

GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN PABLO DE MANTA

LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA

SISTEMAS ELECTRONICOS

MEMORIA TÉCNICA

VICENTE GUACHAMIN CHEZA

INGENIERO ELECTRONICO

QUITO, ENERO DEL 2017

INDICE

1	SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS.....	4
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	4
1.2.1	DETECCIÓN DE INCENDIOS	4
1.3	PROYECTO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO.....	5
1.4	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.5	Objetivo	5
1.6	Descripción del Proyecto.....	5
1.7	Descripción de los elementos del sistema	6
1.7.2	FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO	10
1.8	CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO	11
1.9	Normas, Certificaciones y Garantía	11
1.10	Descripción del diseño.....	12
1.10.1	Sistema	12
1.10.2	Topología del sistema	13
1.10.3	Central de Incendios.....	15
1.10.4	Módulos Aislador de Corto Circuito, Modulo de Control y Modulo de Monitoreo.....	18
1.10.5	Detectores de Humo Fotoeléctrico Térmicos y Termovelocimétrico	21
1.10.6	Luz Estroboscópica.....	24
1.10.7	Estación manual de incendios	26
1.10.8	Fuentes de alimentación.....	27
1.10.9	Conductor	28
1.10.10	Letreros de Salida	29
1.10.11	Evaluación del sitio.....	30
1.10.12	Instalación.....	30
1.10.13	Tubería	31
1.10.14	Alimentación eléctrica y de red.....	32
1.10.15	Certificación y pruebas para el sistema de detección de incendios	32
1.11	RECOMENDACIONES	34
2	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	35
2.1	PROYECTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS.....	35
2.2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	35
2.3	Objetivo	35
2.4	Descripción del Proyecto.....	35
2.4.1	Descripción de los elementos del sistema	36
2.5	CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO	39
2.6	Normas, Certificaciones y Garantía	39
2.7	Descripción del diseño.....	40
2.7.1	Sistema	40
2.7.2	Topología del sistema	41
2.7.3	Módulo o tarjeta de control (controladora).....	42
2.7.4	Dispositivos de control	43
2.7.5	Equipo de monitoreo.....	45
2.7.6	Puertas	46

2.7.7	Fuentes de alimentación	49
2.7.8	Conductor	49
2.7.9	Evaluación del sitio	50
2.7.10	Instalación	50
2.7.11	Tubería	51
2.7.12	Alimentación eléctrica y de red	52
2.7.13	Certificación y Pruebas para el sistema CCAA	53
2.8	Capacitación y entrenamiento a Operadores.....	57
2.9	RECOMENDACIONES	57
3	SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION.....	58
3.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	58
3.2	Objetivo	58
3.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	58
3.4	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA	58
3.5	CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO	60
3.6	Normas, Certificaciones y Garantía	60
3.7	Descripción del diseño.....	61
3.7.1	Sistema	61
3.7.2	Topología del sistema	62
3.7.3	NVR (Network Video Recorder – Servidor Video Grabador Digital de Red)	63
3.7.4	Cámaras	66
3.7.5	Alimentación eléctrica y de red	71
3.7.6	Equipo de monitoreo y monitor profesional.	71
3.7.7	Conductor	73
3.7.8	“Switch” de borde de 24 puertos PoE	74
3.7.9	Integración de sistemas de accesos.	75
3.7.10	Evaluación del sitio	75
3.7.11	Instalación	75
3.7.12	Tubería y bandejas tipo escalera	76
3.7.13	Certificación y pruebas para el sistema de CCTV	78
3.8	Capacitación y entrenamiento a Operadores.....	81
3.9	RECOMENDACIONES	82

1 SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

1.1 ANTECEDENTES

El proyecto de Seguridad Electrónica para la **EL GOBIERNO MUNICIPLA DE SAN PABLO DE MANTA**; requiere de un estudio particular y tratamiento técnico para su funcionamiento y necesidades de desempeño. El proyecto integra el diseño del Sistema de Seguridad; el cual contempla los sistemas de Intrusión, Detección de Incendios, Circuito Cerrado de Televisión y Control de Accesos.

1.2 SISTEMAS DE SEGURIDAD

1.2.1 DETECCIÓN DE INCENDIOS

En referencia al nuevo edificio del **LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**; cabe mencionar que no dispone de la implementación de un sistema electrónico para Detección de Incendios direccionarle automatizado, sofisticado e inteligente.

Por lo tanto no se encuentran instalados ninguno de los siguientes equipos:

- Detectores de humo.
- Sirenas.
- Luz estroboscópicas.
- Centrales.
- Estaciones manuales de incendio.
- Módulos de monitoreo.
- Módulos de control.
- Módulos aisladores de cortocircuito.

GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN PABLO DE MANTA

FASE 2:

1.3 PROYECTO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

1.4 MEMORIA DESCRIPTIVA

Un sistema de protección contra incendio inteligente y direccionable es aquel que incluye dispositivos, equipos y controles capaces de garantizar una detección temprana y eficaz de incendio, utilizando una señal preventiva que alerte la presencia de humo, gas y/o fuego. Sus objetivos principales son salvar vidas y evitar pérdidas materiales. Un objetivo secundario es minimizar las interrupciones de servicio.

Un sistema de detección de incendios direccionable permite conocer qué área exactamente presenta una alerta de incendio debido a la configuración (direccionamiento - identificación) de los equipos, ya que cada dispositivo incluye una dirección única y facilita la ubicación del evento alarmado; permitiendo además que la velocidad de respuesta sea inmediata y la inmunidad a las alarmas falsas sea mínima.

1.5 OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo describir el proceso de implementación de un Sistema de Detección de Incendios adecuado para las necesidades de las instalaciones del **LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Sistema debe cumplir con las funciones de control, alarma, supervisión y prevención de incendios a través de los dispositivos de detección y aviso que se encuentran conectados a él.

Este sistema tendrá como función principal generar (manual y/o automática) señales de alarma en caso de detectarse cualquier indicio de incendio. Estas señales serán transmitidas al panel de control el cual activará los dispositivos de señalización visual y sonora. También realizará periódicamente un barrido de eventos que hayan sido programados para el monitoreo y verificación.

Mediante la pantalla de aviso ("display") del panel de incendios se podrá identificar el estado del sistema y/o las alertas enviadas por los detectores de humo, detectores térmicos, estaciones manuales, etc. (dispositivos estratégicamente ubicados e instalados).

La estación central de incendio se localizará en el cuarto de racks de las instalaciones de la Institución, y el espacio asignado deberá contener todos los elementos necesarios de instalación y aseguramiento de los equipos.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

El Sistema de Detección de Incendios incluye los siguientes dispositivos:

- **Estación Central de incendio**

Módulo donde se albergan la placa base, la fuente de alimentación y la memoria central. Equipo principal del sistema de detección de incendios que recibe las señales de los dispositivos conectados y actúa en consecuencia, ejecutando eventos que han programados tal como: llamadas telefónicas, activación de sirenas, encendido de luces estroboscópicas, etc. La central de incendios se define como el equipo electrónico primordial del sistema capaz de analizar y ejecutar las acciones programadas en base a las señales enviadas por los detectores y estaciones manuales. Se alimenta a través de corriente alterna y de una batería de respaldo que actúa en caso de corte de energía. Las baterías le proporcionarán autonomía al sistema por un periodo de tiempo con el objetivo de mantener el funcionamiento.

La central forma parte indispensable del sistema, es la interfaz entre alarma y usuario, ya que desde el equipo se puede monitorear el estado y correcto funcionamiento de los sensores, estaciones manuales, sirena, etc.

- **Módulo aislador de corto circuito**

Dispositivo electrónico para la supervisión de cortocircuito de un lazo de comunicación. Se deberá considerar que cada módulo aislador podrá manejar 20 dispositivos.

El dispositivo debe ser instalado y configurado de acuerdo al Estilo 4 de la norma NFPA 72 para incendios.

- **Detector de incendio direccionable**

Dispositivo direccionable cuya función es la de monitorear el área donde se encuentra instalado. Equipo capaz de identificar la presencia de humo y cambios de temperatura; en caso de existir una concentración de partículas de humo en el aire mayor a la normal, el detector informará el evento al panel controlador, el detector posee un sensor termal que alertará al panel de incendio cuando cense una temperatura superior a los 57° C. El equipo posee una dirección IP para su identificación.

- **Detector de termovelocimétrico**

Dispositivo direccionable cuya función es la de monitorear el incremento de temperatura en el área donde se encuentra instalado. Equipo capaz de identificar la presencia de cambios de temperatura; mide tanto la velocidad de aumento de la temperatura (función termovelocimétrico), como el valor absoluto (función térmica), y la compara con una medida de referencia interna. Dispositivo basado en el control de dos parámetros de temperatura: diferencial y térmica. El detector de velocidad de aumento de temperatura (termovelocimétrico) funciona cuando la velocidad de incremento excede un valor prefijado, alrededor de 7.8 °C por minuto. El equipo posee una dirección IP para su identificación.

- **Estación manual de incendio**

Dispositivo que permite al personal activar manualmente la alarma de incendio en circunstancias de emergencia.

- **Sirena / Luz estroboscópica**

Equipo capaz de alertar en forma audible y visual la presencia de un conato de incendio. Actúa con una alarma sonora programable y una luz parpadeante similar al flash de las cámaras fotográficas.

- **Módulo de control Direccionable**

Dispositivo electrónico direccionable de incendio capaz de controlar el lazo de activación y alimentar las sirenas con luz estroboscópica o cualquier dispositivo electrónico de salida adaptable al sistema.

- **Módulo de Monitoreo**

Dispositivo electrónico direccionable de incendio capaz de controlar el lazo de activación y alimentar las estaciones manuales de incendio u otros dispositivos electrónicos de entrada adaptables al sistema.

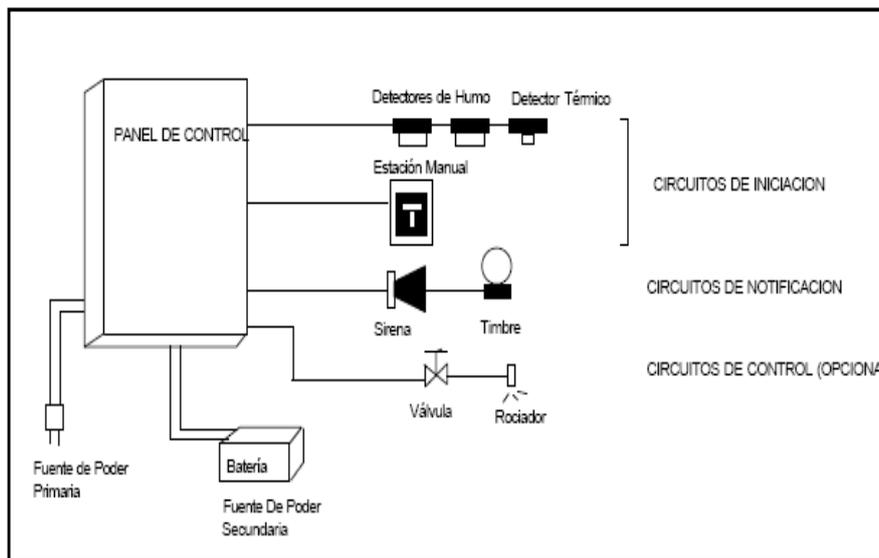
Módulo de Monitoreo Direccionable para una zona de dispositivos de inicio de contacto seco normalmente abierto.

Se monta en una caja estándar de 4 pulgadas (10.16 cm). Incluye un plato de cubierta termoplástica y un resistor de fin de línea.

El módulo puede ser configurado o para un circuito del dispositivo de inicio de Estilo B (Clase B) o para un Estilo D (Clase A) de acuerdo a la norma NFPA 72

- **Fuentes de alimentación**

Fuente de alimentación para los dispositivos activos que requieren energía eléctrica para su funcionamiento. El kit incluye: Fuente de alimentación, batería, transformador y gabinete metálico.



- **Anunciador serial de red.**

Dispositivo electrónico que permite reiniciar el sistema, silenciar el panel, reactivar alarmas y ejecutar el modo prueba de evacuación por medio de la función de simulacro de evacuación. Equipo capaz de administrar las actividades del Sistema de Detección de Incendios

- **Panel de audio evacuación**

Panel electrónico que permite personalizar un sistema de evacuación por voz. Dispositivo electrónico capaz de amplificar la potencia de audio (hasta 2000 watts), supervisar y controlar múltiples zonas a través de divisores de zonas.

- **Letrero de Salida**

Letrero con iluminación provista por una fuente principal cuyo objetivo es identificar las salidas en caso de emergencia.

- **Cableado de la instalación**

Para el sistema de detección de incendio utiliza cables 2x18, 2x16 AWG Anti-Flama y 2x22 AWG.

El cable 2x18 y 2x16 AWG Anti-Flama es capaz de transferir la información de alertas entre todos los dispositivos que incluye el sistema.

Mediante líneas, en forma de lazos o bucles se enlazan los dispositivos y la central de incendio. Será además el elemento conductor para las señales de entrada y salida de alertas.

Por otro lado el sistema de detección de incendios requiere utilizar cable 2x22 AWG para la alimentación eléctrica de todos sus equipos.

1.7.1.1 OPERACIÓN DEL PANEL DETECCIÓN DE INCENDIOS

La mayoría de paneles de control son modulares en construcción y están diseñados para alojar múltiples módulos de zonas de detección y de señalización de alarma.

Debido a que el panel de control es un elemento crítico para salvaguardar vidas y/o bienes, éste debe operar bajo condiciones de emergencia, por esta razón, la Unidad de Control constantemente monitorea (supervisa) la integridad de la fuente primaria (principal), la fuente secundaria (reposo), el cableado y las conexiones de los dispositivos de iniciación y notificación de alarma. La unidad de control activará una señal audible de avería para alertar al personal de operación la presencia de una falla en cualquier circuito monitoreado.

La señal de avería normalmente sonará para indicar los siguientes tipos de fallas:

- Pérdida de la Potencia Primaria
- Pérdida de la Potencia Secundaria
- La apertura o corte de cualquier cable monitoreado
- El aterramiento en un cable monitoreado, si causa que el sistema esté inoperativo
- Un corto circuito en los circuitos de Notificación de Alarma.
- Pérdida de la conexión entre cualquier cable y cualquier dispositivo de iniciación o terminal necesario para detectar una alarma.
- Pérdida de la conexión entre cualquier cable y cualquier dispositivo de notificación o terminal necesario para indicar una alarma.

La señal de avería es una señal audible con un sonido distintivo. Una indicación visible mediante "LED" también podrá ser provista. Dependiendo del diseño del panel de control, un "switch" de silenciamiento de la señal de avería puede ser provisto. Si la avería puede ser silenciada por un "Switch", la luz de avería debe permanecer encendida hasta que la causa de la avería sea corregida. La señal de avería se activará si el "switch" está en posición de silenciamiento y no existe una condición de avería. Además de las indicaciones de avería general, la unidad de control podrá tener luces adicionales para cada circuito de iniciación o notificación en particular. Las condiciones de avería también podrán ser registradas en una impresora del sistema.

Normalmente la unidad de control es instalada superficialmente o semi-embutida en una pared. También puede ser montada en un gabinete sobre el piso o en una consola de mesa, dependiendo del tamaño del sistema y del fabricante.

Por lo general el gabinete del panel de incendios cuenta con una cerradura para dar seguridad a los componentes

Puede notarse que el requerimiento de monitoreo o supervisión de la integridad de las conexiones y del cableado para un sistema de incendio es la mayor diferencia entre la instalación de un sistema de alarma de incendio y el cableado general de un edificio. La mayoría de los problemas encontrados durante el arranque y puesta en marcha de un sistema de alarma de incendio, se derivan de errores cometidos durante la instalación del cableado, en las conexiones o en ambas. Por esta razón, es importante seguir las instrucciones provistas por los fabricantes cuando se instalan sistemas de alarma de incendio.

Mayores detalles sobre los requerimientos de los circuitos que deben ser monitoreados pueden ser encontrados en NFPA 70, Artículo 760 y en NFPA 72 de acuerdo al sistema a ser instalado.

1.7.2 FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

Los circuitos de Iniciación, señalamiento en Línea (SLC) y notificación son clasificados por la NFPA 72 de acuerdo a su habilidad para operar bajo una condición de apertura simple o aterramiento, una combinación de apertura-aterramiento, o una condición de corto circuito. Aunque las clasificaciones Clase A y Clase B son las mayormente usadas, ellas solo están definidas por el funcionamiento bajo condiciones de apertura simple o aterramiento. Las fallas por corto circuito son ignoradas en estas clasificaciones. Aunque los cortos circuitos son menos frecuentes que las aperturas y los aterramientos, sus efectos pueden ser catastróficos.

Por esa razón, la NFPA también clasifica esos circuitos Clase A y Clase B por Estilos, los cuales sí toman en cuenta los cortos circuitos. La NFPA 72 divide los circuitos de dispositivos de iniciación desde el Estilo A hasta E, los circuitos de señalamiento en línea desde Estilo 1 hasta 7, y los circuitos de dispositivos de Notificación desde Estilo W hasta Z.

Estos dos métodos de clasificación son compatibles y pueden ser usados independientemente o combinarlos para especificar el funcionamiento o comportamiento deseado de cada circuito de la unidad de control.

Uno de los mayores cambios realizados en la edición 1993 de la NFPA 72 fue el requerimiento de que todos los Estilos de circuitos Clase A usando conductores físicos (cable o fibra óptica) deberán retornar a la unidad de control respectiva recorriendo otra ruta y por otro medio que no sea el mismo ducto, canaleta o tubo. Sin embargo existen 5 excepciones a este requerimiento en la Sección 3-4.2 del Capítulo 3 de la NFPA 72.

GOBIERNO MUNICIPAL DE SAN PABLO DE MANTA

FASE 3:

1.8 CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO

1.9 NORMAS, CERTIFICACIONES Y GARANTÍA

La red, el cableado y los equipos deberán cumplir con las siguientes normas y certificaciones:

➤ Sistema de Cableado Estructurado:

Cableado para instalaciones del cliente
ANSI/TIA-568-C.0

Cableado en edificios comerciales

ANSI/TIA-568-C.1
Balanceo de cableado y componentes.
ANSI/TIA-568-C.2

Vías y espacios para cableado.
ANSI/TIA-569-C

Estándar para la administración de infraestructura de telecomunicaciones.
ANSI/TIA-606-B

Puesta a tierra y uniones de cableado.
ANSI/TIA-607-B

Requisitos para los instrumentos de prueba y medición para el cableado.
ANSI/TIA-1152-B

➤ Certificaciones internacionales de seguridad como: FCC, UL, CE.

UL:

Normas de Productos eléctricos y electrónicos.

UL 6500
UL 60065
UL 60950
UL 60950-1

UL 62

Normas de Materiales Plásticos

UL 94

UL 746C

Normas de Equipo de control industrial

UL 508C

Normas de Cableado

UL 758

UL 817

UL 2556

Normas de Seguridad

UL 217

UL 268

UL 1626

UL 1971

- El sistema deberá cumplir con el estándar y requerimientos de la NFPA 72 Clase B estilo 4.

Clase B estilo 4 es un circuito que pueden diferenciar entre un cortocircuito (estado de alarma) y una apertura de circuito (condición de falla). Este tipo de circuito se supervisa haciendo circular una corriente baja e instalando una resistencia en el extremo de línea. Las variaciones en más o en menos de esta corriente de supervisión son captadas en el panel de control de alarma, desde el cual se emitirá un aviso de alarma si la corriente aumenta o un aviso de falla si la corriente disminuye. Una apertura de circuito en Clase B estilo 4 anula eléctricamente todos los dispositivos conectados después del punto de apertura.

- Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001(Quality Management System).
- Garantías mínimas de 1 año contra defectos de fabricación.

1.10 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

El proyecto consta de un Sistema de Detección de Incendios que permite alertar la presencia de humo en las instalaciones del **LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**

1.10.1 Sistema

El proyecto consta de un sistema de Detección de Incendios capaz de controlar, alarmar, supervisar y prevenir conatos de incendios en los distintos ambientes de la Institución.

La red de Detección de Incendios intrusos permitirá la interconexión con otros sistemas equivalentes a través del "rack" del Sistema de Seguridad y administrados de manera centralizada desde el cuarto de Servidores.

Las áreas que poseerán control de incendios serán:

Área
Cuarto de Servidores (RACKS)
Área administrativa
cafeteria
Laboratorio físico químico
Laboratorio de microbiología
bodegas
Área de esterilización
Corredores y pasillos

El sistema de incendios estará conformado por los siguientes elementos:

- Estación central de incendios.
- Módulos aisladores de corto circuito.
- Módulos de monitoreo.
- Módulos de control.
- Panel de audio evacuación.
- Detectores de humo.
- Detectores termovelocimétricos.
- Estaciones manuales de incendios.
- Luces estroboscópicas.
- Letreros de salidas.
- Cable conductor.
- Cuarto de control.

