseer módulos para sistema de teléfono de bomberos.
 - Con capacidad de mensajes personalizados.
 - Diseño modular.
 - Debe poseer módulos anunciadores LED.
 - Tipo de cableado estilo Y ó Z (Clase B ó A).

- Con capacidad para sistema de teléfono de bomberos.
- **AMPLIFICADOR DE AUDIO DIGITAL**
 - 50 W o 100 W de potencia de salida total, de 25 VRMS o 70,7 VRMS.
 - Tres salidas de audio clase A de alto nivel; o, alternativamente, seis de clase B.
 - Conexión a múltiples módulos de control de teléfono.
 - Activación de la salida de audio a través de las ecuaciones de red de control por evento que se programan en el FACP
 - Entrada auxiliar para 12 Vp-p de audio analógicas, de bajo nivel.
 - Hasta dos minutos de copia de seguridad de calidad, tipo de almacenamiento de mensajes digitales.
- **INTERFACES DE COMUNICACIÓN**
 - El panel debe contar una interfaz RS-232 para conexión a impresora.
 - El panel debe contar con una interfaz telefónica DACT para monitoreo desde central exterior de alarmas.
 - El panel debe contar con interfaz de comunicación Bacnet IP y/o Modbus IP para su asociación con el sistema BMS.

3.2.2 Detector Analógico Fotoeléctrico de humo

- Listado por Underwriters Laboratories (UL) y aprobado por Factory Mutual (FM).
- Transmisión digital de valores de lectura mediante comunicación de 2-hilos.
- Detección fotoeléctrica.
- Tipo direccionable e inteligente.
- Al menos 7 niveles programables de sensibilidad
- Cámara de detección de 360°.
- Compensación ambiental automática.
- Base para montaje con al menos 1 LED indicador de estado. El detector se debe poder insertar y retirar de la base con una simple torsión mecánica sin necesidad de tener que desconectar ningún cable.
- Pantalla de protección que evita que insectos ingresen a la cámara de detección.
- Capacidad para prueba local en campo o remota desde el panel de control.
- Función de monitoreo de la cantidad de polvo o material acumulado en el sensor con capacidad de reportar hasta 03 estados: Casi Sucio (para efectos de mantenimiento preventivo), Sucio y Extremadamente Sucio (para efectos de mantenimiento correctivo).
- Temperatura de trabajo de 0°C a 38°C.
- Temperatura de almacenamiento de -18°C a 60°C.
- Rango de humedad de 10% a 95% HR.
- Color blanco escarcha.

3.2.3 Detector Analógico Fotoeléctrico de humo, direccionable, para ducto

- Listado por Underwriters Laboratories (UL) y aprobado por Factory Mutual (FM).
- Transmisión digital de valores de lectura mediante comunicación de 2-hilos.
- Detección fotoeléctrica.
- Tipo direccionable e inteligente.
- Al menos 7 niveles programables de sensibilidad
- Cámara de detección de 360°.
- Compensación ambiental automática.
- Carcasa del sensor de conducto de aire compacto con cubierta para controlar la presencia de humo.
- Incluye sensor instalado de fábrica.
- Sensibilidad programable, precisión constante, compensación ambiental, pruebas de estado y supervisión de la acumulación de suciedad del sensor
- Pantalla de protección que evita que insectos ingresen a la cámara de detección.
- Función de monitoreo de la cantidad de polvo o material acumulado en el sensor con capacidad de reportar hasta 03 estados: Casi Sucio (para efectos de mantenimiento preventivo), Sucio y Extremadamente Sucio (para efectos de mantenimiento correctivo).
- Temperatura de trabajo de 0°C a 38°C.
- Temperatura de almacenamiento de -18°C a 60°C.
- Rango de humedad de 10% a 95% HR.
- Listado por UL según el estándar 268A

- La cubierta transparente permite una inspección visual
- Los puertos de prueba brindan acceso funcional a las pruebas de humo con la tapa puesta
- Se monta en conductos rectangulares o redondos; el tamaño mínimo es de 8 "(203 mm) cuadrados o 18" (457 mm) de diámetro
- Función de prueba magnética para el inicio de la alarma en la carcasa.
- Se encuentra disponible una carcasa impermeable opcional por separado.

