

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la
Seguridad de las Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero
Jockey Plaza, Lima 2023

AUTORES:

Bach. Cerna Tirado, Carlos Daniel
Bach. Stein Huamaní, Julio César
Bach. Vásquez Fernández, José Alberto

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

ASESOR:

Mg. Corilla Baquerizo, Eduardo Cancio
ORCID: 0000-0003-3472-2696
DNI: 20037930

LIMA-PERÚ

2024

INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA

Facultad de Ciencias e Ingeniería

INFORME DE SIMILITUD N° 034-2024-FCI-UPCI-T-ECB

A : **MG. JHONY RECHER JARA CABALLERO**
Decano (e) de la Facultad de Ciencias e Ingeniería

DE : **MG. EDUARDO CANCIO CORILLA BAQUERIZO**

ASUNTO : Informe de Evaluación de Similitud de Tesis

FECHA : Jesús María, 08 de julio del 2024

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a fin de informar lo siguiente:

1. Mediante el uso del programa informático TURNITIN (con las configuraciones de excluir citas, excluir bibliografía y excluir oraciones con cadenas menores a 15 palabras) se ha analizado la tesis titulada: “Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023”, presentada por el (los) Brs:

Bach. Cerna Tirado, Carlos Daniel

Bach. Stein Huamani, Julio Cesar

Bach. Vásquez Fernández, José Alberto

2. El resultado de la evaluación indica que la tesis en mención tiene un INDICE DE SIMILITUD DE 20% (cumpliendo con el art. 35 del Reglamento de Grado de Bachiller y Título Profesional UPCI aprobado con Resolución N° 373-2019-UPCI-R de fecha 22/08/2019)
3. Al término del análisis, se concluye que PUEDE(N) CONTINUAR su trámite.

Sin otro particular quedo de usted.

Atentamente

Mg. Eduardo Cancio Corilla Baquerizo
DOCENTE UPCI

PD:

Se adjunta:

- Recibo digital Turnitin
- Resultado de similitud

DEDICATORIA

A mi esposa Elizabeth e hijos Sofia y Jeferson, forman parte muy importante en el desarrollo de mi vida, a mi madre querida Blanca Elena por siempre estar pendiente de mi desarrollo personal y profesional, a mis hermanos Omar, Marco, Natalia y Amelia.

Carlos Cerna

Dedico mi tesis a mi hermana Janeth, sin ella no lo habría logrado, con tu ayuda constante a lo largo de todo el proceso de la carrera. Por eso esta tesis va con mucho amor para ti, te quiero hermana.

José Vásquez

A mi esposa, hijas y familia por el apoyo y motivación constante en todo el desarrollo de mi carrera.

Julio Stein

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros docentes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, de manera especial al Magister Eduardo Corilla Baquerizo, nuestro asesor quien nos ha guiado con su paciencia y orientación como docente con sus valiosos aportes. Y al Centro Comercial Jockey Plaza por abrirnos sus puertas y poder desarrollar nuestra tesis de manera satisfactoria.

Los autores

Agradecimiento especial a mi colega Carlos Cerna, por tener paciencia al momento de brindarnos detalles del proceso de implementación del sistema, gracias por tus enseñanzas y ser una excelente persona.

José Vásquez

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, cumpliendo el “Reglamento de Grado de Bachiller y Título Profesional de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, aprobado por Resolución N° 373-2019-UPCI-R; y en cumplimiento del requisito establecido por el Artículo N° 45, ley N° 30220”; donde indica que la obtención de grados y títulos, desarrollado de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca, presento ante ustedes mi tesis titulada “Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023”, la cual será puesto a vuestra consideración, evaluación y juicio profesional; para su aprobación y esto nos conlleve a obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Bach. Cerna Tirado, Carlos Daniel

Bach. Stein Huamaní, Julio Cesar

Bach. Vásquez Fernández, Jose Alberto

ÍNDICE

CARATULA	i
INFORME DE SIMILITUD	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	v
ÍNDICE.....	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCION	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Planteamiento del problema.....	14
1.3. Hipótesis de la investigación	15
1.4. Objetivos de la investigación.....	15
1.5. Variables, dimensiones e indicadores	16
1.6. Justificación del estudio.....	19
1.7 Antecedentes internacionales y nacionales	23
1.7.1. Antecedentes internacionales	23
1.7.2. Antecedentes nacionales.....	29
1.8 Marco teórico.....	35
1.9 Definición de términos básicos.....	42
II. METODO	46
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	46
2.2. Población y muestra.....	49
2.3. Técnicas para la recolección de datos	50
2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos	50
2.5 Procesamiento y análisis de datos.....	52
2.6 Aspectos éticos.....	53
III. RESULTADOS	54
3.1. Resultados descriptivos.....	54
3.2. Prueba de normalidad	64
3.3. Contrastación de hipótesis	65
IV. DISCUSION.....	70

V. CONCLUSIONES.....	73
VI. RECOMENDACIONES	74
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	75
ANEXOS.....	78
Anexo 01. Matriz de consistencia.....	78
Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos	80
Anexo 03. Base de datos.....	86
Anexo 04: Evidencia de similitud digital	87
Anexo 05: Autorización de publicación en repositorio	89
Anexo 06: Implementación del sistema de alarma y detección contra incendio bajo la norma NFPA 72.....	92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rangos del Alfa de Cronbach	52
Figura 2 <i>Frecuencia de sistema de alarmas y detección contra incendio</i>	54
Figura 3. Frecuencia de la dimensión dispositivos iniciadores (DI)	55
Figura 4. Frecuencia de la dimensión aparatos de notificación (AN)	56
Figura 5. Frecuencia del nivel de la dimensión dispositivos de supervisión RCI (DS)	57
Figura 6. Frecuencia de la dimensión circuitos SLC y NAC (CSN).....	58
Figura 7. Frecuencia de la variable seguridad de las personas.....	59
Figura 8. Frecuencia del nivel de la dimensión puertas de evacuación (PE)	60
Figura 9. Frecuencia de la dimensión medios de evacuación (ME).....	61
Figura 10. Frecuencia del nivel de la dimensión cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME).....	62
Figura 11. Frecuencia del nivel de la dimensión señalización de seguridad (SS).....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	18
Tabla 2. Cantidad de personal	49
Tabla 3. Juicio de expertos	51
Tabla 4. Confiabilidad del instrumento	52
Tabla 5. <i>Variable sistema de alarmas y detección contra incendio</i>	54
Tabla 6. Frecuencia de la dimensión dispositivos iniciadores (DI).....	55
Tabla 7. <i>Frecuencia de la dimensión aparatos de notificación (AN)</i>	56
Tabla 8. <i>Frecuencia de la dimensión dispositivos de supervisión RCI (DS)</i>	57
Tabla 9. Frecuencia de la dimensión circuitos SLC y NAC (CSN)	58
Tabla 10. <i>Frecuencia de la variable seguridad de las personas</i>	59
Tabla 11. <i>Frecuencia de la dimensión puertas de evacuación (PE)</i>	60
Tabla 12. <i>Frecuencia de la dimensión medios de evacuación (ME)</i>	61
Tabla 13. <i>Frecuencia de la dimensión cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)</i>	62
Tabla 14. Frecuencia del nivel de la dimensión señalización de seguridad (SS)	63
Tabla 15. <i>Prueba de Shapiro-Wilk</i>	64
Tabla 16. <i>Escala de Correlación de Spearman</i>	65
Tabla 17. <i>Contrastación de hipótesis general</i>	66
Tabla 18. <i>Contrastación de hipótesis específica 1</i>	66
Tabla 19. <i>Contrastación de hipótesis específica 2</i>	67
Tabla 20. <i>Contrastación de hipótesis específica 3</i>	68
Tabla 21. <i>Contrastación de hipótesis específica 3</i>	68

RESUMEN

El trabajo de investigación Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023, tuvo como objetivo principal “Determinar la relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023”.

La metodología aplicada fue del tipo de investigación básica, el diseño no experimental, el nivel es descriptivo correlacional y el enfoque cuantitativo; se utilizó la encuesta como instrumento de recolección de datos. La muestra estuvo conformada por 17 personas.

Para el análisis de fiabilidad se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach, donde se tuvo en resultado de 0.918, superior al mínimo aceptable de 0.7.

Los resultados obtenidos podemos observar una correlación positiva grande y perfecta de 1.000 y un $P=0,000 < 0,05$ se rechaza H_0 , Entonces, Si existe una relación significativa perfecta entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Palabras clave: Alarmas, Contra incendio, Detección, NFPA, Personas, Sistema, Seguridad.

ABSTRACT

The research work Fire Alarm and Detection System Under the NFPA72 Standard and the Safety of People Standard A.130 in the Jockey Plaza Financial Center Construction Project, Lima 2023, had as its main objective “determinate the relationship between Fire Alarm and Detection System Under the NFPA72 Standard and the safety of people Standard A.130 in the construction project of the Jockey Plaza Financial Center, Lima 2023.”

The methodology applied was the type of research was basic, the design was non-experimental, the level was descriptive, correlational, and the approach was quantitative; The survey was used as a data collection instrument. The sample was made up of 17 people.

For the reliability analysis, Cronbach's alpha coefficient was applied, resulting in a result of 0.918, higher than the minimum acceptable of 0.7.

From the results obtained we can observe a large and perfect positive correlation of 1,000 and a $P=0.000 < 0.05$, H_0 is rejected. Therefore, if there is a perfect significant relationship between the fire alarm and detection system under the NFPA72 Standard and safety of people Standard A.130 in the construction project of the Jockey Plaza Financial Center, Lima 2023.

Keywords: Alarms, Fire, Detection, NFPA, People, System, Security.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

Internacional

Según (NFPA, 2022) menciona: “La National Fire Protection Association® (NFPA®) lleva más de 125 años ayudando a resolver algunos de los problemas de seguridad más difíciles del planeta. Para seguir siendo relevantes durante más de un siglo como organización de conocimiento e información, hemos evolucionado continuamente nuestro ámbito de especialización: desde la prevención de incendios, la preparación para incendios forestales y la seguridad eléctrica hasta materiales peligrosos, la reducción del riesgo comunitario y la seguridad pública.” (párrafo 1).

Regional

Según (MANUFACTURA LATAM, 2022) indica: “La mayoría de los países en América Latina incorporan, mencionan o referencian los criterios de la NFPA en sus normativas referentes a seguridad contra incendios. Antonio Macías, director para Latinoamérica y El Caribe de esta organización, resalta que en el último año países como México, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Guatemala y Perú, han revisado sus políticas y reglamentaciones locales en aspectos específicos fundamentales como: seguridad en instalaciones eléctricas, sistemas de rociadores, equipos de detección y alarma, y uso y transporte de gases y combustibles” (párrafo 3).

Perú

Según (Ramirez, 2023) indica: “En el Perú existen diferentes normas de seguridad que rigen la instalación y uso de los sistemas de protección contra incendios. Dentro del documento se establece que todas las edificaciones que dispongan de un sistema de detección y alarma contra incendios deben cumplir con lo estipulado en las normativas del National Fire Protection Association (NFPA) en cuanto al diseño, instalación, pruebas y mantenimientos. De igual manera, tienen que incluir dos fuentes de energía, además de estar protegidos de posibles daños en la corriente, según lo establecido en el Código Nacional de Electricidad (CNE)” (párrafo 5).

Jockey Plaza en su sede Lima

El presente estudio se desarrolla en el Centro Comercial Jockey Plaza ubicado en Av. Javier Prado Este 4200 – Santiago de Surco, específicamente en el nuevo centro financiero, en esta área se implementará la Norma NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización que involucra a todos aquellos elementos que intervienen en el desarrollo de este sistema como: sensores de humo, estaciones manuales, luces estroboscópicas, speaker, módulos de monitoreo entre otros.

El área se encuentra en obra, por lo que no cuenta con un sistema de detección y alarma contra incendio, contara con locales, sub estación eléctrica, cuarto de tablero eléctrico, grupo electrógeno, zona de vehículos proveedores y porta valores, servicios higiénicos y áreas comunes (pasadizo y vías de evacuación), la implementación abarcará todos los ambientes en mención a excepción de los locales, cada locatario es responsable de la implementación de su local y para poder recibir las señales de alarma del local hacia el centro comercial se colocaran módulos de monitoreo que a través de ello emitirá señal al panel del centro comercial, se hará un estudio con empresas especializadas en base a la Norma NFPA 72 de tal manera que se instale cada

dispositivo o equipo donde corresponda, abarcando en su totalidad las áreas comunes, ambientes técnicos y demás áreas.

Con la implementación de este sistema se busca detectar de forma oportuna la presencia de humo o fuego en su etapa inicial, emitir señales de evacuación, salvaguardar la vida de las personas, las instalaciones y reducir el nivel de riesgo evitando que se desencadene un evento fuera de control.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué relación existe entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?

1.2.2 Problema Específicos

- a) ¿Qué relación existe entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?
- b) ¿Qué relación existe entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?
- c) ¿Qué relación existe entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?
- d) ¿Qué relación existe entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?

1.3. Hipótesis de la investigación

1.3.1 Hipótesis general

Existe relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

1.3.2 Hipótesis específicas

- a) Existe la relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- b) Existe la relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- c) Existe la relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- d) Existe la relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Identificar la relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- b) Identificar la relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- c) Identificar la relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- d) Identificar la relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

1.5. Variables, dimensiones e indicadores

1.5.1. Variables Independientes

- ✓ Sistema de alarmas y detección contra incendio

1.5.2. Variables Dependientes

- ✓ Seguridad de las personas

1.5.3. Dimensiones

V.I:

- ✓ Dispositivos iniciadores (DI)
- ✓ Aparatos de notificación (AN)
- ✓ Dispositivos de supervisión RCI (DS)
- ✓ Circuitos SLC y NAC (CSN)

V.D:

- ✓ Puertas de evacuación (PE)
- ✓ Medios de evacuación (ME)
- ✓ Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)
- ✓ Señalización de seguridad (SS)

1.5.4. Indicadores de las variables

- ✓ Prueba de DI.
- ✓ Estado DI.
- ✓ Señal de alarma DI.
- ✓ Señal de falla DI.
- ✓ Prueba de AN.
- ✓ Estado de AN.
- ✓ Señal de activación AN.
- ✓ Señal de falla AN.
- ✓ Prueba de DS.
- ✓ Estado del DS.
- ✓ Señal de supervisión DS.
- ✓ Señal de falla DS.
- ✓ Prueba de CSN.
- ✓ Estado de CSN.
- ✓ Señal de falla CSN.
- ✓ Inspección de PE.
- ✓ Tipo de PE.
- ✓ Dispositivos de PE.
- ✓ Resistencia al fuego PE.

- ✓ Evacuaciones horizontales.
- ✓ Rampas de evacuación.
- ✓ Cálculo de número de personas.
- ✓ Tiempo de evacuación.
- ✓ Cantidad de puertas de evacuación.
- ✓ Dimensión de SS.
- ✓ Tipo de SS.
- ✓ Ubicación de SS.

1.5.5. Operacionalización de variables

Tabla 1.
Operacionalización de variables

Variab les	Dimensiones	Indicadores
VI: Sistema de alarmas y detección contra incendio	Dispositivos iniciadores (DI)	Prueba de DI. Estado DI. Señal de alarma DI. Señal de falla DI.
	Aparatos de notificación (AN)	Prueba de AN. Estado de AN. Señal de activación AN. Señal de falla AN.
	Dispositivos de supervisión RCI (DS)	Prueba de DS. Estado del DS. Señal de supervisión DS. Señal de falla DS.
	Circuitos SLC y NAC (CSN)	Prueba de CSN. Estado de CSN. Señal de falla CSN.
VD: Seguridad de las personas	Puertas de evacuación (PE)	Inspección de PE. Tipo de PE. Dispositivos de PE. Resistencia al fuego PE
	Medios de evacuación (ME)	Evacuaciones horizontales. Rampas de evacuación.
	Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)	Cálculo de número de personas. Tiempo de evacuación. Cantidad de puertas de evacuación.
	Señalización de seguridad (SS)	Dimensión de SS. Tipo de SS. Ubicación de SS.

1.6. Justificación del estudio

1.6.1 Justificación teórica

La implementación de un Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio (SADCI) bajo la Norma NFPA 72 y la Norma A.130 de Seguridad de las Personas es fundamental para proteger la vida y los bienes en caso de un incendio.

1. Protección de la vida:

Detección temprana: El SADCI permite una detección temprana de incendios, lo que brinda a los ocupantes un tiempo valioso para evacuar el edificio de manera segura. La Norma NFPA 72 establece requisitos específicos para la ubicación y el tipo de detectores de humo y calor, asegurando una detección eficaz en todas las áreas del edificio.

Alerta temprana: El sistema emite alarmas audibles y visuales que alertan a los ocupantes de la presencia de un incendio, permitiéndoles tomar las medidas necesarias para ponerse a salvo. La Norma A.130 especifica los requisitos para las señales de alarma, incluyendo su intensidad, ubicación y tipo de mensaje, asegurando que sean claras y comprensibles para todos los ocupantes.

Reducción del riesgo de lesiones y muertes: La detección temprana y la alerta oportuna proporcionadas por el SADCI contribuyen significativamente a reducir el riesgo de lesiones y muertes por incendios. Estudios han demostrado que la implementación de sistemas de alarma contra incendios reduce considerablemente las tasas de mortalidad en caso de incendio.

2. Protección de bienes:

Minimización de daños materiales: Un incendio puede causar daños considerables a la propiedad, incluyendo estructuras, equipos e inventarios. La detección temprana y la respuesta rápida al incendio que permite el SADCI ayudan a minimizar estos daños.

Reducción de costos: Los costos asociados a un incendio no se limitan a los daños materiales directos. También incluyen costos indirectos como la interrupción del negocio, la pérdida de productividad y los costos de las reclamaciones de seguros. La implementación de un SADCI puede ayudar a reducir estos costos indirectos de manera significativa.

3. Cumplimiento de regulaciones:

Norma NFPA 72: La Norma NFPA 72 es el estándar reconocido internacionalmente para la instalación de sistemas de alarma contra incendios. Su cumplimiento es obligatorio en muchos países y jurisdicciones, incluyendo Perú. La implementación de un SADCI bajo la Norma NFPA 72 garantiza que el sistema esté diseñado, instalado y mantenido de acuerdo con las mejores prácticas de la industria, asegurando su confiabilidad y eficacia.

Norma A.130 de Seguridad de las Personas: La Norma A.130 de Seguridad de las Personas establece requisitos específicos para la protección contra incendios en edificios, incluyendo la instalación de sistemas de detección y alarma de incendios. El cumplimiento de esta norma es obligatorio en Perú, y la implementación de un SADCI bajo la Norma A.130 garantiza que el sistema cumpla con los requisitos de seguridad para la protección de las personas en caso de incendio.

4. Tranquilidad y seguridad:

Reducción de la ansiedad y el pánico: La presencia de un SADCI proporciona a los ocupantes una sensación de tranquilidad y seguridad al saber que cuentan con un sistema de protección contra incendios eficaz en caso de una emergencia.

Mejora de la imagen corporativa: La implementación de un SADCI demuestra el compromiso de una organización con la seguridad de sus empleados, clientes y visitantes, lo que puede mejorar su imagen corporativa y generar confianza.

Comentario: Se aplicará aspectos relacionados al sistema de alarma y detección contra incendio basados en la Norma NFPA72 que presenta un valor importante en aspectos teóricos los mismos que están basados en estudios científicos.

1.6.2 Justificación practica

Más allá de la base teórica sólida que sustenta la implementación de un Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio (SADCI) bajo la Norma NFPA 72 y la Norma A.130 de Seguridad de las Personas, existen razones prácticas que hacen de este sistema una inversión indispensable para cualquier tipo de edificación.

1. Casos reales de incendios que han sido salvados gracias a un SADCI:

Edificio de oficinas en Lima, Perú (2023): Un incendio se originó en el área de cocina del edificio durante la noche. El SADCI detectó el humo a tiempo y activó las alarmas, alertando a los guardias de seguridad que pudieron evacuar a todos los ocupantes del edificio de manera segura. El sistema de rociadores contra incendios también se activó automáticamente, extinguiendo el fuego antes de que pudiera causar daños mayores.

Hospital en Santiago de Chile (2022): Un cortocircuito en el sistema eléctrico provocó un incendio en un área de almacenamiento del hospital. El SADCI detectó el humo y activó las alarmas, alertando al personal médico y a los pacientes. La rápida evacuación y la intervención oportuna del cuerpo de bomberos evitaron lesiones o muertes entre los ocupantes del hospital.

Escuela en Ciudad de México (2021): Un incendio se inició en un aula debido a un fallo en el sistema de calefacción. El SADCI detectó el humo y activó las alarmas, permitiendo a los maestros y estudiantes evacuar la escuela de manera ordenada. El sistema de rociadores contra incendios también se activó, conteniendo el fuego y evitando que se extendiera a otras áreas del edificio.

2. Beneficios tangibles para las empresas y organizaciones:

Reducción de las primas de seguros contra incendios: Las compañías de seguros suelen ofrecer descuentos en las primas a las empresas y organizaciones que cuentan con un SADCI certificado según la Norma NFPA 72. Esto se debe a que un sistema bien diseñado y mantenido reduce significativamente el riesgo de un incendio catastrófico.

Disminución del tiempo de inactividad en caso de incendio: Un SADCI eficaz permite una respuesta rápida al fuego, lo que minimiza el tiempo que una empresa u organización debe estar fuera de servicio en caso de un incendio. Esto se traduce en menores pérdidas económicas y una recuperación más rápida de las operaciones.

Mejora de la moral y la productividad de los empleados: Saber que cuentan con un sistema de protección contra incendios confiable puede aumentar la sensación de seguridad de los empleados, lo que se traduce en una mejor moral y una mayor productividad.

3. Impacto positivo en la comunidad:

Reducción del número de víctimas fatales y heridos por incendios: La implementación generalizada de SADCI en las edificaciones puede contribuir significativamente a reducir el número de víctimas fatales y heridos por incendios, protegiendo la vida de las personas que habitan, trabajan o visitan estos lugares.

Disminución de los daños a la propiedad: Los incendios pueden causar daños considerables a la propiedad, tanto pública como privada. La implementación de SADCI puede ayudar a minimizar estos daños, protegiendo el patrimonio de la comunidad.

Menor carga para los servicios de emergencia: Un SADCI eficaz puede reducir la carga de trabajo de los servicios de emergencia, ya que permite una detección temprana

y una respuesta rápida a los incendios, lo que libera recursos para atender otras emergencias.

Comentario: Es importante destacar que el presente estudio permitirá implementar un sistema bajo estándares internacionales mediante dispositivos y equipos que en su determinado momento cumplirá cada uno de ellos una función muy importante mediante señales que alertaran la presencia de un evento real o no, brindando protección a las personas e instalación sujeta de estudio.