1.10.2 Topología del sistema

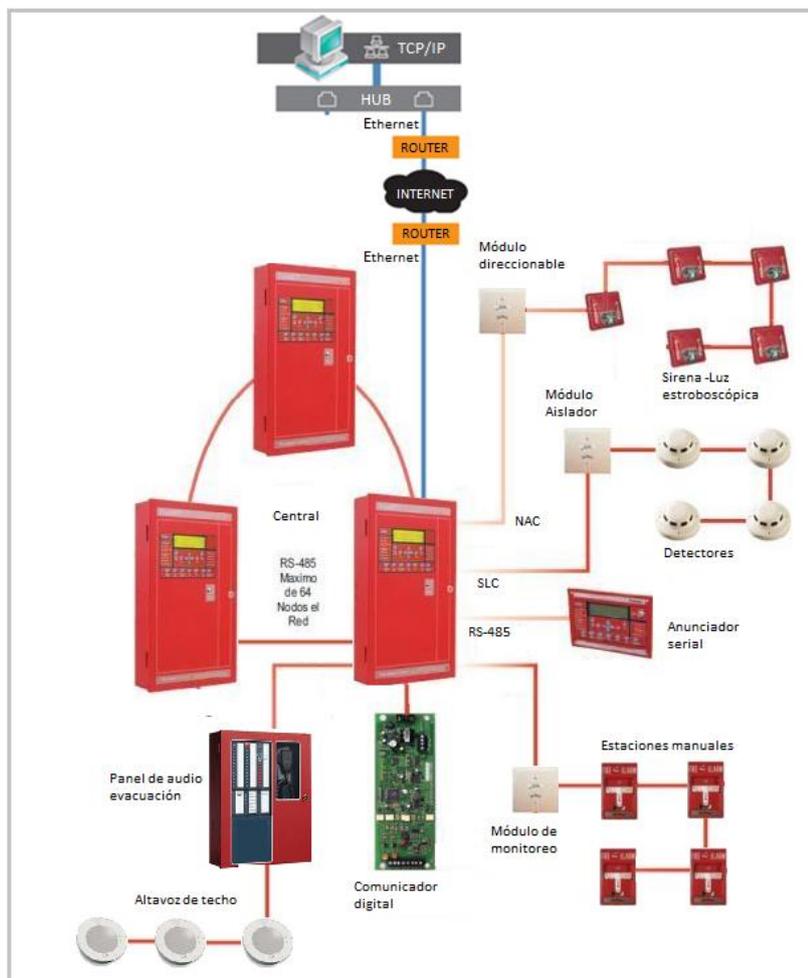
El sistema de detección de incendios utilizará topología de tipo estrella extendida. Esta topología se caracteriza por tener en un dispositivo central, el panel de incendios, a la cual se conectar el anunciador serial, el panel de audio evacuación, y los distintos módulos, siendo estos últimos a su vez equipos centrales para la conexión de los detectores de humo, termovelocimétricos, estaciones manuales, luces estroboscópicas y altavoces de techo. Además es uno de los esquemas más simples para la interconexión de equipos dentro de una red, ya que consisten en un

equipo centralizado que administra la información, ya sea secuencialmente o por prioridades.

Características:

- Topología de tipo jerárquica.
- Utiliza un dispositivo central,
- Administración y supervisión centralizada.
- El dispositivo central es completamente responsable de la comunicación.
- Comunicación de tipo bidireccional.
- Simple para interconectar todos los dispositivos a la red.
- Posee una arquitectura que permite agregar nuevos equipos.
- Configuración ágil de dispositivos.
- Si falla un dispositivo no afectará al funcionamiento total del sistema.

Diagrama de topología estrella extendida del sistema de detección de incendios:



1.10.3 Central de Incendios

De acuerdo a las características particulares de este proyecto, se utilizará 1 estación central de incendio que supervisará 127 equipos en cada lazo, con la capacidad de direccionar 4 zonas expandibles a 8 y con tecnología de barrido de alta velocidad.

Dado que la central de detección de incendios es un elemento crítico para salvaguardar vidas y/o bienes será necesario instalarla en el cuarto de Racks e incluir una fuente de alimentación en caso de fallo eléctrico.

Se conectarán a la central de incendios los módulos de control direccionable, los módulos de monitoreo, los módulos aisladores de corto circuito, el anunciador serial, el panel de audio evacuación y las fuentes de alimentación necesarias para energizar el sistema de detección de incendios.

La central permitirá evaluar el estado y funcionamiento de cada uno de los elementos del sistema.

Se incluirá una fuente de alimentación para respaldar el funcionamiento del panel de incendios (para mayor detalle del consumo y alimentación eléctrica dirigirse a la sección 3.8 Consumo de Equipos - Fuentes de alimentación).

Para efectos de modificación, resguardo y ampliación del sistema de detección de incendios se dispondrá de zonas libres y disponibilidad para integración de equipos. Las entradas libres en la central de incendios permitirán ampliar la red instalando dispositivos compatibles y para abastecer puertos dañados.

Indicaciones de instalación para la central de incendios:

- Antes de realizar la instalación del equipo se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- El orden de instalación deberá cumplir los siguientes pasos: montaje de la central, instalación del keybus, instalación de zonas, instalación de equipos adicionales (sirenas, líneas telefónicas, etc), energización, asignación de teclados, programación del sistema y pruebas de funcionamiento.
- Para el montaje de la central de incendios se tendrá que utilizar las herramientas apropiadas de manera de no causar daños.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- No se instalará el equipo en las inmediaciones de fuentes de calor o vibraciones excesivas, o en presencia de frío o calor extremo.
- No se deberá utilizar entradas de cables por otro sitio que no sea el previsto.

- El tablero contará con un sistema de baterías que garantice el funcionamiento las 24 horas.
- Se deberá comprobar que las características de las salidas de alimentación eléctrica coincidan con las del equipo.
- Las salidas de alimentación eléctrica deberán proveer de conexión a tierra.
- Será necesario desconectar la red y las baterías en caso de mal funcionamiento y solicitar la asistencia de personal calificado.
- La programación y configuración del sistema se podrá realizar mediante el teclado de la central.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del sistema. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo puede ocasionar daños al equipo.
- La central se instalará en un lugar limpio, seco, exento de vibraciones y donde la temperatura esté entre 5 y 40°C, y la humedad relativa, en el caso más desfavorable no supere el 95% sin condensación.
- La central deberá situarse a una altura mínima de 1,5 m, en un lugar accesible donde las indicaciones luminosas sean claramente visibles y donde se pueda abrir sin verse obstruida por ningún obstáculo.
- Una vez que la central esté sujeta a la pared, se podrá iniciar las respectivas conexiones. Las conexiones de las zonas, del suministro de red y de los elementos adicionales se conectarán a la placa base, a través de los orificios determinados por el fabricante.
- En caso de detectar alguna anomalía en el funcionamiento del equipo, se deberá investigar el origen del problema y rectificarlo antes de continuar.
- La central de incendios deberá ser montada y configurada de acuerdo al manual de instalación y ubicada en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

Mantenimiento:

Diario:

- Comprobación de que la central indica funcionamiento normal. En caso contrario se anotarán las averías en el libro de registro y se avisará a la empresa de mantenimiento.
- Se revisará que cualquier avería anotada previamente ha sido atendida.

Mensual:

- Como mínimo se activará un detector o pulsador manual para probar la central y los elementos de aviso conectados. Conviene probar cada mes una zona diferente.

- Cualquier mal funcionamiento debe ser anotado en el libro de registro, tomando las acciones correctivas tan pronto como sea posible.

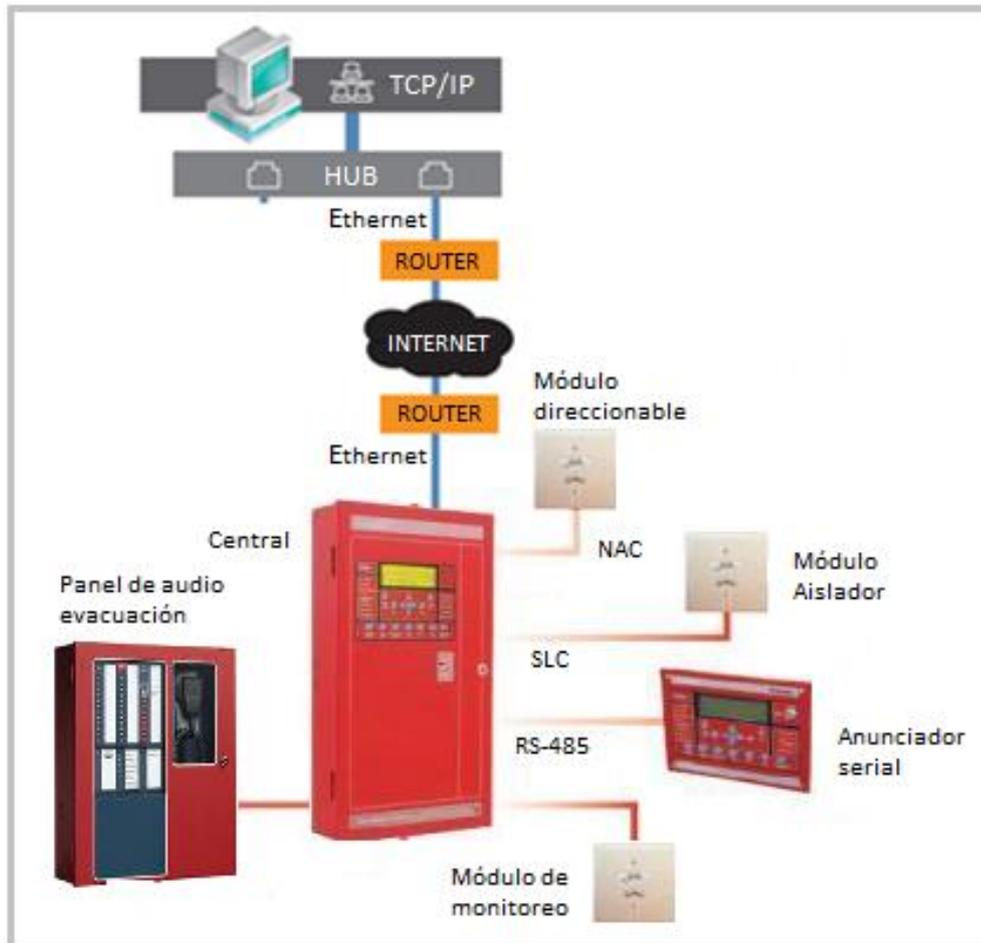
Semestral:

- Inspeccionar las entradas del libro de registro, ejecutando las acciones correctoras apropiadas en caso necesario.
- Examinar todas las conexiones de baterías y la tensión de la carga.
- En cada zona, comprobar las funciones de alarma, avería y auxiliares del equipo de control y señalización.
- Inspección visual del equipo de control y señalización para detectar un posible aumento de humedad o cualquier otro tipo de deterioro.
- Averiguar si ha habido alguna alteración estructural que pudiera afectar al funcionamiento de detectores, pulsadores manuales o sirenas. En dicho caso efectuar una inspección visual.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.

Anual:

- Poner la central en estado de "Pruebas" y verificar que todos los detectores y pulsadores funcionen adecuadamente.
- Inspeccionar visualmente que todas las conexiones al equipo y su sujeción está segura, no han sufrido daño alguno y están adecuadamente protegidas.
- Examinar y probar las baterías.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.
- Baterías: Aunque las baterías estén correctas, se recomienda cambiarlas cada cuatro años.

Diagrama de conexión:



1.10.4 Módulos Aislador de Corto Circuito, Modulo de Control y Modulo de Monitoreo.

Los módulos de monitoreo direccionable supervisarán dispositivos convencionales de inicio de contacto seco normalmente abierto. Además controlarán el lazo de activación y direccionamiento las estaciones manuales de incendio. A cada módulo se conectarán máximo 5 estaciones manuales de incendio.

Los módulos de control direccionable supervisarán y alimentarán a los circuitos de señalización que incluya las sirenas y luces estroboscópicas. A cada módulo se conectarán máximo 5 dispositivos de señalización.

Dentro de la red de incendios, ambos módulos serán configurados para el funcionamiento de un circuito Clase B estilo 4.

Los módulos aisladores de corto circuito protegerán los elementos del SLC (lazo), en caso de falla aislará el sub lazo que presente el problema, dejando operativos los demás ramales o segmentos del SLC. Es decir los módulos aislantes de fallas agruparán dispositivos de la red de incendios en segmentos del lazo para proteger el resto del lazo, ofreciendo como principal virtud aislar el cortocircuito defectuoso de manera que otras secciones puedan continuar funcionando normalmente.

Sr. Vicente Guachamin
Ing. Electrónico LP:03-17-3681

A partir de cada módulo aislador se derivará el lazo, y cada módulo aislador de cortocircuito agrupará, alimentará y supervisará máximo 20 despóticos para su óptimo rendimiento.

El módulo aislante de fallas no requerirá configurar direcciones y sus operaciones serán totalmente automáticas. No será necesario remplazar o restablecer un módulo aislante de fallas luego de su funcionamiento normal. Proveerá una sola luz "LED" que titilará para indicar que el módulo aislante funciona, y se encenderá de forma continua para indicar que se ha detectado y aislado una condición de cortocircuito

Consulte el Manual del SLC para obtener información acerca de la pérdida de direcciones a causa de limitaciones de corriente. Cada módulo o base que se agrega disminuye la capacidad de posiciones para direcciones en un SLC.

Según la cantidad total de dispositivos direccionables (detectores de humo, detectores de gas, módulos de monitoreo y módulos de control) se ocupará solo uno lazo de 127 dispositivos que dispone la Central de Detección de Incendios.

Indicaciones de instalación para los módulos:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- Cada módulo aislador de cortocircuito, módulo de monitoreo y módulo de control se instalarán dentro en un gabinete de distribución, y serán ubicados dentro del cuarto de Servidores.
- Los módulos de control y de monitoreo serán conectados a la red de incendios través del cable antinflama 2x18.
- Al conectar los módulos debe excluirse cualquier tipo de peligro que pueda producirse por los aparatos controlados, como por ejemplo el arranque imprevisto de motores o tensiones inesperadas.
- Los módulos de control y monitoreo deben estar conectados a los módulos aisladores de cortocircuito.
- Los módulos tendrán alimentación eléctrica a través una fuente de alimentación.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- Los módulos deberán ser montados y configurados de acuerdo al manual de instalación de cada equipo y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido de cada manual antes de iniciar la instalación de los equipos. No seguir correctamente las instrucciones de los manuales de los equipos podrá ocasionar daños los dispositivos.

Conexión de módulos:

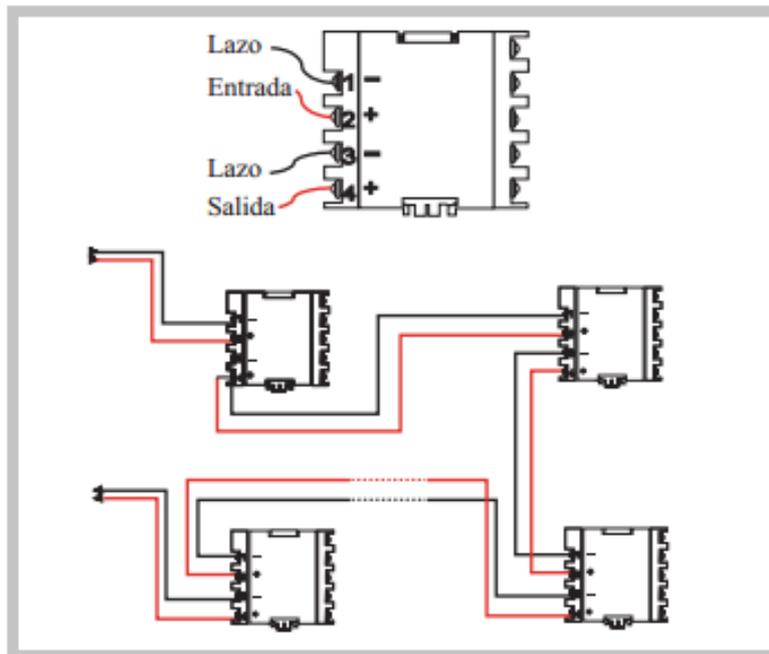
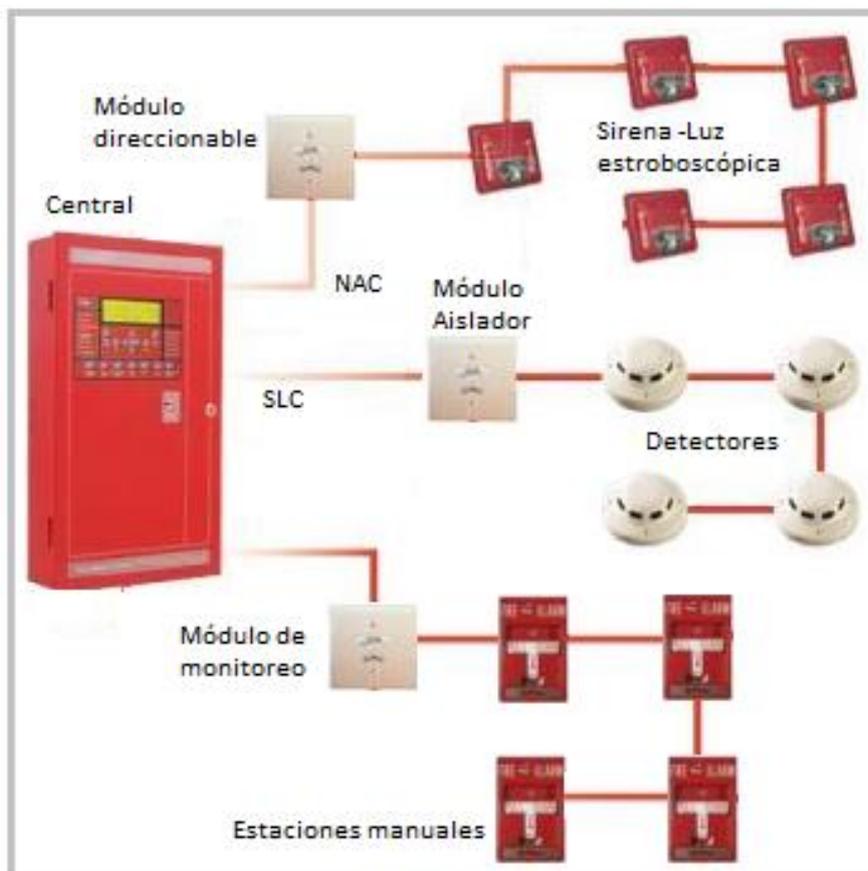


Diagrama de conexión:



1.10.5 Detectores de Humo Fotoeléctrico Térmicos y Termovelocimétrico

Los detectores de humo cubrirán las áreas cerradas de mayor riesgo de incendios del Instituto, abarcando con el monitoreo necesario para la prevención de incendios.

Los detectores se agruparán y conectarán a los módulos aisladores de corto circuito.

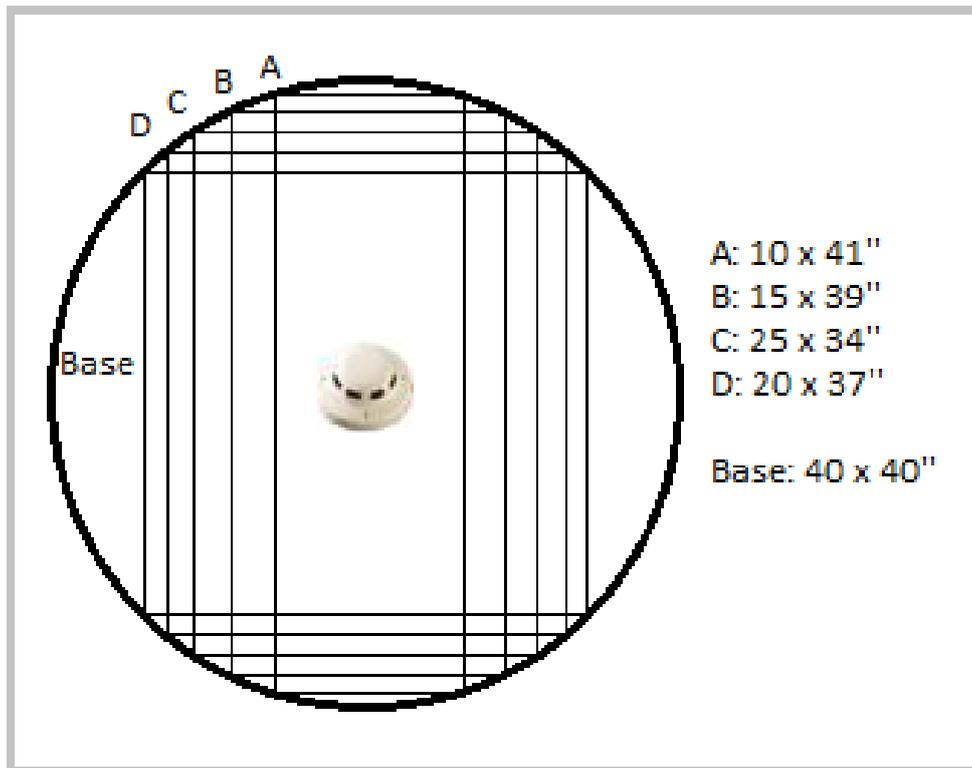
Indicaciones de instalación para los módulos:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- Los detectores tendrán alimentación eléctrica a través de los módulos o la central de incendios.
- Los detectores serán instalados en el techo y se deberá asegurar que sean fijamente anclados.
- Los detectores no se deberán instalar cerca de una salida de aire (la distancia mínima es 1 metro)
- En caso de áreas cerradas relativamente pequeñas se instalará el detector en el centro del área (a medida de lo posible).
- Los detectores de humo y termovelocimétricos deberán ser instalados en posición horizontal y por ningún motivo anclados a la pared de forma vertical.
- La calibración del detector será muy importante para la determinación de su operación. Las pruebas de calibración de los detectores deberán ser definidas de acuerdo a las áreas que cada detector pertenezca.
- No se deberá colocar el detector si la temperatura en el techo supera las características de tolerancia del equipo.
- No se deberá colocar los detectores cerca de luces fluorescentes, los cambios de temperatura drásticos podrán afectar su funcionamiento.
- Los detectores deberán estar listados por la UL 1971.
- No deberán instalarse en zonas que puedan causar falsas alarmas.
- Se recomienda el montaje de los detectores una vez que el Instituto funcione con todas sus instalaciones.
- Evitar su instalación en lugares propensos a vibraciones.
- Los detectores deberán estar sujetos mediante cajas EMT.
- El efecto de la humedad limitará su instalación en caso de formarse condensaciones.
- El empleo de detectores de humo en locales con una altura superior a 5 metros deberá justificarse adecuadamente.
- La NFPA 72 recomienda que las pruebas se hagan en el momento de la instalación, luego en el primer año y posteriormente que se realicen pruebas de funcionamiento todos los meses.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo.

