

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLERATO EN  
INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL.**

**PROPUESTA DE PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO EN EL  
ESTACIONAMIENTO DEL CONDOMINIO MALL SAN PEDRO**

**REALIZADO POR: ALEXA VIVES CAMACHO**

**PROFESOR ASESOR: MÓNICA CARPIO CHAVES**

**ASESOR INDUSTRIAL: DIEGO HENRÍQUEZ UMAÑA**

**MAYO, 2016**

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por el profesor Ing. Jorge Chaves Arce y la profesora Tannia Araya Solano, como requisito para optar al grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesora Ing. Mónica Carpio Chaves.



**Ing. Jorge Chaves Arce**

**Profesor evaluador**



**Tannia Araya Solano**

**Profesora evaluadora**



**Ing. Mónica Carpio Chaves**

**Profesora Asesora**



**Alexa Vives Camacho**

**Estudiante**

Cartago, 25 de mayo del 2016

## **Agradecimiento**

Quiero dejar constancia de mi gratitud a las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este proyecto.

A Dios por permitirme alcanzar esta meta y darme la fortaleza durante todo el camino para lograrla.

A mi madre por su apoyo incondicional. A mi padre por siempre brindarme una recomendación acertada. Ambos gracias por sus consejos y amor incondicional.

A mi hermano que me ha apoyado y aconsejado.

A la Ingeniera Mónica Carpio Chaves agradezco de manera muy especial por el acertado asesoramiento y apoyo. Además de los lectores Tannia Araya Solano y Jorge Chaves Arce por sus aportes enriquecedores.

Al Ingeniero Miguel Araya por su tiempo, ayuda y guía para la elaboración de este proyecto.

Al Mall San Pedro por abrirme las puertas para el desarrollo del proyecto.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por ser los pilares fundamentales de mi crecimiento profesional.

**“La mejor forma de predecir tu  
futuro es creándolo”**

**Peter Drucker**

## **Resumen**

El presente proyecto se desarrolló en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, ubicado frente a la Fuente de la Hispanidad en el distrito de San Pedro, Costa Rica. El Mall San Pedro inició sus operaciones en el país hace aproximadamente 20 años.

Este estudio nació a raíz de una inspección realizada el 3 Julio del 2104 por Ingeniería de Bomberos, la autoridad competente del país en el tema de incendios donde se evidencia que el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro incumple con las disposiciones de la normativa en cuanto a seguridad humana y protección contra incendio, según el marco normativo National Fire Protection Association (NFPA, por sus siglas en inglés) que fue adoptado por el país como normativa nacional y de acatamiento obligatorio en toda edificación, siendo el estacionamiento vulnerable a demandas de tipo civil y penal en caso de incendio por no brindar adecuadas condiciones de seguridad humana a los ocupantes.

El estudio se enfoca en una investigación descriptiva y aplicada de tipo mixta ya que se analizan datos de manera cualicuantitativa. Para el análisis del problema se planteó el uso de encuestas dirigidas tanto a personal del estacionamiento como a profesionales en el área de protección contra incendios así como listas de verificación para determinar las condiciones del estacionamiento.

Con el análisis se concluye que el estacionamiento presenta deficiencias significativas correspondientes a iluminación de emergencia, resistencia al fuego de los materiales constructivos, señalización de salvamento y condiciones en los medios de egreso las cuales los convierten en medios inseguros para evacuar, aunado a esto las disposiciones en protección activa contra incendio evidencian que el inmueble no es equipado con un sistema eficaz para afrontar un eventual incendio.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea un programa de seguridad humana ante incendio, ofreciendo medidas correctivas de mejora de las condiciones y procedimientos, permitiendo así prepararse para hacerle frente a un evento de incendio.

## **Palabras claves**

Seguridad humana, vulnerabilidad, incendio, NFPA 101

## Índice

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....                     | 7  |
| B.   | Identificación de la empresa.....                 | 7  |
| 1.   | Misión .....                                      | 7  |
| 2.   | Visión.....                                       | 7  |
| 3.   | Antecedentes históricos.....                      | 7  |
| 4.   | Ubicación geográfica.....                         | 8  |
| 5.   | Organización de la empresa.....                   | 9  |
| 6.   | Número de empleados.....                          | 10 |
| 7.   | Servicios que brindan.....                        | 10 |
| C.   | Descripción del problema .....                    | 11 |
| D.   | Justificación del problema.....                   | 12 |
| E.   | Objetivos .....                                   | 15 |
| 1.   | Objetivo General .....                            | 15 |
| 2.   | Objetivos específicos .....                       | 15 |
| F.   | Alcances y limitaciones.....                      | 16 |
| 1.   | Alcances .....                                    | 16 |
| 2.   | Limitaciones .....                                | 16 |
| II.  | CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....                 | 17 |
| III. | CAPÍTULO 3. METODOLOGIA .....                     | 25 |
| A.   | Tipo de investigación .....                       | 25 |
| B.   | Fuentes de información .....                      | 25 |
| 1.   | Primarias .....                                   | 25 |
| 2.   | Secundarias .....                                 | 26 |
| C.   | Población y muestra.....                          | 27 |
| D.   | Operacionalización de variables.....              | 29 |
| E.   | Descripción de instrumentos de investigación..... | 36 |
| 1.   | Lista de verificación.....                        | 36 |
| 2.   | Mediciones puntuales de iluminación.....          | 36 |
| 3.   | Bitácora de iluminación.....                      | 36 |
| 4.   | Planos arquitectónicos.....                       | 37 |
| 5.   | Microsoft Excel.....                              | 37 |
| 6.   | Matriz FODA.....                                  | 37 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.  | Matriz de Interrelación.....  | 38 |
| 8.  | Diagrama de Ishikawa.....   | 38 |
| 9.  | Revisión bibliográfica .....  | 38 |
| 10. | Cuestionario .....  | 39 |
| 11. | Entrevista semiestructurada a personal del estacionamiento (gerente, seguridad y vigilancia y mantenimiento)..... | 39 |
| 12. | Matriz de evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio .....                | 39 |
| 13. | Entrevista semiestructurada al cuerpo de bomberos y profesional. ....   | 40 |
| 14. | Programa AutoCAD .....  | 40 |
| 15. | Programa Sketchup .....   | 41 |
| F.  | Plan de análisis.....   | 42 |
| IV. | Análisis de la situación actual.....  | 51 |
| G.  | Protección pasiva contra incendio .....   | 54 |
| 1.  | Componentes de los medios de egreso .....   | 55 |
| 2.  | Iluminación de emergencia .....   | 58 |
| 3.  | Construcción y compartimentación de la estructura .....   | 58 |
| 4.  | Señalización de salvamento .....  | 59 |
| H.  | Protección activa contra incendio .....   | 60 |
| 1.  | Sistema fijo contra incendio .....  | 61 |
| 2.  | Extintores portátiles.....  | 63 |
| 3.  | Ascensores.....   | 64 |
| 4.  | Detección y alarma .....  | 65 |
| I.  | Gestión de la seguridad humana ante incendio.....   | 66 |
| J.  | Conclusiones .....  | 72 |
| K.  | Recomendaciones .....   | 74 |
| V.  | Alternativa de solución.....  | 76 |
| A.  | ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA.....  | 82 |
| 1.  | Introducción.....   | 83 |
| 2.  | Objetivos del programa.....   | 84 |
| 3.  | Alcance.....  | 84 |
| 4.  | Metas.....  | 84 |
| 5.  | Involucrados y Responsabilidades .....  | 85 |
| 6.  | Recursos .....  | 86 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| B.   | ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN INGENIERILES .....  | 88  |
| 1.   | Requerimientos de protección pasiva contra incendio.....   | 90  |
| 2.   | Requerimientos de protección activa contra incendio.....   | 118 |
| C.   | GESTIÓN DE LA SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO .....   | 139 |
| 1.   | Introducción.....  | 140 |
| 2.   | Propósito .....  | 140 |
| 3.   | Alcance.....   | 140 |
| 4.   | Responsables.....  | 141 |
| 5.   | Desarrollo del sistema de gestión de seguridad humana ante incendio .....                        | 142 |
| D.   | PROCEDIMIENTOS .....   | 159 |
| 1.   | Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio .....                                 | 162 |
| 2.   | Procedimiento para establecer funciones de organismos de ayuda externa en caso de incendio ..... | 168 |
| 3.   | Procedimiento para la formación de una brigada.....  | 174 |
| 4.   | Procedimiento para inspección del sistema de protección contra incendio .....                    | 186 |
| 5.   | Procedimiento de Capacitación del Personal.....  | 202 |
| 6.   | Procedimiento de simulación y simulacro .....  | 213 |
| 7.   | Documentación .....  | 221 |
| E.   | Control y seguimiento .....  | 225 |
| F.   | Cronograma de actividades.....   | 245 |
| G.   | Conclusiones del programa .....  | 249 |
| H.   | Recomendaciones del programa.....  | 250 |
| VI.  | Bibliografía .....   | 251 |
| VII. | Apéndices.....   | 254 |