1.7 Antecedentes internacionales y nacionales

1.7.1. Antecedentes internacionales

(Torre, 2019) menciona: en su investigación titulada “*Estructura y diseño técnico de sistema de Protección Contra Incendios en una Industria de Plástico Bajo Norma NFPA - 2019*, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Internacional SEK, Ecuador”. Tiene como objetivo general proponer una estructura y diseño de un SPCI, a través del cumplimiento técnico y legal de nuestra legislación, que cumpla los estándares definidos por la NFPA, para garantizar la seguridad integral de la organización y la continuidad de las operaciones en caso de producirse un siniestro (incendio), se aplicó un estudio descriptivo, para el desarrollo de esta investigación se aplicaron los siguientes instrumentos, Método Gretener, consistente en determinar las zonas de mayor riesgo de incendio, Cuadro para determinar el tipo de construcción, Determinación del factor que en función de la carga de incendio mobiliario (qm), Determinación del grado de combustibilidad (factor c) y Determinación del peligro de humo (factor r), se aplicó el método inductivo – deductivo, en la población se detalla la actividad principal del recinto es el almacenamiento del polietileno (plástico) de una cantidad aproximada a

las 350 toneladas y el cartón alrededor de 150 toneladas. ., por último la validez y fiabilidad se realiza mediante La norma NTP 766 establece que la carga calorífica ponderada o la densidad de fuego de un establecimiento industrial se evalúa mediante la siguiente expresión: $Q_s = \sum G_i q_i C_{ii1}.Ra$. La empresa en base al estudio realizado se encuentra en un alto riesgo de incendio, se evidencio que no cuenta con un sistema de detección y extinción, se verificó que la empresa cuenta con sistemas contra incendios internos en cada una de sus áreas (extintores PQS, CO2, espumas AFFF). Sin embargo, se evidenciaron algunas deficiencias en las estaciones manuales o pulsadores, los detectores de humo y otros importantes recursos para prevenir y, sobre todo, enfrentar un siniestro, en caso de producirse, tomando en cuenta el nivel alto de riesgo se evidencia el desconocimiento de varios de los colaboradores internos en materia de respuestas a emergencia.

Comentario: Para este estudio y según la información brindada se puede apreciar que la empresa en mención muestra un nivel de riesgo alto e relación a un incendio, por lo que se propone hacer una evaluación a detalla considerado todos aquellos aspectos que hará posible minimizar el nivel de riesgo y proteger la integridad de las personas y sus instalaciones. Por lo que la implementación de un sistema de alarma y detección y de extinción será factores importantes que brindara no solo protección a personas e instalaciones, sino que hará que se vean comprometidas con el sistema de manera que sean actores principales en cuanto a la presencia de un evento no deseado (fuego o incendio), pero para ello deberán ser capacitados en cuanto al uso de los sistemas de alarma, detección y extinción.

(Masquiarán, 2019) indica: en su investigación titulada “Sistema de protección contra incendio bajo la normativa NFPA para aplicar en la zona de talleres de la UTFSM, sede Concepción – 2019, Tesis para optar al título profesional de Ingeniero

Constructor de la Universidad Técnica Federico Santa María, Chile”. Tiene como objetivo general evaluar técnica y económicamente la implementación de un sistema de protección contra incendio activa, en la zona de talleres de la UTFSM de Concepción, presente un enfoque cuantitativo, un diseño no experimental, una investigación de nivel descriptivo y de tipo aplicada, se utiliza la observación e información del personal, para la recolección de datos se toma de los ambientes en donde se va a implementar el sistema, la muestra y población serán de los talleres de mantenimiento mecánico, de construcción, de electricidad, de electrónica, de mecánica automotriz, de estructuras y mecánica industrial. Los diferentes talleres de la sede concepción son de gran importancia para la formación de técnicos profesionales y no cuentan con un sistema adecuado de protección y control de un incendio. Cabe señalar, que actualmente no se cumple con la norma chilena y la OGUC, con respecto a la protección contra incendio, la cual, establece como mínimo redes húmedas conectada a la instalación existente de agua potable dentro del recinto. Una vez finalizado este trabajo de título previo al levantamiento actual de la situación de los talleres, se presentan soluciones individuales y generales a considerar con el propósito de minimizar los riesgos y mitigaciones producto de un incendio. Si se ejecuta la construcción de un estanque acumulador de agua independiente de la instalación de agua potable existente, junto a una red húmeda tanto interior como exterior, se estará cumpliendo con la normativa exigida por la NFPA y a la vez permitirá brindar una pronta respuesta frente a un incendio.

Comentario: En la presente tesis se puede observar que las áreas objeto de estudio no cuentan con un sistema de detección y protección contra incendio, por lo que se decide implementar dicho sistema, además de ser áreas de preparación de personal profesional, por lo que la buena protección en cuanto a presencia de humo y/o fuego

en estos espacios es de vital importancia debido a que no se está considerando las infraestructuras sino también la protección y cuidado de las personas dentro y fuera de este ambiente.

(Mantilla, 2019) menciona: en su investigación titulada “*Diseño de un Sistema de detección de Incendios en una Empresa de Hidrocarburos - 2019*”, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Ecuador”. Tiene como objetivo general Diseñar un sistema de detección de incendios en las oficinas de despacho de combustible en la ciudad de Guayaquil, El tipo de investigación para este proyecto técnico es de forma cualitativa – cuantitativa, por la cual permite estudiar el entorno de forma óptima el proceso de implantación de un diseño de detección de incendios, la propuesta de diseño aplicara el método inductivo, Los instrumentos y formatos utilizados en este proyecto técnico se describen como sigue: Se utilizará el formato FIRENSE, Se utilizará plantilla de EXCEL, del método MESERI, Se utilizará balanza de pesos, Se utilizarán equipos de medición de longitudes “Metro”, Se diseñará en AUTOCAD, Para lo cual se cuantificará la cantidad de carburante en las oficinas. Para la observación se utilizará observación visual.

El método MESERI pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como “Esquemas de Puntos”, que se basan en la consideración individual, por un lado, los diversos factores generadores o agravantes del riesgo de Incendio, y por otro. Y de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula del tipo: donde. X es el valor global de a puntuación de los factores generadores o agravantes. Y es el valor global de os factores reductores y protectores. y R es el valor resultante del riesgo de incendio.

$R = 5x/129 + 5y/26 + B$, se muestra que dimensiones de las oficinas a considerar en el estudio están dadas por una longitud de 28 metros de largo por 16 metros de ancho, con una altura de 2.8 metros de altura dando un volumen de 448 metros cuadrados a considerar en la estimación. Este proyecto técnico de diseño de detección de incendio tiene como finalidad, alertar oportunamente al personal mediante el sonido de la alarma del peligro o riesgo de un incendio, para que se tome las acciones pertinentes para superar oportunamente la situación, el problema a solucionar era encontrar que método de evaluación de incendios sería el mejor adaptable al sistema de gestión de riesgo de la empresa y este proyecto técnico se adapta y da facilidades de interpretación y aplicación a la gestión de seguridad industrial, siendo este el principal objetivo de este proyecto técnico. Para este fin se procedió a inspeccionar las instalaciones de la empresa, conocer los volúmenes de manejo de carburantes y sólidos, y niveles de manejo que tiene la empresa cuando se enfrenta a situaciones de emergencias.

Comentario: La implementación de este sistema tiene como objetivo principal las oficinas de despacho de combustible por lo que se toma en cuenta la cantidad de carburante presente en oficinas, siguiendo la finalidad por la cual se implementa este sistema es alerta de forma oportuna a todas las personas de la presencia de alguna anomalía presente en el ambiente mediante señales audiovisuales esto permitirá tomar las acciones pertinentes en caso sea una activación por evento real o no. También se suma el alinearse al sistema de gestión de riesgo que tiene la empresa y la aplicación a la gestión en seguridad industrial, por último, permitirá implementar planes para situaciones de emergencia relacionadas al sistema a implementarse.

(Mora, 2021) menciona: en su investigación titulada “Análisis de riesgo de incendio en las instalaciones de la empresa Pydaco Cía. Ltda. en la ciudad de Guayaquil – 2021,

tesis para la obtención del título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Guayaquil, Ecuador". Tiene como objetivo de la propuesta del proyecto será minimizar el riesgo de incendio en el sector de la bodega de la empresa proponiendo un plan de acción que ha sido elaborado en base a las normativas nacionales e internacionales relacionados al control de incendios, presenta un nivel de investigación descriptivo correlacional, diseño exploratorio, en este estudio se pudo obtener diferentes datos en lo que respecta a la parte cuantitativa y cualitativa, para poder así alcanzar nuestro objetivo de la propuesta el cual sería minimizar el riesgo de incendio. Para el levantamiento de información se usará un check list (Ver anexo 2 Check List de identificación de seguridad contra incendio) que permitirá obtener una serie de datos mediante observaciones e información obtenida con el personal y jefes de áreas tomado como referencia el criterio NTP-599 evaluación del riesgo de incendio, el método utilizado es el método de riesgo Meseri. Según el análisis de riesgo de incendio que se realizó tanto en la parte cualitativa por el método intrínseco de la carga ponderada se obtuvo un riesgo de incendio alto, de grado seis y en el riesgo de evaluación cuantitativo se obtuvo un riesgo no aceptable con categorización grave por el método de Meseri. Esto podría ocasionar diferentes eventos de emergencia de incendio. Se seleccionó algunos productos por la incompatibilidad de almacenamiento por sus niveles de riesgo de incendio alto, en el cual se pudo evidenciar que no existe un adecuado almacenamiento de estos productos por parte del personal, En base a los resultados obtenidos en el análisis de los riesgos de incendios en la empresa Pydaco y la propuesta de mejora continua, se sugiere que la empresa ejecute los cambios permitentes en el menor tiempo posible.

Comentario: El presente estudio tiene como referencia a una empresa que se dedica a amanecer diversos productos que luego son distribuidos a clientes, según la

evaluación realizada determinaron mediante el método Meseri que existen determinados productos que por su incompatibilidad de almacenaje pudieran generar un incendio, por lo que se propone un plan de acción que permita minimizar los niveles de riesgo de incendio y un sistema de detección contra incendio que permita reportar de forma inmediata la presencia de humo o fuego en su etapa inicial.

1.7.2. Antecedentes nacionales

(Olano, 2018) indica: en su investigación titulada *“Implementación de los requisitos de seguridad y la protección contra incendios de la galería comercial mina de oro Lima – 2018*, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Cesar Vallejo, Perú”. Tiene como objetivo general determinar la relación entre Los requisitos de seguridad y la protección contra incendios de la galería comercial Mina de Oro, 2018. La presente investigación de acuerdo al diseño de investigación se ubicó en no experimental y correlacional. Se infirió como una investigación no experimental, debido a que no hay manipulación intencional de la variable independiente para determinar las consecuencias en la variable dependiente y correlacional debido a que la variable independiente está sujeta a la variable dependiente, se consideró dentro del tipo de investigación aplicada, ya que tiene por objeto de estudio resolver un problema mediante la utilización de conocimientos adquiridos, con un enfoque cuantitativo, para la elección de la muestra no probabilística ya que cuenta con un área 6650.09 metros cuadrados, siete pisos, un sótano y semisótano, dirigido con instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, en la relación de Requisitos de Seguridad y la Protección Contra Incendios. Se ha realizado con el propósito principal de reducir los daños ocasionados por un incendio, comparando como la implementación de los requisitos de seguridad especificados en el reglamento nacional de edificaciones (RNE) incrementan la

posibilidad de extinción de amagos de incendio o reducción de daños tanto materiales como de vidas humanas mediante los sistemas de protección contra incendios. Según los resultados obtenidos se podrá determinar si la galería comercial cuenta con los requisitos de seguridad establecidos y si el sistema de protección contra incendios es el necesario para evitar minimizar a límites permisibles la ocurrencia de un incendio.

Comentario: La presente investigación se orienta a una galería comercial en la cual la implementación de este sistema será fundamental debido a que busca reducir daños que pueda ser originados por la presencia de un incendio en la cual se vea involucradas personas e infraestructura de la galería comercial, por último, se busca que la implementación de este sistema forme parte fundamental de la detección temprana de humo en cualquier ambiente de la galería.

(Cruz, 2020) menciona: en su investigación titulada “*Diseño de un sistema de detección, alarma y extinción de incendios para optimizar la protección del equipamiento dentro de la sala eléctrica – planta de cal – Yanacocha – 2019*”, Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Cesar Vallejo, Perú”. Tiene como objetivo de estudio diseñar un sistema de detección, alarma y extinción de incendios, para una sala eléctrica, esta investigación es de tipo no experimental, además la población está conformada por 1 sala eléctrica, y la muestra es 3MCC, 1 SWICH BOARD, 1 gabinete de PLC, es de tipo descriptiva, las técnicas utilizadas son la observación directa y revisión documentaria, los instrumentos aplicadas comprende a ficha de dimensionamiento de equipos en MCC sala eléctrica y ficha de revisión documentaria. Como resultados, determinamos los parámetros de diseño según el RNE, CNE, NFPA, UNE, Se argumentó los criterios de diseño y métodos de cálculo. Se dimensiono los detectores de humo y el Agente limpio de extinción de incendios, obteniendo 45 detectores de humo, 19 toberas de descargas,

2 tanques de agente limpio de 70 LB y 3 tanques de agente limpio de 35 LB. La inversión económica se justifica bajo el criterio de salvaguardar la integridad humana, además del proceso, para terminar, mencionar que la implementación de estos sistemas son requisitos de las compañías aseguradoras de estos procesos.

Comentario: Para esta investigación se diseña un sistema que emitirá señal de alarma y extinción de incendio, el estudio se proyecta en una sala eléctrica que representa un factor importante en el funcionamiento de la planta que de verse afectada interrumpiría las operaciones, por lo que el diseño propuesto no solo cumple con los requisitos mediante normas sino que sobredimensionado lo necesitado de forma que el área de estudio se mantenga en óptimo funcionamiento y la integridad de las personas no se vean afectadas por sus sucesos relacionados a un incendio, y la planta sea un lugar seguro para el desarrollo de actividades.

(Rodríguez, 2018) indica: en su investigación titulada “*Diseño SCADA para monitorear alarmas contra incendio del hospital regional de Lambayeque Chiclayo - 2017*”, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Cesar Vallejo, Perú”. Tiene como objetivo general proponer un diseño del sistema SCADA para monitorear las alarmas contra incendio del Hospital Regional de Lambayeque en Chiclayo el año 2017, la presente investigación es de tipo descriptiva y no experimental, la población y la muestra serán la misma ya que se tomará toda la población para registrar los datos que se requiere, se utilizó técnicas e instrumentos de recolección de datos, autenticidad y confiabilidad técnica y acumulación de datos los siguiente: entrevista, observación directa, análisis de documentos, preguntas de la entrevista, guías de observación, ficha de análisis de documentos, autenticidad de documentos, para la relación de Diseño SCADA y Monitorear Alarmas Contra Incendio. El sistema SCADA considero como comunicación un PLC

TWDLCDE40DRF, con 4 módulos de entradas analógicas TWDARI8HT de ocho entradas, 1 módulo TWDAR08TT de cuatro salidas digitales y 1 módulo TWDDD016TK de 16 salidas digitales, el sistema SCADA supervisara el caudal y presión por medio de indicadores analógicos, se controlarán las alarmas y luces estroboscópicas por sectores considerándose 19 de ellos.

Comentario: Para este caso ha decidido implementar el sistema mediante el diseño SCADA el cual permitirá no solo tener el control mediante un panel sino que se podrá visualizar mediante un software dando la ubicación exacta mediante planos cargados al sistema permitiendo controlar así las alarmas generadas de forma más directa al igual que la activación de luces estroboscópicas, esto permitirá estar conectado de forma remota al sistema y poder llevar un monitoreo optimo, cabe mencionar que para que todo esto sea posible debe existir la compatibilidad del panel de alarmas y los módulos de comunicación que serán utilizados para establecer un enlace continuo de los dos sistemas.

(Panduro, 2020) sostiene: en su investigación titulada “*Sistema contra incendio bajo la norma NFPA para incrementar la seguridad del personal en la minera Las Bambas, Apurímac – 2020*”, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial de la Universidad Señor de Sipán, Perú”. Tiene como objetivo general diseñar un sistema contra incendio bajo la norma NFPA que contribuya al incremento de la seguridad del personal en la Minera Las Bambas, Apurímac – 2020, se propuso una investigación de tipo aplicado y diseño experimental (del tipo pre experimental), empleándose la revisión documental como técnica de recolección de datos y se ha aplicado la hoja de observación para determinar estadísticas referentes a los índices de accidentabilidad de los 80 trabajadores que componen la muestra del estudio En esta investigación, la población estuvo referida a todas las áreas de la unidad minera Las

Bambas, en donde se desempeñan un total de 80 trabajadores, se tomó como muestra el total de trabajadores, correspondiente a las 80 personas que se desempeñan en la unidad minera, Las técnicas empleadas son la revisión documental y la observación, en la cual se analizarán las condiciones de los elementos que integran el sistema contra incendios, utilizándose como instrumento la hoja de observación. La implementación del sistema contra incendio bajo la Norma NFPA contribuyó al incremento de la seguridad del personal en la Minera Las Bambas, Apurímac – 2020. Dicho sistema se fundamentó en una tasa de descarga que cubre el área de diseño considerada, donde se han distribuido los rociadores en función de que cubran la totalidad de la superficie a proteger. Además, la distribución de los gabinetes de mangueras cubre en su totalidad al riesgo protegido y se ha configurado el sistema de distribución de agua para que entregue un flujo de 101.84 [gpm] a través de 1 gabinete de mangueras clase II, con una presión residual de 67.45 [psi].

Comentario: La presente tesis se proyecta a la seguridad de las personas mediante el sistema contra incendio en una mina, mediante este sistema se refuerza de forma principal la seguridad de las personales en las instalaciones y a su vez se implementa equipos de seguridad contra incendio como gabinetes que permiten cubrir el área de estudio en cuanto a la presencia de un evento no deseado (incendio), formando esta implementación parte del sistema contra incendio de la mina.

(Mendoza, 2021) indica: en su investigación titulada “*Diseño de un sistema contra incendio para reducir riesgos en una empresa minera en Cajamarca, 2021*”, tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Minas de la Universidad Privada del Norte, Perú”. El objetivo de la tesis fue diseñar un sistema contra incendio para reducir riesgos en una planta de molienda de una empresa minera en Cajamarca, para ello se

establecieron objetivos específicos que fueron; valorar los riesgos de incendios utilizando el método Meseri, en la mina, diseñar un sistema de protecciones contra incendios, implementar el sistema de protecciones contra incendios en la mina y realizar la viabilidad económica del sistema de protecciones contra incendio. La investigación fue aplicada, explicativa, cuantitativa y experimental. El problema principal identificado en la planta de molienda de una empresa minera es el alto riesgo de incendio, de acuerdo al análisis con el método de Meseri se determinó que en todos los componentes de la planta de molienda la protección es deficiente. Las fajas se incendian cuando superan los 110° grados Celsius en corto lapso de trabajo, ya que la temperatura de la faja se incrementa por fallas mecánicas en los polines, en las poleas de cola o en la polea motriz. El sistema contra incendio se inició con la elaboración de un mapa de riesgos, y se planteó combinar el sistema de detección de humos y de temperaturas altas con un sistema de extinción mediante rociadores. El sistema de protecciones contra incendios en la mina., se ha implementado a un 100% con la finalidad de evitar accidentes como el ocurrido en minera Shougang. El presente sistema de protecciones contra incendio en la mina tiene un costo de inversión de 2 085 582 soles. El flujo saliente total anual es 51 774 soles. Este plan tiene un VAN de 86 119 882 soles, TIR es 141% y la relación B/C es de 38.20 por lo tanto, el proyecto es viable económicamente y representa altos ahorros para la empresa minera.

Comentario: Para esta caso se diseñó un sistema contra incendio el mismo que estará dirigido reducir los niveles de riesgos en la sección de molienda específicamente en las fajas, por lo que se decide no solo tener un sistema que actúe frente a un incendio sino que utilice dispositivos de detección contra incendio, emitirán señales tempranas en relación a detección de humos o alarmas manuales y que permitirán actuar de forma

inmediata al personal en relación al área involucrada, con este se busca proteger a sus integrantes y las instalaciones de la mina para el desarrollo seguro de sus actividades.

1.8 Marco teórico

1.8.1 Norma de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios - National Fire Protection Association (NFPA)

Según (NFPA, 2022) indica: “La norma NFPA 72 cubre la aplicación, instalación, ubicación, desempeño, inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas de alarma de incendio, sistemas de alarmas de estación de supervisión, sistemas públicos de reporte de alarma de emergencia, equipos de advertencia de incendio y sistemas de comunicaciones de emergencia (SCE) y sus componentes” (p.20).

Comentario: La presente norma abarca todos aquellos aspectos necesarios que harán posible que las áreas a ser implementadas sean seguras para las personas y puedan detectar de forma oportuna cualquier incidencia en su etapa inicial.

Según (Espuglas, 2016) menciona: “Los sistemas de detección de incendios son unos medios muy eficaces para proteger a las personas, las instalaciones, los equipos, los bienes y los materiales de los peligros derivados de un incendio, si son instalados, mantenidos y utilizados adecuadamente” (p.5).

Comentario: Mediante este sistema se busca tener equipos en óptimas condiciones, instalados de forma adecuada y que su detección temprana ayude a proteger la vida de sus integrantes y su infraestructura,

Según (Johnson Controls, 2024) menciona: “La protección contra incendios es un deber primordial de todas las empresas, establecimientos, complejos y

consistorios. La protección contra incendios empieza por la detección, que abarca desde componentes (sensores, dispositivos de iniciación, avisadores y centrales) hasta sistemas integrados” (párrafo 1).

Comentario: Menciona el compromiso que deben tener las empresas, instituciones y demás en cuanto a la implementación de un sistema contra incendio y que su detección temprana ayudara a mitigar los niveles de riesgos que esta pueda generar.

Según (ControlTech, 2023) sostiene: “El sistema de alarma y detección de incendios es el encargado de detectar, avisar y dar orden de evacuar si fuera necesario. El sistema adecuado nos permitirá localizar un posible conato de incendio de forma automática, de la manera más rápida y eficaz” (párrafo 1).

Comentario: Aquí menciona que no solo se trata de detectar o extinguir un incendio, sino que el compromiso de todas las personas dentro de las instalaciones en cuanto al reconocimiento de las alarmas contra incendio ayudara a tener menos personas involucradas en el lugar del incidente.

Según (Batres, 2007) nos menciona: “Los dispositivos para la detección de incendios se activan tan pronto como captan alguno de los fenómenos que se consideran causados por el fuego” (p. 31).

Comentario: La importancia de implementar este sistema no solo se trata de cantidad, sino que los elementos a ser instalados cumplen con su función, y una detección temprana de cambios en el ambiente alertaran de forma inmediata al personal involucrado quienes actuaran de acuerdo a sus protocolos de emergencia por casos con presencia de fuego o incendio.

1.8.1.2 Dimensiones

Dispositivos iniciadores (DI)

Según (NFPA, 2022) indica: “El desempeño, selección, uso y ubicación de dispositivos iniciadores automáticos o manuales, incluidos, aunque no de manera limitada, dispositivos de detección de incendios, dispositivos que detectan el funcionamiento de los sistemas de supresión y extinción de incendios, sensores de flujo de agua, interruptores de presión, estaciones manuales de alarma de incendio y otros dispositivos iniciadores de señal de supervisión (entre ellos lo notificación de la ronda de vigilancia), que se utilicen para garantizar una alerta emitida en el debido tiempo a los fines de la seguridad humana y la protección de un edificio, un espacio, una estructura, un área o un objeto, deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos en este capítulo” (p.109).

Según (NFPA, 2022) menciona: “Los dispositivos manuales y automáticos de inicio deben contribuir con la seguridad humana, la protección contra incendios y la conservación de la propiedad mediante el suministro de un medio confiable para señalar otro equipo dispuesto para monitorear los dispositivos iniciadores en respuesta a esas señales” (p.109).

Aparatos de notificación (AN)

Según (NFPA, 2022) menciona: “Los requisitos de este capítulo deben aplicarse cuando lo requiera la autoridad responsable del cumplimiento; las leyes, códigos o normas vigentes; u otras secciones del presente Código. Los requisitos de este capítulo deben abarcar la recepción de una señal de notificación y no el contenido de la información de la señal.

El desempeño, ubicación y montaje de los aparatos de notificación utilizados para iniciar o dirigir la evacuación o reubicación de los ocupantes, o para

suministrar información a éstos o al personal, deben cumplir con el presente capítulo.