Tubos de muestreo (pedidos por separado):

- Disponible en varias longitudes para adaptarse al tamaño del conducto
- Se instala con la carcasa en su lugar.

3.2.4 Detector Analógico de Temperatura

- Listado por Underwriters Laboratories (UL) y aprobado por Factory Mutual (FM).
- Transmisión digital de valores de lectura mediante comunicación de 2-hilos.
- Capacidad de detección por temperatura fija (fixed) y tasa de incremento (rate-of-rise).
- Al menos dos niveles de temperatura programable.
- Tipo direccionable e inteligente.
- Base para montaje con al menos 1 LED indicador de estado. El detector se debe poder insertar y retirar de la base con una simple torsión mecánica sin necesidad de tener que desconectar ningún cable.
- Capacidad para prueba local en campo o remota desde el panel de control.
- Temperatura de almacenamiento de -18°C a 60°C.
- Rango de humedad de 10% a 95% HR.
- Color blanco escarcha o similar

3.2.5 Detector Analógico Dual o Multipropósito de Humo y Temperatura

- Listado por Underwriters Laboratories (UL) y aprobado por Factory Mutual (FM).
- Transmisión digital de valores de lectura mediante comunicación de 2-hilos.
- Capacidad de detección fotoeléctrica, por temperatura fija (fixed) y tasa de incremento (rate-of-rise).
- Tipo direccionable e inteligente.
- Al menos 7 niveles programables de sensibilidad para el sensor de humo y 2 para el sensor de temperatura.
- Cámara de detección de 360°.
- Compensación ambiental automática.
- Base para montaje con al menos 1 LED indicador de estado. El detector se debe poder insertar y retirar de la base con una simple torsión mecánica sin necesidad de tener que desconectar ningún cable.
- Pantalla de protección que evita que insectos ingresen a la cámara de detección.
- Capacidad para prueba local en campo o remota desde el panel de control.
- Función de monitoreo de la cantidad de polvo o material acumulado en el sensor de humo con capacidad de reportar hasta 03 estados: Casi Sucio (para efectos de mantenimiento preventivo), Sucio y Extremadamente Sucio (para efectos de mantenimiento correctivo).
- Temperatura de trabajo de 0°C a 38°C.
- Temperatura de almacenamiento de -18°C a 60°C.
- Rango de humedad de 10% a 95% HR.
- Color blanco escarcha.

3.2.6 Estación Manual de Alarma

- Listado por Underwriters Laboratories (UL) y aprobado por Factory Mutual (FM).
- Alimentación eléctrica y comunicación vía cable de 2-hilos.
- Direccionable.
- Sistema de accionamiento de doble acción (Pulsar & Jalar).
- Incluye al menos 1 LED indicador de estado en la parte exterior frontal del equipo.
- Restablecimiento mediante el uso de una llave.
- Acabado en color rojo con letras blancas en relieve.
- Material policarbonato Lexan.
- Rango de humedad: Hasta 93% HR

3.2.7 Parlante con luz Estroboscópica

- Potencia regulable 0.25, 0.5, 1, 2 W a 25 0 70.7 VRMS.
- Intensidad de luces regulable 15, 30, 75 y 110 candelas.
- Sincronización de luces sin necesidad de emplear módulos de sincronización.
- Instalación en pared o techo según planos de distribución.
- Rango de humedad: 10% a 93% HR.
- Temperatura de trabajo de 0°C a 49°C.
- No direccionable.
- Listado UL y aprobado por FM y ADA

3.2.8 Módulo de Monitoreo

- Entrada para monitoreo Clase B de contactos secos normalmente abierto (N.A.)
- Incluye al menos 1 Led indicador de estado.
- Alimentación eléctrica y comunicación vía cable de 2-hilos.
- Direccionable.
- Temperatura de trabajo de 0°C a 70°C.
- Rango de humedad: Hasta 93% HR.
- Listado UL, CSFM y aprobado por FM.