## Índice de Figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura I-1. Ubicación geográfica Mall San Pedro .....  | 8   |
| Figura I-2. Organigrama del condominio Mall San Pedro.....                                   | 9   |
| Figura II-1. Aspectos de protección contra incendio.....                                     | 20  |
| Figura III-1. Diagrama de Interrelación .....  | 38  |
| Figura III-2. Diagrama plan de análisis .....  | 50  |
| Figura IV-1 . Radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes .....                     | 61  |
| Figura IV-2 Cobertura de los extintores ubicados en el cuarto nivel del estacionamiento .... | 64  |
| Figura IV-3Diagrama de interrelaciones .....   | 70  |
| Figura V-1Diseño de las puertas cortafuego.....  | 92  |
| Figura V-2. Barandas y pasamanos de escaleras de evacuación .....                            | 93  |
| Figura V-3. Aberturas de las contrahuellas.....  | 94  |
| Figura V-6. Dimensiones de la señalización de emergencia.....                                | 102 |
| Figura V-4. Ubicación de las señales de salida .....   | 103 |
| Figura V-5. Distribución de la señalización de salvamento .....                              | 104 |
| Figura V-7. Resistencia al fuego en escaleras cerradas. ....                                 | 106 |
| Figura V-8. Compartimentación del estacionamiento.....                                       | 107 |
| Figura V-9. Ventilación natural medio de egreso 2.....                                       | 110 |
| Figura V-10. Área de refugio dentro de la escalera. ....                                     | 112 |
| Figura V-11. Modelo de Gabinete con accesorios.....  | 122 |
| Figura V-12. Señalización para gabinetes .....   | 122 |
| Figura V-13.Radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes .....                       | 123 |
| Figura V-14.Bomba vertical de turbina contra incendio.....                                   | 125 |
| Figura V-15. Sistema de alarma contra incendio.....  | 128 |
| Figura V-16.Distribución de estaciones manuales.....   | 129 |
| Figura V-17. Estación manual contra incendios .....  | 130 |
| Figura V-18. Pictograma para estaciona manual.....   | 131 |
| Figura V-19. Sirena con luz estroboscópica .....   | 132 |
| Figura V-20: Instalación de extintores portátiles .....                                      | 134 |
| Figura V-21. Señalización para extintores portátiles. ....                                   | 135 |
| Figura V-22. Distribución de los extintores portátiles .....                                 | 136 |
| Figura V-23. Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....                         | 149 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura V-24. Diagrama Procedimiento de Respuesta en caso de Incendio .....      | 166 |
| Figura V-25: Cronograma de implementación de las alternativas de solución. .... | 247 |

## Índice de cuadros

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro I-1. Cantidad de empleados del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro .                | 10  |
| Cuadro III-1. Operacionalización de la variable del objetivo específico 1 .....                      | 29  |
| Cuadro III-2. Operacionalización de la variable del objetivo específico 2 .....                      | 33  |
| Cuadro III-3. Operacionalización de la variable del objetivo específico 3 .....                      | 35  |
| Cuadro III-4. Entrevistados y temas abordados.....   | 40  |
| Cuadro III-5. Escala de valoración .....   | 48  |
| Cuadro V-1. Señalización de salvamento .....   | 97  |
| Cuadro V-2. Cantidad de rótulos para la señalización de salvamento.....                              | 104 |
| Cuadro V-3. Especificaciones que se deben contemplar en protección pasiva contra incendio .....      | 113 |
| Cuadro V-4. Características del sistema fijo manual .....  | 121 |
| Cuadro V-5: Tamaño y localización de extintores de incendio para ocupación de riesgo ordinario. .... | 135 |
| Cuadro V-6. Cotización extintores portátiles.....  | 137 |
| Cuadro V-7. Colores distintivos de las brigadas son .....  | 180 |
| Cuadro V-8. Programa de mantenimiento .....  | 189 |
| Cuadro V-9. Temas evaluados en las capacitaciones.....   | 204 |
| Cuadro V-10. Descripción de herramientas utilizadas en la capacitación .....                         | 206 |
| Cuadro V-11. Registros que serán documentados.....   | 222 |
| Cuadro V-12. Actividades para el control y seguimiento del programa .....                            | 225 |
| Cuadro V-13. Nivel de actuación preventiva en seguridad humana ante incendio .....                   | 227 |
| Cuadro V-14. Cronograma de actividades para el desarrollo del programa de conservación auditiva..... | 245 |

## Índice de gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico IV-1. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en seguridad humana ante incendio en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro..... | 52 |
| Gráfico IV-2. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por categoría en protección contra incendio.....   | 53 |
| Gráfico IV-3. Porcentaje de cumplimiento e incumpliendo por subcategoría en protección pasiva contra incendio .....                                  | 54 |
| Gráfico IV-4. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de los componentes de los medios de egreso. ....   | 56 |
| Gráfico IV-5. Porcentaje de cumplimiento e incumpliendo por subcategoría en protección activa contra incendio .....                                  | 60 |
| Gráfico IV-6. Preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio .....   | 66 |
| Gráfico IV-7. Porcentaje conocimiento en respuesta ante emergencias .....  | 68 |

|

## **I. CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

El condominio Mall San Pedro es uno de los centros comerciales más antiguos de Costa Rica con más de 20 años de dar inicio a sus actividades productivas. El presente estudio se va a realizar específicamente en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro.

### **B. Identificación de la empresa**

#### **1. Misión**

Desarrollar espacios públicos de encuentro, modernos y atractivos, y amigables con el medio ambiente, espacios seguros y una competitiva mezcla comercial y de entretenimiento atrayente y cautivante. Creando estrategias de alto impacto y con un talento humano capacitado y comprometido con el servicio, generamos valor y crecimiento social, cultural y económico para los condóminos, clientes, marcas, visitantes, empleados y comunidad en general (Gerencia condominio Mall San Pedro, 2016)

#### **2. Visión**

Continuar posicionados en el liderazgo del mercado y ser reconocido como el Centro Comercial más visitado del país, de eventos memorables y espacios seguros. Detectando las necesidades cambiantes del entorno e implementando estrategias oportunas y adecuadas, nos configuramos como centro de convergencia social que promueve el bienestar colectivo y el crecimiento integral de condóminos, clientes, marcas, visitantes, empleados y comunidad en general (Gerencia Condominio Mall San Pedro, 2016)

#### **3. Antecedentes históricos**

Hace aproximadamente 20 años se inauguró el Mall San Pedro. El proyecto estuvo presidido por el empresario Donald Formal y su desarrolladora Urban Edge.

Aunque en aquel tiempo ya existían obras de menor tamaño como Plaza del Sol en Curridabat, el condominio Mall San Pedro fue el primer centro comercial en el país que pudo

hacerse llamar mall, puesto que antes de ellos solo existían comercios separados en pequeños locales. (Gerencia Condominio Mall San Pedro, 2016)

Es importante destacar que la fecha y el nombre del centro comercial además de hacer referencia a su ubicación, está ligado a la solemnidad conjunta de San Pedro y Pablo, es la conmemoración del martirio en Roma de los apóstoles Simón Pedro y Pablo de Tarso, celebrada el 29 de junio. Es una de las mayores celebraciones religiosas para los cristianos católicos y ortodoxos, de ahí la fecha de apertura del centro comercial.

#### 4. Ubicación geográfica

El condominio Mall San Pedro se ubica frente a la fuente de la Hispanidad en el distrito de San Pedro en el cantón de Montes de Oca de la provincia de San José.