El desempeño, ubicación y montaje de anunciadores, visualizadores e impresoras utilizados para exhibir o registrar información para uso de los ocupantes, personal, personal de respuesta a emergencias o personal de la estación de supervisión deben cumplir con el presente capítulo.

Los requisitos de este capítulo deben aplicarse a áreas, espacios o funciones del sistema cuando fuera requerido por la autoridad responsable del cumplimiento; por leyes, códigos o normas vigentes; o por otras secciones del presente Código en las que se exija el cumplimiento de lo establecido en este capítulo.

Deben aplicarse los requisitos del Capítulo 7 cuando se haga referencia a ellos en el Capítulo 18.

Los requisitos de los Capítulos 10, 14, 23 y 24 deben aplicarse a la interconexión de los aparatos de notificación, las configuraciones de control, las fuentes de energía y el uso de la información suministrada por los aparatos de notificación. Debe permitirse el uso de aparatos de notificación dentro de edificios o en espacios exteriores y cuyo objetivo sea el edificio, área o espacio en general, o únicamente sectores específicos de un edificio, área o espacio designados en zonas o subzonas específicas” (p.122).

Dispositivos de supervisión RCI (DS)

Según (NFPA, 2022) indica: “Se deben iniciar dos señales independientes y distintivas: una que indique que la válvula se ha movido con respecto a su posición inicial (anormalidad) y la otra que indique que la válvula ha regresado a su posición normal. La señal indicadora de la anormalidad debe iniciarse durante las primeras dos revoluciones del volante o durante un quinto de la distancia de recorrido del

aparato de control de la válvula con respecto a su posición normal. La señal indicadora de anormalidad no se debe restablecer en ninguna posición de la válvula excepto “normal”.

Un dispositivo iniciador para supervisar la posición de una válvula de control no debe interferir con el funcionamiento de la válvula, no debe obstruir la visión de su indicador ni impedir el acceso para él. Según (NFPA, 2022) sostiene: “La asignación de las designaciones de clases para los circuitos de línea de señalización debe basarse en sus capacidades de desempeño bajo condiciones anormales (de falla), de acuerdo con los requisitos para vías de Clase A, Clase B, Clase N o Clase X especificados en el Capítulo 12” (p.136).

Según (NFPA, 2022) menciona: “La asignación de las designaciones de clase para los circuitos de los aparatos de notificación debe basarse en sus capacidades de desempeño en condiciones anormales (de falla), de acuerdo con los requisitos para vías de Clase A, Clase B o Clase X especificados en el Capítulo 12” (p.138).

Según (NFPA, 2022) menciona: “Los circuitos de los dispositivos iniciadores, los circuitos de los aparatos de notificación y los circuitos de línea de señalización deben designarse por clase, dependiendo de la capacidad del circuito para continuar funcionando durante condiciones de falla específicas según se indica en las Secciones 23.5 a 23.7.

Las condiciones de falla especificadas deben derivar en el anuncio de una señal de falla en las instalaciones protegidas dentro de los 200 segundos, según lo requerido en la Sección 12.6” (p.136).

Circuitos SLC y NAC (CSN)

En sistemas de detección de incendios, los circuitos SLC (Signaling Line Circuit) y NAC (Notification Appliance Circuit) son elementos fundamentales para la transmisión de señales y el control de dispositivos. Estos circuitos permiten que los paneles de control de incendios monitoreen y respondan a las alarmas y eventos generados por los diversos sensores y dispositivos conectados al sistema.

Circuito SLC: Es un circuito en serie que conecta múltiples dispositivos de detección de incendios, como detectores de humo, calor, rociadores y módulos de entrada/salida, a un panel de control. Los SLC transmiten señales de alarma, estado y configuración entre los dispositivos y el panel.

Circuito NAC: Este circuito se utiliza para conectar dispositivos de notificación, como bocinas, luces estroboscópicas y sirenas, al panel de control. Los NAC transmiten señales de audio y visuales para alertar a las personas en caso de emergencia.

1.8.2 Seguridad de las personas A.130

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 indica: “Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.” (p.150).

Comentario: Cuando se trata de seguridad de las personas no se escatiman recursos y estos son implementados de acuerdo a normas incrementando siempre su nivel de seguridad, pero nunca por debajo de lo establecido, brindando así ambientes seguros para sus ocupantes.

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 indica: “Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al

uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en la zonificación establecida en el Plan Urbano” (p. 150).

Comentario: Con la finalidad de cumplir con los requisitos mediante norma, cada ambiente tendrá que cumplir con lo establecido en función a su comercio, área, flujo de personas y demás, con el objetivo que los ambientes a ser ocupados o visitados sean seguros en todo momento.

1.82.1 Dimensiones

Puertas de evacuación (PE)

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 menciona: “- Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas debe ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.” (p.150).

Medios de evacuación (ME)

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 menciona: “Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.” (p.151).

Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 indica: “Para calcular el número de personas que puede estar dentro de una edificación en cada piso y área de uso, se emplearán las tablas de número de ocupantes que se encuentran en las normas A.20 a la A.110 según cada tipología.” (p.152).

Señalización de seguridad (SS)

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Norma A.130 menciona: “La cantidad de señales, los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma. Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación” (p.152).

1.9 Definición de términos básicos

1.9.1. Aparato de notificación

Un componente de un sistema de alarma de incendio, como una campana, bocina, altoparlante, luz o visualizador de texto que emite señales audibles, táctiles o visibles, o cualquier combinación de estas.

1.9.2. Circuito de línea de señalización NAC

Circuito o vía conectados directamente a uno o más aparatos de notificación.

1.9.3. Circuito de línea de señalización SLC

Vía de un circuito entre cualquier combinación de aparatos o dispositivos direccionales, interfaces de circuitos, unidades de control o transmisores, sobre la cual se transmiten múltiples señales de entrada o de salida del sistema, o ambas.

1.9.4. Detector de flujo

Los sensores de flujo, también conocidos como "detector de flujo" o "interruptor de caudal" son equipos para monitoreo de fluidos en tuberías y funcionan con el desplazamiento de un pistón magnético que indica el aumento o disminución del flujo de líquido, accionando el contacto de un interruptor de láminas (reed switch). El pistón es controlado por un resorte y regresa a la posición inicial cuando no hay fluido, incluso si hay presión en la tubería.

1.9.5. Detector de humo

Dispositivo que detecta partículas visibles o invisibles de combustión.

1.9.6. Dispositivos de supervisión

Se deben iniciar dos señales independientes y distintivas: una que indique que la válvula se ha movido con respecto a su posición inicial (anormalidad) y la otra que indique que la válvula ha regresado a su posición normal.

1.9.7. Dispositivos iniciadores

Un componente del sistema que origina la transmisión de una condición de cambio de estado, como por ejemplo en un detector de humo, una estación manual de alarma de incendio o un interruptor de supervisión.

1.9.8. Estación manual

Dispositivo operado manualmente que se utiliza para activar una señal de alarma de incendio.

1.9.9. Fuente de poder Altronix AL600ULXD

Es un dispositivo diseñado para convertir corriente alterna en corriente continua, con una salida única de 12V y capacidad de suministrar hasta 6A.

1.9.10. Luz estroboscópica

Aparato de notificación que alerta a través del sentido de la vista.

1.9.11. Medios de evacuación

Medio de Evacuación Son vías de acceso, (escaleras, pasillos y salidas de emergencia) que, en caso de emergencia, hacen posible el desplazamiento del personal de la edificación hasta un espacio exterior seguro.

1.9.12. Módulo de monitoreo

Este módulo supervisa cualquier contacto seco ya sea para integrar algún dispositivo convencional al sistema de alarma de incendio o para supervisar la corriente de una fuente remota.

1.9.13. NFPA

La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad.

1.9.14. Norma A.130

Requisitos de seguridad y prevención de accidentes en las edificaciones Los edificios, en función de su destino y del número de ocupantes, deben cumplir requisitos de seguridad y prevención de accidentes encaminados a salvaguardar la vida humana y preservar el patrimonio y la continuidad del edificio.

1.9.15. Panel 4009 IDNet NAC Extender

Proporciona una capacidad adicional al circuito de aparato de notificación (NAC) con diseño de limitación de potencia y modos de operación flexibles.

1.9.16. Panel de alarma y detección contra incendio

Un panel de incendios es una pieza esencial del equipo que integra cualquier sistema comercial de seguridad contra incendios. Es el eje central que funciona monitoreando y controlando los diversos componentes de un sistema de seguridad contra incendios.

1.9.17. Puerta de evacuación

Una puerta de evacuación es una vía de escape ante cualquier accidente o situación de riesgo.

1.9.18. Sensor de aniego

Un sensor de aniego es un dispositivo que detecta la presencia de líquidos a base de agua en cualquier lugar. Se instala cerca al piso y sirve para advertir el problema de inundación a distancia. Puede funcionar con una batería o con una alimentación de 12Vcc. Con un relé inversor, una alarma externa y una electroválvula, puede interrumpir el foco de la inundación.

1.9.19. Señalización de seguridad

Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta.

1.9.20. Speaker estrobo

Aparato de notificación que emite información audible y una notificación visible.

Speaker: Aparato de notificación que transmite una serie de información audible.

II. METODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo: Básica

Según (Creswell, 2014) “se enfoca en generar conocimiento fundamental sobre fenómenos, sin una preocupación inmediata por la aplicación práctica”. Su objetivo es "construir y refinar teorías".

Comentario: Se pondrá en práctica la implementación del sistema bajo Norma NFPA 72, que también tiene como finalidad la protección de personas e instalaciones.

2.2.2. Diseño: No experimental

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) indica: “Investigación no experimental estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.” (p.152).

Comentario: La implementación del sistema no manipula ninguna variable en estudio.

Corte: Transversal

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) indica: “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.” (p.154).

Comentario: Mediante este diseño buscamos obtener información que nos permita saber que las variables en estudio guardan relación en un determinado momento.

2.2.3. Nivel de investigación

Descriptivo – Correlacional

(Bernal, 2010) indica: “La investigación descriptiva, aquella que reseña las características o los rasgos de la situación o del fenómeno objeto de estudio. Es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados por los principiantes en la actividad investigativa. La realización de este tipo de investigación se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental.” (p.122).

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) indica: “La investigación correlacional, su finalidad es conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico” (p.98).

Comentario: Para esta investigación se busca que ambas variables tengan relación y de esa forma orientar sin problema alguno el objeto de estudio.

2.2.4. Enfoque: Cuantitativo

(Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) indica: “Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.04).

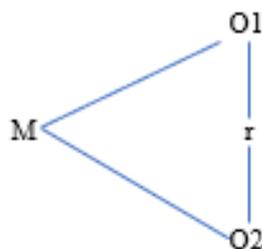
Comentario: Se busca que mediante las hipótesis propuestas recolecten y analicen datos mediante procedimientos estadísticos.

Estudios de campo

Según (Bavaresco, 2013) menciona: “Que los estudios de campo o “in situ” se realizan en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, lo cual permite el conocimiento más a fondo del problema por parte del investigador, pudiéndose manejar los datos con más seguridad” (p.28).

Comentario: El presente estudio elaborará un instrumento para que a través del proceso de la encuesta pueda realizar el levantamiento de la información. En consecuencia, el presente trabajo de investigación es descriptiva correlacional, aplicada, no experimental, cuantitativa, transaccional y de campo.

Esquema del diseño de estudio



Donde:

M: Colaboradores del área de operaciones

O: Observación

1: Sistema de alarmas y detección contra incendio

2: Seguridad de las personas

r: Correlación de variables

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

Según (López, 2004) indica: “Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación (...)” (párrafo 04).

Comentario: Para este caso se ha considerado el área de Gestión de Riesgos perteneciente a la Gerencia de Operaciones que está conformada por 17 personas.

Tabla 2.
Cantidad de personal

CARGO	CANTIDAD
Gerente de Operaciones	01
Gerente de Prevención y Gestión de Riesgos	01
Jefe de Gestión de Riesgos	01
Supervisor Senior GDR	02
Supervisor de GDR	04
Prevencionista GDR	08

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Muestra

Según (López, 2004) indica: “Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se

verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población” (párrafo 4).

Comentario: Se determinó una muestra de 17 personas quienes cuentan con las competencias necesarias en base al sistema tratado en esta tesis. Y se considera un muestreo no probabilístico.

2.3. Técnicas para la recolección de datos

Encuesta

Según Tamayo & Tamayo (2008, p.24), mencionado por (Pereyra, 2020) indica: “Es aquella que permite dar respuestas a problemas en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida sistemática de información según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (p.56).

Comentario: Técnica de investigación utilizada será la encuesta, que a través de un cuestionario de preguntas nos permitirá precisar el objeto de estudio y dar cumplimiento al objetivo general.

2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos

Validez de un instrumento

Según (Bernal, 2010) indica: “Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado” (p.247).

Comentario: Nos permite saber si el instrumento utilizado cumple con el objetivo de la investigación realizada.

Para la validación de la encuesta, se utilizará coeficiente de Kappa de Cohen.

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

$$1 - P_e$$

Donde:

Po = Porcentaje observado

Pe = Porcentaje esperado por puro azar

Para la validación del contenido se utilizará el juicio de 03 expertos en temas de metodología de la investigación y el ámbito temático.

Tabla 3.
Juicio de expertos

Nº	EXPERTOS	PROMEDIO
1	Mg. García Lamadrid, Wilmer Ernesto	88
2	Mg. Quiroz Rodríguez, Rosa Eumize	90
3	Mg. Corilla Baquerizo, Eduardo Cancio	90
PONDERADO		89%

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad de instrumento

Según (Bernal, 2010) indica: “La confiabilidad se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se las examina en distintas ocasiones con los mismos instrumentos” (p.265).

Comentario: Aquí podemos comprobar que el instrumento utilizado en determinados momentos nos brinda el mismo resultado sin alteración alguna. La encuesta será medida usando el coeficiente Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

k = Numero de ítems del instrumento

$\sum \sigma_i^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems

σ_x^2 = Varianza total del instrumento

Figura 1.
Rangos del Alfa de Cronbach

Rangos del Alfa de Cronbach	
Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cuestionable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

Fuente: www.gplresearch.com

Tabla 4.
Confiabilidad del instrumento

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,918	32

Fuente: Elaboración propia

Dado que el Alfa de Cronbach es igual a 0.918 podemos decir que el instrumento de recojo de información es Excelente.

2.5 Procesamiento y análisis de datos

Para establecer el procesamiento, análisis e interpretación de los datos, se implementará un diseño estadístico procesado en el programa estadístico SPSS v25, previamente se realizó una base de datos MS Excel en donde se digito la

información de la encuesta que será importada desde el SPSS. En este punto los datos, responderán al propósito, variables y objetivos del presente estudio.

2.6 Aspectos éticos

El presente estudio cumplirá con las siguientes razones éticas.

- Se respetará los resultados obtenidos y datos proporcionados por el personal de la empresa.
- Se tendrá bajo discreción la información que ha sido brindada por la organización.
- Se hará uso de la norma APA para citar a los diferentes autores que forma parte de la presente investigación y que serán mencionados en el punto de referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados descriptivos

Tabla 5.

Variable sistema de alarmas y detección contra incendio

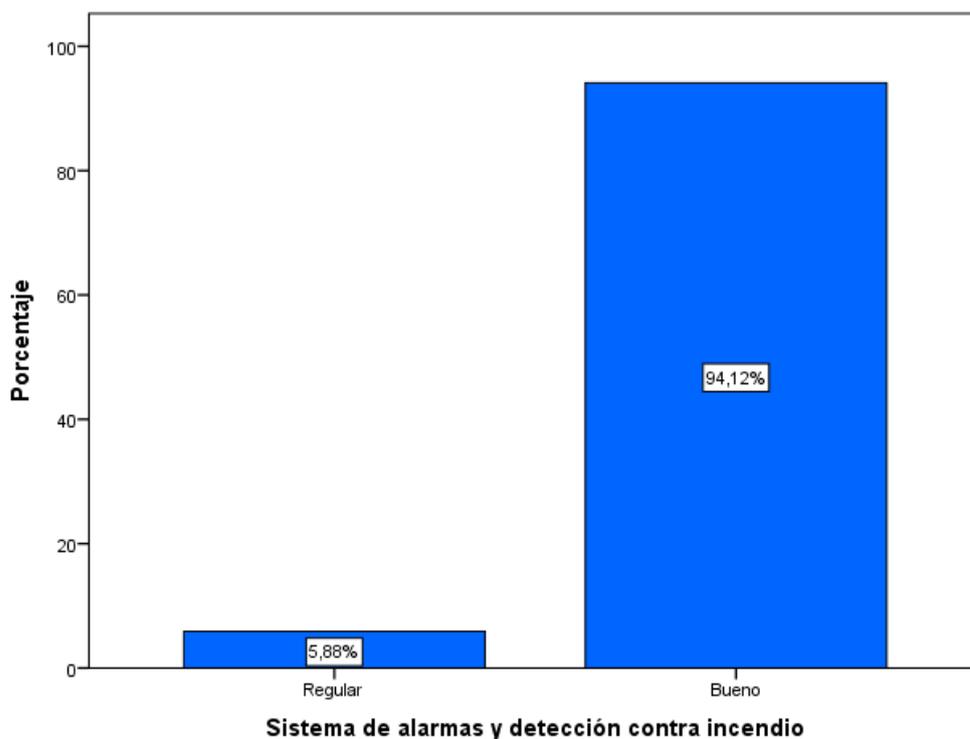
Sistema de alarmas y detección contra incendio					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Regular	1	5,9	5,9	5,9
Válidos	Bueno	16	94,1	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Grafico:

Figura 2

Frecuencia de sistema de alarmas y detección contra incendio



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total del personal, el 94.12 % considera bueno, y el 5.88 % regular el nivel del sistema de alarmas y detección contra incendio.

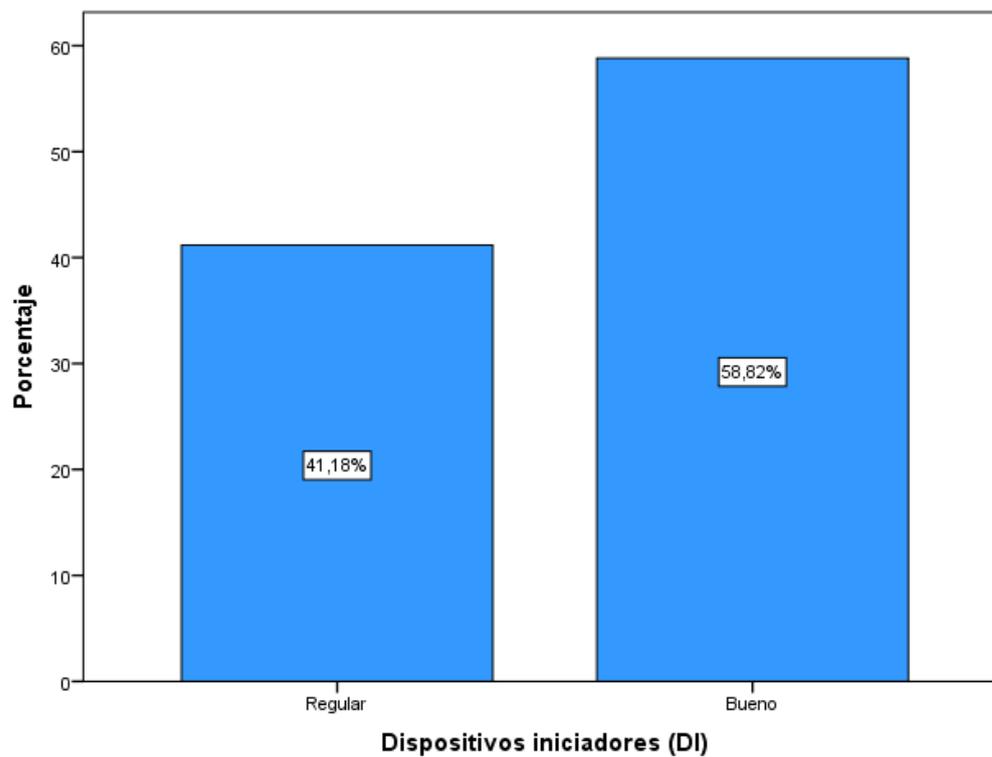
Tabla 6.
Frecuencia de la dimensión dispositivos iniciadores (DI)

Dispositivos iniciadores (DI)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	7	41,2	41,2	41,2
	Bueno	10	58,8	58,8	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 3.
Frecuencia de la dimensión dispositivos iniciadores (DI)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total del personal el 58.82% considera bueno, y el 41.18% considera regular el nivel de la dimensión dispositivos iniciadores (DI).

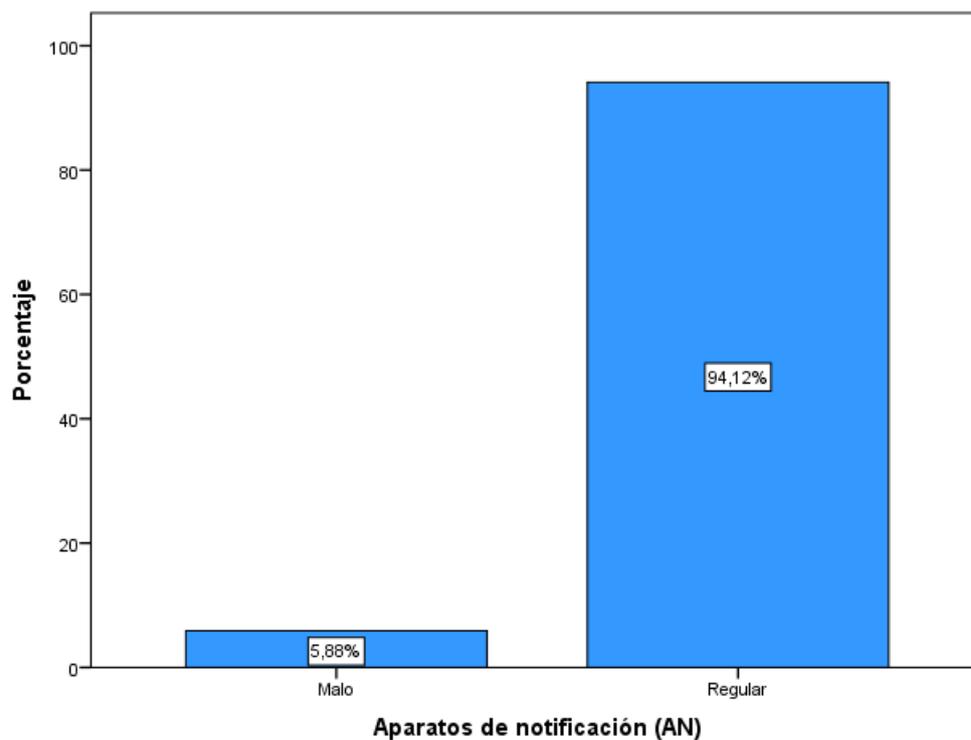
Tabla 7.
Frecuencia de la dimensión aparatos de notificación (AN)

		Aparatos de notificación (AN)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Malo	1	5,9	5,9	5,9
Válidos	Regular	16	94,1	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 4.
Frecuencia de la dimensión aparatos de notificación (AN)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total de personal el 94.12% considera regular y el 5.88% considera malo el nivel dimensión aparatos de notificación (AN)

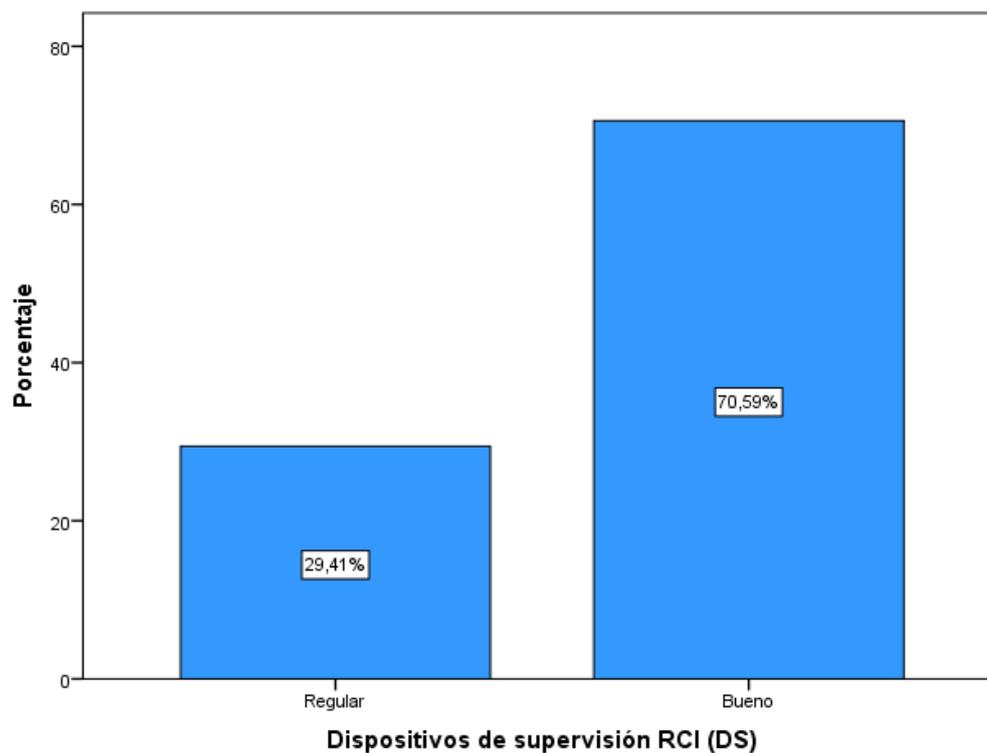
Tabla 8.
Frecuencia de la dimensión dispositivos de supervisión RCI (DS)

		Dispositivos de supervisión RCI (DS)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	5	29,4	29,4	29,4
	Bueno	12	70,6	70,6	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 5.
Frecuencia del nivel de la dimensión dispositivos de supervisión RCI (DS)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total de personal el 70.59% considera bueno, y el 29.41% considera regular el nivel de la dimensión de dispositivos de supervisión RCI (DS).