3.2.9 Módulo de Control

- Salida de contacto de seco Form-C, 24Vdc @ 1A con carga inductiva
- Incluye al menos 1 Led indicador de estado
- Alimentación eléctrica y comunicación vía cable de 2-hilos
- Direccionable.
- Rango de humedad: Hasta 93% HR.
- Temperatura de trabajo de 0°C a 49°C.
- Listado UL, CSFM y aprobado por FM.

3.2.10 Módulo Aislador

- Apertura automática ante cortocircuito en el lazo direccionable.
- Restablecimiento automático.
- Incluye al menos 1 Led indicador de estado.
- Alimentación eléctrica y comunicación vía cable de 2-hilos.
- Rango de humedad: 10% a 90% HR.
- Temperatura de trabajo de 0°C a 49°C.
- Listado UL, CSFM y aprobado por FM.

3.2.11 Anunciador Remoto

- Pantalla LCD de 02 líneas 40 caracteres cada una.
- 04 botones programables como mínimo cada uno con 01 LED indicador de estado.
- Capacidad para mostrar cualquier evento de alarma, falla o supervisión que se reporte en el sistema.
- Teclas para funciones de reconocimiento, silencio y rearmado del sistema.
- Temperatura de operación: desde 0°C a 49°C.
- Rango de humedad: Hasta 93% HR.
- Listado UL, CSFM y aprobado por FM.

3.2.12 Sensor de Aniego

- Se coloca a nivel de piso. para tener una detección inmediata de inundación
- Estos sensores trabajan asociados a un módulo procesador exclusivo, al cual pueden asociarse más de 1 sensor de aniego instalado.
- Distancia máxima al módulo procesador: 61 metros
- Voltaje de trabajo: 12 a 24 VDC.

3.2.13 Procesador de Sensor de Aniego con Fuente de Alimentación

- Supervisa hasta 06 sensores (Cableado máximo: 30.5 m cuando se trata de 3 a 6 sensores)
- Alimentación: 12 VDC

- Salida de relé tipo C de 1A
- Fuente de alimentación para los procesadores de aniegos
 - Tecnología Fuente conmutada
 - Voltaje de Ingreso 200V - 220V AC
 - Fase Monofásico
 - Frecuencia 60 Hz
 - Potencia Real 60W
 - Salida 12V DC (100% Estabilizado)
 - Rango +/- 1%
 - Amperaje 5 Amp
 - Conectores de entrada/salida Bornera Baquelita
 - Eficiencia $\geq 85\%$
 - Temperatura de Trabajo $0^{\circ} \sim 60^{\circ} \text{C}$
 - Humedad Relativa $0 \sim 95\%$ Sin condensación

4 SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO PARA AUDITORIO (CABLEADO Y SALIDAS AyV)

El proveedor debe incluir la capacitación correspondiente en el sistema instalado, el mismo que debe ser impartido por su especialista o por el representante del fabricante de la marca ofertada.

El proveedor, mínimamente, debe entregar (en formato digital) la siguiente documentación: informe o reporte fotográfico, informe o reporte de configuración, protocolo de pruebas, garantía, diagramas de interconexión y el inventario (incluye licenciamiento en el caso de existir) correspondiente de los equipos y/o dispositivos que forman parte del sistema en mención.

4.1 7.05.01 CABLEADO

4.1.1 Cable para Audio

- Para el trayecto horizontal del sistema de Música y perifoneo de la edificación y Auditorio se usará el Cable flexible mellizo (CFM) polarizado para audio.
- Conductor bipolar de cobre electrolítico blando flexible, cableado en haz.
- Colores: una línea negra y otra roja para identificación de polaridad.
- El cable debe poseer una chaqueta externa flexible LSZH.
- Diámetro del conductor: 16 AWG o 1.5 mm² o superior según se requiere en proceso de la instalación
- Temperatura de operación: -20°C a 60°C.
- Tensión de servicio: 600 Voltios.