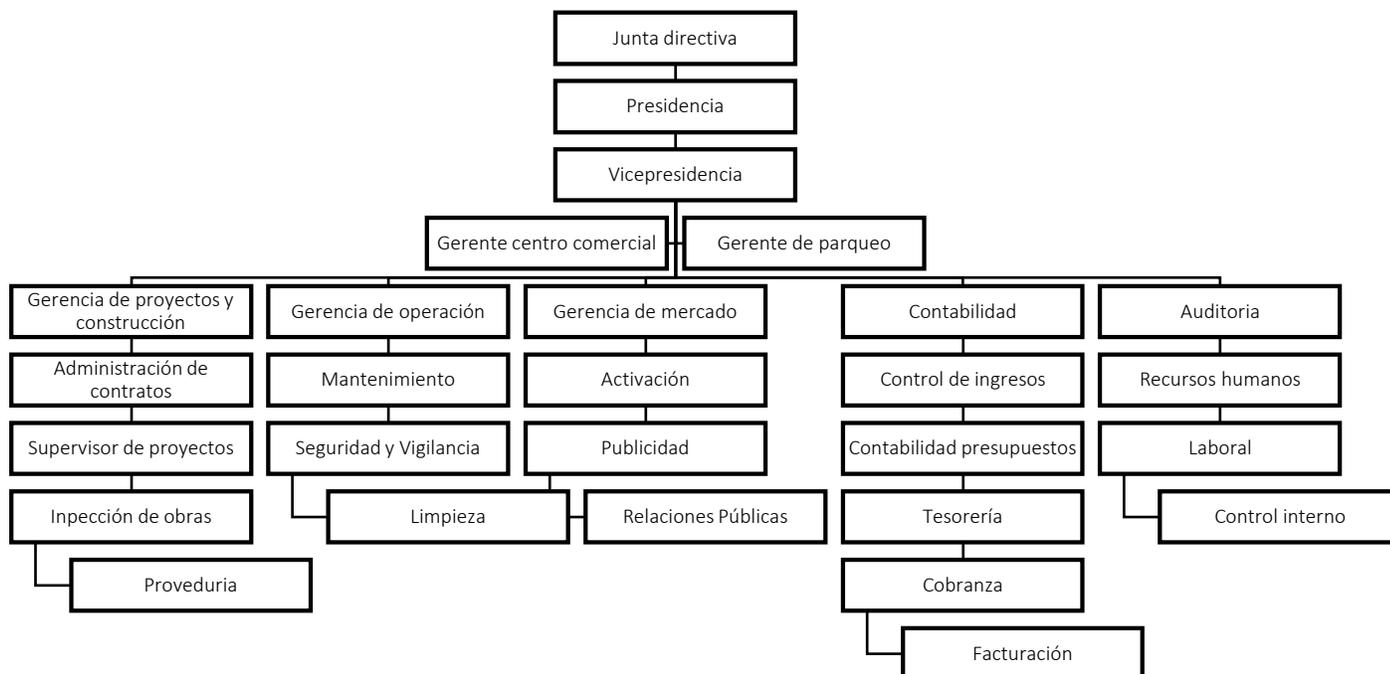


**Figura I-1. Ubicación geográfica Mall San Pedro**

**Fuente: Google Maps, 2016**

## 5. Organización de la empresa

Se muestra en la figura I-2 el organigrama del Condominio Mall San Pedro, el mismo no cuenta con un departamento de salud ocupacional, por lo tanto lo referente a seguridad laboral es administrado por la gerencia del centro comercial y del parqueo.



**Figura I-2. Organigrama del condominio Mall San Pedro**

**Fuente: Gerencia Condominio Mall San Pedro, 2016**

El estacionamiento cuenta con una administración independiente a la del mall, por lo que los tramites en cuanto a seguridad humana se desarrollan de manera individual.

## 6. Número de empleados

En este apartado se tomó en consideración la capacidad de almacenamiento de vehículos del estacionamiento y la cantidad de personas que normalmente se encuentran en el área del estacionamiento.

Por lo tanto se tiene:

### Cuadro I-1. Cantidad de empleados del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro

| Descripción                             | Cantidad |
|---|----------|
| Colaboradores de seguridad y vigilancia | 40       |
| Colaboradores de mantenimiento          | 5        |
| Colaboradores de limpieza               | 4        |
| Personal administrativo                 | 6        |

**Fuente: Gerencia Comercial Mall San Pedro, 2016**

La población antes mencionada se distribuye en un área de 31.710 m<sup>2</sup> dividida en 8 pisos de aproximadamente 4530 m<sup>2</sup>, que almacena cerca de 1100 vehículos debidamente estacionados.

## 7. Servicios que brindan

El estacionamiento es un espacio físico de ocho pisos bajo techo reservado para estacionar los vehículos del público que visita el centro comercial, el cual por un costo le asegura al visitante seguridad en cuanto a su vehículo. Cuenta con más de 900 estacionamientos dentro de los cuales hay espacios reservados para personas discapacitadas.

Conjuntamente el estacionamiento alquila un área ubicada en el piso 8 para call center y esporádicamente alquilan áreas de parqueo para el desarrollo de eventos principalmente exhibición de automóviles.

### **C. Descripción del problema**

El estacionamiento del condominio Mall San Pedro fue sometido a una inspección realizada el 3 Julio del 2014 por el Cuerpo de Bomberos, donde se evidenció que el estacionamiento incumple con las disposiciones de la normativa en cuanto a seguridad humana y protección contra incendio, según el marco normativo National Fire Protection Association (NFPA, por sus siglas en inglés) que el país adoptó como norma nacional y de aplicación obligatoria en toda edificación nueva y existente, siendo el estacionamiento vulnerable a demandas de tipo civil y penal en caso de incendio por no brindar adecuadas condiciones de seguridad humana a los ocupantes.

#### **D. Justificación del problema**

Todo local de pública concurrencia tiene la probabilidad de desencadenar riesgos que amenazan el bienestar de los ocupantes, dicha probabilidad aumenta conforme las irregularidades estructurales y omisión de equipos de extinción de incendio que cuente el sitio, por lo que adquiere gran relevancia contar con una política de seguridad que contemple planes de emergencia, rutas de evacuación y dispositivos para el combate de incendios, garantizando el bienestar de las personas ante situaciones de emergencia.

El estacionamiento del Condominio Mall San Pedro compromete la seguridad de sus ocupantes, dado que en caso de presentarse una emergencia donde se requiera la evacuación del personal y/o ocupantes, el mismo incumple con los parámetros establecidos por la normativa debido a la existencia de una serie de irregularidades en las instalaciones, dadas a conocer por el Cuerpo de Bomberos. Según lo estableció el Departamento de Ingeniería de Bomberos después de una inspección realizada el 3 de julio del año 2014, se encontraron anomalías en los medios de egreso, carencia de señalización de salvamento en el recorrido a la salida, infraestructura no resistente al fuego y humo. Además la deficiente iluminación presente en las rutas destinadas para la evacuación, donde existen zonas que no cuentan con luminarias que emitan la suficiente intensidad lumínica requerida por la NFPA 101. Por lo que es necesaria la adopción de medidas correctivas y de mantenimiento para asegurar el bienestar físico de los ocupantes, aplicando leyes y normas que establezcan lineamientos mínimos, de carácter obligatorio en tema de seguridad humana ante incendio.

No es común escuchar hablar sobre incendios ocurridos en estacionamientos sin embargo los hay, el pasado 4 de enero del 2016 en México el centro comercial “Las Plazas” presenció un conato de incendio en el estacionamiento, aún se desconoce el motivo qué ocasionó la explosión de un transformador que en primer instancia fue atendido por personal privado del centro comercial. (Zona Centro Noticias, 2016)

De igual manera, el 3 junio del 2015 en México, en el estacionamiento de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF) se registró un conato de incendio originado por un cortocircuito en un auto marca Volkswagen. El Cuerpo de Bomberos señaló que no había personas afectadas. (Sosa, 2015).

Los estacionamientos al ser un área en la cual la cantidad de personas es mínima debido a que la función es el almacenamiento de carros, la cantidad de personas que se pueden ver afectadas por un incendio debería ser muy baja, sin embargo, gran parte de los estacionamientos se encuentran vinculados con áreas que albergan personas, las cuales en caso de emergencia podrían evacuar el edificio por el estacionamiento, siendo ésta una razón de peso para contar con las medidas de protección contra incendio necesarias para proteger la integridad de los ocupantes.

En sitios de reunión pública un incendio puede generar un impacto considerable dado la cantidad de personas que se albergan en el lugar. Para muestra el caso ocurrido en la discoteca República de Cromañón en Argentina donde fallecieron 194 personas en el año 2004 o más recientemente se tiene el caso de la discoteca Kiss en Brasil donde 239 perdieron su vida. (Monacada, 2004)

Otro ejemplo es el ocurrido en el año 2004 en un centro comercial en Paraguay, donde se produjeron explosiones al interior del recinto comercial que albergaba, entre varias cosas, el supermercado, un estacionamiento para vehículos, oficinas comerciales y un restaurante, al momento de incendio el personal de seguridad cerró las puertas para evitar robos de mercancías, como resultado 396 personas perdieron su vida y más de 500 con heridas de diversa consideración.

Por la amenaza que representa un incendio, en Gran Bretaña durante el año 2009 el centro comercial Frenchgate fue multado y obligado a realizar cambios por incumplir con medidas (señalización, escaleras, gestión ante una emergencia) relacionadas a la seguridad de sus ocupantes siendo uno de los primeros sitios en ser sancionado por motivos de seguridad humana contra incendio. (Retail Centre prosecuted , 2009)

Por escenarios como los antes mencionados en Costa Rica el 17 de enero del año 2005, se había publicado en La Gaceta Nº 11 el Reglamento Técnico General sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, con fundamento en el capítulo VI, artículo 34 Directrices, de la Ley Nº 8228, “Ley del Cuerpo de Bomberos del Instituto Nacional de Seguros” (La Gaceta, 2005). Este reglamento en su artículo 3º pronuncia la adopción de la normativa NFPA (por sus siglas en inglés) de acatamiento obligatorio en el diseño de nuevas edificaciones y edificios existentes, instalación de sistemas contra incendios e inspecciones de seguridad en los sistemas de extinción incendio. (INS, 2005).

Meses después de la publicación un hecho que significó un cambio de visión en cuanto a la importancia de la seguridad humana y protección contra incendios, fue el siniestro que se generó el 12 de Julio del 2005 en el Hospital Calderón Guardia en la provincia de San José, diez años después de la creación del Centro Comercial Mall San Pedro, donde fallecieron 21 personas y decenas fueron trasladadas a otros centros de atención médica para ser atendidas por lesiones a causa del accidente. Según cuerpo de bomberos la carencia de un sistema de alarma contra incendio y medios de egresos en condiciones no adecuadas fueron situaciones que generaron un escenario más crítico. Este incendio cambió el panorama de la seguridad humana en las edificaciones ya que se implementaron normas con mayor rigurosidad

La *National Fire Protection Association* resume las principales causas que generan incendios, entre ellas se encuentran fallo de equipos eléctricos, fuga de gases, entre otras, de no tomarse las medidas necesarias se podría presentar un incendio en las instalaciones. Teniendo en cuenta que, los centros comerciales cuentan con ocupaciones mixtas (mercantil, almacenamiento, reunión pública, entre otras) dentro de su infraestructura, el peligro de incendio es un peligro latente.