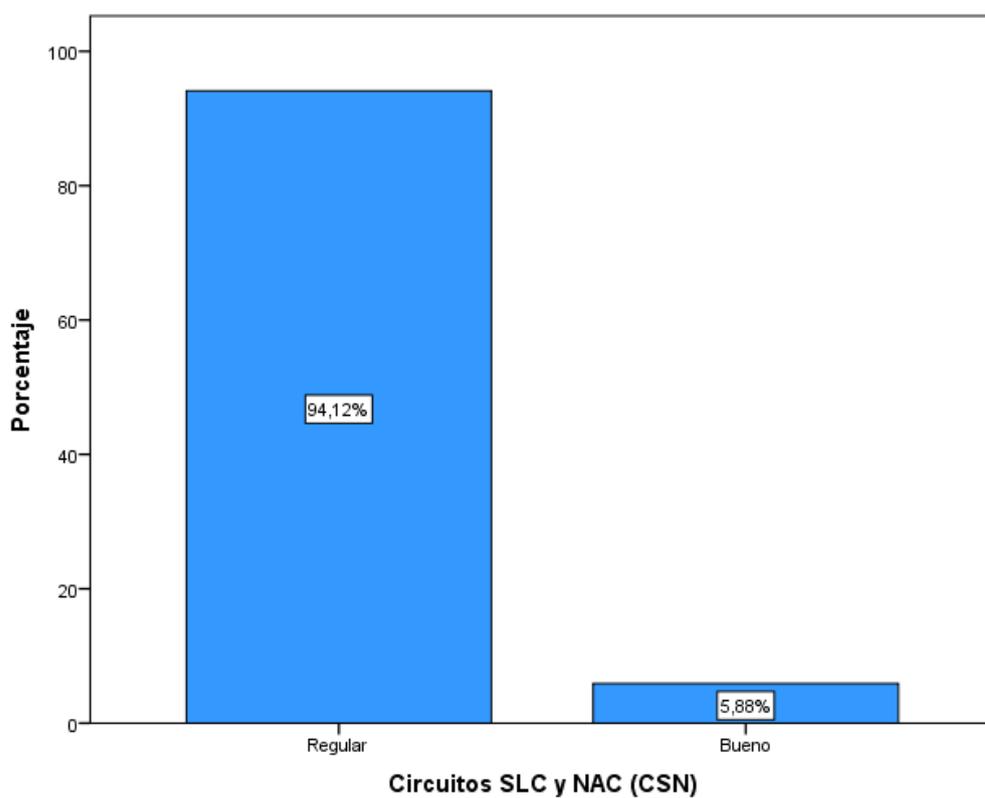
Tabla 9.
Frecuencia de la dimensión circuitos SLC y NAC (CSN)

Circuitos SLC y NAC (CSN)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Regular	16	94,1	94,1	94,1
Válidos	Bueno	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 6.
Frecuencia de la dimensión circuitos SLC y NAC (CSN)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total del personal el 94.12% considera regular, y el 5.88% considera bueno el nivel de la dimensión circuitos SLC y NAC (CSN).

Tabla 10.
Frecuencia de la variable seguridad de las personas

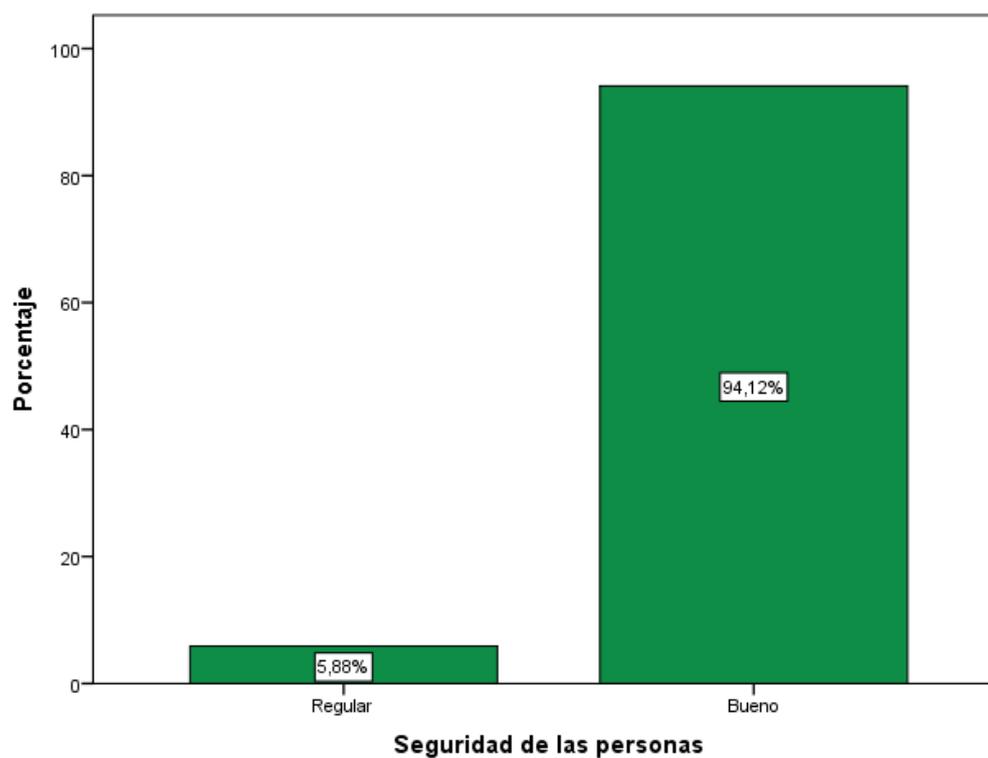
Seguridad de las personas				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Regular	1	5,9	5,9
Válidos	Bueno	16	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 7.

Frecuencia de la variable seguridad de las personas



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total del personal el 94.12% considera bueno, y el 5.88% considera regular el nivel de la variable seguridad de las personas.

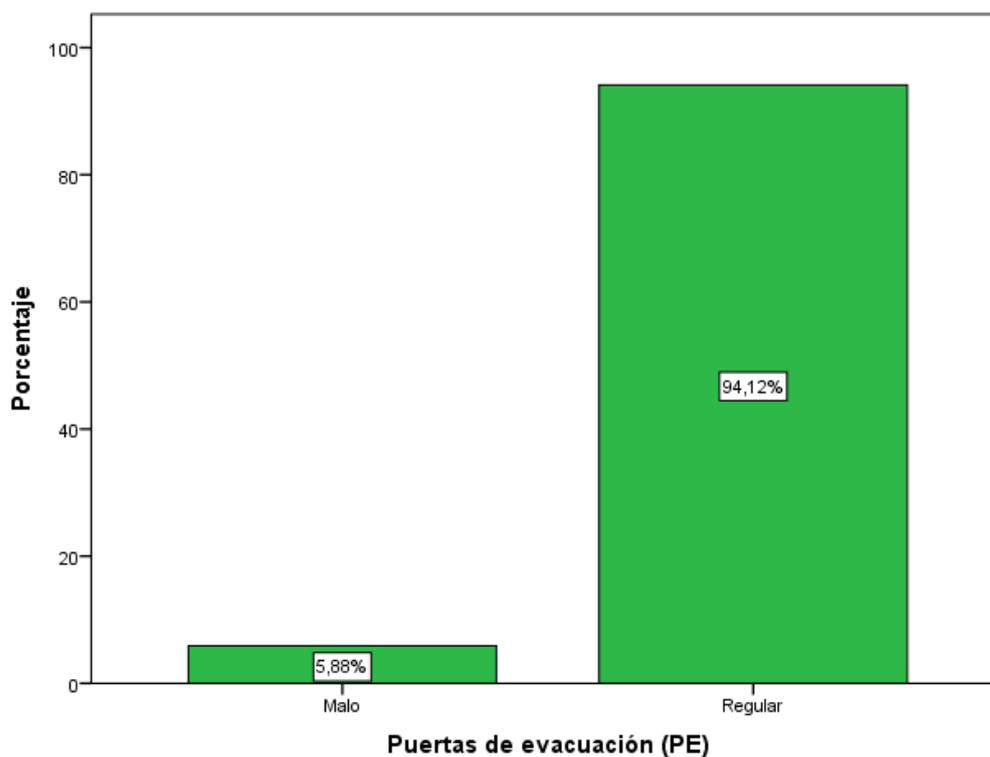
Tabla 11.
Frecuencia de la dimensión puertas de evacuación (PE)

Puertas de evacuación (PE)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Malo	1	5,9	5,9	5,9
Válidos Regular	16	94,1	94,1	100,0
Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 8.
Frecuencia del nivel de la dimensión puertas de evacuación (PE)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

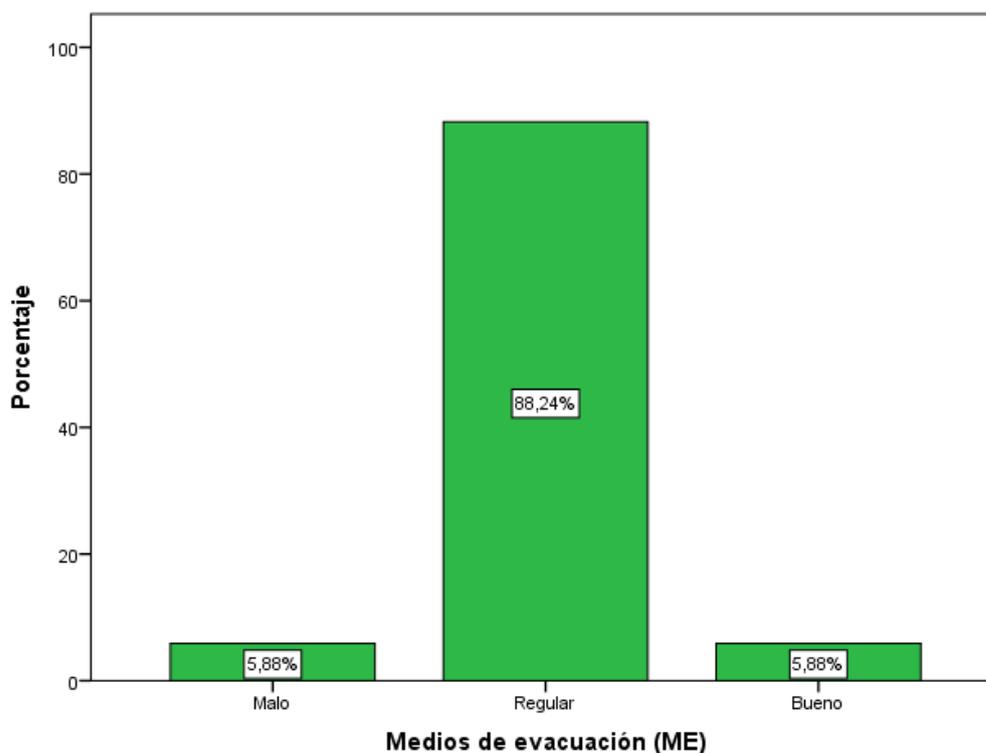
Podemos observar del total de personal el 94.12% considera regular, y el 5.88% considera malo el nivel de la dimensión puertas de evacuación (PE).

Tabla 12.
Frecuencia de la dimensión medios de evacuación (ME)

Medios de evacuación (ME)					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	Malo	1	5,9	5,9	5,9
	Regular	15	88,2	88,2	94,1
	Bueno	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.
Frecuencia de la dimensión medios de evacuación (ME)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Podemos observar del total del personal el 88.24% considera regular, el 5.88% considera malo y el 5.88% considera bueno el nivel de la dimensión medios de evacuación (ME).

Tabla 13.

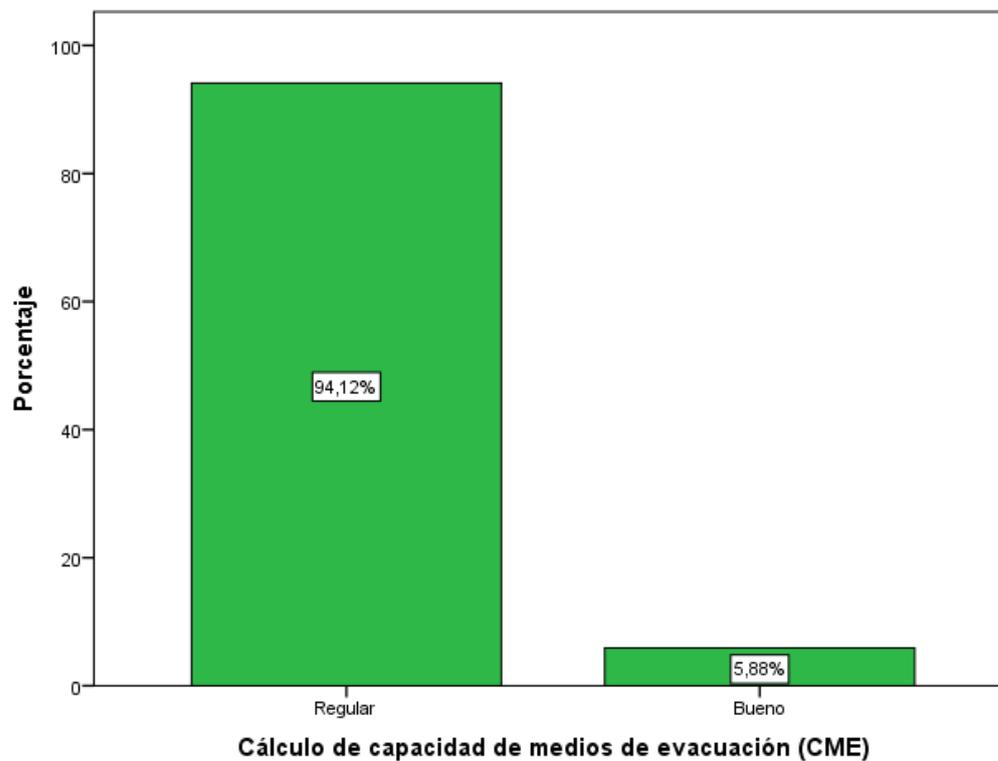
Frecuencia de la dimensión cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)

Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regulares	16	94,1	94,1	94,1
Válidos	Bueno	1	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10.

Frecuencia del nivel de la dimensión cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

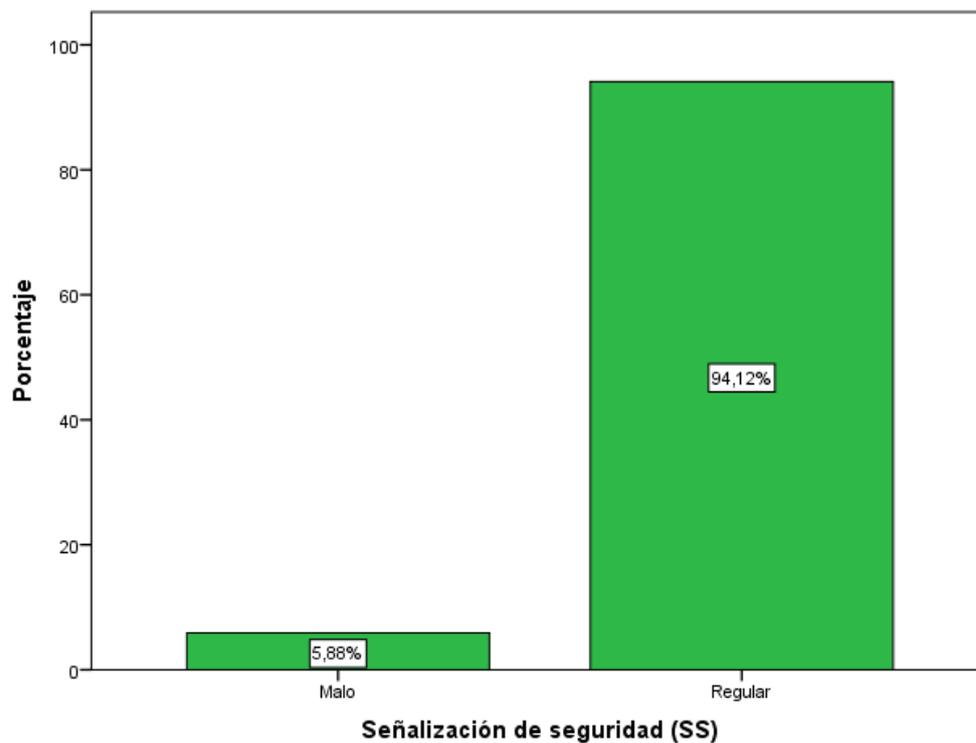
Podemos observar del total del personal el 94.12% considera regular, el 5.88% considera bueno el nivel dimensión cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME).

Tabla 14.*Frecuencia del nivel de la dimensión señalización de seguridad (SS)*

		Señalización de seguridad (SS)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Malo	1	5,9	5,9	5,9
	Regular	16	94,1	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Grafico:

Figura 11.*Frecuencia del nivel de la dimensión señalización de seguridad (SS)***Fuente:** Elaboración propia.**Interpretación:**

Podemos observar del total de encuestadas el 94.12% considera regular, y el 5.88% considera malo el nivel de la dimensión señalización de seguridad (SS).

3.2. Prueba de normalidad

Para comprobar el tipo de distribución que tienen las variables. se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk ya que el tamaño de la muestra es de 17 menor a 50.

$$W = \frac{\{\sum a_{n-i+1}(X_{n-i+1} - X_i)\}^2}{\sum (X - \bar{X})^2}$$

Donde:

a_{n-i+1} : Cuantiles esperados de X_i

X_{n-i+1} : Dato mayor de la muestra ordenada

X_i : Dato menor de la muestra ordenada

X : Dato de la muestra ordenada

\bar{X} : Media de la muestra

Hipótesis:

H0: Los datos analizados provienen una distribución normal

H1: Los datos analizados no provienen de una distribución normal (no paramétrica)

Decisión: Es significativa si $p > \alpha$, entonces aceptamos H0. ($\alpha = 0.05$)

Tabla 15.
Prueba de Shapiro-Wilk

	Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Sistema de alarmas y detección contra incendio	,537	17	,000	,262	17	,000
Seguridad de las personas	,537	17	,000	,262	17	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos observar que el ($P=0.000 < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la H0, Se infiere que la muestra no proviene de una distribución normal es no paramétrica. Para la contrastación de hipótesis se aplicó el método estadístico de la correlación de Spearman.

3.3. Contrastación de hipótesis

Para la prueba de hipótesis de la presente investigación se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 16.

Escala de Correlación de Spearman

Valor de ρ	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322015000300004

3.3.1. Contrastación de hipótesis general

H0: No Existe relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

H1: Existe relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Tabla 17.
Contrastación de hipótesis general

		Correlaciones	
		Sistema de alarmas y detección contra incendio	Seguridad de las personas
Rho de Spearman	Sistema de alarmas y detección contra incendio	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	17
	Seguridad de las personas	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar una correlación positiva grande y perfecta de 1.000 y un $P=0,000 < 0,05$ se rechaza H_0 , Entonces, Si existe una relación significativa perfecta entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.3.2. Contrastación de hipótesis específica 1

H_0 : No existe la relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

H_1 : Existe la relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Tabla 18.
Contrastación de hipótesis específica 1

		Correlaciones	
		Dispositivos iniciadores (DI)	Seguridad de las personas
Rho de Spearman	Dispositivos iniciadores (DI)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	17
	Seguridad de las personas	Coeficiente de correlación	,299
		Sig. (bilateral)	,244
		N	17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar una correlación positiva baja de 0.299 y un $P=0,244 > 0,05$, Donde se acepta la H_0 , entonces, Si existe la relación significativa entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.3.3. Contrastación de hipótesis específica 2

H_0 : No Existe relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

H_1 : Existe relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Tabla 19.
Contrastación de hipótesis específica 2

		Correlaciones	
		Aparatos de notificación (AN)	Seguridad de las personas
Rho de Spearman	Aparatos de notificación (AN)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	17
Rho de Spearman	Seguridad de las personas	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar una correlación positiva grande y perfecta de 1.000 y un $P=0,000 < 0,05$, Donde se rechaza la H_0 , Entonces, Si Existe relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.3.4. Contrastación de hipótesis específica 3

H_0 : No existe relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

H1: Existe relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Tabla 20.
Contrastación de hipótesis específica 3

		Correlaciones		
		Dispositivos de supervisión RCI (DS)	Seguridad de las personas	
Rho de Spearman	Dispositivos de supervisión RCI (DS)	Coeficiente de correlación	1,000	
		Sig. (bilateral)	,387	
		N	17	
	Seguridad de las personas	Coeficiente de correlación	,387	1,000
		Sig. (bilateral)	,125	.
		N	17	17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar una correlación positiva baja de 0.387 y un $P=0,125 > 0,05$, Donde se acepta la H_0 , Entonces, no existe una relación significativa entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.3.5. Contrastación de hipótesis específica 4

H_0 : No existe relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

H_1 : Existe relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Tabla 21.
Contrastación de hipótesis específica 3

		Correlaciones		
		Circuitos SLC y NAC (CSN)	Seguridad de las personas	
Rho de Spearman	Circuitos SLC y NAC (CSN)	Coeficiente de correlación	1,000	
		Sig. (bilateral)	,063	
		N	17	
	Seguridad de las personas	Coeficiente de correlación	,063	1,000
		Sig. (bilateral)	,812	.
		N	17	17

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Podemos observar una correlación positiva baja de 0.083 y un $P=0,812 > 0,05$, Donde se acepta la H_0 , entonces, No Existe relación significativa entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

IV. DISCUSION

El objetivo de la investigación fue “Determinar la relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023”; de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar una correlación positiva grande y perfecta de 1.000 y un $P=0,000 < 0,05$ se rechaza H_0 , Entonces, Si existe una relación significativa perfecta entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

Estos resultados coinciden con la manifestado por (Olano, 2018) en su investigación titulada “Implementación de los requisitos de seguridad y la protección contra incendios de la galería comercial mina de oro Lima – 2018, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Cesar Vallejo, Perú”. Que tuvo como objetivo general determinar la relación entre Los requisitos de seguridad y la protección contra incendios de la galería comercial Mina de Oro, 2018. La presente investigación de acuerdo el diseño de investigación se ubicó en no experimental y correlacional. Se infirió como una investigación no experimental, debido a que no hay manipulación intencional de la variable independiente para determinar las consecuencias en la variable dependiente y correlacional debido a que la variable independiente está sujeta a la variable dependiente, se consideró dentro del tipo de investigación aplicada, ya que tiene por objeto de estudio resolver un problema mediante la utilización de conocimientos adquiridos, con un enfoque cuantitativo, para la elección de la muestra no probabilística ya que cuenta con un área 6650.09 metros cuadrados, siete pisos, un sótano y semisótano,

dirigido con instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, en la relación de Requisitos de Seguridad y la Protección Contra Incendios. Se ha realizado con el propósito principal de reducir los daños ocasionados por un incendio, comparando como la implementación de los requisitos de seguridad especificados en el reglamento nacional de edificaciones (RNE) incrementan la posibilidad de extinción de amagos de incendio o reducción de daños tanto materiales como de vidas humanas mediante los sistemas de protección contra incendios. Según los resultados obtenidos se podrá determinar si la galería comercial cuenta con los requisitos de seguridad establecidos y si el sistema de protección contra incendios es el necesario para evitar minimizar a límites permisibles la ocurrencia de un incendio.