4.2 SALIDAS PARA EQUIPOS DE AUDIO Y VIDEO

4.2.1 Salida para Parlante en falso cielo raso de 12W

4.2.2 Salida para Faceplate Multimedia 1 HDMI en pared

4.2.3 Salida para Faceplate Multimedia 1 HDMI 1 HDMI en piso

4.2.4 Salida para Faceplate Multimedia 1 HDMI 1 HDMI en techo

4.2.5 Salida para Plug para Microfono

Esta referidas al punto de salida de la canalización horizontal hacia el área de trabajo.

- Caja metálica de fierro galvanizado
- Serán fabricadas, por estampado sobre planchas de fierro galvanizado de 1.50 mm de espesor mín.
- Tamaño: depende de las especificaciones indicadas en los planos
- Debe contar con una tapa con salida de un gang, del mismo material.

4.2.6 Faceplate Multimedia 1 HDMI en Pared

- Debe contar con un puerto HDMI
- Debe contar con placa de alto rendimiento
- Debe contar con material ABS de alto impacto
- Soporta HD 4K 60HZ
- Color Blanco

4.2.7 Faceplate Multimedia 1 HDMI en Piso

- Cubierta de aleación de Zinc-Aluminio anti impacto
- Caja Base de Acero Durable
- Debe contar con un puerto HDMI
- Debe contar con placa de alto rendimiento
- Debe contar con material ABS de alto impacto
- Soporta HD 4K 60HZ
- Color Blanco

4.2.8 Faceplate Multimedia 1 HDMI en Techo

- Debe contar con un puerto HDMI
- Debe contar con placa de alto rendimiento
- Debe contar con material ABS de alto impacto
- Soporta HD 4K 60HZ
- Color Blanco

4.2.9 Plug para Microfono

- Tamaño un gang
- Conector XLR hembra
- Placa de pared de acabado acero inoxidable
- Tornillos de montaje

5 SISTEMA DE AUTOMATIZACION (BMS - PROPUESTO)

- La instalación debe ser realizado por un proveedor autorizado o certificado por el fabricante, esto debe ser acreditado mediante carta o constancia vigente emitido por el fabricante de la marca ofertada. El proveedor debe mínimamente contar con cuatro (4) técnicos y/o especialistas, con una experiencia no menor de tres (3) años en la implementación y/o configuración de sistemas BMS y/o implementación y/o configuración de sistemas de automatización, quienes deben haber llevado el entrenamiento o capacitación en la instalación y/o configuración de los componentes de la marca ofertada, lo requerido debe ser acreditado fehacientemente.
- El plazo de garantía debe ser de cinco (5) años cual debe ser acreditado con una carta o documento emitido por el fabricante de la marca ofertada, donde claramente indique el plazo de garantía solicitado mínimamente por el sistema BMS. El plazo de garantía de la mano de obra del proveedor, por el servicio instalado debe ser de cinco (5) años, como mínimo.
- El proveedor debe incluir la capacitación correspondiente en el sistema instalado, el mismo que debe ser impartido por el instructor o representante del fabricante de la marca ofertada.
- El proveedor, mínimamente, debe entregar (en formato digital) la siguiente documentación: informe o reporte fotográfico, informe o reporte de configuración, protocolo de pruebas, garantía, diagramas de interconexión y el inventario (incluye licenciamiento) correspondiente de los equipos y/o dispositivos que forman parte del sistema en mención.