La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.

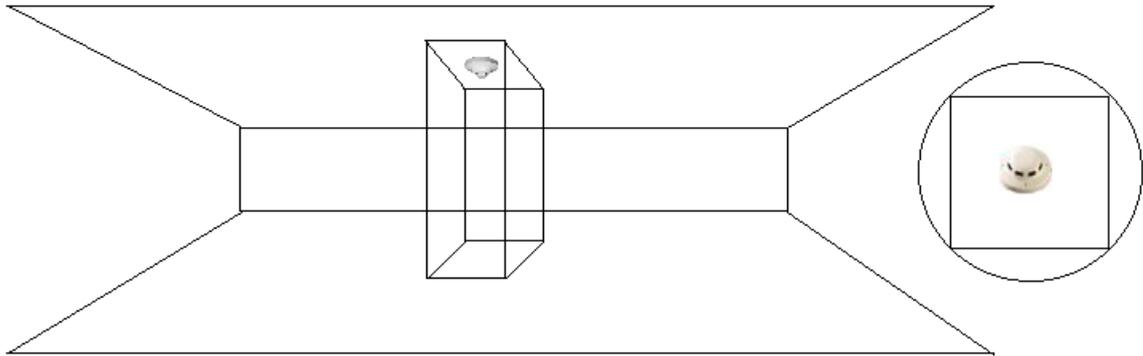
- Los detectores de humo y termovelocimétrico deberán ser montados y configurados de acuerdo al manual de instalación de los equipos y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.
- Los detectores estarán agrupados y conectados a los módulos aisladores de cortocircuito.

Cobertura básica de detectores:



Superficie de cobertura:

Sr. Vicente Guachamin
Ing. Electrónico LP:03-17-3681



Cobertura básica y alternativas:

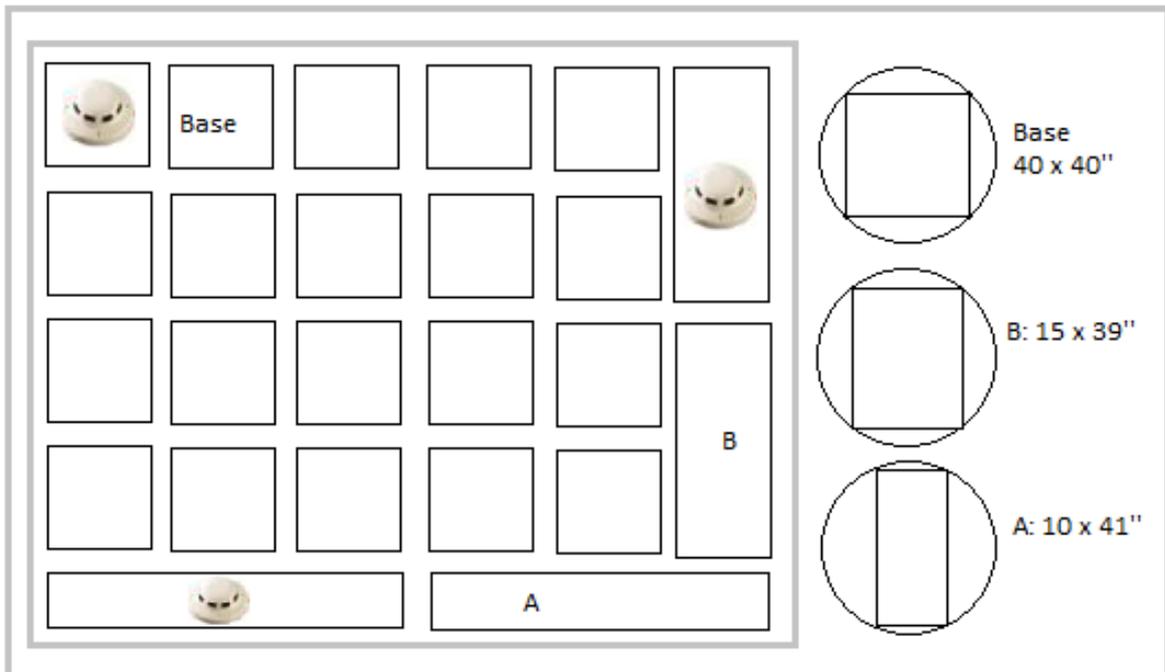
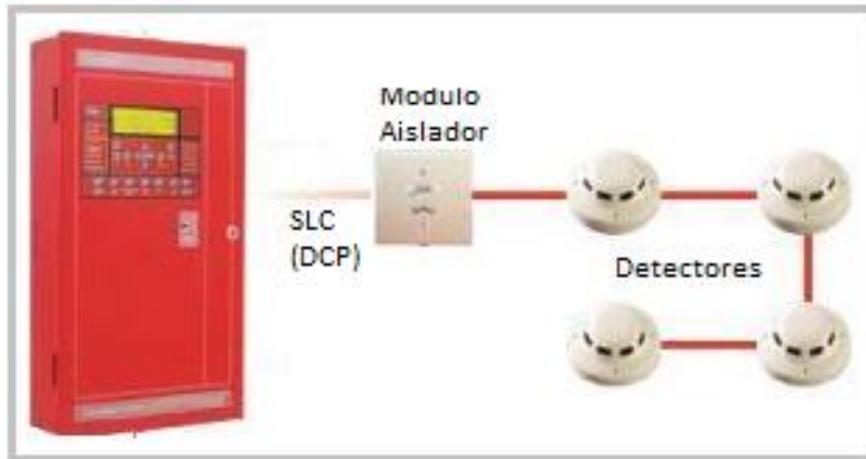


Diagrama de conexión:



1.10.6 Luz Estroboscópica

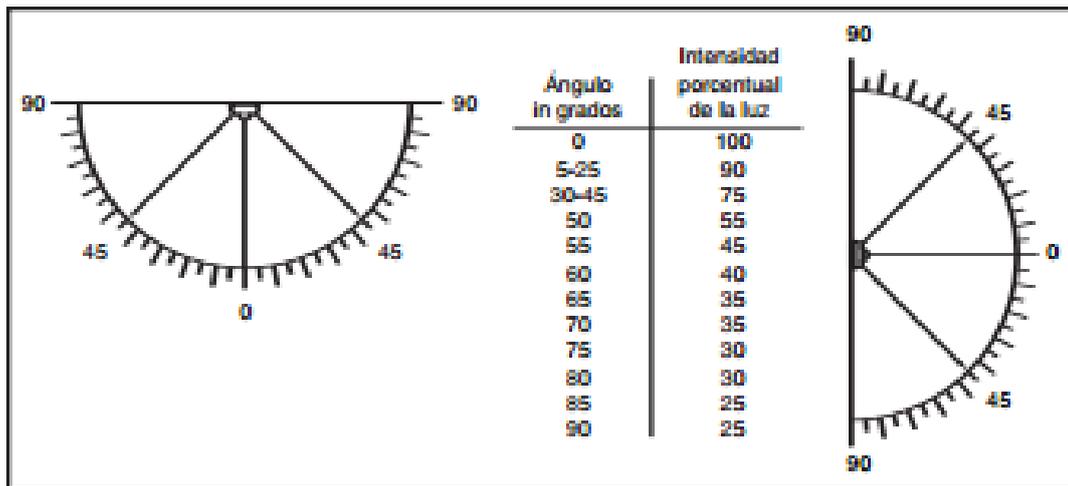
Los dispositivos de alarma audible y visual, (sirena y luz estroboscópica) se conectarán a los módulos de control direccionable.

Indicaciones de instalación para las sirenas con luz estroboscópica:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- Para montaje en la pared: La luz estroboscópica debe estar a una altura entre 203 y 244 cm (80 y 96 pulgadas) del piso.
- Se deberá instalar los dispositivos de alarma visual y sonora (sirena y luz estroboscópica) en áreas visibles que faciliten la evacuación.
- Los equipos de sirena-luz estroboscópica serán alimentadas eléctricamente a través de la red de incendios.
- Los equipos de sirena-luz estroboscópica están ubicados en las áreas indicadas en los planos adjuntos, los cuales estarán a altura de 2 metros sobre el suelo o superficie terminada, con el fin de alertar en forma audible y visual de la presencia de un incendio.
- Los equipos de sirena-luz estroboscópica deberán ser bien anclados y sujetos a la pared.
- Se deberá evitar colocar las sirenas-luz estroboscópica en lugares donde se encuentren elementos naturales o químicos que puedan causar daño y deterioro.

- Los equipos de sirena-luz deberán ser instalados en posición vertical y por ningún motivo anclados a la pared de forma horizontal o en el techo.
- Los equipos de sirena-luz estroboscópica estarán listados por la UL 1971.
- Evitar su instalación en lugares propensos a vibraciones.
- Las sirenas-luz estroboscópica deberán ser montadas y configuradas de acuerdo al manual de instalación de los equipos y ubicadas en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

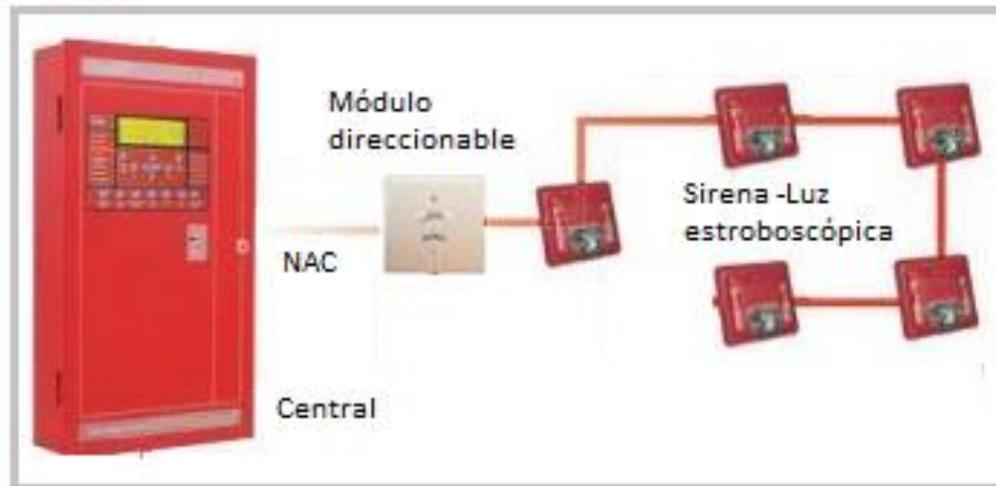
Las siguientes ilustraciones indican cómo se dispersa la luz estroboscópica, tal como lo requiere Underwriters Laboratories Inc. (UL). Se debe usar como guía al elegir dónde instalar las unidades para personas con problemas de audición:



Detalle de las sirenas-luz estroboscópica:

Ubicación	Módulo Control	Luz. Estroboscópica
Planta Baja	5	20
Piso 1	4	17
Total	9	37

Diagrama de conexión:



1.10.7 Estación manual de incendios

Dentro del sistema las estaciones manuales de incendio cumplirá la función de un interruptor normalmente abierto, que enviará una señal a la central para activar la alarma cuando se la hale la palanca.

Estos equipos se conectarán a los módulos de monitoreo del sistema de detección de incendios.

Indicaciones de instalación para las estaciones manuales de incendio:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- Las estaciones manuales de incendios se instalarán a una altura de 1.4 metros sobre el suelo o superficie terminada y están ubicados en los espacio que se indican en los planos adjuntos.
- Las estaciones manuales están destinadas únicamente para su uso en interiores.
- Las estaciones manuales estarán situadas en puntos accesibles.
- Las estaciones manuales serán alimentadas eléctricamente a través de un tomacorriente regulado.
- Las estaciones manuales deberán ser bien ancladas y sujetas a la pared.
- Las estaciones manuales deberán situarse a una altura que no permita a los niños manipularlos.

- Se tendrá que evitar la instalación en superficies propensas a vibraciones.
- Las estaciones manuales deberán ser instaladas en posición vertical y por ningún motivo ancladas a la pared de forma horizontal.
- Se deberá evitar colocar las estaciones manuales en lugares donde se encuentren elementos naturales o químicos que puedan causar daño y deterioro.
- La fuerza de activación de las estaciones manuales no excederá las 5 libras y estarán provistas de un mecanismo que impida el disparo accidental (doble acción).
- Las estaciones manuales de deberán estar listadas por la UL 38.
- Las estaciones manuales de incendios deberán ser montadas y configuradas de acuerdo al manual de instalación de los equipos y ubicadas en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

Diagrama de conexión:



1.10.8 Fuentes de alimentación

Se utilizará fuentes de alimentación para proporcionar energía eléctrica a la a todos los equipos del sistema de detección de incendios con el fin de obtener su correcto funcionamiento.

Dentro del sistema de detección de incendios será necesario utilizar fuentes de alimentación de 12 DVC 5 A.

La Fuente de Poder le permitirá operar al sistema en caso de que la fuente de potencia primaria falle por periodos de 5 minutos o de 2 horas bajo carga de alarma después del periodo de 24 ó de 60 horas bajo condiciones de carga normal máxima.

La siguiente tabla muestra los periodos de tiempo de operación para la fuentes de poder secundaria o de reposo de acuerdo al tipo de sistema.

SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO	CARGA NORMAL MÁXIMA	CARGA EN ALARMA
Con Sistema de Comunicación de Voz y Alarma	24 Horas	2 Horas

Mantener las siguientes consideraciones:

- La fuente de alimentación deberá ser conectada a un tomacorriente regulado.
- El gabinete que incluye el kit de alimentación deberá ser bien anclado y sujeto a la pared.
- El equipo deberá situarse sobre el techo falso, en un lugar seguro, bajo supervisión pero donde su manipulación y mantenimiento pueda ser de forma ágil.
- Se tendrá que evitar la instalación en superficies propensas a vibraciones
- No someter el equipo a cambios drásticos de temperaturas.
- No situar el equipo cerca de focos de calor.
- No someter el equipo al contacto directo con el agua.
- No instalar el equipo sobre cuerpos cuyo grado de humedad no sea el tolerante.
- El equipo deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación y ubicado en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

1.10.9 Conductor

Se utilizará cable 2x18 y 2x16 AWG anti-flama para la conexión de los equipos electrónicos a la red de detección de incendios y cable gemelo 2x22 AWG para la alimentación eléctrica.

El conductor FPLR ("Fire Plenum Listed Riser") a ser instalado deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Cable de alarma de Incendios	
AWG:	18 y 16
Número de conductores	2
Estructura	Sólido
Material del conductor:	Cobre
Grosor de la recubierta de aislamiento:	0.01 in, retardante al fuego
Debe cumplir con la norma	Estándar UL 1424 y NEC 760

Indicaciones de instalación:

- La cantidad de cables dentro de la tubería está indicada en los planos.
- Se considerará como referencia la norma contra incendios NFPA 72 y 70 capítulo 760 770 y 800 para la instalación.
- Por ningún motivo el cable deberá quedar expuesto o desprotegido.
- No se permitirán empalmes de conductores dentro de una tubería, todos ellos se efectuarán dentro de las cajas de conexión.
- No se deberá tender el cable de comunicación con el cable de alimentación eléctrica en la misma ductaría.
- No se deberá utilizar la tubería para llevar otros conductores de distinta aplicación.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados o su equivalente en un tramo de tubería entre dos cajas.
- Todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas y sujetadas.
- No debe existir rebaba en la tubería.
- Todo el alambrado del sistema deberá ser nuevo.

1.10.10 Letreros de Salida

De acuerdo a las características propias de este proyecto se instalarán los letreros de salida en áreas visibles, anclados en el techo, identificando en forma clara la salida o ruta de escape, como se indican en los planos adjuntos del sistema.

Indicaciones de instalación para los letreros de salida:

- Cada letrero de salida necesitarán de alimentación eléctrica regulada para su funcionamiento.
- Los letreros de salida deberán ser instalados de acuerdo al manual de instalación de los equipos y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- La altura normada para colocar los letrero de salida es de 2.10 metros medidos desde el piso
- Las señales de salida se colocarán en la parte superior del marco de la puerta de evacuación.
- No se deberá colocar ningún otro aviso o afiche cerca del letrero de salida, ya que puede anular su rápida visualización.

- No intente desarmar el letrero, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- Los letreros deberán ser instalados de forma vertical e indicando la dirección de salida.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo podrá ocasionar daños al dispositivo.

1.10.11 Evaluación del sitio

Antes de colocar el cableado o cualquier tipo de tubería, el contratista deberá revisar el sitio para establecer condiciones de trabajo óptimas sin obstrucciones que puedan interferir con la colocación segura y satisfactoria de los elementos del sistema de detección de incendios.

Los acuerdos para remover las obstrucciones físicas deberán ser determinados en ese momento con el Gerente del Proyecto.

1.10.12 Instalación

La instalación del cableado y de sus equipos deberá realizarse de manera de no producir daños a los elementos arquitectónicos y estructurales. Será necesario, por lo tanto, sujetarse a las recomendaciones de los técnicos especializados y de la fiscalización.

El recorrido de las tuberías y la colocación de las cajas de revisión / derivación deberá coordinarse con las distintas ingenierías de manera de no afectar el trabajo. En los planos adjuntos se describe el tendido de los circuitos, sin embargo durante la construcción deberá escogerse el mejor camino para la interconexión de los equipos.

Tanto en las especificaciones técnicas como en los precios unitarios se incluyen los accesorios complementarios de conexión y los elementos necesarios para el montaje de los equipos electrónicos del Sistema de Detección de Incendios (central de alarma de incendios direccionable, módulo aislador de cortocircuito, detector de humo fotoeléctrico / térmico direccionable, termovelocimétrico, estación manual de incendio, sirena con luz estroboscópica, módulo de control direccionable, módulo de monitoreo, kit de alimentación, letrero de salida, módulo anunciador serial, panel de audio evacuación y el altavoz de techo).

En las especificaciones técnicas y en los precios unitarios se detallan los elementos complementarios en cada equipo electrónico y en los puntos de cada dispositivo.

Todo el alambrado del sistema deberá ser nuevo.

Por ningún concepto se permitirán empalmes de conductores dentro de una tubería, todos ellos se efectuarán dentro de las cajas de conexión

1.10.13 Tubería

Los conductores del sistema de detección de incendios deberán ser transportados con tubería EMT y BX de 1/2" y 3/4". Se utilizará BX donde las condiciones de instalación lo requieran.

En el diseño se ha considerado fundamentalmente llevar los conductores por tubería EMT desde el panel incendios hacia los distintos elementos del sistema.

Se deberá utilizar una trayectoria de tubería para la comunicación de datos y otra para la alimentación eléctrica, por ningún motivo se permitirá el recorrido de ambos cableados por la misma tubería.

La utilización de canaleta lisa 20x12 de color blanco se colocará en recorridos donde los cables se encuentren visibles con el fin de mantener la estética de la edificación. Se recomienda utilizar el mínimo de canaleta para mantener seguro el sistema de detección de incendios ante cualquier indicio de vandalismo.

No se recomienda utilizar canaletas o bandejas para el recorrido de los cables. Esto permitirá mantener la seguridad del cableado y del sistema en general ante cualquier tipo de manipulación inusual o vandalismo.