Según (Cruz, 2020) menciona: en su investigación titulada “Diseño de un sistema de detección, alarma y extinción de incendios para optimizar la protección del equipamiento dentro de la sala eléctrica – planta de cal – Yanacocha – 2019, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Cesar Vallejo, Peru”. Tiene como objetivo de estudio diseñar un sistema de detección, alarma y extinción de incendios, para una sala eléctrica, esta investigación es de tipo no experimental, además la población está conformada por 1 sala eléctrica, y la muestra es 3MCC, 1 SWICH BOARD, 1 gabinete de PLC, es de tipo descriptiva, las técnicas utilizadas son la observación directa y revisión documentaria, los instrumentos aplicadas comprende a ficha de dimensionamiento de equipos en MCC sala eléctrica y ficha de revisión documentaria. Como resultados, determinamos los parámetros de diseño según el RNE, CNE, NFPA, UNE, Se argumentó los criterios de diseño y métodos de cálculo. Se dimensiono los detectores de humo y el Agente limpio de extinción de incendios, obteniendo 45 detectores de humo, 19 toberas de descargas, 2 tanques de agente limpio de 70 LB y 3 tanques de agente limpio de 35 LB. La inversión económica se justifica bajo

el criterio de salvaguardar la integridad humana, además del proceso, para terminar, mencionar que la implementación de estos sistemas son requisitos de las compañías aseguradoras de estos procesos.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo de investigación realizado, se concluye lo siguiente:

- Primero: Podemos observar una correlación positiva grande y perfecta, Si existe una relación significativa perfecta entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Segundo: Podemos observar una correlación positiva baja, No existe una relación significativa entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Tercero: Podemos observar una correlación positiva grande y perfecta, Si Existe relación entre los aparatos de notificación y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Cuarto: Podemos observar una correlación positiva baja, No existe una relación significativa entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Quinto: Podemos observar una correlación positiva baja, No Existe relación significativa entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

VI. RECOMENDACIONES

- Primero: Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo con la finalidad de mantener altos niveles de operatividad de la seguridad del sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza.
- Segunda: Se recomienda implementar las acciones correctivas en los dispositivos iniciadores para mejorar la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Tercero: Se recomienda realizar el monitoreo y seguimiento a los aparatos de notificación para mantener la operatividad y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Cuarto: Se recomienda mejorar el desempeño o funcionalidad de los dispositivos de supervisión RCI, para incrementar el nivel de seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.
- Quinto: Se recomienda monitorear el desempeño de la funcionalidad de los circuitos SLC y NAC, para incrementar el nivel de seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- batres, j. (2007). análisis de normas de seguridad y su aplicación; caso específico: incendios y accidentes . obtenido de universidad de san carlos de guatemala facultad de arquitectura : http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1927.pdf
- bavaresco, a. (2013). proceso metodológico en la investigación. maracaibo: imprenta internacional, ca.
- bernal, c. (2010). metodología de la investigación. pearson.
- controltech. (2023). alarmas y detección de incendios. obtenido de controltech: <https://www.controltech.com.pe/alarmas-contraincendios/>
- cruz, e. (2020). “diseño de un sistema de detección, alarma y extinción de incendios para optimizar la protección del equipamiento dentro de la sala eléctrica – planta de cal – yanacocha - 2019. obtenido de universidad César Vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48927>
- duoc uc bibliotecas. (2017). investigación aplicada. obtenido de duoc uc bibliotecas: <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>
- espuglas, j. (junio de 2016). guía para el diseño, uso y mantenimiento de los sistemas de detección automática de incendios. obtenido de prevención de riesgos laborales: https://www.diba.cat/documents/467843/96195101/p1e07011guiadeteccion_automatica_incendios_asepeyo.pdf/fea05314-5cd8-4f9d-89c3-09c64f1eeb18
- hernández, r., fernández, c., & baptista, m. (2014). metodología de la investigación. mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v.
- hernández, r., fernández, c., & baptista, m. (s.f.). metodología de la .
- hernández, r., fernández, c., & maría, b. (2014). metodología de la investigación. mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v.
- huamán, v. j. (2023). implementación de un sistema web para optimizar el proceso de selección de proveedores médicos en la empresa sancor seguros, argentina, 2023. para optar el título profesional de ingeniero de sistemas. universidad católica sedes sapientiae, tarma, Perú.
- johnson controls. (2024). detección de incendios. obtenido de johnson controls: https://www.johnsoncontrols.com/es_mx/fire-detection#soluciones
- lópez, p. (2004). población muestra y muestreo. obtenido de scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1815-02762004000100012
- mantilla, j. (08 de agosto de 2019). diseño de un sistema de detección de incendios en una empresa de hidrocarburos. obtenido de universidad politécnica salesiana del Ecuador carrera de ingeniería industrial: <https://dSPACE.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17836/1/ups-gt002782.pdf>

- manufatura latam. (2022). ¿cómo implementar un plan de protección contra incendios en su planta de manufatura? obtenido de manufatura latam: <https://www.manufatura-latam.com/es/noticias/como-implementar-un-plan-de-proteccion-contra-incendios-en-su-planta-de-manufatura>
- masquiarán, e. (2019). sistema de protección contra incendio bajo la normativa nfpa para aplicar en la zona de talleres de la utfsm, sede concepción. obtenido de universidad tecnica federico santa maria: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/46040/3560901543894utfsm.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- mendoza, a. (2021). diseño de un sistema contra incendio para reducir riesgos en una empresa minera en cajamarca. obtenido de universidad privada del norte: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29484/mendoza%20terrones%2c%20alexander%20anthony.pdf?sequence=3&isallowed=y>
- mora, j. (marzo de 2021). análisis de riesgo de incendio en las instalaciones de la empresa pydaco cia. ltda. en la ciudad de guayaquil. obtenido de universidad de guayaquil: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f727c6d7-ad91-4377-901e-0f5263594a71/content>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). nfpa 72 código nacional de alarmas de incendios y señalización. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/codes-and-standards/7/2/72>
- nfpa. (2022). sobre nfpa. obtenido de nfpa: <https://www.nfpa.org/es/about-nfpa>
- olano, s. (2018). “implementación de los requisitos de seguridad y la protección contra incendios de la galería comercial mina de oro, lima 2018. obtenido de universidad cesar vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27046>
- panduro, r. (2020). sistema contra incendio bajo la norma nfpa para incrementar la seguridad del personal en la minera las bambas, apurímac – 2020. obtenido de universidad señor de sipán: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8054/panduro%20cachi que%2c%20r%3%b3mulo.pdf?sequence=1>

- pereyra, j. e. (2020). 4 técnicas, 2 métodos y 14 instrumentos taxonomía de los instrumentos en psicología. obtenido de universidad César Vallejo: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/revpsi>
- ramirez, y. (18 de 07 de 2023). sistemas contra incendio: protección activa y pasiva. obtenido de peru construye: <https://peruconstruye.net/2023/07/18/sistemas-contra-incendio/>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- reglamento nacional de edificaciones. (2006). icg. obtenido de reglamento nacional de edificaciones: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- rodriguez, n. (2018). diseño scada para monitorear alarmas contra incendio del hospital regional de lambayeque chichlayo 2017. obtenido de universidad César Vallejo: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25916/rodriguez_cnf.pdf?sequence=1&isallowed=y
- torre, t. (febrero de 2019). estructura y diseño técnico de sistema de protección contra incendios en una industria de plástico bajo norma nfpa. obtenido de universidad internacional sek: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3240/1/torres%20salazar%2c%20telmo%20david>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Problemas	Hipótesis	Objetivos	Variables	Dimensiones	Indicadores
Problema General	Hipótesis General	Objetivo General			
¿Qué relación existe entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?	Existe relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	Determinar la relación entre el sistema de alarmas y detección contra incendio bajo la Norma NFPA72 y la seguridad de las personas Norma A.130 en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	Sistema de alarmas y detección contra incendio	Dispositivos iniciadores (DI)	Prueba de DI. Estado DI. Señal de alarma DI. Señal de falla DI.
				Aparatos de notificación (AN)	Prueba de AN. Estado de AN. Señal de activación AN. Señal de falla AN.
¿Qué relación existe entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023?	Existe relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	Identificar la relación entre los dispositivos iniciadores y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.		Dispositivos de supervisión RCI (DS)	Prueba de DS. Estado del DS. Señal de supervisión DS. Señal de falla DS.
¿Qué relación existe entre los aparatos de notificación y la	Existe relación entre los aparatos de notificación y la	Identificar la relación entre los aparatos de notificación y la			Prueba de CSN. Estado de CSN. Señal de falla CSN.

seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 ?	seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 .		Circuitos SLC y NAC (CSN)	
¿Qué relación existe entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 ?	Existe relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	Identificar la relación entre los dispositivos de supervisión RCI y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 .	Seguridad de las personas	Puertas de evacuación (PE)	Inspección de PE. Tipo de PE. Dispositivos de PE. Resistencia al fuego PE.
¿Qué relación existe entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 ?	Existe relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.	Identificar la relación entre los circuitos SLC y NAC y la seguridad de las personas en proyecto constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023 .		Medios de evacuación (ME)	Evacuaciones horizontales. Rampas de evacuación.
				Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)	Cálculo de número de personas. Tiempo de evacuación. Cantidad de puertas de evacuación.
				Señalización de seguridad (SS)	Dimensión de SS. Tipo de SS. Ubicación de SS.

Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos

CUESTIONARIO

INSTRUCCIONES: Marque en el casillero en blanco con una **X** la opción que usted considere válida, teniendo en cuenta la pregunta a responder, de acuerdo con la valoración siguiente:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	A veces	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ITEM	PREGUNTA	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
V:I: SISTEMA DE ALARMAS Y DETECCIÓN CONTRA INCENDIO						
I. Dimensión: Dispositivos iniciadores						
1	¿Considera que la prueba hacia los dispositivos iniciadores es fundamental para conocer su desempeño?					
2	¿Evaluar el estado de los dispositivos iniciadores permitirá detectar a tiempo la presencia de humo?					
3	¿Cree que la señal de alarma es importante para los dispositivos iniciadores?					
4	¿Considera que la señal de falla ayuda a detectar cualquier problema con los dispositivos iniciadores?					
II. Dimensión: Aparatos de notificación						
5	¿Se establecen horarios para la prueba de un aparato de notificación?					
6	¿Considera que el buen estado es importante en un aparato de notificación?					
7	¿Reconoce usted la señal de activación de un aparato de notificación?					
8	¿La señal de falla contribuye a reconocer un problema en un aparato de notificación?					
III. Dimensión: Dispositivos de supervisión RCI						
9	¿Se coordina la prueba de determinados dispositivos de supervisión RCI?					
10	¿Determinar a tiempo el estado permitirá el óptimo funcionamiento de un dispositivo de supervisión RCI?					
11	¿Se analiza la señal de supervisión en función a un dispositivo de supervisión RCI?					
12	¿La señal de falla proporciona información actual de un dispositivo de supervisión RCI?					
IV. Dimensión: Circuitos SLC y NAC						
13	¿Realizar pruebas proporciona la situación de operatividad de circuitos SLC y NAC?					

14	¿El buen estado en que se encuentren los circuitos SLC y NAC es fundamental para su adecuado desempeño?					
15	¿La señal de falla permite tomar acciones inmediatas para la corrección de circuitos SLC y NAC?					
16	¿Tiene conocimiento Ud. que los circuitos SLC y NAC tienen un mantenimiento adecuado?					

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	A veces	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ITEM	PREGUNTA	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
V:D: SEGURIDAD DE LAS PERSONAS						
I. Dimensión: Puertas de evacuación						
1	¿Determinar inspecciones de forma periódica a las puertas de evacuación brinda información de su operatividad?					
2	¿Está familiarizado con los tipos de puertas de evacuación?					
3	¿Considera que los dispositivos son factor importante de una puerta de evacuación?					
4	¿Conoce usted los niveles de resistencia al fuego que presentan las puertas de evacuación?					
II. Dimensión: Medios de evacuación						
5	¿Se establecen evacuaciones horizontales de manera que brinda medios de evacuación seguros?					
6	¿Las rampas de evacuación forman parte importante de los medios de evacuación?					
7	¿Se encuentran señalizados los medios de evacuación?					
8	¿Tiene conocimiento de los medios de evacuación para las personas en el centro financiero Jockey Plaza?					
III. Dimensión: Cálculo de capacidad de medios de evacuación						
9	¿Considera que el cálculo de número de personas es fundamental para una evacuación segura?					
10	¿Considera que la cantidad de puertas de evacuación influye en la cantidad de evacuantes de un área determinada?					
11	¿Considera suficiente los medios de evacuación establecidos en el centro financiero?					
12	¿Los medios de evacuación es proporcional al aforo que soportara el centro financiero?					
IV. Dimensión: Señalización de seguridad						
13	¿Las dimensiones de la señalización de seguridad son de fácil reconocimiento?					
14	¿La señalización de seguridad permite un fácil entendimiento?					
15	¿Considera que la ubicación de la señalética de seguridad influye en una rápida evacuación del centro financiero?					
16	¿Existe un estándar de la señalética utilizada en el centro financiero?					

Juicio de expertos



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**TÍTULO DE LA TESIS: EL SISTEMA DE ALARMA Y DETECCIÓN CONTRA INCENDIO
BAJO LA NORMA NFPA 72 Y LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS NORMA A.130 EN
PROYECTO CONSTRUCTIVO CENTRO FINANCIERO JOCKEY PLAZA, LIMA 2023**

PRESENTADO POR:

BACH. CERNA TIRADO, CARLOS DANIEL
BACH. VÁSQUEZ FERNÁNDEZ, JOSE ALBERTO
BACH. STEIN HUAMANÍ, JULIO CÉSAR

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO NRO: 1

- 1.1. Apellidos y Nombres : GARCÍA LAMADRID WILMER ERNESTO
- 1.2. Grado Académico : Maestro en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones y Productividad. Master Internacional en Ingeniería y Gestión de Operaciones Industriales.
- 1.3. Cargo e Institución donde Labora: Gerente General de MASTERLEAN INSTITUTE S.A.C.
- 1.4. Tipo de Instrumento de Evaluación: **ENCUESTA**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					X
3. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACION	Existe organización Lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología					X
8. COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9. METODOLOGIA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.					X

II. OPCION DE APLICABILIDAD : **Aplicable al tipo de investigación**

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN : **88%**

IV. RECOMENDACIONES : **Aplicar la encuesta a la investigación.**

Wilmer Ernesto García Lamadrid

Fecha: 05/06/2024

DNI : 07638382



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

TÍTULO DE LA TESIS: EL SISTEMA DE ALARMA Y DETECCIÓN CONTRA INCENDIO
BAJO LA NORMA NFPA 72 Y LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS NORMA A.130 EN
PROYECTO CONSTRUCTIVO CENTRO FINANCIERO JOCKEY PLAZA, LIMA 2023

PRESENTADO POR:

BACH. CERNA TIRADO, CARLOS DANIEL
BACH. VASQUEZ FERNANDEZ, JOSE ALBERTO
BACH. STEIN HUAMANÍ, JULIO CÉSAR

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO NRO: 2

- 1.1. Apellidos y Nombres : QUIROZ RODRÍGUEZ ROSA EUMIZE
1.2. Grado Académico : Magister en Docencia Universitaria y Master Internacional en
Ingeniería y Gestión de Operaciones Industriales.
1.3. Cargo e Institución donde Labora: Directora en MASTERLEAN INSTITUTE S.A.C.
1.4. Tipo de Instrumento de Evaluación: ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					X
3. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACION	Existe organización Lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología					X
8. COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9. METODOLOGIA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.					X

II. OPCION DE APLICABILIDAD : Aplicable al tipo de investigación

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN : 90%

IV. RECOMENDACIONES : Aplicar la encuesta a la investigación.

Rosa Eumize Quiroz Rodríguez

Fecha: 05/06/2024

DNI: 07640803



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

TÍTULO DE LA TESIS: "Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las Personas Norma A. 130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023"

PRESENTADO POR (Tesista):

Bach. Cerna Tirado, Carlos Daniel
Bach. Stein Huamani, Julio Cesar
Bach. Vasquez Fernandez, Jose Alberto

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO N°: 3

- 1.1. Apellidos y Nombres: Corilla Baquerizo, Eduardo Cancio
- 1.2. Grado Académico : Mg. Investigación y Docencia Universitaria
- 1.3. Cargo e Institución donde Labora: Jefe de Proyectos de TI – INEI y Docente Universitario
- 1.4. Tipo de Instrumento de Evaluación: ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENO 41 – 60%	MUY BUENO 61 – 80%	EXCELENTE 81 – 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					X
3. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACION	Existe organización Lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					X
7. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología				X	
8. COHERENCIA	Entre índices, indicadores y dimensiones					X
9. METODOLOGIA	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr.				X	

II. OPCION DE APLICABILIDAD : Aplicar el instrumento.....

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN : 90%.....

IV. RECOMENDACIONES : Ninguno

Firma del experto:

Fecha: 18/06/2024

DNI : 20037930

Anexo 03. Base de datos

Sistema de alarmas y detección contra incendio Norma NFPA 72																Seguridad de las personas Norma A.130																
Dispositivos iniciadores (DI)				Aparatos de notificación (AN)				Dispositivos de supervisión RCI (DS)				Circuitos SLC y NAC (CSN)				Puertas de evacuación (PE)				Medios de evacuación (ME)				Cálculo de capacidad de medios de evacuación (CME)				Señalización de seguridad (SS)				
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	
4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	3	5	4	
3	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	2	4	5	5	
4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	5	5	4	
4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	5	
4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	
4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	2	4	5	5		
4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	2	5	4	4	
3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	3	2	4	3	
4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	2	5	5	5	
5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	
5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	3	5	5	4	
4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	5	4	
4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	2	5	5	
5	4	4	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	3	5	4	3	5	5	5	5	5	3	3	5	4	
4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	
4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	3	5	3	4	5	4
4	4	3	5	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	4	3	5	5	4	4	3	5	5	4	4	

Anexo 04: Evidencia de similitud digital

Sistema de Alarmas y
Detección Contra Incendio Bajo
la Norma NFPA72 y la
Seguridad de las Personas
Norma A.130 en Proyecto
Constructivo Centro Financiero
Jockey Plaza, Lima 2023

por Carlos Daniel Cerna Tirado

Fecha de entrega: 03-jul-2024 05:56p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2412232465

Nombre del archivo: TESIS_CERNA_VASQUEZ_STEIN_01_07_2024_para_turntin.docx (1.36M)

Total de palabras: 16223

Total de caracteres: 88619

Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	2%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upci.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	www.pgr.gob.mx Fuente de Internet	2%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	idoc.pub Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC	<1%

Anexo 05: Autorización de publicación en repositorio



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Carlos Daniel Cerna Tirado
 DNI: 42470154 Correo electrónico: dcerna20@gmail.com
 Domicilio: Jr. Los Pinos 150 Urb. Valdiviezo - San Martín de Porres
 Teléfono fijo: _____ Teléfono celular: 955-413-809

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO O TESIS

Facultad/Escuela: Facultad de Ciencias e Ingeniería
 Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller () Tesis (X)
 Título del Trabajo de Investigación / Tesis:
Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las
Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.- OBTENER:

Bachiller () Título (X) Mg. () Dr. () PhD. ()

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (<http://repositorio.upci.edu.pe>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art.23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):
 Sí, autorizo el depósito y publicación total.
 No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los
30 días del mes de Junio de 2024.





FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Stein Huamani Julio Cesar

DNI: 10137280 Correo electrónico: jstein26@hotmail.com

Domicilio: Jr. Los Mirables 935 Dpto 603 Urb. Los Jardines - San Juan de Lurigancho

Teléfono fijo: _____ Teléfono celular: 989-798-827

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO O TESIS

Facultad/Escuela: Facultad de Ciencias e Ingeniería

Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller () Tesis (X)

Título del Trabajo de Investigación / Tesis:

Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las
Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.- OBTENER:

Bachiller () Título (X) Mg. () Dr. () PhD. ()

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (<http://repositorio.upci.edu.pe>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

(X) Sí, autorizo el depósito y publicación total.

() No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los

30 días del mes de Junio de 2024.





FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Vásquez Fernández José Alberto

DNI: 45873262 Correo electrónico: jose88vasquez@hotmail.com

Domicilio: Av. Eucaliptos 635 - Santa Anita

Teléfono fijo: _____ Teléfono celular: 992-878-279

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO O TESIS

Facultad/Escuela: Facultad de Ciencias e Ingeniería

Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller () Tesis (X)

Título del Trabajo de Investigación / Tesis:

Sistema de Alarmas y Detección Contra Incendio Bajo la Norma NFPA72 y la Seguridad de las

Personas Norma A.130 en Proyecto Constructivo Centro Financiero Jockey Plaza, Lima 2023.

3.- OBTENER:

Bachiller () Titulo (X) Mg. () Dr. () PhD. ()

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (<http://repositorio.upci.edu.pe>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art.23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

(X) Sí, autorizo el depósito y publicación total.

() No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los

30 días del mes de Junio de 2024.