5.1 CABLEADO

5.1.1 Cable Apantallado 4x24 AWG

Para el caso de las señales digitales, analógicas y RS485 de entrada y salida al BMS se requiere cable tenga apantallamiento y tener como mínimo calibre 24 AWG, el cable tendrá cobertor libre de halógenos

5.2 EQUIPOS DE SISTEMA DE AUTOMATIZACION (BMS)

5.2.1 Controlador Principal o Maestro o de Red

- Controlador con funciones redundantes y de intercambio en caliente, con la finalidad de mantener el sistema en funcionamiento para mejorar el mantenimiento Debe ser compatible con el contralor de campo y/o son fabricados por el mismo proveedor del software de gestión del BMS
- Garantizar la operación confiable de los módulos soportados en condiciones severas:
 - ✓ Condición de funcionamiento: $-20 \sim 60 \text{ }^\circ\text{C}$ / 5 ~ 95% (sin condensación)
 - ✓ Condición de almacenamiento: $-40 \sim 70 \text{ }^\circ\text{C}$ / 5 ~ 95% (sin condensación)
- Debe utilizar un procesador de 32 bits
- Máxima cantidad de puntos de E /S, promedio:
 - ✓ DIO: máx. 4,000 puntos
 - ✓ AIO: Máx. 500 canales
- Capacidad de programa: Máximo número de pasos: 1 M (4MB)
- Registro de datos: 512 k palabras
- Excelente velocidad de ejecución del programa: velocidad de ejecución de la instrucción LD: 0,02 μs
- CPU incorporada con ranura para tarjeta RS-232/422/485, Mini-USB, Ethernet y SDHC completamente aislada
- Abundante selección de módulos DIO, módulos AIO, módulos de medición de temperatura, módulos de red, módulos de tren de pulsos y módulos de control de movimiento DMCNET / EtherCAT
- Protocolos de comunicación soportados:
 - ✓ Modbus
 - ✓ BACnet

- ✓ BACnet MS/TP
- ✓ EtherNet/IP
- ✓ SNMP
- Software de programación altamente integrado: interfaz gráfica con 5 lenguajes de programación
- Flexibilidad: Max. 100 m ó 2 km (fibra óptica) entre 2 racks de extensión locales

5.2.2 Controlador de Campo

Los controladores lógicos programables (PLC) estarán configurados con entradas y salidas analógicas y digitales, además de una lógica de control residente en un único microprocesador. Debe ser compatible con el controlador principal y/o son fabricados por el mismo proveedor del software de gestión del BMS

Los PLCs deben contar con las siguientes características mínimas:

- Controlador con procesador de 32 bits
- Máximo número de E/S promedio: 1000
- Capacidad del programa: Mínimo de 64k pasos
- Registros de datos: Mínimo 50 k palabras
- Módulos de extensión: máximo promedio 24 (módulos analógicos: máximo promedio 12 / módulos de comunicación: máximo promedio 4)
- Velocidad de ejecución promedio: hasta 30 k pasos / ms
- Instrucción básica (LD): 25 ns
- Instrucción de aplicación (MOV): 0,15 μ s
- Abundante selección de módulos DIO, módulos AIO, módulos de temperatura, módulo de celda de carga y tarjetas de función.
- Slot con Tarjeta Micro SD para Backup, Restauración, Seguridad, Recetas, Códigos de error.

5.2.3 Estación de Monitoreo para BMS

- Procesador: Core i5 (11th Gen) o equivalente como mínimo.
- Memoria RAM 16 GB (2x8GB) DDR4 o superior.
- Almacenamiento: Disco de Estado Solido SSD (256GB) o superior. Asimismo, debe incluir de Disco duro de 500 GB o superior.
- Arquitectura de 64 bits.
- Unidad óptica DVD +/- RW
- Tarjeta de video de 4GB GDDR5 o superior
- Puertos periféricos, como mínimo:
 - Dos (2) puertos USB frontal 2.0.
 - Cuatro (4) puertos USB traseros 3.0.
- Salidas de video: un (1) mDP o un (1) DP y un (1) HDMI, como mínimo.
- Puerto Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Tamaño: Pequeño formato (Small Form Factor).
- Cumplimiento con la norma Energy Star.
- Debe incluir Sistema operativo preinstalado y licenciado Windows 10 Pro Enterprise, como mínimo.
- Debe incluir antivirus con tecnología antimalware, mínimamente por tres (3) años de licenciamiento.
- Incluir necesariamente un (1) Mouse y un (1) teclado.
- Debe incluir un (1) monitor:
 - Pantalla LED de 24", como mínimo.
 - Debe poseer ángulo visión de 178° horizontal y 178° vertical.
 - Retroiluminación LED.
 - Resolución: 1920x1080p o superior.
 - Puertos: un (1) mini DisplayPort, un (1) HDMI y un (1) USB, como mínimo.
 - Brillo de 350cd/m², como mínimo.
 - Tiempo de respuesta: menor o igual a 5ms.
 - El monitor de poseer recubrimiento Anti-reflejo.
 - Debe poseer salida de audio.
 - El enchufe macho del power cord debe de corresponder a los tomacorrientes implementados necesariamente.