La siguiente tabla se aplica para de cables por tubería:

Cableado AWG

Medida de la tubería		Número de cables				
cm	Pulgada	22 AWG	20 AWG	18 AWG	16 AWG	14 AWG
1,6	1/2	20	17	14	11	8
2,1	3/4	35	29	24	19	15
2,7	1	55	47	39	31	25

Los diámetros de las tuberías están claramente especificados en las láminas adjuntas, pero adicionalmente se deberá cumplir con las normas establecidas a continuación:

- La tubería deberá ir empotrada en las paredes y en las losas.

- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida, cajas de conexión, etc., y empalmados en forma adecuada.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados o su equivalente, en un tramo de tubería entre dos cajas.
- La tubería deberá ser perfectamente anclada y empotrada.
- De igual forma, todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas y sujetadas.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda rebaba del tubo.
- Los conductores de los sistemas eléctricos y electrónicos deberán ser instalados dentro de tuberías "conduit" metálicas, livianas, del tipo EMT, con uniones y conectores de tornillo.
- Los tramos de tubería deberán ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de conexión, etc. con el uso adecuado de uniones y conectores.
- Antes de proceder a pasar los conductores se deberán limpiar perfectamente la tubería, las cajas y los tableros.
- Todas las tuberías deberán instalarse separadas de otras instalaciones que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- Todas las cajas deberán ser cuidadosamente alineadas, niveladas y soportadas adecuadamente, sean empotradas o sobrepuestas.

1.10.14 Alimentación eléctrica y de red

Dentro del Sistema de Incendios es necesario incluir salidas de tomacorrientes regulados con el fin de suministrar la alimentación eléctrica necesaria para los equipos, este sistema es responsabilidad del proyecto eléctrico y los puntos requeridos se encuentran especificados en los planos del Sistema de Incendios.

De igual forma para para la interconexión de centrales se debe incorporar puntos de salidas IP los cuales deben ser suministrados por cada Rack de distribución dentro de la red de Cableado estructurado.

1.10.15 Certificación y pruebas para el sistema de detección de incendios

Todas las pruebas deberán estar de acuerdo con el Capítulo 7 de la NFPA 72.

Se deberá efectuar pruebas de funcionalidad y de configuración de todos y cada uno de los equipos del sistema de detección de incendios antes de la entrega del sistema. De igual forma, se deberá realizar verificaciones de cada punto de salida a los equipos.

Las pruebas del sistema de detección de incendios deberán realizarse de forma separada de los otros sistemas de seguridad y de cableado estructurado para poder tener resultados válidos e independientes.

Se deberá considerar que a más de realizar de las pruebas, se deberá entregar un detalle impreso de las mismas y el respectivo respaldo en medio magnético.

Sr. Vicente Guachamín
Ing. Electrónico LP:03-17-3681

Las pruebas deberán realizarse cuando el equipamiento eléctrico y electrónico se encuentre instalado y operando, es decir, cuando exista carga en las redes eléctricas. Pueden ser realizadas en vacío pero en ese caso deben repetirse con carga eléctrica.

Estas pruebas deberán ser realizadas en presencia del fiscalizador. El oferente deberá indicar la marca y modelo del equipo que utilizará para estas pruebas de certificación de la red y adjuntar un catálogo de dicho equipo.

Para obtener una certificación, los cables 2x22AWG, 2x18 AWG Anti-flama y 16 AWG Anti-flama deben cumplir o superar los resultados de prueba mínimos para su grado. Muchos resultados de prueba reales superarán el mínimo. La diferencia entre los resultados reales de prueba y los resultados máximos de prueba se conoce como sobre nivel. Un mayor sobre nivel indica una menor necesidad de mantenimiento del cable en el futuro. Estas redes son más tolerantes a cables de conexión y cables de equipamiento de bajo grado.

Criterios de pruebas:

- Margen de frecuencia especificado: Se prueba cada cable dentro de un margen de frecuencias que se utilizará durante el servicio diario. Mayor grado indica mayor margen.
- Atenuación: La cantidad de señal que un cable puede absorber es la medida de su atenuación. Una menor atenuación indica conductores y cables de mayor calidad.
- Paradiafonía ("NEXT"): Se produce cuando las señales que provienen de un par interfieren con otro par en el extremo cercano del cable. La diafonía puede afectar la capacidad del cable para transportar datos. La cantidad de "NEXT" que un cable debe ser capaz de tolerar está especificada para cada grado.
- "NEXT" de suma de potencia: Cuando los cables utilizan todos los conductores, las señales de uno de los cables interfieren con varios pares. Para calcular el efecto de estos disturbios, es necesario considerar las interacciones entre todos los pares del cable. La medición de la ecuación de "NEXT" de suma de potencia hace esto.
- Relación entre atenuación y diafonía (ACR): Esta relación indica la potencia relativa de la señal recibida al compararse con la "NEXT" el ruido en el mismo cable. Esta medición también se conoce como relación entre señal y ruido (SNR), que también indica la interferencia externa.
- ACR de suma de potencia: Cuando todos los pares de un cable se encuentran en uso, la interacción entre ellos se vuelve más compleja. Hay más hilos que participan, de modo que hay más interacciones mutuas. Las ecuaciones de suma de potencia ayudan a tener en cuenta este mayor disturbio mutuo.
- Telediafonía de igual nivel ("ELFEXT"): Es la medición calculada de la cantidad de diafonía que se produce en el extremo más lejano del cable. Si esta característica está muy elevada, el cable no transporta bien las señales y la relación de ACR no está bien controlada. "ELFEXT" de suma de potencia: Como sucede con otras mediciones de suma de potencia, la interacción entre múltiples pares en un mismo cable aumenta la complejidad de las

- características de la “ELFEXT”. La versión de suma de potencia de las mediciones tiene esto en cuenta.
- *Pérdida de retorno:* Parte de la señal que viaja a través del hilo rebota en imperfecciones como desacoplamiento en la impedancia.
 - Puede reflejarse hacia el transmisor y constituir una fuente de interferencia. Esto se denomina pérdida del retorno.
 - *Retardo de la propagación:* Las propiedades eléctricas del cable pueden afectar la velocidad de la señal. El valor de este retardo se utiliza para realizar ciertas mediciones, como la reflectometría en dominio de tiempo. El retardo de la propagación en un cable generalmente está especificado como una cantidad máxima permitida de retardo, en nanosegundos.
 - *Sesgo de retardo:* Cada par de un cable tiene un número diferente de trenzados. Las señales que ingresan a un cable al mismo tiempo probablemente no estén sincronizadas al llegar al extremo opuesto. Esto se denomina sesgo de retardo. Una terminación inadecuada puede aumentar los problemas si los cables son asimétricos respecto de sus “pins” conectores. La diferencia en el retardo de la propagación entre los hilos de un par de un cable también puede generar sesgo de retardo.

1.11 RECOMENDACIONES

- Todo equipo y componentes deberá ser instalados estrictamente cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
- Pintar la tubería utilizada para el sistema de incendios de color rojo.
- Cumplir con la norma NFPA 72.
- Se debe educar e inculcar a todo el personal de empleados la cultura de seguridad.
- Se debe tomar en cuenta el estado actual del mercado, ya que eso provoca variaciones de los precios, además existen empresas que ofertan equipos similares pero cuya producción está descontinuada, por lo que sería una compra de equipo sin garantía de repuestos
- Se sugiere realizar mantenimiento preventivo al sistema al menos dos veces por año.
- Realizar pruebas al sistema a la entrega del mismo.
- Realizar pruebas mínimo cuatro veces por año para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
- Se recomienda la elaboración de un plan de evacuación, con sus respectivas rutas de escape.
- Realizar simulacros de evacuación.
- Revisión de los equipos de extinción de incendios.

2 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

2.1 PROYECTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

2.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

Los sistemas de control de accesos permiten restringir, administrar y controlar la entrada y/o salida de personal, vehículos, activos y equipos, a una o varias áreas mediante el uso de barreras físicas, personal de seguridad o dispositivos electrónicos y mecánicos.

Se define como un sistema informático y electrónico utilizado para crear la separación de privilegios a determinadas zonas o localidades con el fin de salvaguardar vidas y proteger bienes deseados.

2.3 OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo describir el proceso de implementación de un sistema de Control de Accesos adecuado para las necesidades del **LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**

2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Sistema de Control de Accesos es el único sistema de seguridad que ofrece prevención y trata de actuar antes de que se genere una acción de riesgo; es el medio ideal para la supervisión y control del ingreso/salida de las distintas áreas a resguardar.

El Sistema de Control de Accesos permite, a través de dispositivos electrónicos, controlar, seleccionar o filtrar el acceso a cierto tipo de áreas restringidas, de acuerdo a la configuración de horarios de trabajo y de un nivel de autorización. Además este sistema monitorea y gestiona los movimientos del personal en las instalaciones, su asistencia, horarios de ingreso y egreso, e integra un registro de las acciones que ha efectuado el personal (localiza algún posible siniestro).

El proyecto tiene como fin controlar y monitorear la circulación peatonal dentro de la Institución.

Las áreas a supervisar son:

Área
Cuarto de Servidores (RACKS)
Área administrativa
cafeteria
Laboratorio físico químico
Laboratorio de microbiología
bodegas
Área de esterilización
Corredores y pasillos

El acceso se efectuará con el uso de una tarjeta de proximidad, huella digital, código y un botón pulsante de salida. Además se utilizan cerraduras electromagnéticas

2.4.1 Descripción de los elementos del sistema

El Sistema de Control de Accesos incluye los siguientes dispositivos:

- **Módulo o tarjeta de control (controladora)**

Tarjeta central electrónica capaz de administrar todo tipo de información en cuando al acceso a localidades seleccionadas. La información almacenada incluye los siguientes campos: estado de las puertas y los pases, listado del personal, horarios, posibles situaciones de emergencia, etc. El módulo de control de accesos facilita la administración de las tareas de acceso y supervisión. Permite incluir nuevas tarjetas de ingreso, grupos de usuarios, programar y ajustar las reacciones del sistema de seguridad (por ejemplo el bloqueo automático de puertas ante una alarma por intrusión). Es el equipo central capaz de almacenar y administrar la información de accesos.

- **Lectoras de Biométricas**

Dispositivo electrónico que permite el reconocimiento único de seres humanos basados en uno o más rasgos físicos intrínsecos.

Existen varios tipos de lectores biométricos en el mercado, éstos pueden ser por reconocimiento de: voz, iris, sistemas dactilares, faciales, geometría de manos, olor corporal, reconocimiento del ADN, la forma de la oreja, etc.

La utilización de lectoras biométricas dactilares permite identificar un ser humano a través de sus huellas digitales.

- **Lectora de Proximidad**

Dispositivo electrónico lector de tarjetas de proximidad utilizado para uso en interiores y exteriores, cuya función es la de captar el ID electrónico producido por la tarjeta y transmitirla al Panel controlador de accesos.

Equipo electrónico encargado de captar el código de cada tarjeta para saber si tiene acceso o no al área precedente. La lectora de accesos se comunica con la tarjeta de control para obtener la información detalla de permisos y de esta manera conceder los accesos.

- **Tarjeta de proximidad**

Elemento electrónico pasivo en formato de tarjeta delgada. Posee la característica de ser manejable para el usuario. Su función es transmitir un ID electrónico al lector de proximidad.

Dispositivo plástico que incluye un microprocesador que almacena la información de acceso (permiso). Es capaz de enviar señales a la lectora con la información almacenada para poder aplicar a los accesos.

- **Pulsador de Salida**

Equipo electrónico que posee la estructura de un pulsante. Permite la liberación de la cerradura electromagnética mediante el envío de una señal eléctrica a la controladora de accesos o a la lectora de proximidad.

- **Cerradura Electromagnética**

Equipo electrónico y mecánico que posee un electroimán para mantener el bloqueo de un acceso (eléctricamente), se utiliza en puertas, ventanas, portones y todo elemento que se desee abrir y cerrar eléctricamente.

Equipo encargado de mantener las puertas cerradas mientras no se autorice el acceso de una persona. Deberá poseer el respectivo anclaje tipo L-Z para sujetar las puertas.

- **Fuentes de alimentación**

Fuente de alimentación para los dispositivos activos que requieren energía eléctrica para su funcionamiento. El kit incluye: Fuente de alimentación, batería, transformador y gabinete metálico.

- **Cable conductor**

Conductor capaz de transferir la información de permisos y detalles de acceso entre todos los dispositivos que incluye el sistema. Dentro del sistema de control de acceso se requiere utilizar cable 2x22 AWG para la alimentación eléctrica y cable UTP categoría 5e par trenzado para la conexión y comunicación de todos los dispositivos electrónicos.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

- **Equipo de monitoreo**

Ordenador de altas prestaciones y desempeño destinado para la administración, monitoreo y control del sistema de Control de Accesos. Ofrecen fiabilidad, compatibilidad, escalabilidad y arquitectura avanzada ideales para el manejo del Sistema de Control de Acceso.

2.5 CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO

2.6 NORMAS, CERTIFICACIONES Y GARANTÍA

La red, el cableado y los equipos deberán cumplir con las siguientes normas y certificaciones:

- Sistema de Cableado Estructurado:
 - Cableado para instalaciones del cliente
ANSI/TIA-568-C.0
 - Cableado en edificios comerciales
ANSI/TIA-568-C.1
 - Balanceo de cableado y componentes.
ANSI/TIA-568-C.2
 - Vías y espacios para cableado.
ANSI/TIA-569-C
 - Estándar para la administración de infraestructura de telecomunicaciones.
ANSI/TIA-606-B
 - Puesta a tierra y uniones de cableado.
ANSI/TIA-607-B
 - Requisitos para los instrumentos de prueba y medición para el cableado.
ANSI/TIA-1152-B

- Certificaciones internacionales de seguridad para equipos: FCC, UL, CE.
UL:
 - Productos eléctricos y electrónicos.
 - UL 6500
 - UL 60065
 - UL 60950
 - UL 60950-1
 - UL 62

 - Materiales Plásticos
 - UL 94
 - UL 746C

 - Equipo de control industrial
 - UL 508C

 - Cableado
 - UL 758
 - UL 817

UL 2556

- Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001("Quality Management System").
- Garantía mínima de 1 año contra defectos de fabricación.

2.7 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

El proyecto consta de un sistema de Control de Accesos capaz de supervisar, controlar, restringir y filtrar la circulación del personal a las distintas áreas de la Institución.

2.7.1 Sistema

El Control de Accesos presentará un sistema independiente, automatizado, sofisticado e inteligente. El Sistema podrá ser interconectado a través de la red de Cableado Estructurado y administrado de manera centralizada desde el cuarto de Servidores.

Las áreas que poseerán control de accesos serán:

Área
Cuarto de Servidores (RACKS)
Área administrativa
cafetería
Laboratorio físico químico
Laboratorio de microbiología
bodegas
Área de esterilización
Corredores y pasillos

De acuerdo al cuadro anterior, el Sistema supervisará todas las entradas y podrán trabajar de manera autónoma o integrada.

El sistema de control de accesos estará conformado por los siguientes elementos:

- Módulo o tarjeta de control (controladora)
- Lectoras de proximidad.
- Lectoras biométricas.
- Equipo de monitoreo. (Workstation)
- Tarjetas de proximidad.

- Pulsantes de salida.
- Cerraduras electromagnéticas.
- Brazos cierra puertas hidráulicos.
- Kit de alimentación.
- Cable conductor.
- Cuarto de control.

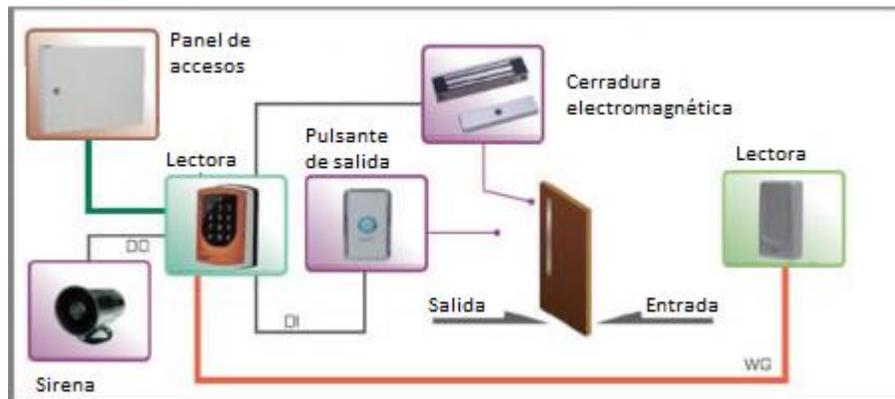
2.7.2 Topología del sistema

El sistema de control de accesos utilizará topología de tipo estrella extendida. Esta topología se caracteriza por tener en un dispositivo central, la tarjeta controladora, a la cual se conectará el equipo de monitoreo, las lectoras biométricas y las lectoras de proximidad, siendo estas últimas a su vez equipos centrales para la conexión de los pulsantes de salida y de las cerraduras electromagnéticas. Además es uno de los esquemas más simples para la interconexión de equipos dentro de una red, ya que consisten en un equipo centralizado que administra la información, ya sea secuencialmente o por prioridades.

Características:

- Topología de tipo jerárquica.
- Utiliza un dispositivo central,
- Administración y supervisión centralizada.
- El dispositivo central es completamente responsable de la comunicación.
- Comunicación de tipo bidireccional.
- Simple para interconectar todos los dispositivos a la red.
- Posee una arquitectura que permite agregar nuevos equipos.
- Configuración ágil de dispositivos.
- Si falla un dispositivo no afectará al funcionamiento total del sistema.

Diagrama de topología de estrella de la lectora peatonal y sus elementos:



2.7.3 Módulo o tarjeta de control (controladora)

La tarjeta controladora será el dispositivo central del sistema de accesos que tendrá como función principal administrara toda la red y comunicación de datos entre los distintos distintivos.

Cada tarjeta de control se instalará dentro de un gabinete cerrado e incluirá un kit de alimentación. Además cada módulo soportará 4 lectoras biométricas o peatonales y sus respectivos pulsantes de salida.

Para la distribución e instalación de equipos ver los planos adjuntos.

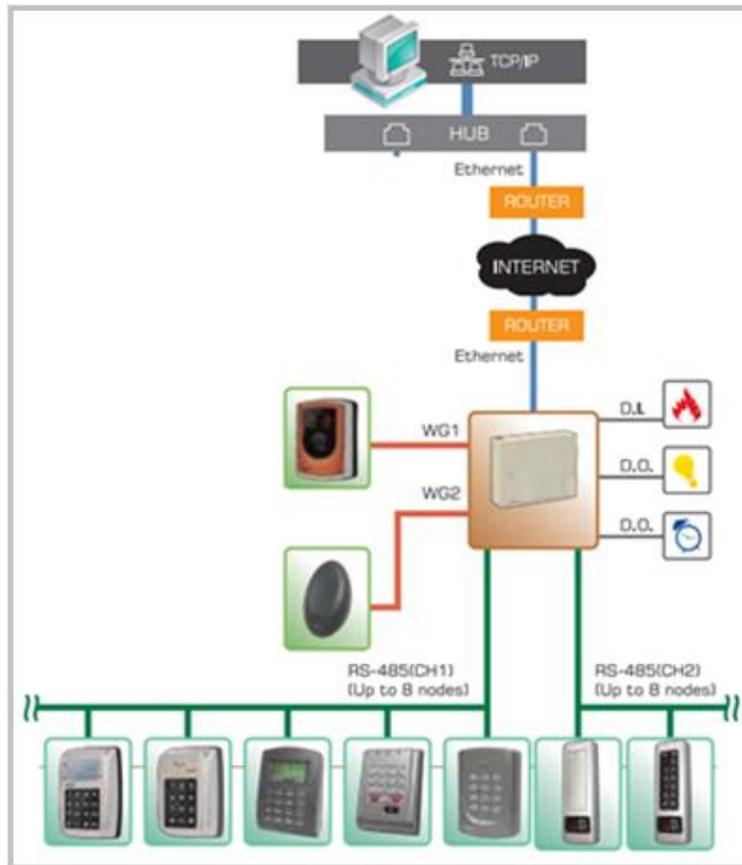
Para efectos de modificación, resguardo y ampliación del sistema de control de acceso se dispondrá de entradas libres en cada tarjeta de control. Las entradas libres en la controladora permitirán ampliar las redes instalando dispositivos compatibles y para abastecer puertos dañados.