Anexo 06: Implementación del sistema de alarma y detección contra incendio bajo la norma NFPA 72

1.- Descripción de la empresa

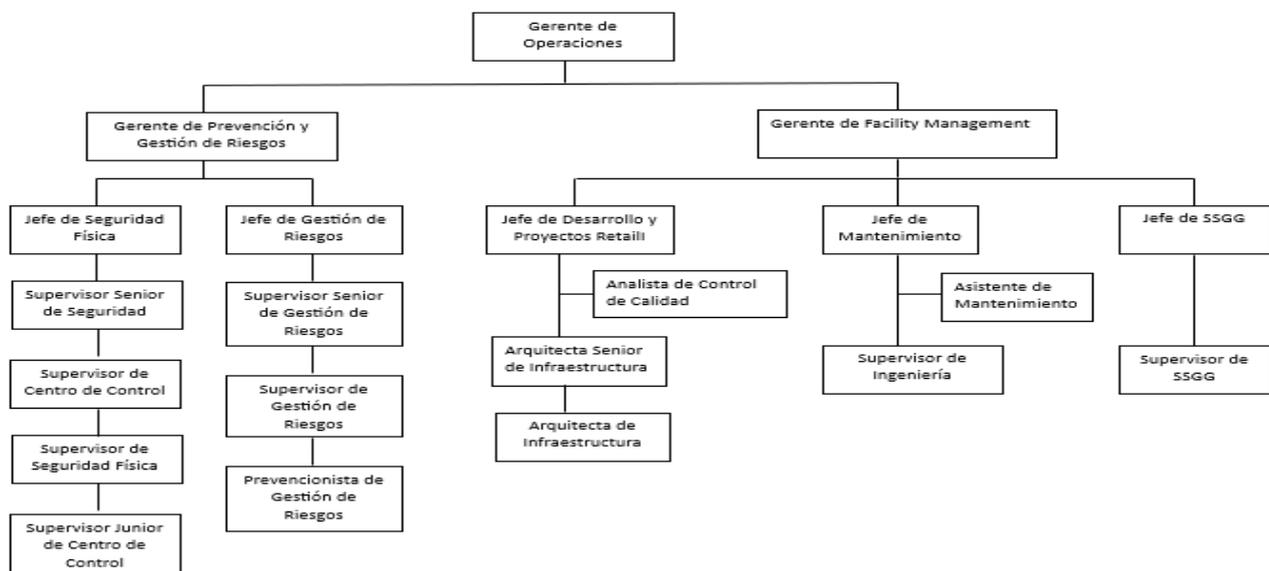
Propósito

Inspirar al mundo para que sea feliz creando experiencias que construyan un futuro mejor.

Valores

Ingenio - Pasión – Integridad - Team player - Compromiso

2.- Estructura organizacional del área de operaciones



3.- Sistema de Alarma y Detección Contra Incendio bajo la norma NFPA 72

Para obtener los resultados deseados del sistema en mención se realizará la visita en campo del área a ser intervenida además se utilizarán los planos As Built que permitirá tener un mayor entendimiento a detalle del área sujeto de estudio.

3.1 Aspectos generales

Los criterios de diseño, conceptos y métodos de protección están basados bajo la legislación peruana RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), Código Nacional de Electricidad y las norma NFPA 72.

El sistema en mención estará compuesto por múltiples dispositivos, cada uno de ellos destinados a cumplir una función específica que a su vez estarán interconectados al panel de detección y alarma contra incendio, en el proyecto

constructivo Centro Financiero Jockey Plaza ubicado en la Av. Javier Prado #4200 Santiago de Surco – Lima.

3.2 Objetivos

El objetivo principal del sistema es detectar la presencia de humo en las áreas protegidas en base a criterios establecidos y alertar de forma oportuna a los ocupantes mediante señales de evacuación de ser el caso según el área de incidencia. También se ha considerado monitorear otros sistemas que son de importancia en la estrategia de protección.

Los siguientes dispositivos constituirán el sistema en mención:

- Detectores de humo fotoeléctricos
- Estaciones manuales direccionables de acción doble
- Módulos de monitoreo direccionables
- Módulos de control
- Parlantes con luz estroboscópica
- Fuentes de alimentación
- Sirena de alarma
- Sensores de aniego
- Contactos magnéticos

Mediante módulos de monitoreo direccionables se integrarán aquellos dispositivos no direccionables, de supervisión, estatus o monitoreo. Para los dispositivos de notificación y alarma serán controlados por el panel de detección y alarma contra incendio.

3.3 Códigos y estándares aplicables

Los equipos y la instalación deben cumplir con lo siguiente en sus últimas versiones.

- NFPA 70: National Electric Code – Artículo 760
- NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Código Nacional de Electricidad

Los elementos para instalar deben ser listados para su uso en sistema de detección y alarma de incendios, de acuerdo con las siguientes normas cuando sean aplicables.

- UL 38: Standard for Manual Signaling Boxes for Fire Alarm Systems
- UL 217: Single and Multiple Station Smoke Alarms
- UL 268: Smoke Detectors for Fire Alarm Systems
- UL 346: Standard for Waterflow indicators for Fire Protective Signaling Systems
- UL 464: Standard for Audible Signal Appliances
- UL 864: Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems

- UL 1481: Standard for Power Supplies for Fire Protective Signaling Systems
- UL 1971: Standard for Signaling Devices for the Hearing Impaired

4.- Filosofía de funcionamiento

En este punto se especificarán los requerimientos a tener en cuenta en la instalación del sistema de detección y alarma contra incendio. Como requisito previo a la instalación el proveedor debe proveer una lista de requerimientos para ser revisados, esta lista tiene como propósito describir el sistema y los equipos necesarios para el desarrollo adecuado de la obra, que deberá estar de acuerdo con los planos y especificaciones entregadas.

El criterio de protección se basa en la instalación de un sistema de detección de incendios de cobertura parcial, y un sistema de alarma de incendios en base a parlantes de evacuación de cobertura total según lo estipulado por el RNE.

También se interconectarán otros sistemas involucrados en la estrategia de evacuación y seguridad tal como sistema de agua contra incendio. Tener en cuenta que el tiempo de retardo entre la activación de un dispositivo de detección (Initiating device) y el inicio de los protocolos de emergencia automáticos de protección a la vida que se describen en este punto, no deben exceder de **15 segundos**.

El sistema será programado en modo pre-alarma para los dispositivos automáticos y manuales de detección de incendios, la pre-alarma significa que cualquier aviso de alarma emitido por alguno de los dispositivos de detección de incendios automáticos, emitirá al panel principal una señal de alarma (Alarm Signal) que deberá ser confirmada por el personal encargado, antes de activar los dispositivos de alarma.

4.1 Activación de un detector de humo

Al recibir la señal en el panel emitirá una alerta audiovisual indicando el dispositivo activado, en caso el panel no reciba la señal de reconocimiento (Acknowledge) dentro los primeros **15 segundos** de recibida la señal de alarma del dispositivo, este activará de forma automática e inmediata los notificadores sonoros y visuales de alarma en la zona de alarma.

Pasado otros **60 segundos** luego de recibida la señal de alarma del dispositivo, el panel activara de forma automática e inmediata los notificadores sonoros y visuales de alarma en toda la edificación.

En caso se reciba la señal de reconocimiento dentro de los primeros **15 segundos**, se dispondrá de **180 segundos** para verificar la emergencia e iniciar

los protocolos correspondientes o reiniciar el panel. Si se activase un segundo dispositivo durante esta etapa de verificación o en caso no se reiniciase el panel deberán iniciarse los protocolos de alarma descritos previamente.

4.2 Activación de una estación manual

Al recibir la señal en el panel emitirá una alerta audiovisual indicando el dispositivo activado, así como activarse de forma automática e inmediata los notificadores sonoros y visuales de alarma en la zona de alarma. En caso el panel no reciba la señal de reconocimiento (Acknowledge) dentro los primeros **15 segundos** de recibida la señal de alarma del dispositivo, este activará de forma automática e inmediata los notificadores sonoros y visuales de alarma en toda la edificación.

En caso se reciba la señal de reconocimiento dentro de los primeros **15 segundos**, se dispondrá de **180 segundos** para verificar la emergencia e iniciar los protocolos correspondientes o reiniciar el panel. Si se activase un segundo dispositivo durante esta etapa de verificación o en caso no se reiniciase el panel deberán iniciarse los protocolos de alarma descritos previamente.

4.3 Activación de un detector de flujo del sistema de rociadores

Al recibir la señal en el panel emitirá una alerta audiovisual indicando el dispositivo activado, de tratarse de un evento real se activarán los notificadores sonoros y visuales de alarma local o general en toda la edificación.

4.4 Activación de una válvula sci del sistema de rociadores

Al recibir la señal en el panel emitirá una alerta audiovisual indicando el dispositivo activado, se debe realizar la verificación en campo del dispositivo activado teniendo en cuenta para la mayoría de las válvulas siempre deben permanecer abiertas.

4.5 Módulos de monitoreo – Interconexión con locales comerciales

Cada local comercial será responsable de implementar su sistema de detección y alarma contra incendio el cual tendrá su propio panel, locales contarán con 03 módulos de monitoreo provistos por el centro comercial.

- **Módulo de monitoreo A:** Permitirá monitorear el panel del local, emitirá una señal de alarma al panel del centro comercial.
- **Módulo de monitoreo B:** Permitirá monitorear la válvula sci del local, emitirá una señal de supervisión al panel del centro comercial.
- **Módulo de monitoreo C:** Permitirá monitorear el detector de flujo del local, emitirá una señal de alarma al panel del centro comercial.

Será de entera responsabilidad de cada local la salida de alarma de su panel hacia los módulos de monitoreo.

4.6 Otros dispositivos

También se debe monitorear los siguientes dispositivos que estarán integrados al sistema en mención.

- Detectores de aniego: Serán monitoreados mediante módulos y estarán ubicados en los servicios higiénicos.
- Contactos magnéticos: Serán monitoreados mediante módulos y estarán ubicados en las puertas de evacuación.

5.- Clasificación de señales

Los dispositivos por instalarse en el Centro Financiero que reportaran, monitorearan y controlaran se clasifican de la siguiente manera.

- **Dispositivos de detección automática:** Los cuales deberán reportar en el panel como señal de alarma.
 - Detectores de humo.
 - Detectores de flujo de rci.
- **Dispositivos de detección manual:** Los cuales deberán reportar en el panel como señal de alarma.
 - Estaciones manuales.
- **Monitoreo de otros dispositivos:** Los cuales deberán reportar en el panel como señal de supervisión o prioridad 2.
 - Válvula sci condición abierto/cerrado.
 - Fuentes NAC Extender.
 - Fuentes Altronix.
 - Sensores de aniego.
 - Contactos magnéticos.
- **Dispositivos de alarma de incendios:** Todos los dispositivos que emitan sonido y luz.
 - Parlantes con luz estroboscópica.

6.- Entubado, circuito y cableado

➤ Entubado

El instalador del sistema brindara todos los equipos necesarios y sus componentes para la implementación del sistema, también ubicara todos los equipos propuestos en el presente proyecto constructivo del Centro Financiero, tales como dispositivos de campo, cableado, equipos, módulos, etc.

Para la realización de empalmes deben realizarse dentro de cajas de acuerdo con la norma NFPA 70 y al Código Nacional de Electricidad – Utilización. No está permitido los empalmes fuera de cajas de paso ni dentro de las tuberías, se deberá instalar cajas de paso cada 20 metros como mínimo y cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad – Utilización.

Las tuberías metálicas se deben instalar como sistemas completos, se deben apoyar como mínimo cada 1.5 metros, además el tubo se debe sujetar bien a menos de 0.9 metros de caja de toma de corriente, caja de bornes, caja de dispositivos, armario, registro u otra terminación cualquiera.

Los cables no deben copar más área de tubería que lo indicado en el Código Nacional de Electricidad – Utilización, ni se permitirá que los cables se encuentren demasiado tensados, de manera que se pueda producir algún daño o pérdida de señal en la línea.

El instalador realizara las coordinaciones pertinentes de manera que el tendido de cables y entubado se realice de manera satisfactoria. Los cables de alimentación deberán entrar solo por la parte inferior de las cajas de los paneles, a menos que sea diseñada y aprobada para que sea por la parte superior.

Todas las conexiones de energía alterna deben provenir de los circuitos de emergencia designados para el edificio y cumplir con los requerimientos de la NFPA 70. El circuito de energía alterna deberá ser instalado en una tubería independiente. El medio de desconexión de los circuitos deberá estar claramente identificado y permanentemente etiquetado como **CIRCUITO DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIO** y deberá contar con una caja roja.

➤ Circuito

Las fuentes de energía, circuito eléctrico y equipos deben ser supervisados de forma que se active una señal de falla (Trouble) por la apertura de sistema y puesta a tierra de este. De esta manera se tiene monitoreado el íntegro del circuito que, al fallar, automáticamente transmite la zona de falla.

También las fuentes de energía deben ser supervisados, energía primaria AC y energía secundaria baterías, teniendo en cuenta que la falla de una fuente de energía no debe afectar la operación del sistema.

➤ **Cableado**

Debe cumplir con los requisitos del Código Nacional de Electricidad – Utilización y la norma NFPA 70, debe ser de cobre rígido unifilar 16 AWG con recubrimiento FPL o FPLR, listados por un laboratorio independiente.

El recubrimiento FPLP es de transmisión de señales de protección contrafuego con limitación de energía, deberá estar listado como adecuado para su uso en sistemas de señales de protección de incendios.

Los cables deben ser identificados con marcadores a no más de 2" de la terminación del cable, el cableado para los circuitos NAC deberá ser de un calibre 14 AWG FPL como mínimo. Los empalmes solo se realizarán mediante dispositivos de empalme aprobados (Wire Nut).

7.- Implementación del Sistema de Alarma y Detección Contra Incendio bajo la norma NFPA 72

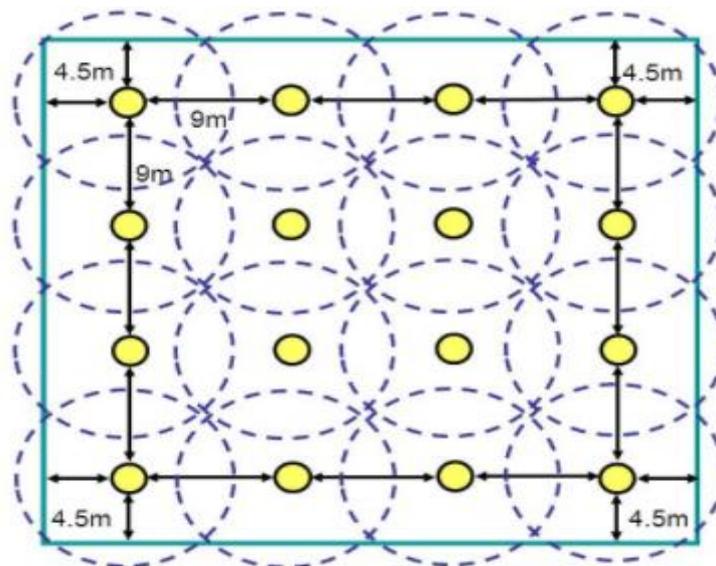
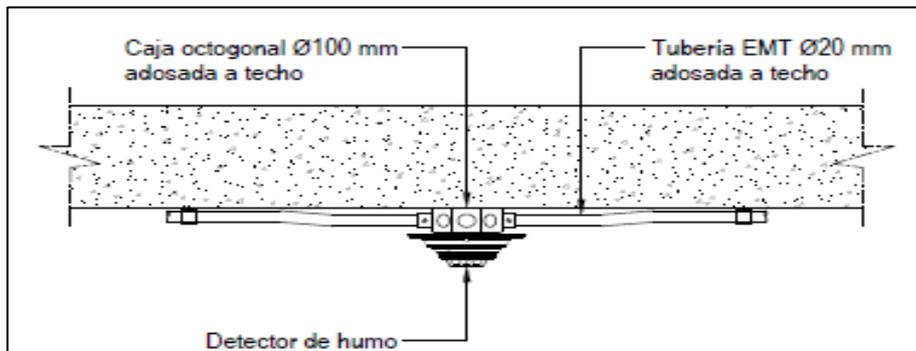
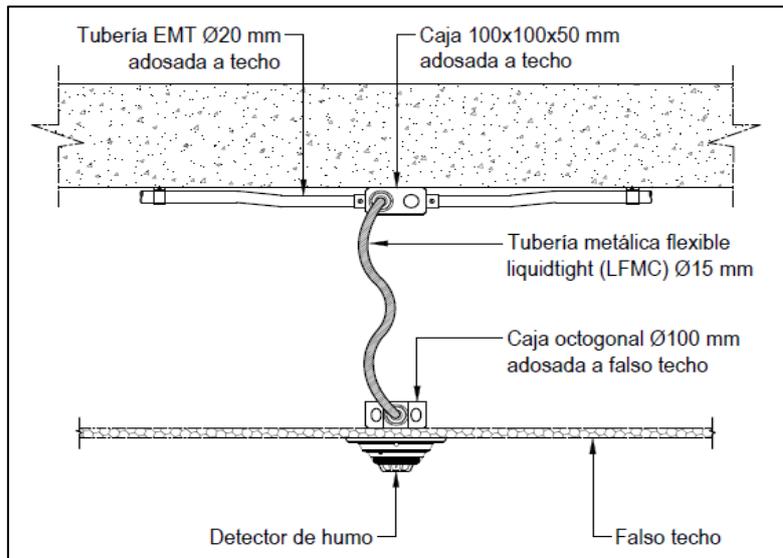
Tomando en consideración los puntos anteriores se procede a dar inicio al desarrollo de la implementación del sistema, a lo cual se sumará las fichas técnicas y especificaciones de instalación de cada dispositivo y equipo.

El área para implementar será conocida como **CENTRO FINANCIERO**, contará con 16 locales, 01 subestación eléctrica, 01 cuarto de tablero eléctrico, 03 SSHH, área común (pasadizo y vías de evacuación), zona de unidades proveedores y porta valores.

Detector de humo

Se instaló detectores de humo fotoeléctricos del tipo direccionables, listados UL y aprobados por FM, durante la instalación se verificó que los dispositivos no se encuentren afectados por corrientes de aire acondicionado u otros medios que puedan afectarlos, en caso de afectar su funcionamiento serán reubicados sin desmedro del área de cobertura. Se utilizó cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR** y se realizó la conexión de cableado en clase **A**, se instaló dispositivos de marca **Simplex** en techo y cielo raso, se consideró el espaciamiento entre dispositivo y dispositivo de **9.1 metros (30 pies)** según norma NFPA 72., rango de temperatura de funcionamiento es de $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($15\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $122\text{ }^{\circ}\text{F}$), adosada en cajas octagonales de 100 mm de diámetro, tubería conduit metálica EMT $\frac{3}{4}$ " y tubería flexible metálica FMT 15 mm. Tengamos en cuenta que la función de este dispositivo es detectar de manera automática la presencia de humo en el ambiente.

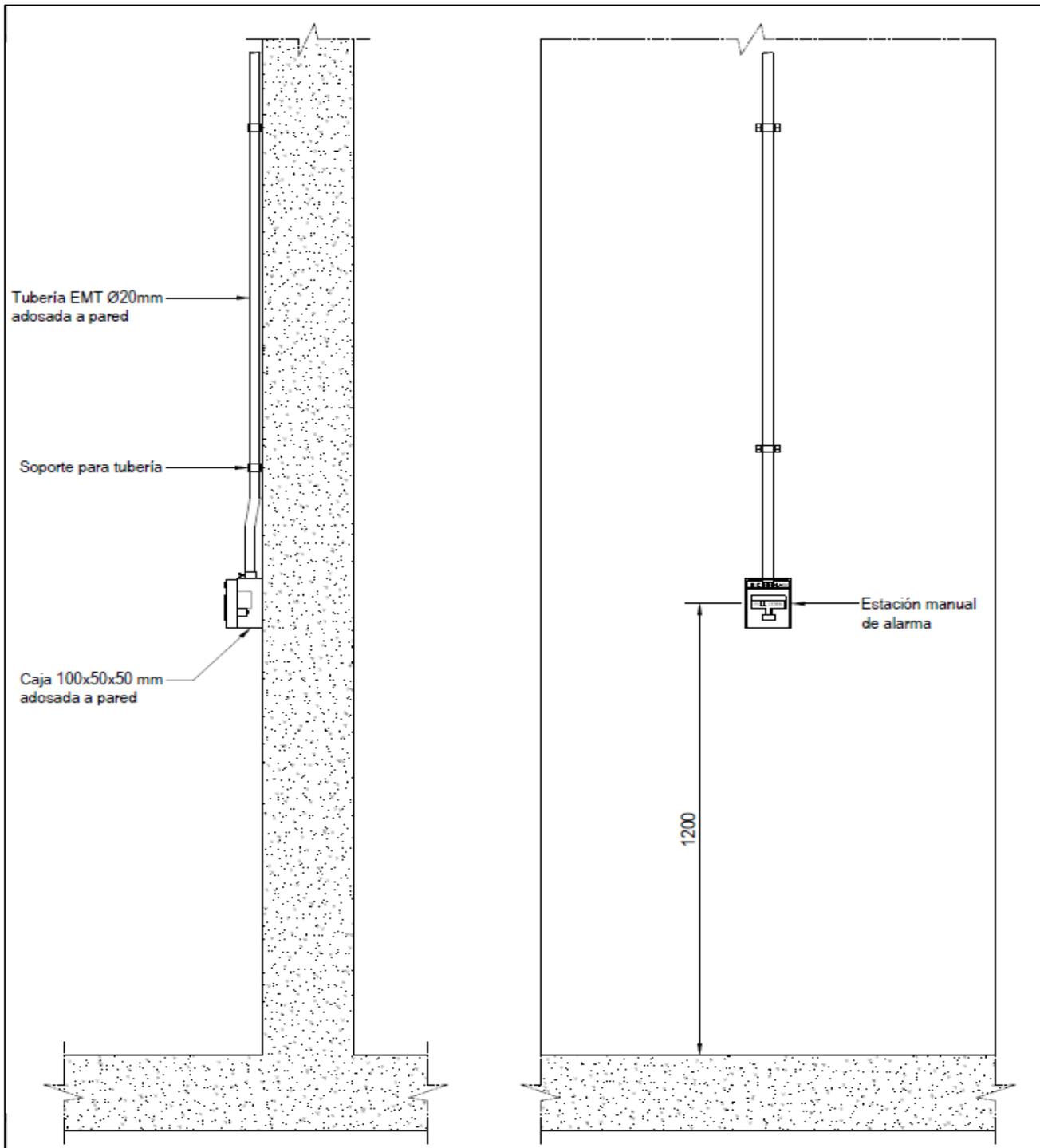




Estación manual

Se instalo estaciones manuales tipo direccionables de doble acción, listados UL y aprobados por FM. Se utilizo cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR** y se realizó la conexión de cableado en clase **A**, se instaló dispositivos de marca **Simplex**, se consideró el espaciamiento en pared a una altura no mayor a **1.40 metros** ni menor a **1.10 metros** y estar ubicadas a no más de **1.50 metros** de la salida de evacuación según norma NFPA 72. Se adosa en cajas rectangulares de 4" x 2" y tubería conduit metálica EMT ¾". Tengamos en cuenta que este dispositivo se activa de forma manual en caso de presencia de fuego.





Parlante con luz estroboscópica

Se instalo parlantes con luz estroboscópica listados UL y aprobados por FM. Se utilizo cable rígido unifilar calibre **14 AWG FPLR** para luz estroboscópica y **calibre 14 AWG FPLR Apantallado** para parlante y se realizó la conexión de cableado en clase **B**, se instaló equipos de marca **Simplex** en techo a **4.5 metros de altura** y pared a **2 metros de altura**, se encuentran a una distancia no mayor a **30 metros**, se consideró según norma NFPA 72, se adosada en cajas cuadradas de 6" x 6", tubería conduit metálica $\frac{3}{4}$ ". Se configura los parlantes a 1w de potencia y las luces a 30cd de intensidad. Tengamos en cuenta que este dispositivo se activa de forma manual desde el panel detección y alarma contra incendio para casos de evacuación.