Todos los componentes de la estación de trabajo listada deben ser único fabricante o marca, vale decir: CPU, monitor, teclado y mouse.

Garantía: cinco (5) años de Garantía, como mínimo.

5.2.4 Dispositivos de Campo

5.2.4.1 *Switch de Corriente*

- Los switches de corriente serán instalados en las líneas de alimentación de las bombas para determinar su estado de operación (encendido/apagado).
- Tipo núcleo dividido y/o partido
- Las características mínimas de este dispositivo son las siguientes:
 - Monitoreo del estado de cargas eléctricas
 - Monitoreo de unidades de manejo directo, bombas y otras cargas
 - Dispositivos de estado sólido
 - Rango de corriente: 0.5 a 200 A
 - Rango de salida máxima: 1 A @ 30 Vac/Vdc

5.2.4.2 *Sensor Ultrasónico*

Se emplearán sensores de nivel ultrasónicos instalados en la parte alta de la cisterna de agua, del pozo sumidero y del tanque de petróleo. Debe incluir los accesorios de instalación de los sensores de ultrasonidos para cisternas y tanques de petróleo

Las características principales del sensor de nivel ultrasónico para la cisterna de agua serán las siguientes:

- Rango de operación: 1.25 m, 3.0 m ó 5.5 m (dependiendo de la altura del reservorio)
- Señal de salida: 4 a 20 mA
- NEMA 4X
- Las características principales del sensor de nivel ultrasónico para tanque de petróleo serán las siguientes:
 - Intrínsecamente seguro
 - Rango de operación: 15 cm a 5 m
 - Display digital indicador de nivel
 - Señal de salida: 4 a 20 mA

NOTA: El Sensor Diferencial de Presión, Medidor de Flujo Magnético y Relé SPDT 24 VDC, están incluidos en la especialidad de Mecánica

Software del Sistema BMS

- El Software del sistema BMS debe ser instalado en uno de los servidores virtuales del sistema procesamiento y almacenamiento centralizado, considerando los requerimientos técnicos recomendados por el fabricante para lo cual debe incluir todo el licenciamiento necesario para la puesta en funcionamiento del sistema mencionado.
- Arquitectura de software abierta
- Comunicación Industrial estable
- Diccionario Flexible de variables
- Plataforma de Visualización Gráfica
- Múltiples Herramientas de Visualización de datos
- Potente gestión de Alarmas
- Gestión confiable de usuarios
- Gestión nativa de equipos de BMS utilizando BACnet™, LonWorks®, Modbus®, OPC, SNMP, DALI, KNX, DNP3 y la mayoría de los protocolos para PLC
- Posee herramientas analíticas para gestión de energía
- Análisis de datos para la toma de decisiones rápidas por el operador, exportado los a una hoja de cálculo de Microsoft Excel
- Historial de datos de la edificación en Microsoft SQL Server
- Posee herramientas para visualización de tendencias, empleando los registros históricos.
- Importaciones y exportaciones de Reportes.
- Gestión de Usuario incluye: Inicio de sesión, cierre de sesión, modificación de contraseña, administración del usuario
- Debe ser compatibles con los Gateways y debe estar licenciados por la cantidad de Gateways necesarios.

- Licencia de sistema Operativo y base de datos, versión actual y vigente del fabricante.