Indicaciones de instalación para la controladora:

- Los paneles de control deberán ser conectados al "Rack" del Sistema de Seguridad e instalados como se muestra en las láminas adjuntas.
- La tarjeta de control deberá ser conectada a una fuente de alimentación eléctrica para funcionamiento.
- No se instalará el equipo en las inmediaciones de fuentes de calor o vibraciones excesivas, o en presencia de frío o calor extremo.
- No se deberá utilizar entradas de cables por otro sitio que no sea el previsto.
- Se deberá comprobar que las características de las salidas de alimentación eléctrica coincidan con las del equipo.
- Las salidas de alimentación eléctrica deberán proveer de conexión a tierra.
- En caso de mal funcionamiento del equipo será necesario desconectarlo de la red, de las baterías y solicitar la asistencia de personal calificado.
- La tarjeta se instalará en un lugar limpio, seco, exento de vibraciones y donde la temperatura oscile entre los 5 y 40°C, y la humedad relativa, en el caso más desfavorable no supere el 95% sin condensación.
- La tarjeta deberá situarse sobre el techo falso, en un lugar seguro, bajo supervisión pero donde su manipulación y mantenimiento pueda ser efectuada de manera ágil.
- Una vez que la tarjeta se sujete a la pared, se podrá iniciar con las respectivas conexiones. Las conexiones de las lectoras, del suministro de red y de los elementos adicionales se conectarán a la placa base, a través de los orificios determinados por el fabricante.

- En caso de detectar alguna anomalía en el funcionamiento del equipo, se deberá investigar el origen del problema y rectificarlo antes de continuar.
- La controladora deberá ser montada y configurada de acuerdo al manual de instalación del equipo y ubicada en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación. No seguir correctamente las instrucciones del manual del equipo podrá ocasionar daños al equipo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

Diagrama de conexión:



2.7.4 Dispositivos de control

Los dispositivos de control que se utilizarán para el funcionamiento del sistema de accesos serán: lectoras biométricas, lectoras de proximidad y pulsantes de salida.

Se instalarán tanto las lectoras (biométricas y de proximidad) como los pulsantes de salida en las paredes de forma vertical a una altura de 1,4 metros sobre el suelo o superficie terminada.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

Las lectoras biométricas y de proximidad se conectarán a las tarjetas controladoras, mientras que los botones pulsantes de salida se conectarán a las lectoras de proximidad.

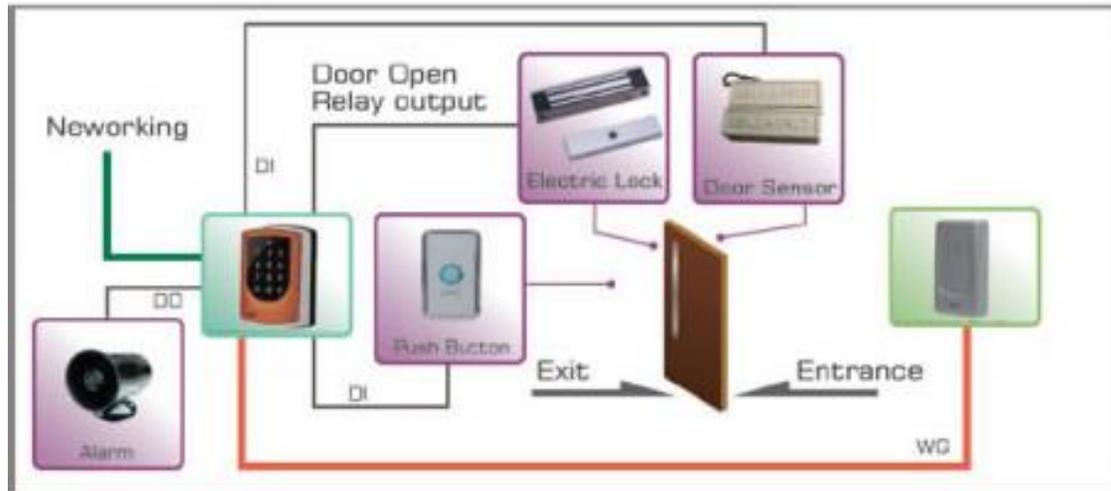
Para el acceso y control a las áreas restringidas se utilizarán lectoras biométricas o de proximidad y para la salida se implementarán botones pulsantes.

Las lectoras biométricas serán implementadas para el registro de asistencia del personal de la institución de acuerdo a la configuración de los horarios laborales.

Indicaciones de instalación para los dispositivos de control:

- Las lectoras y los pulsantes de salida serán energizados eléctricamente a través de una fuente de alimentación.
- Las lectoras y los pulsantes de salida deberán instalarse en zonas accesibles.
- Las lectoras y los pulsantes de salida deberán ser bien anclados y sujetos a la pared.
- Las lectoras y los pulsantes de salida deberán situarse a una altura que no permita a los niños manipularlos.
- Se tendrá que evitar la instalación en superficies propensas a vibraciones
- Se deberá evitar colocar las lectoras y los pulsantes de salida en lugares donde se encuentren elementos naturales o químicos que puedan causar daño y deterioro.
- No instalar sobre una superficie de metal ferroso - disminuye el rango de lectura.
- Las lectoras y los pulsantes de salida deberán ser montados y configurados de acuerdo al manual de instalación de cada equipo y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido de los manuales antes de iniciar la instalación de cada equipo. No seguir correctamente las instrucciones de los manuales de los equipos podrá ocasionar daños a los dispositivos.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en los manuales de instalación de los equipos.

Diagrama de conexión:



2.7.5 Equipo de monitoreo.

La configuración de lectoras y administración del sistema de Control de Accesos estará centralizada a través de una "Workstation".

En la "Workstation" se deberá instalar el software de administración del sistema de control de acceso compatible con las controladoras y lectoras.

Desde el equipo de monitoreo se podrá añadir personal, adicionar nuevas tarjetas, dar o quitar permisos de ingreso y controlar remotamente cada una de las puertas.

El equipo de monitoreo se ubicará en el cuarto de Racks, como si indica en los planos adjuntos, y deberá conectarse al rack del Sistema de Seguridad mediante de un punto de IP con cableado "F/UTP CAT 6A".

Consideraciones de instalación para el equipo de monitoreo:

- El equipo de monitoreo deberá ser conectado a una fuente de alimentación eléctrica para su funcionamiento.
- No someter el equipo a cambios drásticos de temperaturas.
- No situar el equipo cerca de focos de calor.
- No someter el equipo al contacto directo con el agua.
- No instalar el equipo sobre cuerpos cuyo grado de humedad no sea el tolerante.
- El equipo deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación y ubicado en base a la distribución señalada en los planos.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

2.7.6 Puertas

Las puertas utilizadas para el control de acceso señaladas en los planos deberán tener cerradura electromagnética y cierrapuertas hidráulicos en su parte superior para mantener bloqueado el ingreso.

Las cerraduras electromagnéticas serán energizadas eléctricamente a través de una fuente de alimentación.

Las puertas deslizantes deberán incorporar el sistema automático de apertura y los sensores volumétricos (No se incluye en este sistema).

Indicaciones de instalación de las cerraduras electromagnéticas:

- Las cerraduras electromagnéticas se conectarán a las lectoras de proximidad.
- Cuando se monte el electroimán, podría ser necesario utilizar un soporte tipo "Z", uno o dos soportes tipo "L" y /o espaciadores de placa, dependiendo de la posición y el tipo de puerta y marco. Utilizar el siguiente diagrama para a decidir si se necesita o no un soporte opcional para la instalación:



- La posición de montaje más apropiada para la cerradura electromagnética puede requerir del uso de accesorios adicionales como soportes tipo Z, soportes tipo L y/o placas espaciadoras.
- No recorrer los cables de alimentación y los cables de señal de acceso en el mismo conducto, ya que esto puede ocasionar interferencia.
- No instale un diodo en paralelo con la cerradura electromagnética ya que puede provocar una demora cuando se libere la puerta, así como puede causar un magnetismo residual.
- La mejor posición para la instalación de la cerradura electromagnética es en la parte interna de la puerta que se asegurará con el alambrado empotrado en el marco para prevenir la manipulación de la unidad.
- Las cerraduras deben instalarse con el soporte que se suministra con la cerradura, bajo el marco superior de la puerta en la esquina opuesta a las bisagras, normalmente en posición horizontal. La inclinación vertical podrá considerarse en situaciones donde el marco superior sea más débil que el perfil vertical.
- El contacto entre el electroimán y la placa debe permitir un ajuste perfecto al cierre de la misma.
- El electroimán debe quedar paralelo a la placa.
- El área seleccionada para sujetar al electroimán y la placa debe ser suficientemente fuerte para permitir una instalación segura.
- La superficie del marco a utilizarse debe estar completamente plana.

- Para escoger entre un montaje horizontal o vertical, debe considerarse la fortaleza del marco. Frecuentemente en marcos de aluminio se encuentra más fortaleza en el tendido vertical que en el horizontal y en esos casos para prevenir posibles roturas, obviamente es mejor la instalación vertical. Se puede también reforzar el marco superior con una platina. El instalador debe evitar colocar las cerraduras en soportes débiles que podrían disminuir la seguridad de la cerradura.

Elementos de la cerradura electromagnética:

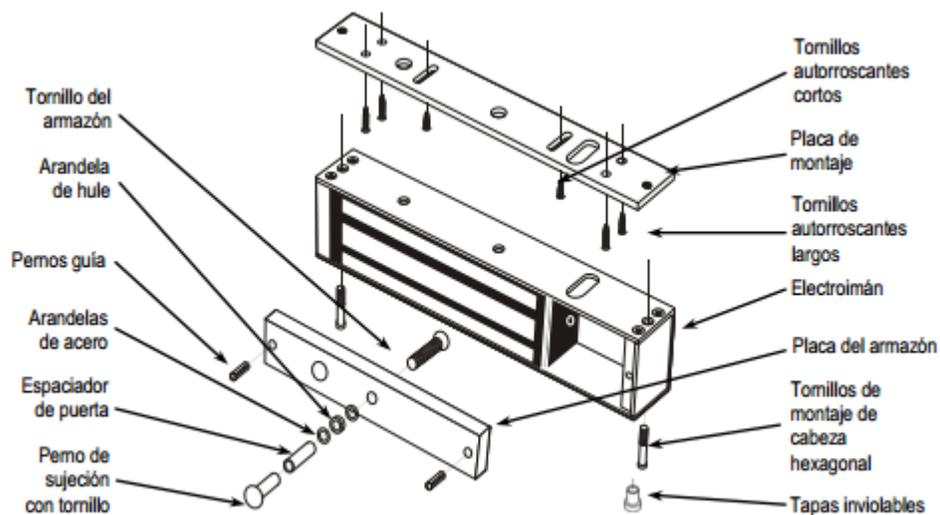
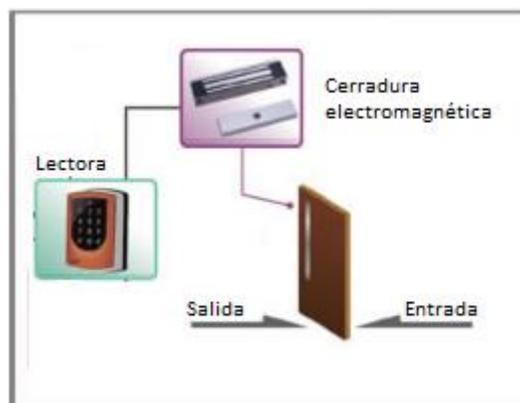


Diagrama de conexión:



Sr. Vicente Guachamin
Ing. Electrónico LP:03-17-3681

2.7.7 Fuentes de alimentación

Se utilizará fuentes de alimentación para proporcionar energía eléctrica a las controladoras de acceso, lectoras y cerraduras electromagnéticas con el fin de obtener su correcto funcionamiento.

Dentro del sistema de control de accesos será necesario utilizar fuentes de alimentación de 12 DVC 5 A y 12 DVC 2 A.

Mantener las siguientes consideraciones:

- La fuente de alimentación deberá ser conectada a un tomacorriente regulado.
- El gabinete que incluye el kit de alimentación deberá ser bien anclado y sujeto a la pared.
- El quipo deberá situarse sobre el techo falso, en un lugar seguro, bajo resguardo y supervisión pero donde su manipulación y mantenimiento pueda efectuarse de manera ágil.
- Se tendrá que evitar la instalación en superficies propensas a vibraciones
- No someter el equipo a cambios drásticos de temperaturas.
- No situar el equipo cerca de focos de calor.
- No someter el equipo al contacto directo con el agua.
- No instalar el equipo sobre cuerpos cuyo grado de humedad no sea el tolerante.
- El equipo deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación y ubicado en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

2.7.8 Conductor

Se utilizará cable UTP categoría 5e par trenzado para la conexión de los equipos electrónicos a la red de control de accesos y cable gemelo 2x22 AWG para la alimentación eléctrica.

La trayectoria del cableado no puede efectuar ángulos rectos de 90 grados y sobrepasar 90 mts, para ello se colocarán cajas de paso cuadradas.

No se aceptarán empalmes de cables.

La cantidad de cables dentro de la tubería está indicada en los planos adjuntos.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

Por ningún motivo el cable deberá quedar expuesto o desprotegido.

No se deberá tender el cable de comunicación con el cable de alimentación eléctrica en la misma dictaría.

No debe existir rebaba en la tubería.

Todo el cableado del sistema deberá ser nuevo.

El blindaje del cable eliminará el "Alien Crosstalk" y problemas de EMI/RFI. Además garantizará y asegurará altas tasas de transmisión y mayor "headroom".

2.7.9 Evaluación del sitio

Antes de colocar el cableado o cualquier tipo de tubería, el contratista deberá revisar el sitio para establecer condiciones de trabajo óptimas, sin obstrucciones que puedan interferir con la colocación segura y satisfactoria de los elementos del Sistema de Accesos.

Los acuerdos para remover las obstrucciones físicas deberán ser determinados en ese momento con el Gerente del Proyecto.

2.7.10 Instalación

La instalación del cableado y de sus equipos deberá realizarse de manera de no producir daños a los elementos arquitectónicos y estructurales. Será necesario, por lo tanto, sujetarse a las recomendaciones de los técnicos especializados y de la fiscalización.

El recorrido de las tuberías y la colocación de las cajas de revisión / derivación deberá coordinarse con las distintas ingenierías de manera de no afectar el trabajo. En los planos adjuntos se describe el tendido de los circuitos en la cubierta, sin embargo durante la construcción deberá escogerse el mejor camino para la interconexión de los equipos.

Tanto en las especificaciones técnicas como en los precios unitarios se incluyen los accesorios complementarios de conexión y los elementos necesarios para el montaje de los equipos electrónicos del Sistema de Control de Accesos (lectora biométrica, tarjeta de proximidad, pulsador de salida, cerradura electromagnética, cierra puerta hidráulico, software del sistema, kit de alimentación adicional, equipo de monitoreo). En las especificaciones técnicas y en los precios unitarios se detallan los elementos complementarios en cada equipo electrónico y en los puntos de cada dispositivo.

Todo el alambrado del sistema deberá ser nuevo.

Por ningún concepto se permitirán empalmes de conductores dentro de una tubería, todos ellos se efectuarán dentro de las cajas de conexión.

2.7.11 Tubería

Los conductores del sistema de accesos deberán ser transportados con tubería EMT y BX de 1/2" y 3/4". Se utilizará BX donde las condiciones de instalación lo requieran.

En el diseño se ha considerado fundamentalmente llevar los conductores por tubería EMT desde el panel de control de accesos hacia los distintos elementos del sistema.

Se deberá utilizar una trayectoria de tubería para la comunicación de datos y otra para la alimentación eléctrica, por ningún motivo se permitirá el recorrido de ambos cableados por la misma tubería.

La utilización de canaleta lisa 20x12 de color blanco se colocará en recorridos donde los cables se encuentren visibles con el fin de mantener la estética de la edificación. Se recomienda utilizar el mínimo de canaleta para mantener seguro el sistema de accesos ante cualquier indicio de vandalismo.

No se recomienda utilizar canaletas o bandejas para el recorrido de los cables. Esto permitirá mantener la seguridad del cableado y del sistema en general ante cualquier tipo de manipulación inusual o vandalismo.

La siguiente tabla se aplica para la cantidad de cables que pasan en una tubería según la norma ANSI/TIA-569:

Cableado UTP:

Medida de la tubería		Número de cables		
cm	Pulgadas	UTP CAT 3	UTP CAT 5e	F/UTP Cat 6a
1,6	1/2	0	0	0
2,1	3/4	3	3	3
2,7	1	6	6	6
3,5	1 1/4	10	10	10
4,1	1 1/2	15	15	15
5,3	2	20	20	20
6,3	2 1/2	30	30	30
7,8	3	40	40	40

Cableado AWG

Medida de la tubería		Número de cables				
cm	Pulgada	22 AWG	20 AWG	18 AWG	16 AWG	14 AWG
1,6	1/2	20	17	14	11	8
2,1	3/4	35	29	24	19	15
2,7	1	55	47	39	31	25

Los diámetros de las tuberías están claramente especificados en las láminas adjuntas, pero adicionalmente se deberá cumplir con las normas establecidas a continuación:

- La tubería deberá ir empotrada en las paredes y en las losas.
- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida, cajas de conexión, etc., y empalmados en forma adecuada.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados o su equivalente, en un tramo de tubería entre dos cajas.
- La tubería deberá ser perfectamente anclada y empotrada.
- De igual forma, todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas y sujetadas.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda rebaba del tubo.
- Los conductores de los sistemas eléctricos y electrónicos deberán ser instalados dentro de tuberías "conduit" metálicas, livianas, del tipo EMT, con uniones y conectores de tornillo.
- Los tramos de tubería deberán ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de conexión, etc. con el uso adecuado de uniones y conectores.
- Antes de proceder a pasar los conductores se deberán limpiar perfectamente la tubería, las cajas y los tableros.
- Todas las tuberías deberán instalarse separadas de otras instalaciones que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- Todas las cajas deberán ser cuidadosamente alineadas, niveladas y soportadas adecuadamente, sean empotradas o sobrepuestas.

2.7.12 Alimentación eléctrica y de red

Dentro del Sistema de Control de Accesos es necesario incluir salidas de tomacorrientes regulados con el fin de suministrar la alimentación eléctrica necesaria para los equipos, este sistema es responsabilidad del proyecto eléctrico y los puntos requeridos se encuentran especificados en los planos del Sistema de Control de Accesos.

2.7.13 Certificación y Pruebas para el sistema CCAA

Se deberá efectuar pruebas de funcionalidad y de configuración de todos y cada uno de los equipos del sistema de control de acceso de antes de la entrega del sistema. De igual forma, se deberá realizar verificaciones de cada punto de salida a los equipos.

Las pruebas del sistema de control de acceso deberán realizarse de forma separada de los otros sistemas de seguridad y de cableado estructurado para poder tener resultados válidos e independientes.

Para obtener una certificación, los cables UTP Cat 5e y 2x2AWG deben cumplir o superar los resultados de prueba mínimos para su grado. Muchos resultados de prueba reales superarán el mínimo. La diferencia entre los resultados reales de prueba y los resultados máximos de prueba se conoce como sobre nivel. Un mayor sobre nivel indica una menor necesidad de mantenimiento del cable en el futuro. Estas redes son más tolerantes a cables de conexión y cables de equipamiento de bajo grado.

Se deberá considerar que a más de realizar de las pruebas, se deberá entregar un detalle impreso de las mismas y el respectivo respaldo en medio magnético.

Las pruebas deberán realizarse cuando el equipamiento eléctrico y electrónico se encuentre instalado y operando, es decir, cuando exista carga en las redes eléctricas. Pueden ser realizadas en vacío pero en ese caso deben repetirse con carga eléctrica.

Estas pruebas deberán ser realizadas en presencia del fiscalizador. El oferente deberá indicar la marca y modelo del equipo que utilizará para estas pruebas de certificación de la red y adjuntar un catálogo de dicho equipo.

Las pruebas para el cableado deberán basarse en las siguientes normas y certificaciones:

Americana	
TIA Cat5E	Cat5e, UTP, FTP ó SSTP, Enlace Permanente o Canal
Internacional	
ISO11801	Clase D Cat5e, UT , FTP ó SSTP, Enlace Permanente o Canal
Europea	
EN50173	Clase D Cat5e, UTP, FTP ó SSTP, Enlace Permanente o Canal

Criterios de pruebas:

- Margen de frecuencia especificado: Se prueba cada cable dentro de un margen de frecuencias que se utilizará durante el servicio diario. Mayor grado indica mayor margen.