Tabla 18.5.5.4.1(a) Espaciamiento en salas para aparatos de notificación visible montados sobre paredes

Tamaño máximo de la sala		Salida lumínica mínima requerida [intensidad efectiva (en CD)]	
		Una luz por sala	Cuatro luces por sala (una luz por pared)
En pies	En m		
20 x 20	6.10 x 6.10	15	NA
28 x 28	8.53 x 8.53	30	NA
30 x 30	9.14 x 9.14	34	NA
40 x 40	12.2 x 12.2	60	15
45 x 45	13.7 x 13.7	75	19
50 x 50	15.2 x 15.2	94	30
54 x 54	16.5 x 16.5	110	30
55 x 55	16.8 x 16.8	115	30
60 x 60	18.3 x 18.3	135	30
63 x 63	19.2 x 19.2	150	37
68 x 68	20.7 x 20.7	177	43
70 x 70	21.3 x 21.3	184	60
80 x 80	24.4 x 24.4	240	60
90 x 90	27.4 x 27.4	304	95
100 x 100	30.5 x 30.5	375	95
110 x 110	33.5 x 33.5	455	135
120 x 120	36.6 x 36.6	540	135
130 x 130	39.6 x 39.6	635	185

NA: No acceptable

Tabla 18.5.5.4.1(b) Espaciamiento en salas para aparatos visibles montados sobre cielorrasos

Tamaño máximo de la sala		Altura máxima del lente*		Salida lumínica mínima requerida (intensidad efectiva); una luz (cd)
		En pies	En m	
En pies	En m	En pies	En m	
20 x 20	6.1 x 6.1	10	3.0	15
30 x 30	9.1 x 9.1	10	3.0	30
40 x 40	12.2 x 12.2	10	3.0	60
44 x 44	13.4 x 13.4	10	3.0	75
20 x 20	6.1 x 6.1	20	6.1	30
30 x 30	9.1 x 9.1	20	6.1	45
44 x 44	13.4 x 13.4	20	6.1	75
46 x 46	14.0 x 14.0	20	6.1	80
20 x 20	6.1 x 6.1	30	9.1	55
30 x 30	9.1 x 9.1	30	9.1	75
50 x 50	15.2 x 15.2	30	9.1	95
53 x 53	16.2 x 16.2	30	9.1	110
55 x 55	16.8 x 16.8	30	9.1	115
59 x 59	18.0 x 18.0	30	9.1	135
63 x 63	19.2 x 19.2	30	9.1	150
68 x 68	20.7 x 20.7	30	9.1	177
70 x 70	21.3 x 21.3	30	9.1	185

*Esto no excluye montar lentes a alturas más bajas.

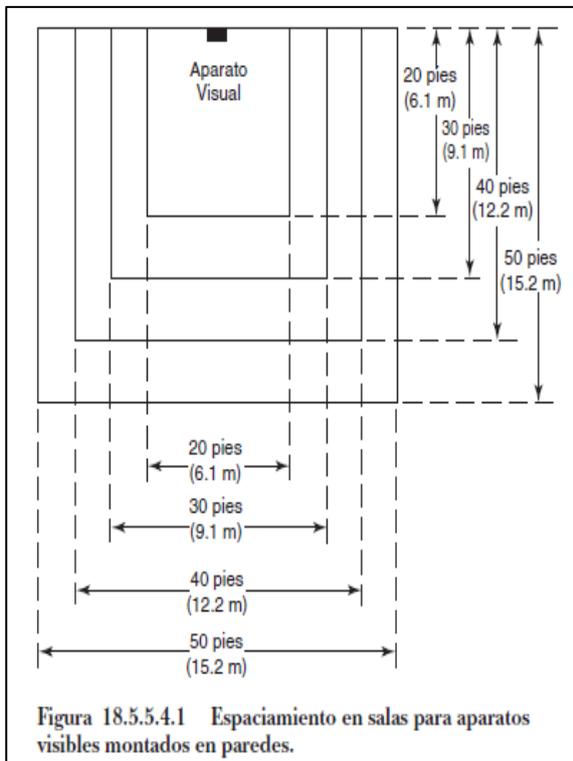
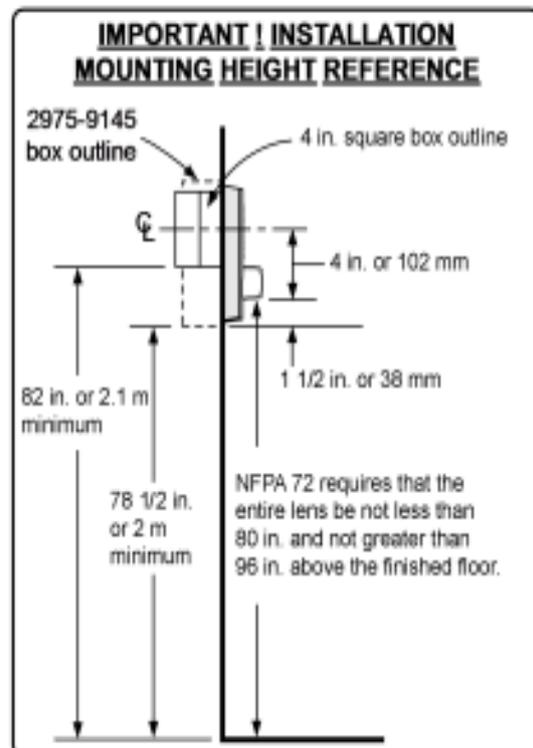


Figura 18.5.5.4.1 Espaciamiento en salas para aparatos visibles montados en paredes.



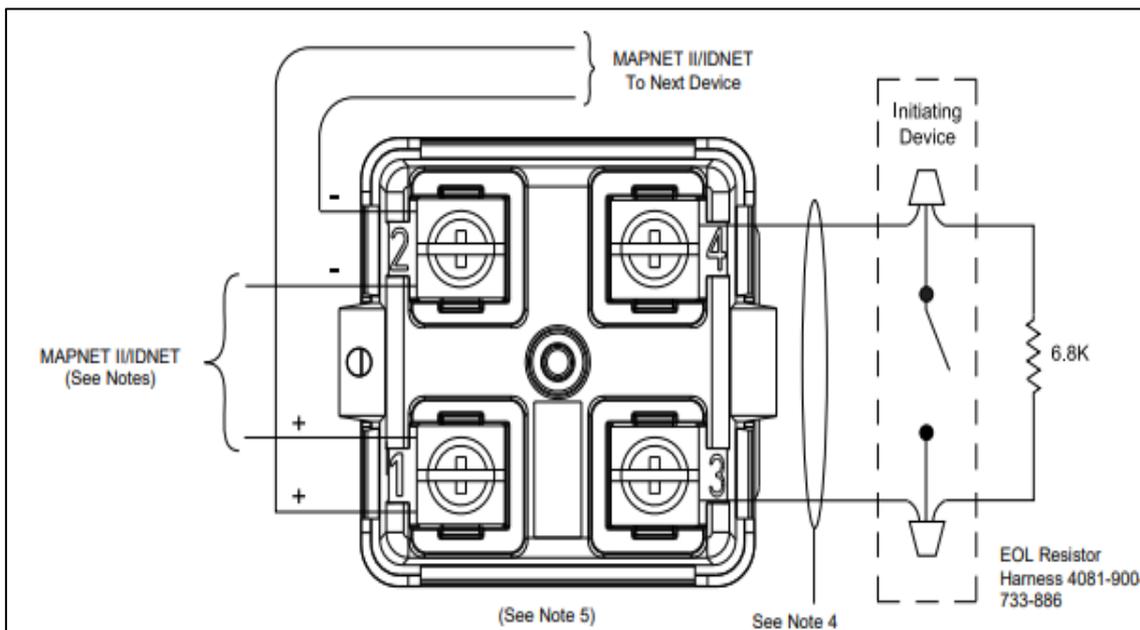
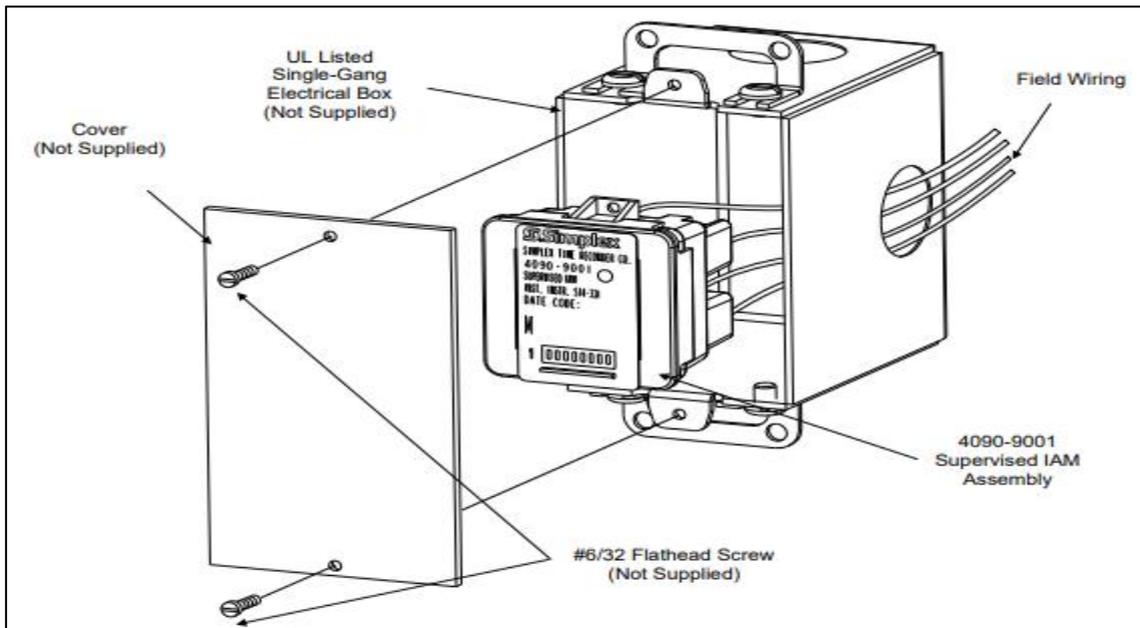
Módulo de monitoreo

Se instalaron módulos de monitoreo del tipo direccionables, listados UL y aprobados por FM. Se utilizó cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR** y se realizó la conexión de cableado en clase **A**, se instalaron dispositivos de marca **Simplex** y modelo **IAM**. Se colocan en cajas tipo Rawelt de 4" x 2", con rack y tapa led para módulo, tubería conduit metálica EMT 3/4". Tengamos en cuenta que la función de este módulo de monitoreo es supervisar dispositivos y emitir señales al panel de detección y alarma contra incendio.

Para este caso se conectaron a nuestros módulos de monitoreo lo siguiente:

- Detectores de flujo (Locales y áreas comunes).
- Válvulas SCI (Locales y áreas comunes).
- Paneles D&A (Locales y áreas comunes).
- Fuentes Altronix (Áreas comunes).
- Sensores de aniego (Áreas comunes).
- Contactos magnéticos (Áreas comunes).





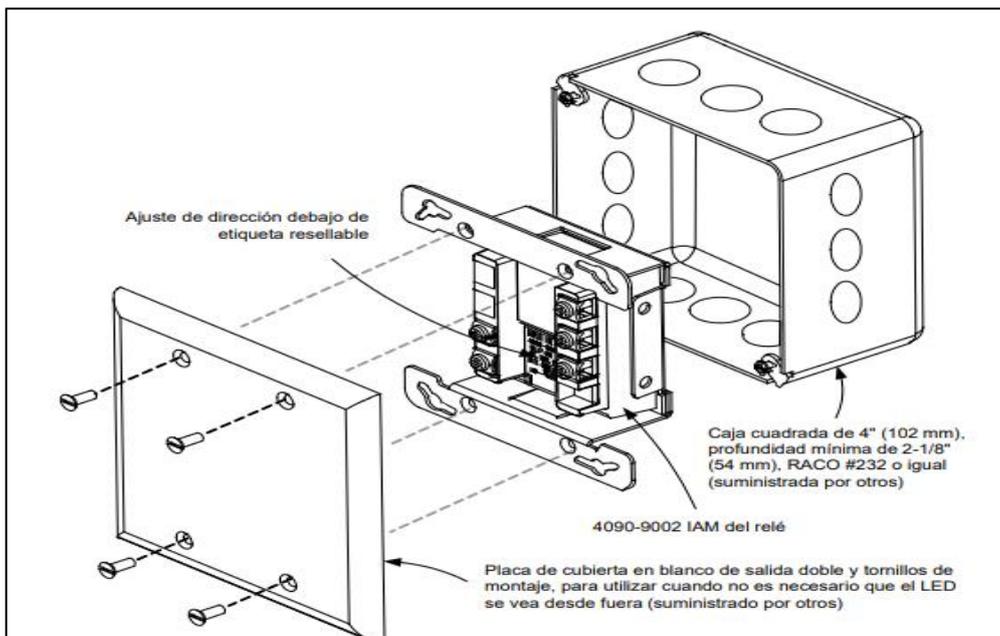


Módulo de control

Se instalaron módulos de control del tipo direccionables, listados UL y aprobados por FM. Se utilizó cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR** y se realizó la conexión de cableado en clase **A**, se instalaron dispositivos de marca **Simplex** y modelo **RIAM**. Se colocan en cajas tipo Rawelt de 4" x 4", con rack y tapa led para módulo, tubería conduit metálica EMT 3/4". Tengamos en cuenta que la función de este módulo es proporcionar control y seguimiento de estado de un contacto y emitir señales al panel de detección y alarma contra incendio.

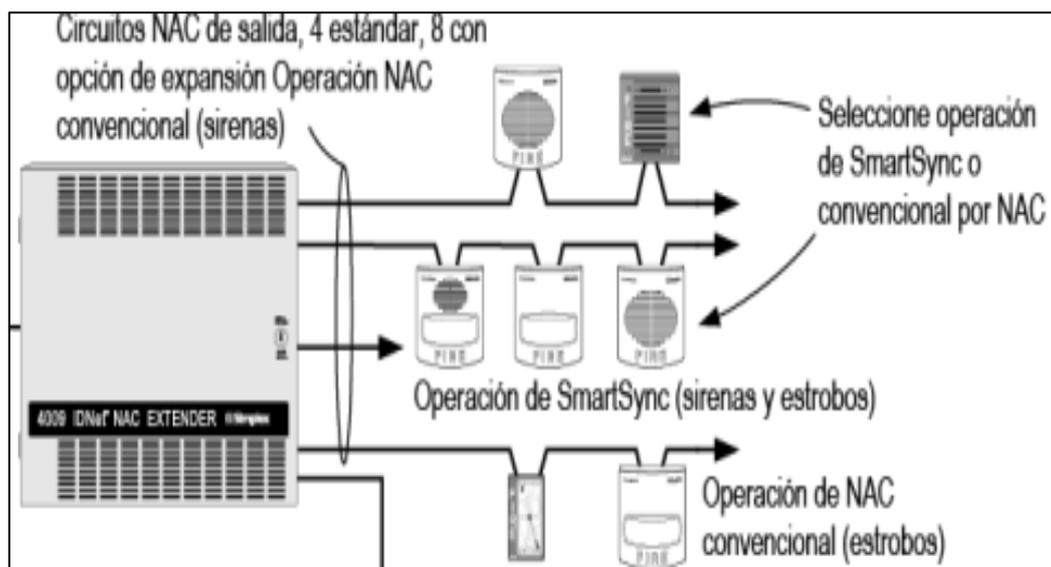
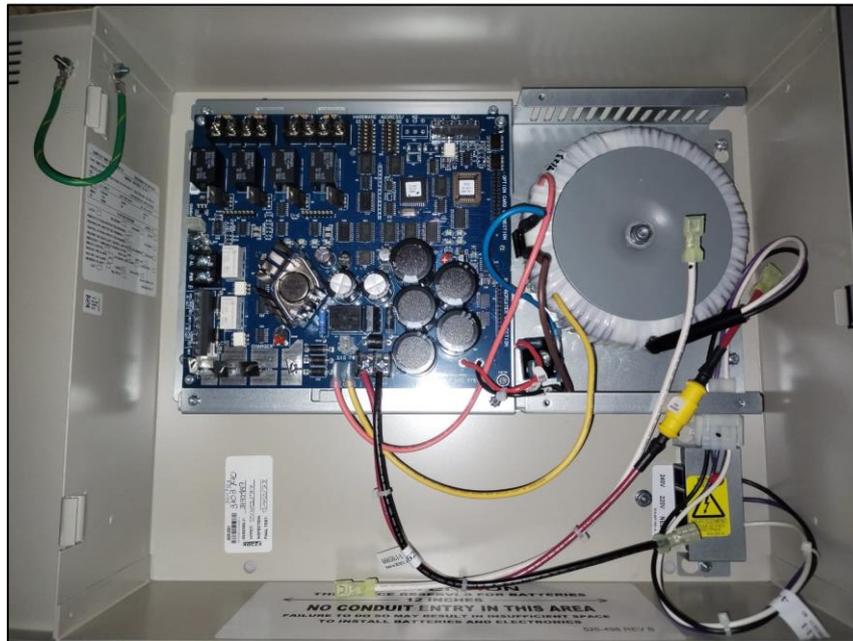
Para este caso se conectaron a nuestros módulos de monitoreo lo siguiente:

Sirenas (Áreas comunes).



Fuente NAC EXTENDER IDNet 4009

Se instaló una fuente expansora NAC EXTENDER IDNet 4009, listado UL y aprobado por MEA. Se utilizó cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR** y se realizó la conexión de cableado en clase **A**, fuente de marca **Simplex**, tubería conduit metálica EMT 3/4", energía primaria de 220VAC y energía secundaria de 12VDC x 7AH. Tengamos en cuenta que la función de esta fuente es conectar a través de sus salidas NAC (luces) a las luces estroboscópicas de los equipos del sistema de evacuación para este caso, el cableado para la conexión de estos equipos se realizó en clase **B**.



Fuente Altronix

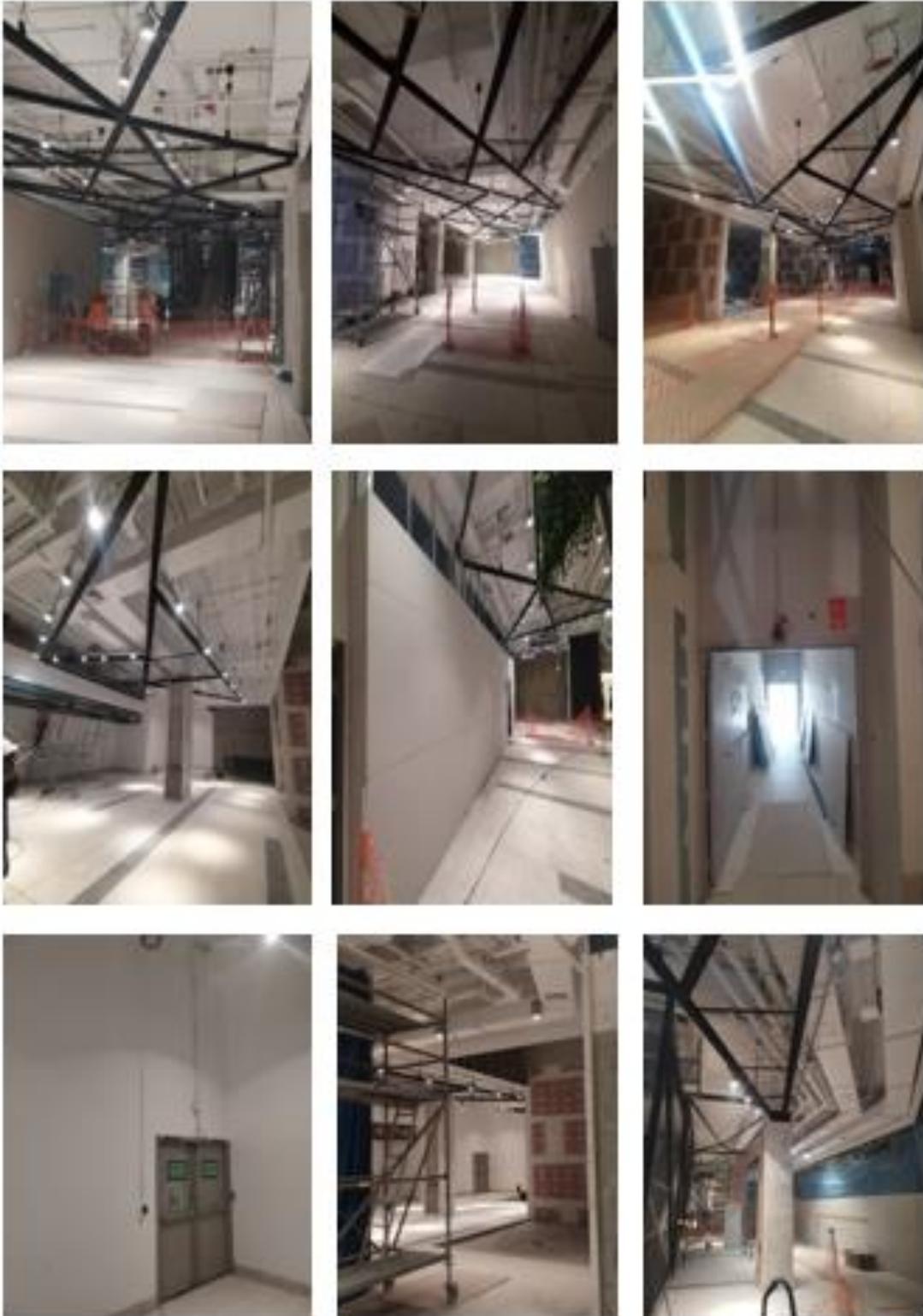
Se instaló una fuente Altronix, listado UL y conformidad europea CE. Se utilizó cable rígido unifilar calibre **16 AWG FPLR**, fuente de modelo **AL600ULXD**, tubería conduit metálica EMT $\frac{3}{4}$ ", energía primaria de 220VAC y energía secundaria de 12VDC x 7AH. Tengamos en cuenta que la función de esta fuente es suministrar corriente continua a determinadas equipos, para este caso se conectan bocinas que están ubicadas en las puertas de evacuación.



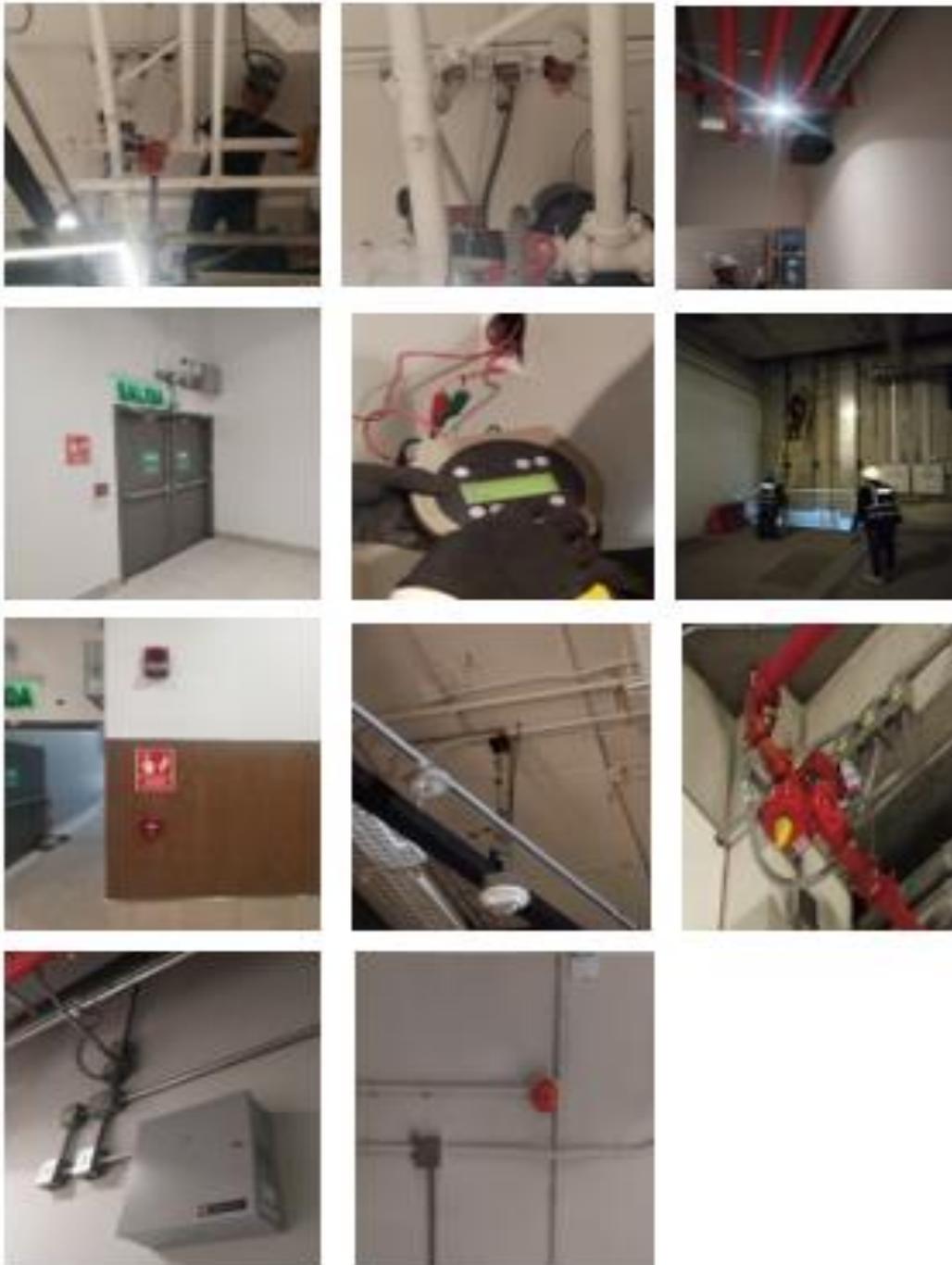
8.- Instalación de dispositivos y equipos en campo

En este punto podremos observar la instalación de dispositivos y equipos mencionados en el punto anterior en los diversos espacios de acuerdo a sus especificaciones y demás referencias.