En Costa Rica los datos estadísticos publicados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos sobre los incendios investigados por el Departamento de Ingeniería durante los años 2011 y 2013 se contabilizó un total de 640 incendios declarados que han sido investigados, de los cuales un 4% corresponde a incendios en ocupaciones dedicadas al almacenamiento y un 2% a incendios generados en sitios de reunión pública.

El señor Sergio A. Rusquellas en su artículo "Extinción de incendios: ¿Estamos combatiendo al enemigo equivocado?" menciona:

*En la tragedia de Cromañón, en la de Kevis y en tantas similares, así como en la mayoría de los incendios, las víctimas mueren asfixiadas, no quemadas ¿Por qué, entonces, se habla de "extinguir el incendio" y no de "proteger a las personas del humo"? Cuando se planifica la prevención o la extinción de un incendio el objetivo principal no debe ser el combate del fuego sino salvar a las personas y recién después apagar el fuego. Llevado al plano de la prevención esto significa que debería darse prioridad al rescate de las personas y a las medidas destinadas a limitar e impedir la acción del agente más destructivo y que causa más víctimas: el humo. (Rusquellas, 2006)*

## **E. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Proponer un programa de seguridad humana ante incendio para el estacionamiento del condominio Mall San Pedro según la NFPA 101 y normas asociadas.

### **2. Objetivos específicos**

Evaluar las condiciones de seguridad contra incendio para la protección de los ocupantes del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro de acuerdo con la normativa vigente.

Evaluar la gestión de la seguridad humana ante incendio del estacionamiento del condominio Mall San Pedro.

Diseñar una propuesta para la seguridad de los ocupantes del estacionamiento del condominio Mall San Pedro que facilite la evacuación en caso de incendio.

## **F. Alcances y limitaciones**

### **1. Alcances**

El programa de seguridad humana tiene como propósito brindar una guía que contemple una serie de medidas y conjunto de requerimientos necesarios para la prevención de incendio y protección de los ocupantes de acuerdo a la normativa nacional vigente.

Los resultados alcanzados están en función de la información brindada por parte de la gerencia del estacionamiento.

La investigación va dirigida únicamente al área del estacionamiento, excluyendo el mezanine y las políticas de seguridad humana establecidas por los arrendatarios, ya que no se tuvo acceso a la información por la variabilidad en la administración existente.

La NFPA 101 establece requerimientos para la reducción del riesgo de incendio proporcionando a los ocupantes una adecuada y razonable protección en caso de emergencia, por lo tanto para efectos de este estudio tanto el análisis como las alternativas de solución están dirigidas a salvaguardar la vida humana y no los bienes materiales.

### **2. Limitaciones**

El análisis y la propuesta de requerimientos de seguridad humana ante incendio se realizaron bajo las especificaciones para ocupación de estacionamiento dispuestas en la normativa vigente, por lo tanto los lineamientos y propuestas planteadas no valoraron actividades que reúnan aglomeraciones de personas dentro del estacionamiento por ejemplo, conciertos, exhibiciones de autos, fiestas, etc.

No fue posible realizar las mediciones de iluminación nocturnas, dada la inseguridad del sitio.

## **II. CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL**

### **Riesgo de incendio**

Entre los riesgos más destructivos a los que se ve expuesta una industria, se presenta el riesgo de incendio, el cual es capaz de producir pérdidas humanas y económicas cuantiosas para una empresa.

Un incendio, definido como “la manifestación de una combustión incontrolada” (Grant, 2000) podría generar daños materiales e inclusive pérdidas humanas si no se actúa prontamente. El riesgo de incendio en un estacionamiento es uno de los escenarios que podría generar la necesidad de evacuación del edificio, aunque se espera que el incendio no se presente, la protección contra incendios busca que de presentarse el evento se cuente con los medios necesarios para que sea controlado.

Un factor importante a tomar en cuenta en un conato de incendio es la velocidad de propagación de las llamas, la cual definirá e incidirá seriamente en las consecuencias que este pueda provocar. Igualmente la manera en que el calor, humo y gases se distribuyan a lo largo del edificio. Lo anteriormente mencionado está asociado a las condiciones del edificio, por lo tanto la necesidad de adoptar medidas en seguridad humana en pro de reducir la pérdida de vidas humanas y daños a la propiedad, a través soluciones óptimas. (Grant, 2000)

### **Seguridad Humana ante incendio**

Dentro del ámbito de la seguridad, se encuentran la seguridad humana ante incendio que contempla la evaluación de las condiciones de protección contra incendios en un edificio determinado, respaldando lo que establece la NFPA 101 y el Manual de Disposiciones Técnicas de Bomberos sobre la necesidad de diseñar sistemas de protección contra incendios tanto pasiva como activa que se adecuen a las necesidades de las personas que ocupan un edificio, considerando el tema de discapacidad “Ley 7600”. (Lundin, 2006).

Las edificaciones, de acuerdo con su uso, riesgo, tipo de construcción, materiales de construcción, carga combustible y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar vidas humanas, así como preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación

Considerando que toda edificación, obra civil e instalación en general, tienen que reunir las condiciones mínimas de seguridad humana, comodidad, higiene y bienestar, en especial las dedicadas a sitios de reunión pública además la vigilancia y mantenimiento que debe darse a cada edificación, se exige a los edificios públicos y privados adoptar medidas preventivas desde su construcción, para la evacuación y mitigación en caso de fenómenos fortuitos como los incendios. (INTECO , 1996)

La seguridad humana es el principal objetivo de la protección contra incendios, especialmente en sitios de reunión pública, como lo menciona el Ingeniero Jaime Moncada en un editorial del NFPA Journal *“No podemos ser mercaderes de la muerte diseñando, construyendo, vendiendo y suministrando elementos y servicios no adecuados. Construyendo sitios para morir en lugar de sitios para vivir”* (Moncada, 2004) donde se evidencia una necesidad mundial de asegurar el bienestar físico de las personas cuando decidan visitar un hotel, un centro comercial o un centro médico, Moncada, también reflexiona sobre la finalidad de una construcción, estableciendo que los edificios se construyen y se adecuan para vivir, para trabajar, para divertirse en ellos y no para morir a causa de un incendio. (Moncada, 2004)

Por lo tanto seguridad humana abarca todos aquellos lineamientos de diseño, elementos de protección y acciones necesarias para el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes en el país, minimizando el peligro para la vida humana causado por los efectos del fuego, incluyendo humo, calor y gases tóxicos generados durante un incendio y garantizar así el bienestar físico de los ocupantes.

### **Protección contra incendio**

La protección contra incendio busca reducir la probabilidad de un conato de incendio (prevención) y disminuir las consecuencias de un siniestro, una vez iniciado, limitando los daños y pérdidas posibles.

Hay dos razones a tener en cuenta en la protección contra incendios, la seguridad de los ocupantes y la protección de los bienes. Las características del sistema de protección contra incendios debe proporcionar ante todo seguridad para las personas, los bienes o para ambos; dependiendo del tipo y características del edificio, además del tipo de ocupación y número de ocupantes. (Adámez, 2001). De aquí surge la necesidad de comprender cuál es el

alcance de contar con una clara estructura que defina la protección contra incendio en función del riesgo que presenta cada edificio en particular.

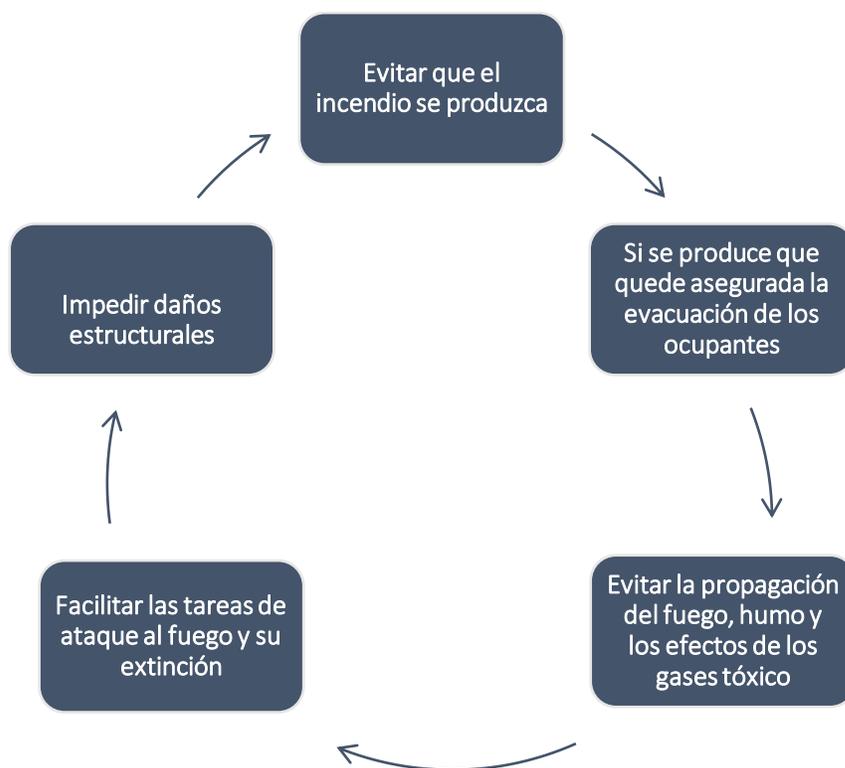
Para asegurar la evacuación de los ocupantes de un edificio se requiere de lo siguiente (NFPA, 2012):