- Atenuación: La cantidad de señal que un cable puede absorber es la medida de su atenuación. Una menor atenuación indica conductores y cables de mayor calidad.
- Paradiafonía ("NEXT"): Se produce cuando las señales que provienen de un par interfieren con otro par en el extremo cercano del cable. La diafonía puede afectar la capacidad del cable para transportar datos. La cantidad de "NEXT" que un cable debe ser capaz de tolerar está especificada para cada grado.
- "NEXT" de suma de potencia: Cuando los cables utilizan todos los conductores, las señales de uno de los cables interfieren con varios pares. Para calcular el efecto de estos disturbios, es necesario considerar las interacciones entre todos los pares del cable. La medición de la ecuación de "NEXT" de suma de potencia hace esto.
- Relación entre atenuación y diafonía (ACR): Esta relación indica la potencia relativa de la señal recibida al compararse con la "NEXT" el ruido en el mismo cable. Esta medición también se conoce como relación entre señal y ruido (SNR), que también indica la interferencia externa.
- ACR de suma de potencia: Cuando todos los pares de un cable se encuentran en uso, la interacción entre ellos se vuelve más compleja. Hay más hilos que participan, de modo que hay más interacciones mutuas. Las ecuaciones de suma de potencia ayudan a tener en cuenta este mayor disturbio mutuo.
- Telediafonía de igual nivel ("ELFEXT"): Es la medición calculada de la cantidad de diafonía que se produce en el extremo más lejano del cable. Si esta característica está muy elevada, el cable no transporta bien las señales y la relación de ACR no está bien controlada. "ELFEXT" de suma de potencia: Como sucede con otras mediciones de suma de potencia, la interacción entre múltiples pares en un mismo cable aumenta la complejidad de las características de la "ELFEXT". La versión de suma de potencia de las mediciones tiene esto en cuenta.
- Pérdida de retorno: Parte de la señal que viaja a través del hilo rebota en imperfecciones como desacoplamiento en la impedancia.
- Puede reflejarse hacia el transmisor y constituir una fuente de interferencia. Esto se denomina pérdida del retorno.
- Retardo de la propagación: Las propiedades eléctricas del cable pueden afectar la velocidad de la señal. El valor de este retardo se utiliza para realizar ciertas mediciones, como la reflectometría en dominio de tiempo. El retardo de la

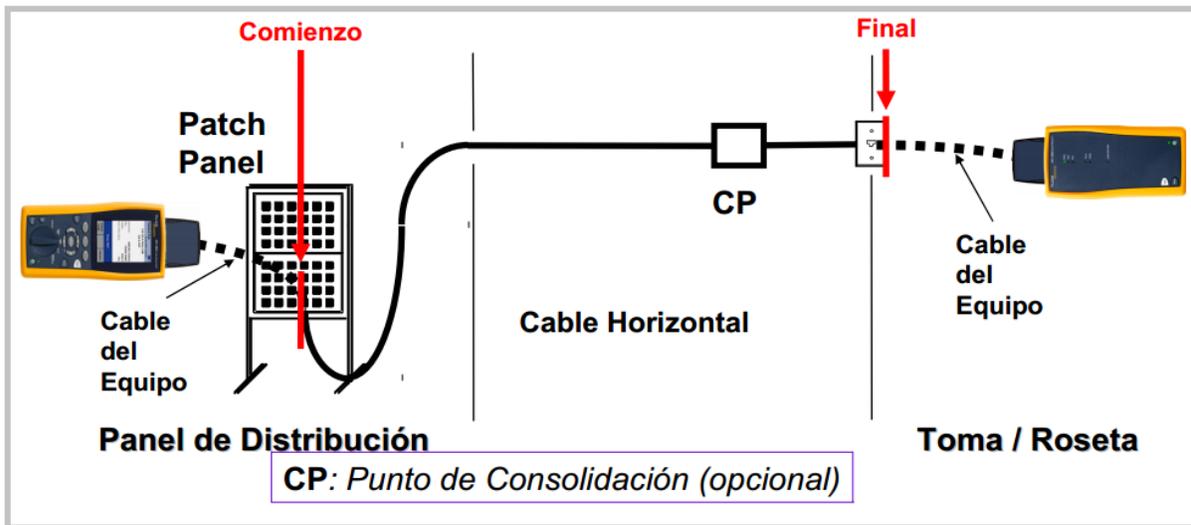
propagación en un cable generalmente está especificado como una cantidad máxima permitida de retardo, en nanosegundos.

- Sesgo de retardo: Cada par de un cable tiene un número diferente de trenzados. Las señales que ingresan a un cable al mismo tiempo probablemente no estén sincronizadas al llegar al extremo opuesto. Esto se denomina sesgo de retardo. Una terminación inadecuada puede aumentar los problemas si los cables son asimétricos respecto de sus “pins” conectores. La diferencia en el retardo de la propagación entre los hilos de un par de un cable también puede generar sesgo de retardo.

Desempeño de canales a 100 MHz:

	Categoría 5e Clase D	Categoría 6/Clase E	Categoría 6A Clase EA	Clase F	Clase FA
Rango de frecuencia (MHz)	1 - 100	1 - 250	1 - 500	1 - 600	1 - 1,000
Pérdida de inserción (dB)	24.0	21.3 (21.7)	20.9	20.8	20.3
Pérdida NEXT (dB)	30.1	39.9	39.9	62.9	65.0
Pérdida PSNEXT (dB)	27.1	37.1	37.1	59.9	62.0
ACR (dB)	6.1	18.6	18.6	42.1	46.1
PSACR (dB)	3.1	15.8	15.8	39.1	41.7
ACRF1 (dB)	17.4	23.3	23.3 (25.5)	44.4	47.4
PSACRF2 (dB)	14.4	20.3	20.3 (22.5)	41.4	44.4
Pérdida de retorno (dB)	10.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Pérdida PSANEXT (dB)	n/s	n/s	60.0	n/s	67.0
PSAACRF (dB)	n/s	n/s	37.0	n/s	52.0
TCL (dB)	n/s	n/s	20.3	20.3	20.3
ELTCTL (dB)	n/s	n/s	0.5 (0) 3)	0	0
Retardo de propagación (ns)	548	548	548	548	548
Diferencia de retardos (ns)	50	50	50	30	30

Diagrama de certificación de puntos:



2.8 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO A OPERADORES

Capacitación de la configuración y programación del software para el sistema centralizado de registro, control y eventos en el cuarto de monitoreo. Así como el registro y enrolamiento de las tarjetas de proximidad para los usuarios permanentes del edificio.

Antes de realizar el entrenamiento a operadores se deberá entregar los planos "As-Built", con la debida Memoria Técnica en donde conste el modo de instalación, conexión, integración y configuración de los equipos. Además deberá incluirse la entrega de un Manual de Usuario con todas las instrucciones necesarias para el uso del sistema.

Capacitación y entrenamiento al personal operador de seguridad sobre las características y uso del sistema de control de accesos IP instalado tendrá como el fin de resolver dudas o inquietudes por parte de los operadores.

2.9 RECOMENDACIONES

- Todo equipo y componentes deberá ser instalados estrictamente cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
- Se debe realizar el monitoreo constante de los polvorines, es decir, mediciones de temperatura, humedad y otras características importantes que puedan influir en la estabilidad de los dispositivos electrónicos.
- Se debe educar e inculcar a todo el personal de empleados la cultura de seguridad.
- Se debe tomar en cuenta el estado actual del mercado, ya que eso provoca variaciones de los precios, además existen empresas que ofertan equipos similares pero cuya producción está descontinuada, por lo que sería una compra de equipo sin garantía de repuestos.
- Se sugiere realizar mantenimiento preventivo al sistema al menos dos veces por año.
- Realizar pruebas al sistema a la entrega del mismo.
- Realizar pruebas de funcionamiento al menos tres veces por año para verificar el correcto funcionamiento de todo el sistema.
- Se recomienda la elaboración de un sistema de respaldo de la información de enrolamiento de usuarios y accesos cada 3 meses.

3 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) es uno de los sistemas más modernos de vigilancia y supervisión, estos sistemas usan el registro de imágenes y sonidos provenientes de cámaras localizadas en lugares específicos; las imágenes y sonidos pueden ser enviados a puntos de control predeterminados y obtener un registro de todo lo acontecido en el área vigilada.

3.2 OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo describir el proceso de implementación de un sistema de Circuito Cerrado de Televisión adecuado para las necesidades de las instalaciones de la LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sistema de vigilancia de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) consta de un conjunto de dispositivos que permiten captar, y enviar imágenes y sonido desde la zona vigilada a los puestos de monitoreo con el objetivo de controlar y proteger un espacio definido.

Entre las aplicaciones más usuales destacamos:

- Vigilancia periférica y perimetral de todo tipo de instalaciones.
- Supervisión de espacios de control de acceso y seguimientos de circulación.
- Control del estado de áreas restringidas y otras dependencias internas.
- Protección puntual de objetos valiosos.
- Detección volumétrica (video sensor).
- Supervisión y control a distancia de instalaciones.
- Grabación, transmisión y almacenamiento de imágenes y sonido.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

El Sistema de Circuito Cerrado de Televisión incluye los siguientes dispositivos:

- **Servidor Video Grabador Digital de Red - NVR**

Equipo electrónico avanzado tipo ordenador con acceso a Ethernet, cuya función es la de grabar, administrar y configurar todo evento enviado por las cámaras IP configuradas en el equipo.

Permite la visualización de los videos en tiempo real de las cámaras. Consta de entradas de vídeo, audio y de alarmas, y salidas para monitores, impresora, puertos de comunicaciones, etc.

- **Cámara IP tipo Domo**

Dispositivo electrónico capaz de capturar el sonido y video para ser transmitidos al NVR, a través del protocolo TCP/IP. El equipo incorpora una protección a través de una carcasa sólida anti vandalismo que oculta la dirección de la lente.

Cámaras que incorporan su propio miniordenador, y activación mediante movimiento.

- **Soporte metálico de pared para cámara.**

Soporte metálico para cámaras de vigilancia tipo domo

- **Licencia para cámara IP.**

Licencia para cámara ip compatible con el NVR que provee el software profesional permitiendo aprovechar todas las características funcionales de las cámaras.

- **Equipo de monitoreo - Workstation**

Ordenador de altas prestaciones y desempeño destinado para la administración, monitoreo y control del Sistema de Circuito Cerrado de Televisión. Ofrecen fiabilidad, compatibilidad, escalabilidad y arquitectura avanzada ideales para el manejo del Sistema de CCTV.

- **Pantalla profesional de monitoreo.**

Dispositivo para la visualización y despliegue de imágenes y sonidos captados por las cámaras. Un monitor profesional se caracteriza por poseer altas prestaciones en la fidelidad del color, contraste real obtenido por hardware, tándem resolución-tamaño de pantalla y larga vida útil. Equipo de alto rendimiento y durabilidad para uso en salas de conferencias y despachos, monitoreo de actividades, lugares públicos, comercios y entornos educativos.

- **"RACK" de distribución armado - cerrado**

Gabinete de pared de 12 UR (1.21 metros) para el sistema de Seguridad, con acceso delantero y posterior, puerta de vidrio, extractor de aire y llave.

- **“Switch” de borde de 24 Puertos PoE”**

Conmutador electrónico de 24 puertos que distribuye y almacena la señal de la red. Incluye además la tecnología PoE.]

- **Conductor**

Conductor capaz de transferir las imagines y sonidos entre todos los dispositivos del Sistema de CCTV. Para el sistema de video vigilancia se requiere utilizar cable F/UTP blindado categoría 6A par trenzado.

3.5 CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL PROYECTO

3.6 NORMAS, CERTIFICACIONES Y GARANTÍA

La red, el cableado y los equipos deberán cumplir con las siguientes normas y certificaciones:

- Sistema de Cableado Estructurado:
 - Cableado para instalaciones del cliente
ANSI/TIA-568-C.0
 - Cableado en edificios comerciales
ANSI/TIA-568-C.1
 - Balanceo de cableado y componentes.
ANSI/TIA-568-C.2
 - Vías y espacios para cableado.
ANSI/TIA-569-C
 - Estándar para la administración de infraestructura de telecomunicaciones.
ANSI/TIA-606-B
 - Puesta a tierra y uniones de cableado.
ANSI/TIA-607-B
 - Requisitos para los instrumentos de prueba y medición para el cableado.
ANSI/TIA-1152-B
- Certificaciones internacionales de seguridad para equipos: FCC, UL, CE.
 - UL:**
 - Productos eléctricos y electrónicos.
 - UL 6500
 - UL 60065
 - UL 60950
 - UL 60950-1
 - UL 62

Materiales Plásticos

UL 94

UL 746C

Equipo de control industrial

UL 508C

Cableado

UL 758

UL 817

UL 2556

➤ Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001("Quality Management System").

➤ Garantía mínima de 1 año contra defectos de fabricación.

3.7 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

El proyecto consta de un sistema de Circuito Cerrado de Televisión - CCTV capaz de vigilar y supervisar los ambientes y las actividades presentadas en la Institución.

3.7.1 Sistema

El proyecto describe un sistema de CCTV que será capaz de controlar, supervisar, monitorear y proteger todos los ambientes y actividades de la **LABORATORIO CENTRAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA CIUDAD DE MANTA**

El sistema de circuito cerrado de televisión utilizará el modelo IP y estará conformado por una red de cableado estructurado con tendido de cable F/UTP CAT 6A.

Las áreas que poseerán el sistema de Circuito Cerrado de Televisión serán:

Área
Cuarto de Servidores (RACKS)
Área administrativa
cafetería
Laboratorio físico químico
Laboratorio de microbiología
bodegas
Área de esterilización
Corredores y pasillos

Sr. Vicente Guachamin
Ing. Electrónico LP:03-17-3681

De acuerdo al cuadro anterior, el Sistema supervisará todo el entorno de circulación peatonal y actividades del personal. El Sistema podrá trabajar de manera autónoma o integrada.

El sistema de circuito cerrado de televisión estará conformado por los siguientes elementos:

- Cámaras.
- NVR.
- Alimentación eléctrica y de red.
- Equipo de monitoreo.
- Pantalla profesional.
- Cable conductor.
- "Rack" de distribución.
- Cuarto de control.

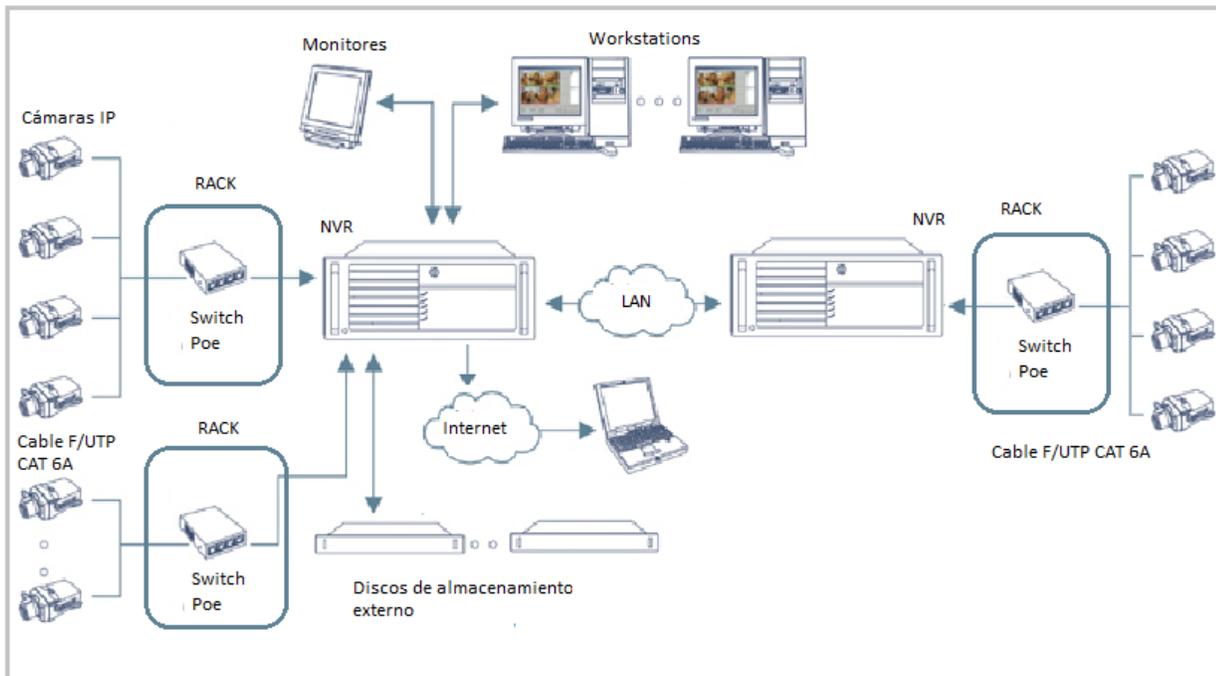
3.7.2 Topología del sistema

El sistema de CCTV estará conformado por la topología de tipo estrella extendida. Esta topología se caracteriza por tener en un dispositivo central, switch de borde, al cual se conectarán todas las cámaras y servidores video – NVR, siendo estos últimos a su vez equipos centrales para la conexión de monitores, consolas, matrices de video, etc. Además es uno de los esquemas más simples para la interconexión de equipos dentro de una red, ya que consisten en un equipo centralizado que administra la información, ya sea secuencialmente o por prioridades.

Características:

- Topología de tipo jerárquica.
- Utiliza un dispositivo central,
- Administración y supervisión centralizada.
- El dispositivo central es completamente responsable de la comunicación.
- Comunicación de tipo bidireccional.
- Simple para interconectar todos los dispositivos a la red.
- Posee una arquitectura que permite agregar nuevos equipos.
- Configuración ágil de dispositivos.
- Si falla un dispositivo no afectará al funcionamiento total del sistema.

Diagrama de topología estrella extendida del sistema de CCTV:



3.7.3 NVR (Network Video Recorder – Servidor Video Grabador Digital de Red)

EL NVR otorgará alta eficiencia y escalabilidad lo cual permitirá administrar una solución completa para el sistema de video IP. El NVR será capaz de monitorear 64 canales.

Debido a la cantidad de cámaras que se incluirán en el sistema de CCTV será necesario disponer de 4 NVR.

Cada equipo de Grabación de Video (NVR) se ubicará en cada uno de los cuartos de control de Servidores (cuartos de Racks) especificado en los planos.

Los NVRs se conectaran a los distintos Racks como se especifica en los planos adjuntos del sistema.

Indicaciones de instalación:

- Antes de realizar la instalación del equipo se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- El orden de instalación deberá cumplir los siguientes pasos: Instalación de discos duros, montaje del NVR en el RACK, conexión de la red, conexión a la fuente de alimentación eléctrica, instalación de software, configuración del sistema.

- Para el montaje del equipo se tendrá que utilizar las herramientas apropiadas de manera de no causar daños.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- No se instalará el equipo en las inmediaciones de fuentes de calor o vibraciones excesivas, o en presencia de frío o calor extremo.
- El NVR deberá conectarse al "rack".
- El NVR deberá ser instalado dentro del "rack" principal
- El equipo deberá poseer alimentación eléctrica regulada.
- No se instalará el equipo en las inmediaciones de fuentes de calor, vibraciones excesivas, o en presencia de frío o calor extremo.
- No se deberá utilizar entradas de cables por otro sitio que no sea el previsto.
- Se deberá comprobar que las características de las salidas de alimentación eléctrica coincidan con las del equipo.
- Las salidas de alimentación eléctrica deberán proveer de conexión a tierra.
- Será necesario desconectar la red y la alimentación eléctrica en caso de mal funcionamiento y solicitar la asistencia de personal calificado.
- El NVR se instalará en un lugar limpio, seco, exento de vibraciones y donde la temperatura esté entre 5 y 40°C, y la humedad relativa, en el caso más desfavorable no supere el 95% sin condensación.
- Una vez que el NVR sean instalado correctamente, se podrá iniciar con las respectivas conexiones. La alimentación eléctrica, los suministros de red y los elementos adicionales se conectarán a la placa base a través de las entradas pertinentes.
- Asegúrese de cambiar la contraseña por defecto para el NVR para evitar que intrusos entren al sistema.
- Se podrá manejar el NVR físicamente con el mouse o el control y por medio de la computadora (para este paso se necesita conectar el cable LAN.)
- En caso de detectar alguna anomalía en el funcionamiento del equipo, se deberá investigar el origen del problema y rectificarlo antes de continuar.
- El NVR deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación del equipo y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido de cada manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones de los manuales podrá ocasionar daños a los dispositivos.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en cada manual de instalación.

Mantenimiento:

Diario:

- Comprobación de que el NVR indica funcionamiento normal. En caso contrario se anotarán las averías en el libro de registro y se avisará a la empresa de mantenimiento.
- Se revisará que cualquier avería anotada previamente ha sido atendida.
- Se revisará el consumo del almacenamiento de los discos duros. Generar respaldos de ser necesario.

Semanal:

- Revisión del equipo DVR (Grabadora de Vídeo Digital) verificando que esté funcionando de forma correcta y que la grabación esté libre de distorsión.
- Realizar respaldos de las grabaciones.
- Revisión de la transmisión vídeo en tiempo real al monitor.
- Cualquier mal funcionamiento debe ser anotado en el libro de registro, tomando las acciones correctivas tan pronto como sea posible.

Mensual:

- Inspeccionar las entradas del libro de registro, ejecutando las acciones correctoras apropiadas en caso necesario.
- Revisión del funcionamiento, sobrecalentamiento y velocidad de procesamiento.
- Cualquier mal funcionamiento debe ser anotado en el libro de registro, tomando las acciones correctivas tan pronto como sea posible.
- Revisar la configuración de almacenamiento con el fin de obtener un rendimiento óptimo y poder ahorrar espacio en los discos.