AREAS INVOLUCRADAS



INSTALACION DE DISPOSITIVOS Y EQUIPOS



9.- Programación de dispositivos en panel

Aquí se realizó la instalación de una tarjeta para lazo **IDNet 2+2** de 250 direcciones, marca **Simplex**. Y una tarjeta para audio **ES-PS**, marca **Simplex**. Estas tarjetas fueron instaladas en el panel sistema de detección y alarma contra incendio marca **Simplex** modelo **4100ES** versión **6**, la programación se realizó en entorno de red y mediante una empresa certificada por **Simplex**, se programaron todos los equipos y dispositivos instalados que serán identificados mediante un número único conocido como **dirección** y un nombre conocido como **etiqueta**.

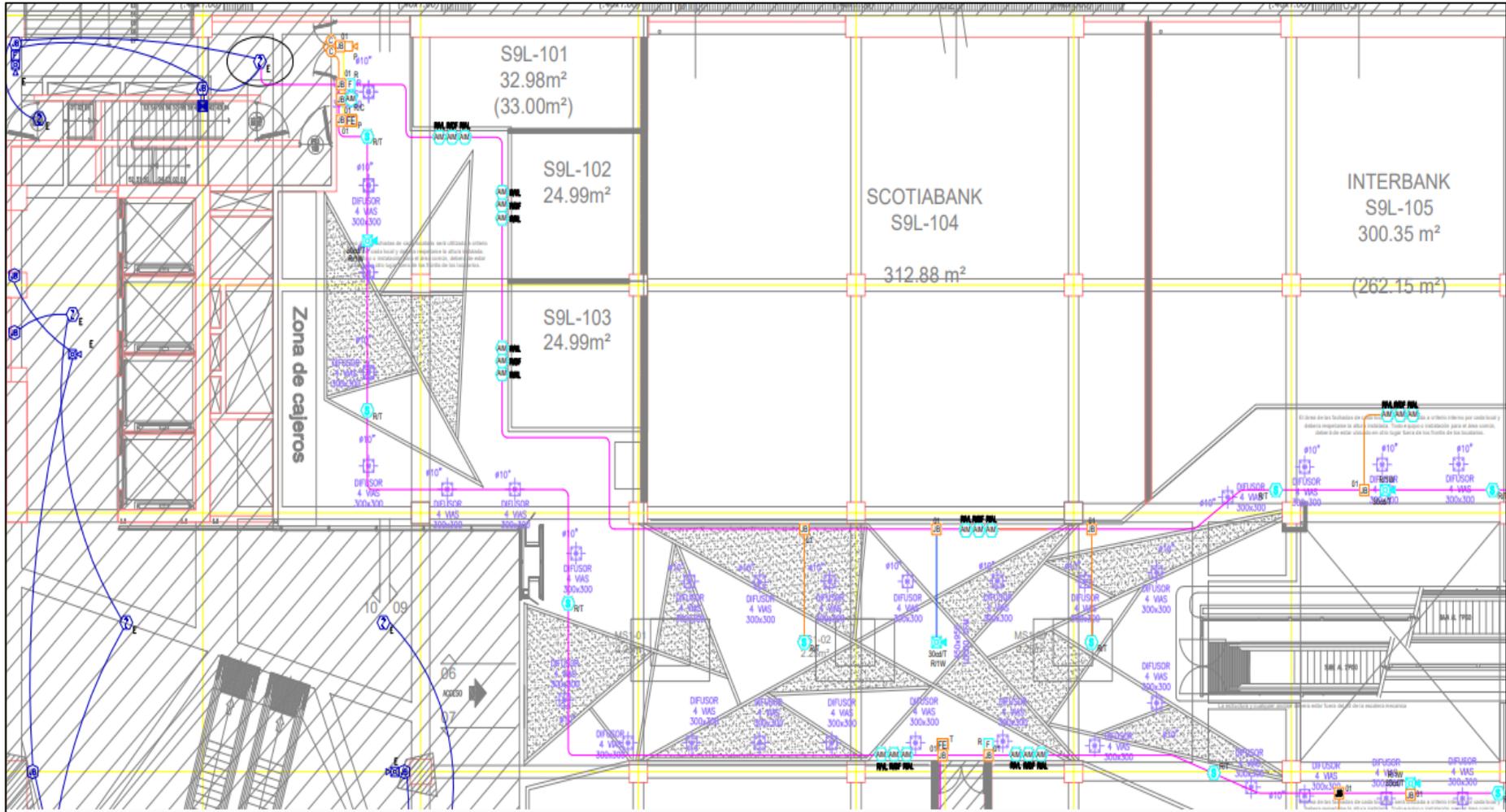
INSTALACION DE TARJETAS Y PROGRAMACION DE PANEL

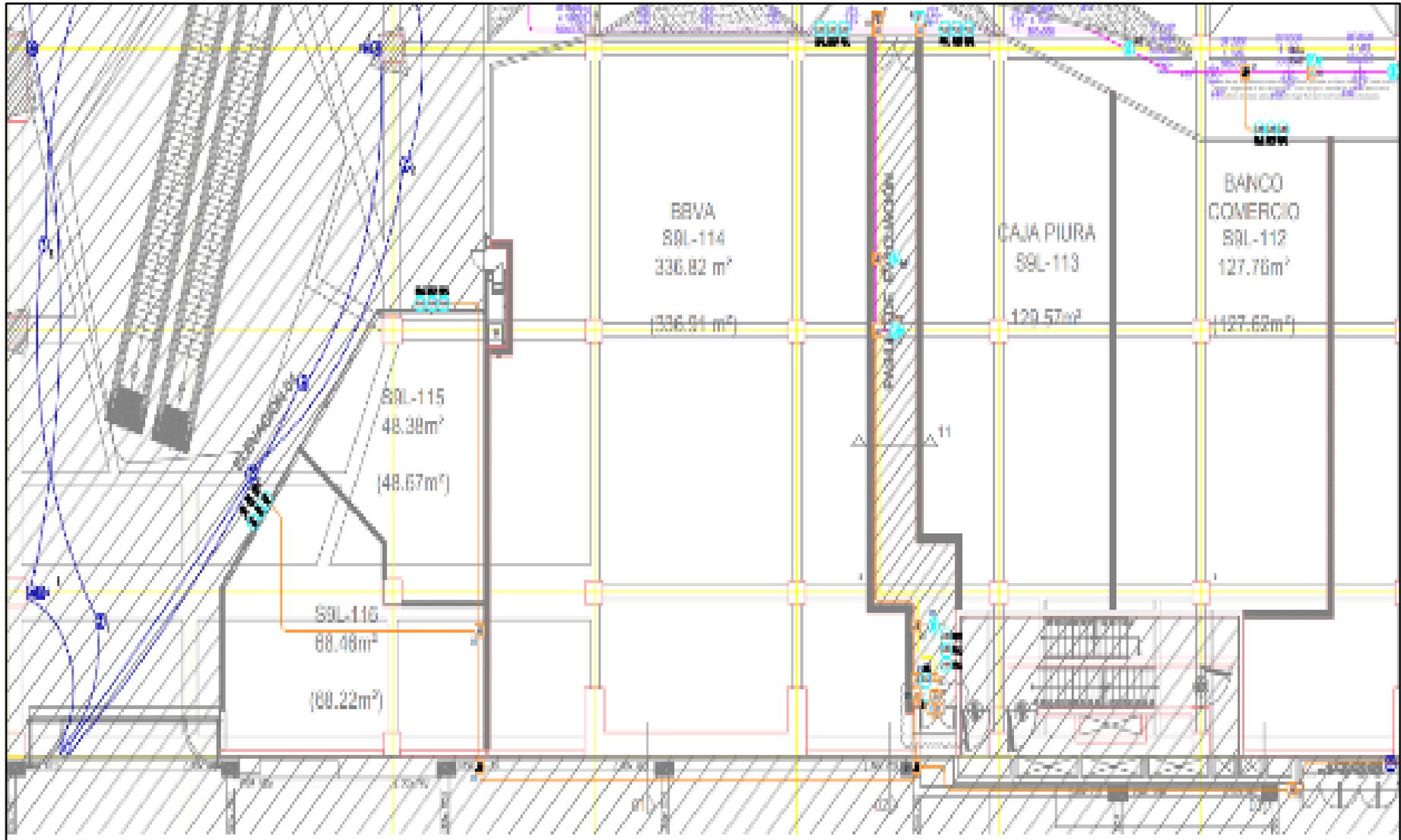


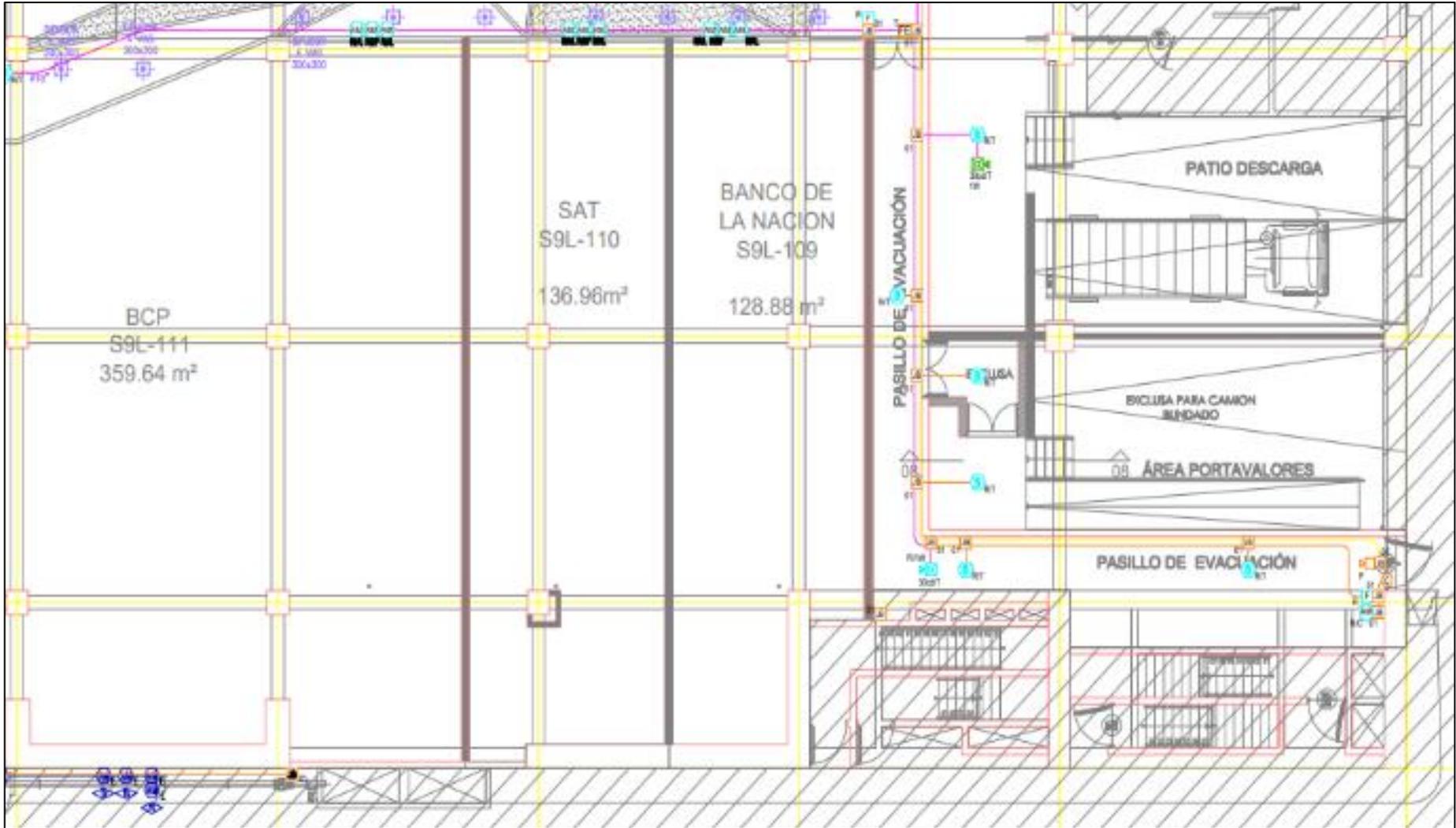
LISTA DE PROGRAMACION DE EQUIPOS Y DISPOSITIVOS

DIRECCION	EQUIPO	FUNCION	ETIQUETA
M6-1-0	IDNETISO	ISO	AISLADOR SALIDA A AV B - CF
M6-2-0	PHOTO	SMOKE	LADO PTA EMERGENCIA HACIA AV B - CF
M6-3-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A MONEY GRAM C.F
M6-4-0	PHOTO	SMOKE	INGRESO CENTRO FINANCIERO
M6-5-0	IAM	SO	VALVULA - CLARO C.F
M6-6-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - CLARO C.F
M6-7-0	IAM	FIRE	PANEL - CLARO C.F
M6-8-0	IAM	SO	VALVULA - BBVA
M6-9-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - BBVA
M6-10-0	IAM	FIRE	PANEL - BBVA
M6-11-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO ENTRE BBVA Y CAJA PIURA
M6-12-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO ENTRE BBVA Y CAJA PIURA
M6-13-0	IAM	WATER	DET FLUJO - RED DE ROCIADORES AREA COMUN
M6-14-0	IAM	SO	VALVULA - RED DE ROCIADORES AREA COMUN
M6-15-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA AC POSTERIOR CAJA PIURA
M6-16-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA BAT POSTERIOR CAJA PIURA
M6-17-0	IAM	GENPR12	PUERTA EMERGENCIA POSTERIOR CAJA PIURA
M6-18-0	RIAM	RELAY	RELAY SIRENA POSTERIOR A CAJA PIURA
M6-19-0	ADRPUL	PULL	E/M POSTERIOR A CAJA PIURA
M6-20-0	IAM	SO	VALVULA - SCI LOCALES
M6-21-0	IAM	SO	VALVULA - BITEL C.F
M6-22-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - BITEL C.F
M6-23-0	IAM	FIRE	PANEL - BITEL C.F
M6-24-0	ADRPUL	PULL	E/M EXTERIOR CAJA PIURA
M6-25-0	IAM	SO	VALVULA - CAJA PIURA
M6-26-0	IAM	WATER	DET FLUJO - CAJA PIURA
M6-27-0	IAM	FIRE	PANEL - CAJA PIURA
M6-28-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A CAJA PIURA
M6-29-0	IAM	SO	VALVULA - BANCO DE COMERCIO
M6-30-0	IAM	WATER	DET FLUJO - BANCO DE COMERCIO
M6-31-0	IAM	FIRE	PANEL - BANCO DE COMERCIO
M6-32-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A BCP
M6-33-0	IAM	SO	VALVULA - BCP
M6-34-0	IAM	WATER	DET FLUJO - BCP
M6-35-0	IAM	FIRE	PANEL - BCP
M6-36-0	IAM	SO	VALVULA - BCO DE LA NACION
M6-37-0	IAM	WATER	DET FLUJO - BCO DE LA NACION
M6-38-0	IAM	FIRE	PANEL - BCO DE LA NACION
M6-39-0	ADRPUL	PULL	E/M EXTERIOR BCO DE LA NACION
M6-40-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A PATIO DE DESCARGA - CF
M6-41-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO LADO BCO DE LA NACION
M6-42-0	PHOTO	SMOKE	EXCLUSA PORTAVALORES - CF
M6-43-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A INGRESO PORTAVALORES - CF
M6-44-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO FTE A BCI NUEVA - CF
M6-45-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO FTE A BCI NUEVA - CF
M6-46-0	ADRPUL	PULL	E/M PUERTA FTE A BCI NUEVA - CF
M6-47-0	IAM	GENPR12	PTA EMERGENCIA FTE BCI NUEVA -CF
M6-48-0	RIAM	RELAY	RELAY SIRENA PUERTA FTE A BCI NUEVA - CF
M6-49-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA AC PTA FTE BCI NUEVA - CF
M6-50-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA BAT PTA FTE BCI NUEVA -CF
M6-51-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A PERU MONEY WESTERN UNION C.F
M6-52-0	IAM	SO	VALVULA - PERU MONEY WESTERN UNION C.F
M6-53-0	IAM	WATER	DET FLUJO - PERU MONEY WESTERN UNION C.F
M6-54-0	IAM	FIRE	PANEL - PERU MONEY WESTERN UNION C.F
M6-55-0	IDNETISO	ISO	AISLADOR FTE A CTO TAB. ELECTRICO - CF
M6-56-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO POST. PERU MONEY WESTERN UNION
M6-57-0	4009A4	SIGNAL	NAC 4009 CTO TAB. ELECTRICO - CF
M6-57-1	MSIGB	QALERT	SALIDA LADO A - CF PISO 1 NAC 1
M6-57-2	MSIGB	QALERT	SALIDA LADO B - CF PISO 1 NAC 2
M6-57-3	MSIGB	QALERT	
M6-57-4	MSIGB	QALERT	
M6-58-0	PHOTO	SMOKE	CTO TABLERO ELECTRICO - CF
M6-59-0	PHOTO	SMOKE	HALL DE ASCENSORES PISO 1 - CF
M6-60-0	IAM	GENPR12	ANIEGO CUARTO DE LAVADERO - CF
M6-61-0	PHOTO	SMOKE	CTO DE LAVADERO - CF
M6-62-0	PHOTO	SMOKE	SSHH DISCAPACITADOS - CF
M6-63-0	IAM	GENPR12	ANIEGO SSHH DISCAPACITADOS - CF
M6-64-0	PHOTO	SMOKE	PASILLO SSHH - CF
M6-65-0	ADRPUL	PULL	E/M PASILLO SSHH - CF
M6-66-0	IAM	GENPR12	PUERTA EMERGENCIA LADO SSHH - CF
M6-67-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA AC PTA LADO SSHH - CF
M6-68-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA BAT PTA LADO SSHH -CF
M6-69-0	RIAM	RELAY	RELAY SIRENA PUERTA LADO SSHH - CF
M6-70-0	IAM	GENPR12	ANIEGO SSHH DAMAS-VARONES - CF
M6-71-0	PHOTO	SMOKE	CTO EXTERIOR SSHH DAMAS - CF
M6-72-0	PHOTO	SMOKE	SSHH DAMAS - CF
M6-73-0	PHOTO	SMOKE	SSHH VARONES - CF
M6-74-0	IAM	SO	VALVULA - MUNICIPALIDAD DE SURCO
M6-75-0	IAM	WATER	DET FLUJO - MUNICIPALIDAD DE SURCO
M6-76-0	IAM	FIRE	PANEL - MUNICIPALIDAD DE SURCO
M6-77-0	IAM	SO	VALVULA - BANBIF
M6-78-0	IAM	WATER	DET FLUJO - BANBIF
M6-79-0	IAM	FIRE	PANEL - BANBIF
M6-80-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A BANBIF
M6-81-0	IAM	SO	VALVULA - INTERBANK
M6-82-0	IAM	WATER	DET FLUJO - INTERBANK
M6-83-0	IAM	FIRE	PANEL - INTERBANK
M6-84-0	PHOTO	SMOKE	ENTRE ESCALERA ELECTRICA E INTERBANK
M6-85-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A INTERBANK
M6-86-0	PHOTO	SMOKE	FRENTE A INTERBANK
M6-87-0	PHOTO	SMOKE	ENTRE ESCALERA ELECTRICA Y CAJA PIURA
M6-88-0	IAM	SO	VALVULA - SCOTIABANK
M6-89-0	IAM	WATER	DET FLUJO - SCOTIABANK
M6-90-0	IAM	FIRE	PANEL - SCOTIABANK
M6-91-0	PHOTO	SMOKE	ENTRE SCOTIABANK Y BBVA
M6-92-0	IAM	SO	VALVULA - MONEY GRAM C.F
M6-93-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - MONEY GRAM C.F
M6-94-0	IAM	FIRE	PANEL - MONEY GRAM C.F
M6-95-0	IAM	SO	VALVULA - LOCAL VACIO LADO MONEY GRAM CF
M6-96-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - LOCAL VACIO LADO MONEY GRAM
M6-97-0	IAM	FIRE	PANEL - LOCAL VACIO LADO MONEY GRAM CF
M6-98-0	IAM	SO	VALVULA - PERU MONEY C.F
M6-99-0	IAM	WATER	DET. FLUJO - PERU MONEY C.F
M6-100-0	IAM	FIRE	PANEL - PERU MONEY C.F
M6-101-0	IAM	GENPR12	PUERTA EMERGENCIA HACIA AV. B - CF
M6-102-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA AC PTA HACIA AV. B - CF
M6-103-0	IAM	SUPERV	ALTRONIX FALLA BAT PTA HACIA AV. B -CF
M6-104-0	RIAM	RELAY	RELAY SIRENA PUERTA HACIA AV. B - CF
M6-105-0	ADRPUL	PULL	E/M PUERTA EMERGENCIA HACIA AV. B - CF
M6-106-0	PHOTO	SMOKE	CUARTO DE COMUNICACIONES - CF
M6-107-0	PHOTO	SMOKE	SUB ESTACION - CF
M6-108-0	PHOTO	SMOKE	SUB ESTACION - CF
M6-109-0	IAM	GENPR12	PUERTA INGRESO EXCLUSA - CF
M6-110-0	RIAM	RELAY	RELAY SIRENA PUERTA EXCLUSA - CF
M6-251-0	ISO	ISO	CARD 16 LOOP A ISOLATOR
M6-252-0	ISO	ISO	CARD 16 LOOP B ISOLATOR
M6-253-0	UNUSED		CARD 16 LOOP C ISOLATOR
M6-254-0	UNUSED		CARD 16 LOOP D ISOLATOR

PLANO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO







10.- Prueba de dispositivos y equipos en campo

En este último punto se realizó la prueba de los dispositivos y equipos instalados en el sistema de detección y alarma contra incendio, que emitieron señal al panel detección y alarma contra incendio de forma satisfactoria, así como la activación del sistema de evacuación por audio y luces. Obteniendo como resultado la implementación del sistema de alarma y detección contra incendio en el área asignada funcionando de forma constante y en buen estado todos sus elementos.