- Suficientes medios de egreso despejados, debidamente diseñados con capacidad y distribución adecuadas.
- Protección del medio de egreso contra el fuego, calor y humo durante el tiempo de evacuación.
- Compartimentación de áreas adecuada para proveer áreas de refugio.
- Protección de aberturas verticales para evitar la propagación del fuego y limitar la operación del equipo de protección contra incendio a una sola área.
- Disposición de sistemas de detección y alarma para alertar a los ocupantes y notificar al cuerpo de bomberos en caso de incendio.
- Iluminación adecuada de los medios de egreso.
- Señalización adecuada de los medios de egreso, que informen al ocupante sobre la ruta de evacuación
- Organización y práctica de procedimientos de simulacros de incendio.
- Disposición de sistemas de extinción de fuego(extintores portátiles, rociadores, mangueras)

Estos aspectos deben considerarse desde el planeamiento para la construcción de un edificio; sin embargo, en aquellas ocupaciones existentes se debe cumplir con los requisitos establecidos por la normativa vigente para evacuar de manera segura a los ocupantes, en caso de darse algún evento que justifique el desalojo del inmueble. (NFPA, 2012)

La protección contra incendios comprende entonces un conjunto de normas y reglamentos destinados al control de ignición, control de medios de escape, detección y alarma, control de expansión del fuego y prevención del colapso de la estructura (NFPA, 2009) como así también las condiciones de construcción, instalación y equipamiento, que de acuerdo a las variaciones entre uno u otro aspecto que le asigne cada país y cada norma, en general, van orientadas a reducir la probabilidad de inicio de un conato de incendio (prevención) y

buscan disminuir las consecuencias de un siniestro, una vez iniciado, limitando los daños y pérdidas posibles (protección) teniendo en cuenta los siguientes aspectos:



**Figura II-1. Aspectos de protección contra incendio**

**Fuente: (Sobreincendios, 2005)**

En cuestión de incendios no se tiene una segunda oportunidad, por eso son tan importante los trabajos previos que se realicen en función de la prevención. Los incendios, relacionados con el ámbito del trabajo o del esparcimiento han causado la muerte de cientos de personas y lesionado un sin número de otras. Sin embargo muchos de estas muertes podrían haberse evitado, si se hubieran tomado los recaudos necesarios en cuanto a instalaciones denominadas de protección activa (Extintores, mangueras de incendio, hidrantes, etc.) y se tomara en cuenta factores tales como la resistencia o estabilidad y la reacción al fuego de los materiales utilizados, lo que se conoce como protección pasiva, o sea las acciones que podemos realizar, encaminadas a mejorar el comportamiento de dichos materiales frente al fuego. (García, 2000)

Se considera, entonces, la protección contra incendios dividida en dos ramas. (Higiene y seguridad laboral, 2011)

**Protección pasiva o estructural:** Corresponde a prever la adopción de medidas necesarias para que, en caso de producirse el incendio, quede asegurada la evacuación de las personas, limitando el desarrollo del fuego e impidiendo los efectos de los gases tóxicos y garantizando la integridad tanto de los ocupantes como de la estructura.

Lo anterior mencionado se logra adoptando las siguientes medidas preventivas:

- Compartimentación del inmueble, permitiendo un tiempo considerable de refugio para el desalojo del inmueble.
- Condicionar el inmueble de medios de egreso, en cantidad, dimensiones y características de sus componentes adecuadas para posibilitar una evacuación rápida y segura.
- Garantizar una resistencia al fuego de las estructuras y elementos constructivos aceptable
- Señalización de la ruta de evacuación

**Protección activa o extinción:** adopción e instalación de equipo eficaz para el ataque y la extinción del fuego evitando la propagación tanto del fuego como del humo y gases tóxicos. La misma se divide en dos tipos:

- **Público:** contempla lo relacionado con labores operativas por parte de los cuerpos de bomberos y unidades externas:
  - Sistema de hidrantes externos
  - Accesos de fácil ingreso al área
  - Conexiones dentro de la escalera(tomas de agua)
  
- **Privado:** Acoge todos los elementos disponibles en las instalaciones para atacar inicialmente el fuego y así lograr su extinción o bien mantenerlo controlado mientras las unidades de bomberos llegan. Considerando elementos como:
  - Sistema de detección y alarma de incendio
  - Sistemas de comunicación

- Sistemas de alumbrado
- Sistemas extinción(rociadores, extintores portátiles, gabinetes)

Por lo tanto según lo indica el ingeniero Granda en su artículo

*Solo se necesita que se cumplan las reglamentaciones y normas existentes. Con sólo un poco de prevención, la necesidad de un enfoque en equipo se hace obvia. La única manera de que esto tenga éxito, es que cada uno se comprometa a trabajar en forma conjunta para asegurar la confiabilidad de las edificaciones e instalaciones contra incendio, con la finalidad de proteger vidas y bienes. Es por ello que podemos decir que no son necesarias más regulaciones. Una efectiva y eficiente seguridad contra incendios no se puede obtener solo por decreto. Se obtiene cuando el usuario entiende que la seguridad contra incendios es importante” (Granda, estrucplan, 2011)*

### **Especificaciones normativas de seguridad humana y protección contra incendio**

El Código de Seguridad Humana, NFPA 101, agrupa sus requisitos de acuerdo con la actividad o destino que posee el edificio. Los requisitos se aplican a edificios de reunión pública (cines, restaurantes, salas de conferencias), edificios educacionales (escuelas y colegios), guarderías, edificios sanitarios (hospitales y sanatorios), edificios penitenciarios, hoteles, edificios de apartamentos, edificios de oficinas, mercantil, industrial, etc.

Entendiendo por sitio de reunión pública “aquel utilizado para reunir a 50 o más personas para deliberación, culto, entretenimiento, comida, bebida, diversión, espera de transporte o usos similares, o utilizada como edificio de divertimento especial, independientemente de su carga de ocupantes” (Bomberos, 2013). En el caso de estacionamientos es importante definir las ocupaciones de almacenamiento que según la NFPA 101 es todo edificio o estructura utilizada fundamentalmente para el almacenamiento o resguardo de mercaderías, mercancías, productos, vehículos o animales. Por lo que se puede decir que se tiene una ocupación mixta y debe cumplir con lo establecido en la norma NFPA 101, para asegurar el bienestar de los ocupantes.

Los estacionamientos suelen ser parte de las vías de evacuación de centros comerciales, edificios altos, bancos y otros establecimientos, por lo que es importante la evaluación de los aspectos que faciliten y ayuden en caso de una evacuación; dentro de esos

aspectos se tiene los niveles de iluminación presentes en caso de evacuación, accesos a las salidas, señalización de las vías de evacuación o medios de egreso, compartimentación y elementos para la extinción del incendio. (NFPA, 2009).

La norma establece requisitos mínimos, los cuales involucran la instalación de rociadores automáticos en la totalidad del edificio, un sistema de alarma con mensajes hablados (pregrabados o de viva voz) desde una estación de control, iluminación de emergencia que provea una iluminancia de 10.8 lux en los medios de salida, un sistema de energía de reserva y un Centro de Control de la Emergencia desde donde controlar las acciones durante el incendio. (NFPA, 2009)

Existen otros requisitos que son comunes a todas las actividades sin importar si éstas se desarrollan en un edificio de altura, como, por ejemplo, el ancho de las escaleras, la cantidad de medios de egreso, el control de los ascensores, los materiales de revestimiento o la señalización de las salidas. Estas exigencias también tienen influencia en la seguridad de los ocupantes de un edificio.

A su vez el manual de Disposiciones Técnicas de Bomberos adopta como base lo estipulado en la norma NFPA 101 adaptándola a las necesidades del país, sin embargo para efectos de reglamentación se prioriza lo que especifica el Cuerpo de Bomberos.

### **Gestión de la seguridad humana ante incendio**

La efectividad de la protección contra incendios en una instalación comercial o industrial depende del grado hasta el cual la gerencia de la empresa está comprometida en proporcionar un nivel apropiado de prevención de incendios. Una vez que los riesgos de la instalación han sido identificados y evaluados y se han proporcionado sistemas fijos de protección contra incendios para contrarrestar el impacto de estos riesgos, los elementos de protección deben manejarse consistentemente. (Granda, 2011)

La seguridad humana no solo se fundamenta en contar con equipo y elementos que garanticen una evacuación segura de los ocupantes sino en la organización con que cuente la empresa y la preparación de los ocupantes. Para ello es necesario contar con un sistema de gestión de la seguridad humana con el fin de velar por la aplicación de los criterios, normas y procedimientos pertinentes en materia de seguridad humana.