Semestral:

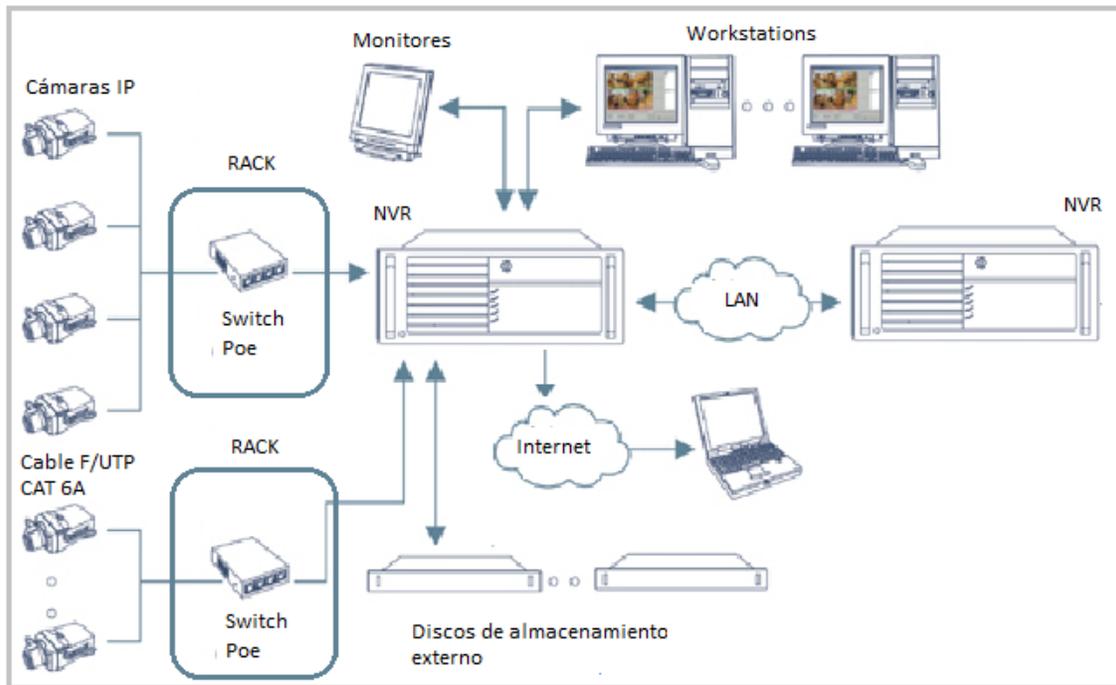
- Inspeccionar las entradas del libro de registro, ejecutando las acciones correctoras apropiadas en caso necesario.
- Examinar todas las conexiones y la tensión de la carga. Ajustar y limpiar los contactos y bornes de conexión, alimentación,
- Revisión de la transmisión vídeo en tiempo real al monitor.
- Revisión del enlace remoto vía internet.
- Inspección visual del equipo para detectar un posible aumento de humedad o cualquier otro tipo de deterioro.
- Revisión del estado de los discos duros. En caso de ser necesarios sustituirlos por nuevos.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.

Anual:

- Revisión del estado los puertos y entradas del equipo.
- Averiguar si ha habido alguna alteración estructural que pudiera afectar al funcionamiento. En dicho caso efectuar una inspección visual.

- Inspeccionar visualmente que todas las conexiones al equipo y su sujeción está segura, no han sufrido daño alguno y están adecuadamente protegidas.
- Sustitución de discos duros.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.

Diagrama de conexión:



3.7.4 Cámaras

El Sistema de CCTV contendrá 8 cámaras para el monitoreo de todas las instalaciones de la Institución. La supervisión del sistema abarcará tanto los espacios externos como los internos.

Las cámaras incluirán una licencia individual de software profesional compatible con el NVR que permitirá aprovechar todas las características funcionales de las cámaras.

Por su facilidad de instalación y funcionamiento se instalarán cámaras tipo domo para supervisar áreas internas, externas, cerradas, y pasillos. Las cámaras tipo domo minimizarán ataques vandálicos siendo menos propensas a efectos de manipulación, los equipos se mantendrán protegidos a través de su carcasa, ocultarán su presencia y conservarán la estética. Las cámaras tipo domo localizadas en los pasillos se deberán anclar en el techo tratando de obtener el mejor ángulo para la captura de imágenes.

La ubicación de las cámaras se encuentra detallada en los planos del proyecto. Estos equipos se deberán anclar en los puntos que se indican en las láminas del sistema con el fin de obtener una visión amplia, correcto funcionamiento e identificar cualquier tipo de acontecimiento.

Indicaciones de instalación:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- Las cámaras se conectarán a los switch de borde PoE.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- Las cámaras de seguridad no se ubicarán en entornos donde la iluminación es muy variable.
- Para obtener imágenes claras y evitar los contraluces, las cámaras no se colocarán frente a una fuente directa de luz (ventanales, escaparates, focos, etc.).
- No se colocarán los equipos en lugares poco iluminados o con ausencia total de luz (excepto si va a instalar cámaras de visión nocturna).
- Se deberán aislar los soportes de las cámaras cuando son instalados en exteriores sobre estructuras de cemento, no será recomendable colocarlos en estructuras metálicas que generen aumento de estática.
- Las cámaras no se colocarán cerca de cables y equipos del sistema eléctrico. Generará inducción eléctrica y se magnetizará el CCD de la cámara causando fallas tales como: video en rojo o deterioro permanente
- Las cámaras no se instalarán enfocando hacia el techo, deberán tener inclinación hacia un objetivo. En el caso de las cámaras para exteriores no tendrán que ser direccionadas hacia el horizonte tendrá que haber una inclinación hacia un objetivo.
- No se deberá dejar los conectores de las cámaras expuestos al exterior, se deberán colocar dentro de la canaleta, ducto o caja de paso y sellar con silicona.
- Las cámaras de seguridad serán colocadas en soportes estables para minimizar el efecto de distorsión debido al movimiento.
- Los soportes de las cámaras se sellarán con silicona en la parte superior y en los terminales evitando filtrado de humedad.
- Las cámaras tendrán alimentación a través del "switch" por medio del cable UTP utilizando la tecnología PoE.
- Cada cámara tendrá un punto de red IP abastecido por los "Racks" de distribución y del principal.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

- Cada cámara deberá conectarse al "Rack" de distribución, como se indica en los planos del sistema de CCTV.
- El equipo deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación y ubicado en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual podrá ocasionar daños al dispositivo.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

Mantenimiento:

Diario:

- Examinar que las cámaras tengan el funcionamiento normal. En caso contrario se anotarán las averías en el libro de registro y se avisará a la empresa de mantenimiento.
- Se revisará que cualquier avería anotada previamente ha sido atendida.

Mensual:

- Inspeccionar las entradas del libro de registro, ejecutando las acciones correctoras apropiadas en caso necesario.
- Revisión del funcionamiento y sobrecalentamiento del equipo.
- Verificar que la cámara esté ajustada y posicionada de forma correcta.
- Verificar que el lente de enfoque y el iris automático estén ajustados correctamente.
- Cualquier mal funcionamiento debe ser anotado en el libro de registro, tomando las acciones correctivas tan pronto como sea posible.

Semestral:

- Inspeccionar las entradas del libro de registro, ejecutando las acciones correctoras apropiadas en caso necesario.
- Limpiar el exterior de la cámara y housing, verificando que estén libres de polvo por dentro y por fuera.
- Examinar todas las conexiones y la tensión de la carga. Ajustar y limpiar los contactos y bornes de conexión, alimentación.
- Revisión de la transmisión vídeo en tiempo real al monitor.
- Revisión del enlace remoto vía internet.
- Inspección visual del equipo para detectar un posible aumento de humedad o cualquier otro tipo de deterioro.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.

Anual:

- Revisión del estado los puertos y entradas del equipo.

- Comprobación del campo de visionado de las cámaras y ajuste del mismo si fuera necesario.
- Averiguar si ha habido alguna alteración estructural que pudiera afectar al funcionamiento. En dicho caso efectuar una inspección visual.
- Comprobación de las direcciones IP haciendo un PING a las direcciones de las cámaras y comprobar que responden perfectamente
- Inspeccionar visualmente que todas las conexiones al equipo y su sujeción está segura, no han sufrido daño alguno y están adecuadamente protegidas.
- Cualquier defecto debe ser anotado en el libro de registro, realizando las acciones correctoras tan pronto como sea posible.

Radio de cobertura:

Factor	Definición	Radio de cobertura
Detectar	25 px/m	15 metros
Observar	63 px/m	7 metros
Reconocer	125 px/m	4 metros
Identificar	250 px/m	1 metro

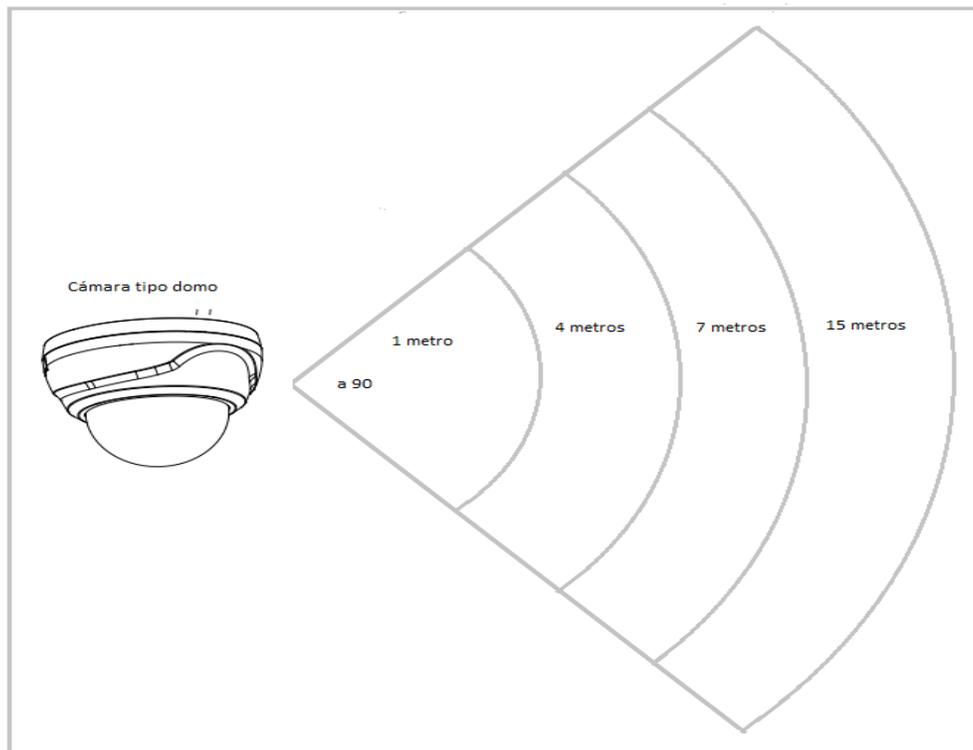
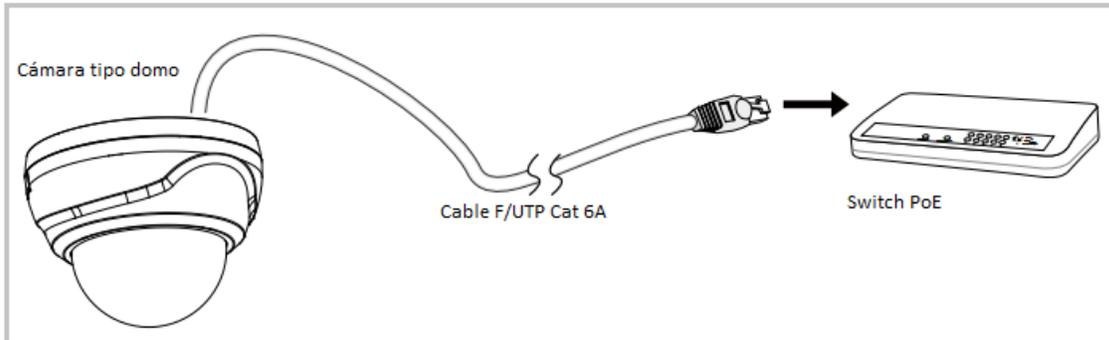


Diagrama de conexión de cámaras - PoE:

Conexión Cable F/UPT Cat 6A a Switch PoE.



Conexión Cable F/UPT Cat 6A a Switch no PoE.

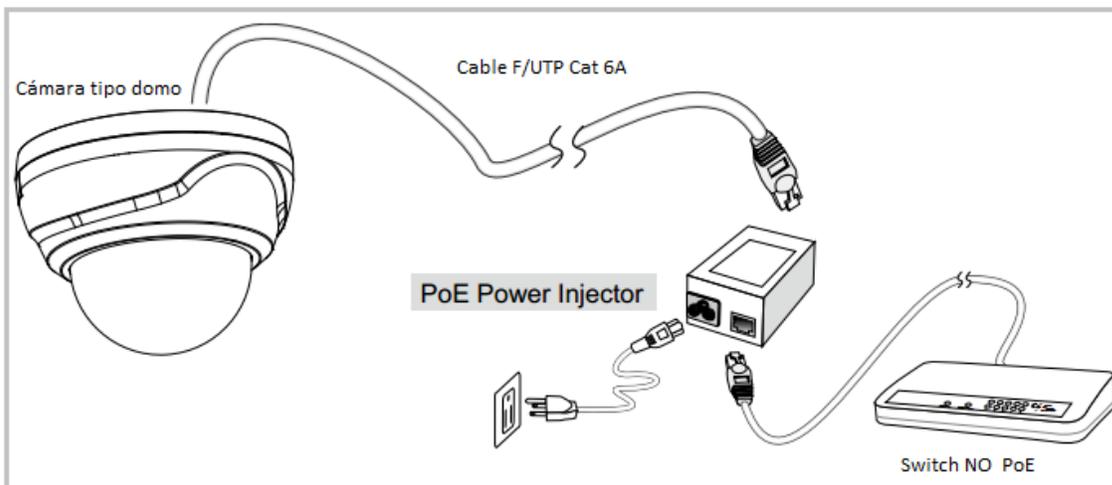
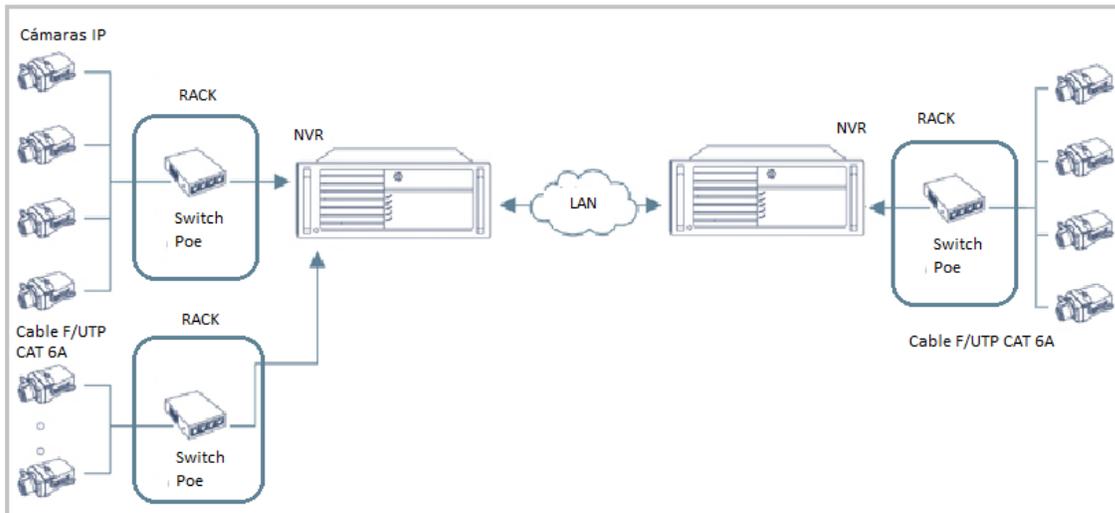


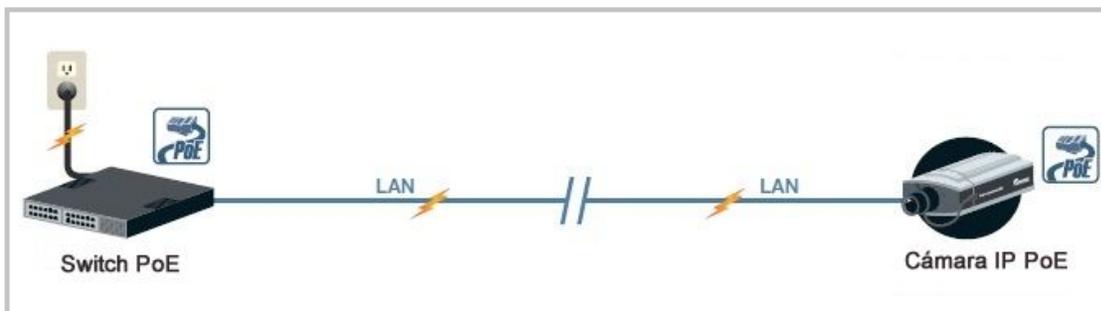
Diagrama de conexión de cámaras - sistema CCTV:



3.7.5 Alimentación eléctrica y de red

Dentro del sistema de CCTV es necesario incluir salidas de tomacorrientes regulados para los NVRs, monitores profesionales, equipo de monitoreo y "RACKS" con el fin de suministrar la alimentación eléctrica necesaria para los equipos, este sistema es responsabilidad del proyecto eléctrico y los puntos requeridos se encuentra especificados en los planos de CCTV.

Las cámaras serán alimentadas eléctricamente directamente desde el Switch y a través del mismo cable de comunicación de datos sin disminuir su rendimiento, utilizando la tecnología PoE,



3.7.6 Equipo de monitoreo y monitor profesional.

La configuración y administración del sistema de CCTV estará centralizada a través de una Workstation. Este equipo también será utilizado por los sistemas de Intrusión, Detección de Incendios y Control de Accesos.

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

El equipo de monitoreo se ubicará en el cuarto de Sistemas/Soporte Técnico, deberá estar conectado a la red del "Rack (PBR2)" del Sistema de Seguridad a través de un punto de IP y se utilizará como conductor cable F/UTP CAT 6A.

Los monitores profesionales se colocarán en el cuarto de Sistemas/Soporte Técnico y será conectado al NVR.

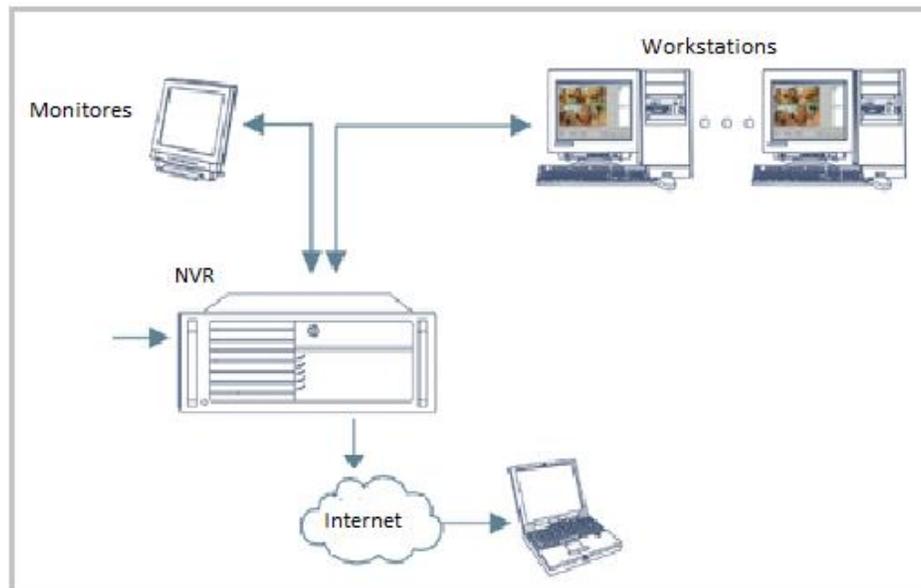
Cada monitor trabajará con 2 grupos de 16 imágenes por pantalla, la rotación automática de los grupos será cada minuto.

Tanto el equipo de monitoreo como las pantallas de vigilancia se conectarán directamente al NVR.

Mantener las siguientes consideraciones:

- El equipo de monitoreo y las pantallas profesionales deberán ser conectados a una fuente de alimentación eléctrica para su funcionamiento.
- No someter los equipos a altas temperaturas.
- No situar los equipos cerca de focos de calor.
- No someter los equipos al contacto directo con el agua.
- No instalar los equipos sobre cuerpos cuyo grado de humedad no sea el tolerante.
- Los equipos deberán ser montados y configurados de acuerdo al manual de instalación y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido de cada manual antes de iniciar la instalación de los equipos. No seguir correctamente las instrucciones de los manuales de los equipos podrá ocasionar daños a los dispositivos.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en los manuales de instalación de los equipos.

Diagrama de conexión:



3.7.7 Conductor

Se utilizará cable F/UTP blindado categoría 6A par trenzado como conductor para la interconexión de dispositivos de la red de CCTV y para la conexión de racks distribuidos a la red de Cableado Estructurado.

La trayectoria del cableado no puede efectuar ángulos rectos de 90 grados y sobrepasar 90 mts, para ello se colocarán cajas de paso cuadradas.

No se aceptarán empalmes de cables.

La cantidad de cables dentro de la tubería está indicada en los planos adjuntos.

Por ningún motivo el cable deberá quedar expuesto o desprotegido.

No se deberá tender el cable de comunicación con el cable de alimentación eléctrica en la misma ductaría.

No debe existir rebaba en la tubería.

Todo el cableado del sistema deberá ser nuevo.

El blindaje del cable eliminará el "Alien Crosstalk" y problemas de EMI/RFI. Además garantizará y asegurará altas tasas de transmisión y mayor "headroom".

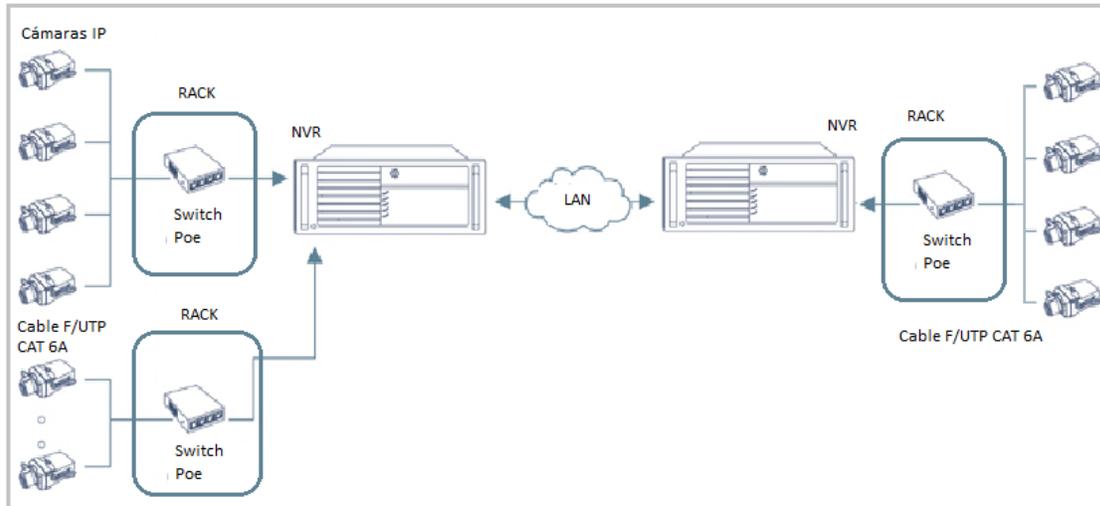
3.7.8 "Switch" de borde de 24 puertos PoE

Para conectar todo el Sistema de Seguridad e integrarlos a la red de Cableado estructurado se instalará 6 Switches de Borde (24/48 puertos), en los cuartos de Rack como se especifica en los planos del Sistema de Circuito Cerrado de Televisión.

Los "switches" serán capaces de soportar tecnología PoE y por lo tanto proporcionar la alimentación eléctrica a cada una de las cámaras.

Indicaciones de instalación:

- Antes de realizar la instalación de los equipos se deberá realizar un diagnóstico de estado del lugar.
- No intente desarmar el dispositivo, a menos que se describa en el manual del usuario. No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- Se deberá manejar el equipo con cuidado; se deberá evitar golpearlo o sacudirlo. El uso o el almacenamiento inapropiados podrían dañar el equipo. La modificación o la alteración del dispositivo o de sus componentes internos puede provocar un mal funcionamiento y anular la garantía.
- No se instalará el equipo en las inmediaciones de fuentes de calor o vibraciones excesivas, o en presencia de frío o calor extremo.
- El "Switch" necesitará de una fuente de alimentación eléctrica regulada para su funcionamiento.
- Se deberá comprobar que las características de las salidas de alimentación eléctrica coincidan con las del equipo.
- Las salidas de alimentación eléctrica deberán proveer de conexión a tierra.
- Será necesario desconectar la red y la alimentación eléctrica en caso de mal funcionamiento y solicitar la asistencia de personal cualificado.
- El equipo se instalará en un lugar limpio, seco, exento de vibraciones y donde la temperatura esté entre 5 y 40°C, y la humedad relativa, en el caso más desfavorable no supere el 95% sin condensación.
- Una vez que el equipo sea instalado dentro del rack, se podrán iniciar las conexiones.
- En caso de detectar alguna condición diferente a la indicada, se deberá investigar el origen del problema en la instalación y rectificar la anomalía antes de continuar.
- El "switch" deberá ser montado y configurado de acuerdo al manual de instalación y ubicados en base a la distribución señalada en los planos.
- El instalador deberá leer atentamente todo el contenido del manual antes de iniciar la instalación del equipo. No seguir correctamente las instrucciones del manual de instalación del equipo podrá ocasionar daños a los dispositivos.
- Será necesario tener en cuenta el orden de configuración de acuerdo a las indicaciones que se detallan en el manual de instalación del equipo.

Diagrama de conexión:**3.7.9 Integración de sistemas de accesos.**

El sistema de Cableado Estructurado proporcionará la interconexión entre todas las cámaras y la red Ethernet. La conexión será entre los “racks” del Sistema de Seguridad y los “racks” del Sistema de Cableado Estructurado.

3.7.10 Evaluación del sitio

Antes de colocar el cableado o cualquier tipo de tubería, el contratista deberá revisar el sitio para establecer condiciones de trabajo óptimas sin obstrucciones que puedan interferir con la colocación segura y satisfactoria de los elementos del sistema de intrusión.

Los acuerdos para remover las obstrucciones físicas deberán ser determinados en ese momento con el Gerente del Proyecto.

3.7.11 Instalación

La instalación del cableado y de sus equipos deberá realizarse de manera de no producir daños a los elementos arquitectónicos y estructurales. Será necesario, por lo tanto, sujetarse a las recomendaciones de los técnicos especializados y de la fiscalización.

El recorrido de las tuberías y la colocación de las cajas de revisión / derivación deberá coordinarse con las distintas ingenierías de manera de no afectar el trabajo.

En los planos adjuntos se describe el tendido de los circuitos en la cubierta, sin embargo durante la construcción deberá escogerse el mejor camino para la interconexión de los equipos.

Tanto en las especificaciones técnicas como en los precios unitarios se incluyen los accesorios complementarios de conexión y los elementos necesarios para el montaje de los equipos electrónicos del Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (NVRs, cámaras, kit de alimentación adicional, equipo de monitoreo, "racks", etc.).

En las especificaciones técnicas y en los precios unitarios se detallan los elementos complementarios en cada equipo electrónico y en los puntos de cada dispositivo. Todo el alambrado del sistema deberá ser nuevo.

Por ningún concepto se permitirán empalmes de conductores dentro de una tubería, todos ellos se efectuarán dentro de las cajas de conexión.

3.7.12 Tubería y bandejas tipo escalera

Los conductores (cableado) de todo el sistema de CCTV deberán ser instalados dentro de tubería EMT y BX de $\frac{3}{4}$ " y en bandejas tipo escalera de 10x5cm, donde las condiciones del proyecto lo requieran, salvo que se especifique lo contrario en los planos con el fin de facilitar el recorrido del cableado.

El uso de las bandejas tipo escalera está dado para la distribución de grandes cantidades de cable mientras que la utilización de tubería EMT se realizará para cantidades mínimas de cableado.

La utilización de canaleta lisa 20x12 mm de color blanco será en recorridos en donde los cables se encuentren visibles de manera de poder mantener la estética de la edificación. Se recomienda utilizar lo mínimo posible la canaleta con el fin de mantener el sistema de CCTV seguro.

La siguiente tabla se aplica para la cantidad de cables que pasan en una tubería según la norma ANSI/TIA-569:

Cableado UTP:

Medida de la tubería		Número de cables		
cm	Pulgadas	UTP CAT 3	UTP CAT 5e	F/UTP Cat 6a
1,6	1/2	0	0	0
2,1	3/4	3	3	3
2,7	1	6	6	6

3,5	1 1/4	10	10	10
4,1	1 1/2	15	15	15
5,3	2	20	20	20
6,3	2 1/2	30	30	30
7,8	3	40	40	40

Cableado AWG

Medida de la tubería		Número de cables				
cm	Pulgada	22 AWG	20 AWG	18 AWG	16 AWG	14 AWG
1,6	1/2	20	17	14	11	8
2,1	3/4	35	29	24	19	15
2,7	1	55	47	39	31	25

Los diámetros de las tuberías están claramente especificados en los planos adjuntos y en las Especificaciones Técnicas, pero adicionalmente se deberá cumplir con las normas establecidas a continuación:

- La tubería deberá ir empotrada en las paredes y en las losas.
- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida, cajas de conexión, etc., y empalmados en forma adecuada.
- No se permitirán más de tres curvas de 90 grados o su equivalente, en un tramo de tubería entre dos cajas.
- La tubería deberá ser perfectamente anclada y empotrada.
- De igual forma, todas las cajas de salida deberán estar perfectamente ancladas y sujetadas.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal y eliminado toda rebaba del tubo.
- Los conductores de los sistemas eléctricos y electrónicos deberán ser instalados dentro de tuberías "conduit" metálicas, livianas, del tipo EMT, con uniones y conectores de tornillo.
- Los tramos de tubería deberán ser continuos entre cajas de salida, tableros, cajas de conexión, etc. con el uso adecuado de uniones y conectores.
- Antes de proceder a pasar los conductores se deberán limpiar perfectamente la tubería, las cajas y los tableros.
- Todas las tuberías deberán instalarse separadas de otras instalaciones que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- Todas las cajas deberán ser cuidadosamente alineadas, niveladas y soportadas adecuadamente, sean empotradas o sobrepuestas.

Para las bandejas tipo escalera se deberá cumplir con:

- La bandeja tipo escalerilla deberá ir ancladas en las losas.
- La bandeja deberá ser perfectamente anclada y empotrada.
- No deben forzar el cable a radios de curvatura menores de 25mm (1”), bajo condiciones de máximo llenado. Un radio mayor puede ser requerido para ciertos tipos de cables, o cuando se espera fuerza de halado durante la instalación del cable.
- Para el planeamiento de las canalizaciones, el máximo factor de llenado debe ser del 40%. Un factor de llenado del 60% es permitido para acomodar adiciones no planeadas y posteriores a la instalación inicial.
- Los conductores deben ser agrupados por amarraderas y protectores espirales.
- Antes de proceder a pasar los conductores se deberán limpiar perfectamente la bandeja, las cajas y los tableros.
- Todas las bandejas deberán instalarse separadas de otras instalaciones que pueden elevar la temperatura de los conductores.
- Para instalación remitirse a ANSI/TIA/EIA-568 y ANSI/TIA/EIA-569.

3.7.13 Certificación y pruebas para el sistema de CCTV

Se deberá efectuar pruebas de funcionalidad y de configuración de todos y cada uno de los equipos del sistema de circuito cerrado de televisión antes de la entrega del sistema. De igual forma, se deberá realizar verificaciones de cada punto de salida a los equipos.

Las pruebas del sistema de CCTV deberán realizarse de forma separada de los otros sistemas de seguridad y de cableado estructurado para poder tener resultados válidos e independientes.

Para obtener una certificación, los cables F/UTP Cat 6a deben cumplir o superar los resultados de prueba mínimos para su grado. Muchos resultados de prueba reales superarán el mínimo. La diferencia entre los resultados reales de prueba y los resultados máximos de prueba se conoce como sobre nivel. Un mayor sobre nivel indica una menor necesidad de mantenimiento del cable en el futuro. Estas redes son más tolerantes a cables de conexión y cables de equipamiento de bajo grado.

Cada punto será certificado en el segmento de cableado horizontal que le corresponda así como su conexión al “Backbone”. La certificación se llevará a cabo con un equipo adecuado de nivel III para normativa categoría 6A en PRUEBA DE ENLACE PERMANENTE, es decir desde el “Patch” Panel hasta la toma punto final.

Las pruebas para el cableado deberán basarse en las siguientes normas y certificaciones:

Sr. Vicente Guachamin

Ing. Electrónico LP:03-17-3681

Certificaciones internacionales de organismos de seguridad: UL, CE, ANSI/TIA y ISO 9001 para el cumplimiento con las normas que hacen referencia a productos eléctricos y electrónicos:

- CE 010015, CE 011010, CE 011020, CE 011021, CE 011030, CE 011040, CE 011090 y CE 010590
 - UL 62, UL 758, UL 817 y UL 2556
 - Cableado para instalaciones del cliente:
 - ANSI/TIA-568-C.0
 - Cableado en edificios comerciales
 - ANSI/TIA-568-C.1
 - Balanceo de cableado y componentes.
 - ANSI/TIA-568-C.2
 - Vías y espacios para cableado.
 - ANSI/TIA-569-C
 - Estándar para la administración de infraestructura de telecomunicaciones.
 - ANSI/TIA-606-B
 - Puesta a tierra y uniones de cableado.
 - ANSI/TIA-607-B
 - Requisitos para los instrumentos de prueba y medición para el cableado.
 - ANSI/TIA-1152-B
- Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 (Quality Management System).

Se debe realizar pruebas de cada punto horizontal. Se deberá utilizar un equipo del tipo "Lan-Tester" certificado para realizar pruebas de categoría 6A.

Se deberá considerar que a más de realizar de las pruebas, se deberá entregar un detalle impreso de las mismas y el respectivo respaldo en medio magnético.

Las pruebas deberán realizarse cuando el equipamiento eléctrico y electrónico se encuentre instalado y operando, es decir, cuando exista carga en las redes eléctricas. Pueden ser realizadas en vacío pero en ese caso deben repetirse con carga eléctrica. Estas pruebas deberán ser realizadas en presencia del fiscalizador. El oferente deberá indicar la marca y modelo del equipo que utilizará para estas pruebas de certificación de la red y adjuntar un catálogo de dicho equipo.

Las especificaciones que se usan más comúnmente incluyen:

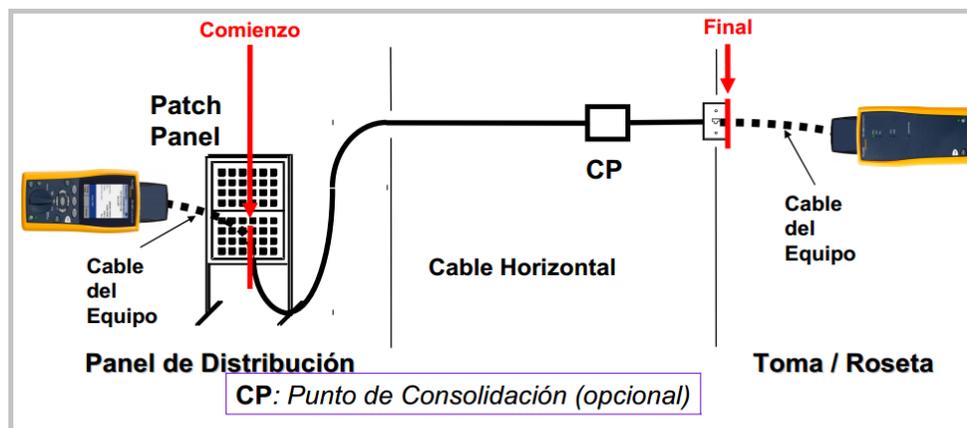
- Margen de frecuencia especificado: Se prueba cada cable dentro de un margen de frecuencias que se utilizará durante el servicio diario. Mayor grado indica mayor margen.
- Atenuación: La cantidad de señal que un cable puede absorber es la medida de su atenuación. Una menor atenuación indica conductores y cables de mayor calidad.

- Paradiafonía ("NEXT"): Se produce cuando las señales que provienen de un par interfieren con otro par en el extremo cercano del cable. La diafonía puede afectar la capacidad del cable para transportar datos. La cantidad de "NEXT" que un cable debe ser capaz de tolerar está especificada para cada grado.
- "NEXT" de suma de potencia: Cuando los cables utilizan todos los conductores, las señales de uno de los cables interfieren con varios pares. Para calcular el efecto de estos disturbios, es necesario considerar las interacciones entre todos los pares del cable. La medición de la ecuación de "NEXT" de suma de potencia hace esto.
- Relación entre atenuación y diafonía (ACR): Esta relación indica la potencia relativa de la señal recibida al compararse con la "NEXT" el ruido en el mismo cable. Esta medición también se conoce como relación entre señal y ruido (SNR), que también indica la interferencia externa.
- ACR de suma de potencia: Cuando todos los pares de un cable se encuentran en uso, la interacción entre ellos se vuelve más compleja. Hay más hilos que participan, de modo que hay más interacciones mutuas. Las ecuaciones de suma de potencia ayudan a tener en cuenta este mayor disturbio mutuo.
- Telediafonía de igual nivel ("ELFEXT"): Es la medición calculada de la cantidad de diafonía que se produce en el extremo más lejano del cable. Si esta característica está muy elevada, el cable no transporta bien las señales y la relación de ACR no está bien controlada. "ELFEXT" de suma de potencia: Como sucede con otras mediciones de suma de potencia, la interacción entre múltiples pares en un mismo cable aumenta la complejidad de las características de la "ELFEXT". La versión de suma de potencia de las mediciones tiene esto en cuenta.
- Pérdida de retorno: Parte de la señal que viaja a través del hilo rebota en imperfecciones como desacoplamiento en la impedancia.
- Puede reflejarse hacia el transmisor y constituir una fuente de interferencia. Esto se denomina pérdida del retorno.
- Retardo de la propagación: Las propiedades eléctricas del cable pueden afectar la velocidad de la señal. El valor de este retardo se utiliza para realizar ciertas mediciones, como la reflectometría en dominio de tiempo. El retardo de la propagación en un cable generalmente está especificado como una cantidad máxima permitida de retardo, en nanosegundos.
- Sesgo de retardo: Cada par de un cable tiene un número diferente de trenzados. Las señales que ingresan a un cable al mismo tiempo probablemente no estén sincronizadas al llegar al extremo opuesto. Esto se denomina sesgo de retardo. Una terminación inadecuada puede aumentar los problemas si los cables son asimétricos respecto de sus "pins" conectores. La diferencia en el retardo de la propagación entre los hilos de un par de un cable también puede generar sesgo de retardo.

Desempeño de canales a 100 MHz:

	Categoría 5e Clase D	Categoría 6/Clase E	Categoría 6A Clase EA	Clase F	Clase FA
Rango de frecuencia (MHz)	1 - 100	1 - 250	1 - 500	1 - 600	1 - 1,000
Pérdida de inserción (dB)	24.0	21.3 (21.7)	20.9	20.8	20.3
Pérdida NEXT (dB)	30.1	39.9	39.9	62.9	65.0
Pérdida PSNEXT (dB)	27.1	37.1	37.1	59.9	62.0
ACR (dB)	6.1	18.6	18.6	42.1	46.1
PSACR (dB)	3.1	15.8	15.8	39.1	41.7
ACRF1) (dB)	17.4	23.3	23.3 (25.5)	44.4	47.4
PSACRF2) (dB)	14.4	20.3	20.3 (22.5)	41.4	44.4
Pérdida de retorno (dB)	10.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Pérdida PSANEXT (dB)	n/s	n/s	60.0	n/s	67.0
PSAACRF (dB)	n/s	n/s	37.0	n/s	52.0
TCL (dB)	n/s	n/s	20.3	20.3	20.3
ELTCTL (dB)	n/s	n/s	0.5 (0) 3)	0	0
Retardo de propagación (ns)	548	548	548	548	548
Diferencia de retardos (ns)	50	50	50	30	30

Diagrama de certificación de puntos:



3.8 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO A OPERADORES

Capacitación de la configuración y programación del sistema centralizado de Circuito Cerrado de Televisión.

Capacitación y entrenamiento al personal operador de seguridad sobre las características y uso del sistema de Circuito Cerrado de Televisión tendrá como el fin de resolver dudas o inquietudes por parte de los operadores.

Antes de realizar el entrenamiento a operadores se deberá entregar los planos As-Built, con la debida Memoria Técnica en donde conste el modo de instalación, conexión, integración y configuración de los equipos. Además deberá incluirse la entrega de un Manual de Usuario con todas las instrucciones necesarias para el uso del sistema.

3.9 RECOMENDACIONES

- Todo equipo y componentes deberá ser instalados estrictamente cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.
- Se debe realizar el monitoreo constante de los polvorines, es decir, mediciones de temperatura, humedad y otras características importantes que puedan influir en la estabilidad de los dispositivos electrónicos.
- Se debe educar e inculcar a todo el personal de empleados la cultura de seguridad.
- Se debe tomar en cuenta el estado actual del mercado, ya que eso provoca variaciones de los precios, además existen empresas que ofertan equipos similares pero cuya producción está descontinuada, por lo que sería una compra de equipo sin garantía de repuestos
- Se sugiere realizar mantenimiento preventivo al sistema al menos dos veces por año.
- Realizar pruebas al sistema a la entrega del mismo.
- Realizar pruebas de funcionamiento al menos tres veces por año para verificar el correcto funcionamiento de todo el sistema.

Atentamente:

Ing. Vicente Guachamin Cheza
Ing. Electrónico
LP: 03-17-3681