Un sistema de gestión tiene como objetivo evaluar y mejorar los resultados en la prevención contra incendio en el lugar de trabajo por medio de la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. Es un método lógico y por pasos para decidir aquello que debe hacerse, y el mejor modo de hacerlo, supervisar los progresos realizados con respecto al logro de las metas establecidas, evaluar la eficacia de las medidas adoptadas e identificar ámbitos que deben mejorarse (Organización Internacional del Trabajo, 2011)

La gestión incluye la organización de la empresa ante una emergencia de incendio, inspecciones, observaciones, además del establecimiento de normas, la capacitación del personal, el orden y aseo de los locales y el entrenamiento del personal. La conducta de los individuos ante una emergencia determina una evacuación exitosa o no. Asimismo el seguimiento de los procedimientos y planes descritos para hacerle frente un conato de incendio.

Conjuntamente la gestión de la seguridad humana abarca el contar con un sistema de control para comprobar periódicamente si lo que se ha programado se está realizando o no.

### **Programa de seguridad humana ante incendio**

Una medida correctora para erradicar un conato de incendio, es la creación de un Programa de Seguridad Humana que contemple medidas de protección contra incendio que suprima las deficiencias de un edificio en tema de seguridad humana.

El programa documenta procedimientos que la organización del edificio utilizará para alcanzar sus objetivos, contiene aspectos como compromisos, responsabilidades y acciones a tomar, así como propuestas de diseño que permiten el cumplimiento con la legislación.

### **III. CAPÍTULO 3. METODOLOGIA**

#### **A. Tipo de investigación**

El enfoque del estudio se enmarco en dos tipos de investigación, de tipo descriptiva ya que se evaluó diferentes componentes que influyen en la exposición y vulnerabilidad del edificio ante un incendio, especificando lineamiento o características significativas de la seguridad humana y protección contra incendio su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables (Gross, 2011); aplicada ya que se están generando medidas de control para un problema identificado que sería el riesgo a incendio, mejorando la seguridad humana del ocupante. (Vargas Cordero, 2009)

Además, puede considerarse que la investigación es de tipo mixta, por la integración de los métodos de recolección de información: cualitativo por la información obtenida por medio de las entrevistas realizadas al personal del estacionamiento y cuantitativo, por los resultados obtenidos producto de la matriz de evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio

#### **B. Fuentes de información**

##### **1. Primarias**

Dentro de las principales fuentes primarias se destacan las consultas realizadas al personal de la empresa de seguridad y vigilancia, al gerente de estacionamiento Diego Henríquez encargado de coordinar lo relacionado a seguridad humana y protección contra incendio, así como al señor Gilbert Fonseca encargado de dar mantenimiento al sistema de protección activa. Conjuntamente al arquitecto Hernán Hernández experto en el tema de seguridad humana quien nos colaboró brindando información basada en su experiencia. Además de, consultas ejecutadas al personal del Cuerpo de Bomberos, Francisco Bermúdez, Ulises Cornejo y el Ingeniero Miguel Araya.

Además se consultaron las siguientes fuentes:

- Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendio
- Manual de Inspección de la Seguridad Contra Incendios y de Vidas.
- NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendio de National Fire Protection Association.
- NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas de rociadores
- NFPA 20 Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios.
- NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios.
- NFPA 88A Standard for Parking Structures.
- NFPA 101 Código de Seguridad Humana
- NFPA 101 Life Safety Code and Handbook
- Reglamento de la Ley 7600 de igualdad de oportunidades para la personas con discapacidad.
- Proyectos de graduación de estudiantes del Tecnológico de Costa Rica.

## **2. Secundarias**

Como fuentes de información secundarias se tienen:

- Base de Datos Biblioteca José Figueres Ferrer. ITCR.
- Comisión Nacional de Emergencias.
- Ingeniería de Bomberos de Costa Rica.
- Norma INTECO. Protección Contra Incendios y Planes de Emergencia, seguridad contra incendios-señalización de las vías de evacuación

### C. Población y muestra

El presente estudio se realizó en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, el cual cuenta con ochos pisos con una capacidad de 1.100 vehículos debidamente estacionados de manera que no obstruyan el paso peatonal y vehicular.

Para el desarrollo del segundo objetivo que contempla el conocimiento y la formación del personal del estacionamiento en tema de seguridad humana, se requiere aplicar un cuestionario. Para el cálculo de la muestra se tomó en cuenta al personal de seguridad y vigilancia, mantenimiento y limpieza que tuvieran más de seis meses de laborar para la empresa, para un total de 49 colaboradores. Con la fórmula que aparece a continuación se realizó el cálculo con un 95% de confianza, obteniendo un “n” igual a 23, lo que corresponde a la cantidad de personas a las que se les será aplicado el cuestionario para la recolección de información.

Fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

$\sigma$  =Desviación estándar de la población

Z= Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Limite aceptable de error muestra

Además para las evaluaciones cualitativas, se aplicaron entrevistas a convivencia dirigidas al gerente del estacionamiento, encargado de mantenimiento y jefe de personal de seguridad y vigilancia con el fin de conocer que tan preparados están para responder a un llamado de emergencia.

Así mismo se realizaron entrevistas semiestructuradas a personal del cuerpo de bomberos y profesionales en el tema de seguridad humana ante incendios. En total se realizaron 6 entrevistas y la elección de los entrevistados se fundamenta en que son personas y profesionales que manejan información valiosa para el estudio.

#### D. Operacionalización de variables

A continuación se muestran los objetivos con su correspondiente operacionalización.

- Objetivos Especifico 1. Evaluar las condiciones de seguridad contra incendio para la protección de los ocupantes del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro de acuerdo con la normativa vigente.

**Cuadro III-1. Operacionalización de la variable del objetivo específico 1**

| Variable  | Conceptualización   | Indicadores   | Instrumentos  |
|---|---|---|---|
| Condiciones de seguridad humana y protección contra incendio del estacionamiento. | Conjunto de elementos estructurales, electromecánicos y arquitectónicos requeridos según normativa en un edificio y necesarios para resguardar la vida y los bienes en caso de incendio mediante protección activa y pasiva | % de cumplimiento en la cantidad de medios de egresos                           | Lista de verificación de las características y especificaciones de la protección pasiva <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFPA 101: edificios nuevos</li> <li>- Norma INTECO: protección contra incendios – planes de emergencia</li> <li>- Norma INTECO: seguridad contra incendios-</li> </ul> |
|   |   | % de cumplimiento de las dimensiones de los componentes de los medios de egreso |   |
|   |   | % de cumplimiento en las distancias de recorrido para la evacuación             |   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | % de cumplimiento en la cantidad de señales de salvamento en el recorrido de evacuación para una distancia de observación | señalización de las vías de evacuación <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFPA 88A</li> <li>- NFPA 1. Garajes de estacionamiento</li> <li>- Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana</li> <li>- Decreto 26532-MEIC</li> </ul> |
|  |  | Frecuencia de mantenimiento de la estructura y los sistemas de protección contra incendio                                 | Entrevistas no estructuradas a personal del cuerpo de bomberos y profesionales del área.  |
|  |  | Carga de ocupantes  | Capacidad de ocupantes en total   |
|  |  | Niveles de iluminación (lux)  | Mediciones puntuales a lo largo del recorrido de evacuación.  |
|  |  |   |   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | -NFPA 101: edificios existentes   |
|  |  | Resistencia al fuego de las estructura   | Lista de verificación de las características y especificaciones de la protección activa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NFPA 10: extintores portátiles</li> <li>- NFPA 101: edificios existentes</li> <li>- Manual de Inspección de la Seguridad Contra Incendios y de vidas</li> <li>- Manual de Disposiciones Técnicas de Seguridad Humana</li> </ul> |
|  |  | % de cumplimiento en la totalidad de áreas compartimentadas  |   |
|  |  | Radios de cobertura de los extintores  |   |
|  |  | % cumplimiento de los requisitos del sistema fijo contra incendio (capacidad del tanque cantidad del agua para incendio, fuente de alimentación, tipo de tanque, caudal de la bomba de incendio) |   |
|  |  | Cantidad de áreas con rociadores   |   |
|  |  | Cantidad de niveles del estacionamiento  |   |
|  |  |  | Planos arquitectónicos del estacionamiento  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | Porcentaje de cumplimiento de protección activa y pasiva según la normativa vigente | Microsoft Excel para análisis de datos y generación de gráfico de barras   |
|  |  |   | Matriz FODA  |
|  |  |   | Diagrama de interrelación  |
|  |  |   | Diagrama de Ishikawa   |
|  |  |   | Revisión bibliográfica nacional de requerimientos en seguridad humana ante incendio en estacionamientos y centros de reunión |

Fuente: Vives, A. 2016

- Objetivo 2. Evaluar la gestión de la seguridad humana ante incendio del estacionamiento del condominio Mall San Pedro.

**Cuadro III-2. Operacionalización de la variable del objetivo específico 2**

| Variable  | Conceptualización  | Indicadores   | Instrumentos  |
|---|--|---|---|
| Gestión preventiva de la seguridad humana ante un incendio. | Elementos y acciones por medio de los cuales la organización desarrollara, implementa y administra medidas para la prevención de un incendio y salvamento de los ocupantes | Cantidad de brigadistas   | Cuestionario aplicado a personal de seguridad y vigilancia, mantenimiento y limpieza                                |
|   |  | Periodicidad de los registros de revisión de elementos de protección contra incendio y actualización continua |   |
|   |  | Regularidad en la realización de capacitaciones en temas de seguridad humana ante incendio                    | Guía de preguntas para entrevista abierta a personal administrativo, mantenimiento y jefe de seguridad y vigilancia |
|   |  | Periodicidad de mantenimiento del equipo de protección contra incendio  | Matriz de evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio                        |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | Cantidad de conocimiento que posee el personal en caso de incendio  | Revisión bibliográfica nacional de requerimientos en gestión de la seguridad humana ante incendio |
|  |  | Cantidad de medidas implementadas por la empresas privadas a solicitud de la gerencia del estacionamiento |   |

Fuente: Vives, A. 2016

- Objetivo 3. Diseñar una propuesta para la seguridad de los ocupantes del estacionamiento del condominio Mall San Pedro que facilite la evacuación en caso de incendio.

**Cuadro III-3. Operacionalización de la variable del objetivo específico 3**

| Variable   | Conceptualización  | Indicadores   | Instrumentos  |
|--|--|---|---|
| Propuesta para la seguridad de los ocupantes en caso de incendio | Documento que contiene un conjunto de medidas de acción y responsabilidades que deben ser ejecutadas por la empresa con el fin de prevenir, controlar y disminuir el impacto de una emergencia de incendio | Cantidad de requerimientos para el programa<br><br>Cantidad de lineamientos dispuestos en el programa | Revisión bibliográfica de requerimientos (NFPA 101. Ley 7600, Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendio) |
|  |  |   | Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales según INTE 31-09-09-00.  |
|  |  |   | Guía de preguntas para entrevista con personal de Ingeniería de bomberos y profesionales en área de seguridad humana.   |

Fuente: Vives, A. 2016

## **E. Descripción de instrumentos de investigación**

El estudio cuenta con una serie de herramientas tanto para la recolección de datos como para el análisis de los mismos, a continuación se describen dichas herramientas utilizadas durante la realización del proyecto para alcanzar los objetivos propuestos.

### **1. Lista de verificación**

Consiste en una serie de ítems o afirmaciones referentes a las instalaciones que permiten recolectar datos para identificar situaciones de riesgo y comprobar de una manera estructurada el cumplimiento de ciertos requisitos referentes a los aspectos que debe cumplir las instalaciones según regula la normativa sobre seguridad humana. Por medio de esta lista se determinará el grado de cumplimiento de las condiciones de seguridad humana ante incendio con que cuenta el edificio (ver apéndice 1).

### **2. Mediciones puntuales de iluminación**

Corresponde a las mediciones de iluminación que se efectuarán con el luxómetro, tomando en cuenta todas las fuentes de iluminación. Las mediciones se realizan de forma puntual al nivel del suelo, según lo establecido en la NFPA 101 Código de Seguridad Humana.

### **3. Bitácora de iluminación**

Herramienta donde será registrada la fecha y hora de las diferentes mediciones de cada recorrido que se vayan a realizar en los respectivos medios de egreso, además de los acontecimientos que vayan surgiendo durante el tiempo de medición (ver apéndice 2).

#### **4. Planos arquitectónicos**

Esta herramienta permite visualizar la distribución del estacionamiento en los diferentes pisos.

#### **5. Microsoft Excel**

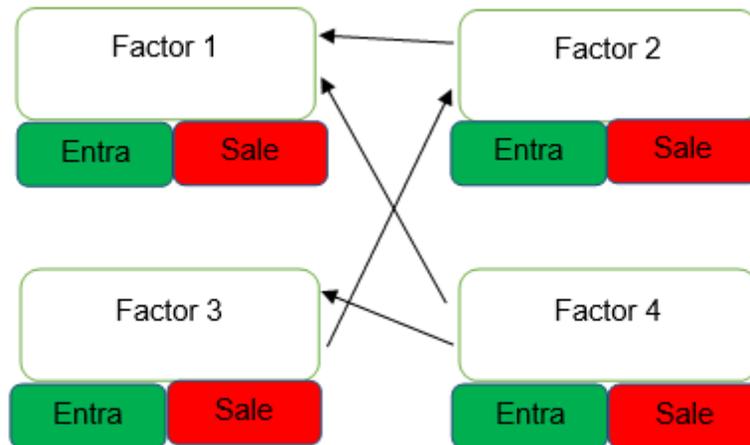
El programa Microsoft Excel facilitará la interpretación y análisis de los datos obtenidos a través de las listas de verificación, cuestionarios y entrevistas. Será utilizado para el tratamiento de los datos y la generación de gráficos de barras que permitan visualizar los porcentajes de incumplimiento para cada una de los elementos evaluados

#### **6. Matriz FODA**

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto o empresa que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz son particulares de ese momento. Luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro.

## 7. Matriz de Interrelación

Esta herramienta se utilizó para representar de manera gráfica los vínculos entre diversos factores asociados a un problema. La relación entre elementos se realizó por medio de flechas como se muestra:



**Figura III-1. Diagrama de Interrelación**

**Fuente: Vives, A. 2016**

## 8. Diagrama de Ishikawa

Este diagrama consiste en una representación gráfica que permite visualizar por medio de una especie las causas que generan el problema en estudio.

## 9. Revisión bibliográfica

La revisión de normativas para el diseño de alternativas de control es una manera de asegurar que los diseños propuestos cuenten con las especificaciones nacionales e internacionales en materia de ingeniería, en este caso especialmente:

- ✓ National Fire Protection Association (NFPA |101). Código de Seguridad Humana
- ✓ NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendio de National Fire Protection Association.

- ✓ Reglamento de la Ley 7600 de igualdad de oportunidades para la personas con discapacidad.
- ✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendios.
- ✓ Normativa INTECO

## **10. Cuestionario**

Conjunto de preguntas estructuradas relacionadas con el tema de seguridad humana, con el fin de obtener un panorama sobre el conocimiento con el que cuenta el colaborador. Las preguntas del instrumento son de tipo cerrado donde se aplica el “SI”, “NO” o no aplica (NA) como respuestas y se presenta en cuatro columnas: el factor a evaluar y las posibles respuestas. Este tipo de lista requiere del criterio de quien realice la investigación, la aplicación es rápida y factible para el evaluó del tema (ver apéndice 3).

## **11. Entrevista semiestructurada a personal del estacionamiento (gerente, seguridad y vigilancia y mantenimiento)**

Serie de preguntas que se realizan para evaluar y visualizar de manera global un tema. La entrevista se respalda por una guía de preguntas ya establecidas (ver apéndice 4).

Se tratarán temas como: la gestión preventiva de la seguridad humana ante un incendio, capacitaciones, plan de emergencias, conocimiento de la normativa en seguridad humana, procedimientos de actuación en caso de emergencia

## **12. Matriz de evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio**

Esta herramienta es un instrumento cuanti-cualitativo que permite analizar la información recopilada a través de las entrevistas desagregando la gestión de prevención de emergencias en siete factores (ver apéndice 5).

### 13. Entrevista semiestructurada al cuerpo de bomberos y profesional.

Es una serie de preguntas no estructuradas que abordan temas sobre las irregularidades del estacionamiento con respecto al tema de seguridad humana ante incendio (ver apéndice 6).

**Cuadro III-4. Entrevistados y temas abordados**

| Entrevistados  | Temas abordados  |
|--|--|
| Departamento de Ingeniería de Bomberos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Miguel Araya</li><li>• Francisco Bermúdez</li><li>• Ulises Cornejo</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conocimiento y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio</li><li>✓ Factibilidad de los tipos de sistemas de supresión de incendios para el tipo de ocupación</li></ul>  |
| Arquitecto: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hernán Hernández</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Requerimientos de Seguridad Humana y Protección contra incendios.</li><li>✓ Soluciones de seguridad humana ante incendio en cuanto a estructura(compartmentación)</li><li>✓ Características del sistema fijo contra incendio, aspectos de mantenimiento.</li></ul> |

Fuente: Vives, A. 2016

### 14. Programa AutoCAD

AutoCAD es un software utilizado para dibujar geoméricamente, es una herramienta para el dibujo de planos.

## **15. Programa Sketchup**

Sketchup es un programa de diseño gráfico y modelado 3D, esta herramienta permite conceptualizar de manera rápida volúmenes y formas arquitectónicas de un espacio.

## **F. Plan de análisis**

El plan de análisis correspondiente al presente estudio se conforma por tres partes: análisis de las condiciones de seguridad humana del estacionamiento, evaluación de la gestión de la seguridad humana, una vez finalizada la etapa de análisis se establecerá la propuesta de solución a los hallazgos encontrados en el análisis. A continuación se presenta detalladamente la logística del desarrollo del proyecto

### **Análisis del objetivo específico 1**

Evaluar las condiciones de seguridad contra incendio del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro de acuerdo con la NFPA 101 y normas asociadas.

Al iniciar con la recolección de datos se requirió delimitar el campo de acción en el cual se evaluaron las condiciones de seguridad humana y protección contra incendio, por lo que fue necesario priorizar la zona del estacionamiento en caso de evacuación, con base a la evaluación y reporte efectuado por el departamento de Ingeniería de Bomberos de Costa Rica.

Primeramente se describen aspectos de la empresa para tener un panorama más amplio de la edificación y sus características, tales como:

- Ubicación
- Área de construcción del estacionamiento
- Tipo de ocupación
- Características de la estructura

A partir de la normativa sobre Seguridad Humana ante incendio NFPA 101, Manual de Disposiciones Generales de Seguridad Humana, Manual de protección Contra Incendio y normas INTECO anteriormente mencionadas se una lista de verificación dividida en dos categorías protección pasiva contra incendio y protección activa contra incendio (ver apéndice 1).

En las listas se incluyeron contenidos como:

### **Protección pasiva contra**

- Construcción y compartimentación
- Señalización de salvamento
- Componentes de los medios de egreso: Acceso a la salida, salida, descarga de la salida y áreas de refugio
- Iluminación de emergencia: Para la determinación del nivel de iluminación se utilizó un luxómetro y se realizaron mediciones puntuales a nivel de piso para conocer la cantidad de luxes que son emitidos por las lámparas, cuyas mediciones fueron anotadas en una bitácora de muestreo (ver apéndice 2).

### **Protección activa contra incendio**

- Sistema fijo contra incendio
- Extintores portátiles
- Detección y alarma
- Ascensores

Las listas de verificación están compuestas por un compendio de ítems o afirmaciones que permiten recolectar datos para identificar situaciones de riesgo y comprobar de una manera estructurada el cumplimiento de requisitos referentes a los aspectos que debe cumplir las instalaciones según regula la normativa sobre seguridad humana. Las listas se aplicaran una sola vez en la totalidad del estacionamiento

El formato de las listas consiste en cuatro columnas con preguntas cerradas distribuidas de izquierda a derecha de la siguiente manera:

- ✓ Aspecto a evaluar
- ✓ Opción "SI"
- ✓ Opción "NO"
- ✓ Opción "NA"
- ✓ Observaciones

La lista de verificación, tienen la finalidad de recolectar información pertinente en materia de seguridad humana ante incendio relacionada con las condiciones de riesgo que se podrían encontrar en el contexto físico del estacionamiento, los cuales deben ser de

conocimiento y susceptibles de análisis, utilizando para su elaboración las siguientes fuentes:

- ✓ National Fire Protection Association (NFPA 101). Código de Seguridad Humana
- ✓ NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendio de National Fire Protection Association.
- ✓ Reglamento de la Ley 7600 de igualdad de oportunidades para la personas con discapacidad.
- ✓ Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios.
- ✓ Normativa INTECO(mencionada en la operacionalización de variables)
- ✓ Manual de Inspección de la Seguridad Contra Incendios y de Vidas

Las listas están conformadas con preguntas cortas, cada ítem tiene el mismo valor cuya suma de respuestas afirmativas darán un 100% de cumplimiento. En caso de existir respuestas negativas se procederá a calcular un porcentaje de incumplimiento de cada aspecto evaluado, tomando las respuestas "NO" que representan el incumplimiento del contenido de la normativa, dividiendo por el número total de ítems multiplicándolo por 100 para obtener el porcentaje de incumplimiento.

Para el cálculo de los porcentajes se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ de incumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)_i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)_i} \times 100\%$$

Dónde:

NC: ítems que no cumplen

T: Total de ítems contenidos en la lista

NA: ítems que no aplican

Una vez aplicadas las listas, los resultados arrojados se recopilan de manera que en cada caso se obtenga un porcentaje de cumplimiento de la edificación en cuanto al tema evaluado, la fórmula utilizada para el cálculo de los porcentajes es la siguiente:

$$\% \text{ de incumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)i} \times 100\%$$

Dónde:

NC: ítems que no cumplen

T: Total de ítems contenidos en la lista

NA: ítems que no aplican

Utilizando Microsoft Excel se generan gráficos de barras para representar el cumplimiento de los contenidos de las normativas consultadas y posteriormente dar el análisis correspondiente.

Se realizaron mediciones de iluminación en los medios de egreso y estacionamiento tanto de día como de noche, dichas mediciones se efectúan a nivel de piso, para establecer el nivel de iluminación actual. Por medio de la bitácora de muestreo se llevó un control de los datos que se obtuvieron de las diferentes mediciones realizadas y los eventos que fueron surgiendo durante las mediciones que pueden influir en los resultados finales (ver apéndice 3).

Además para el análisis del sistema fijo de protección contra incendio se lleva a cabo la confección de un FODA permitiendo visualizar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con el fin de un mejor entendimiento del mismo.

Asimismo para determinar la cantidad de extintores para riesgo de tipo A se aplicó la siguiente relación, según lo establece la NFPA 10.

$$\text{Número mínimo de extintores ( riesgo A)} = \frac{\text{Área de piso (m}^2\text{)}}{\text{Área máxima a ser protegida (m}^2\text{)}}$$

El área máxima a ser protegida se obtiene de la tabla 6.2.1.1 de la NFPA 10, partiendo de que el estacionamiento es una ocupación de almacenamiento con riesgo moderado. El dato obtenido de la tabla se encuentra en pies<sup>2</sup> y para pasarlo a m<sup>2</sup> se debe utilizar un factor de conversión.

Una vez concluido el análisis se elabora un diagrama Ishikawa para visualizar los principales hallazgos, posteriormente se emplea un diagrama de interrelación procediendo

con las conexiones entre los elementos para reconocer cuáles se encuentran influenciados entre sí, mediante la entrada y salida de flechas, las cuales se contabilizaron en cada elemento. Con ello se conocen las principales causas del problema, valorando que cuanto mayor sea el número de entradas de flechas mayor es la prioridad y así oportunidades de mejora.

Conjuntamente para el análisis de la situación actual del edificio se realizan entrevistas no estructuradas a personal profesional del Cuerpo de Bomberos con el fin de conocer más a fondo las deficiencias percibidas, y así desarrollar un análisis más detallado enfocado a aspectos relevantes en cuanto al incumplimiento con la normativa vigente(ver apéndice 6).

## **Análisis del objetivo específico 2**

Evaluar la gestión de la seguridad humana ante un incendio del estacionamiento del condominio Mall San Pedro.

Para lograr el objetivo descrito se aplica un cuestionario (ver apéndice 3) al personal del estacionamiento (limpieza, seguridad y vigilancia, mantenimiento), con el fin de evaluar el conocimiento y la formación que tienen en tema de seguridad humana. El análisis de los datos será mediante gráficos, ya que las contestaciones son cerradas de Si o No, estos se pueden cuantificar y ver la percepción del trabajador en cuanto al tema.

La evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio se lleva a cabo por medio de entrevistas semiestructuradas dirigidas a personal del estacionamiento (gerente, jefe de seguridad y vigilancia y jefe de mantenimiento), la guía de preguntas contiene una serie de aspectos con los que la organización debe contar en la preparación para una emergencia (ver apéndice 4).

Para analizar la información compilada a través de la entrevista se desarrolla un instrumento cuantitativo que permite desagregar la gestión de prevención de emergencias en los siguientes 7 factores (ver apéndice 5):

1. Departamento de gestión
2. Conocimiento del riesgo de incendio
3. Capacitación en prevención y combate de incendios
4. Conocimiento de normativas en tema de seguridad humana
5. Presupuesto asignado a seguridad humana ante incendio
6. Registros y documentos informativos de capacitaciones y mantenimientos realizados
7. Procedimientos en caso de incendio

Dando una clasificación con una escala de 1 como el menor valor a 3 para el máximo, como se muestra a continuación:

**Cuadro III-5. Escala de valoración**

| <b>Escala</b> | <b>Clasificación</b> |
|---------------|----------------------|
| 1             | Regular              |
| 2             | Bueno                |
| 3             | Muy bueno            |

**Fuente: Vives, A. 2016**

El valor asignado a cada factor se determina según criterios establecidos (ver apéndice 8). Consecutivamente se suma la calificación de cada aspecto evaluado y se genera un gráfico de barras que muestre la preparación con respecto a la gestión preventiva de la seguridad humana ante incendio.

### **Análisis del objetivo específico 3**

Diseñar una propuesta para la seguridad de los ocupantes del estacionamiento del condominio Mall San Pedro que facilite la evacuación en caso de incendio.

Con base en los resultados de las herramientas y análisis anteriormente descrito, se plantea como alternativa de solución un Programa de Seguridad Humana ante Incendio.

Para la elaboración del programa de seguridad humana se toma como guía la INTE 31-09-09-00, para establecer lineamientos que aumenten el nivel de cumplimiento en seguridad humana ante incendio y el nivel de cumplimiento en cuanto a la organización y la gestión de la seguridad humana ante incendio, sustentado en la revisión bibliográfica de la normativa NFPA 101, Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio, para establecer los parámetros en cuanto seguridad humana contra incendio.

## Diagrama plan de análisis



Figura III-2. Diagrama plan de análisis

Fuente: Vives, A. 2016

#### **IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El siguiente capítulo muestra aspectos actuales del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro en materia de seguridad humana contra incendio.

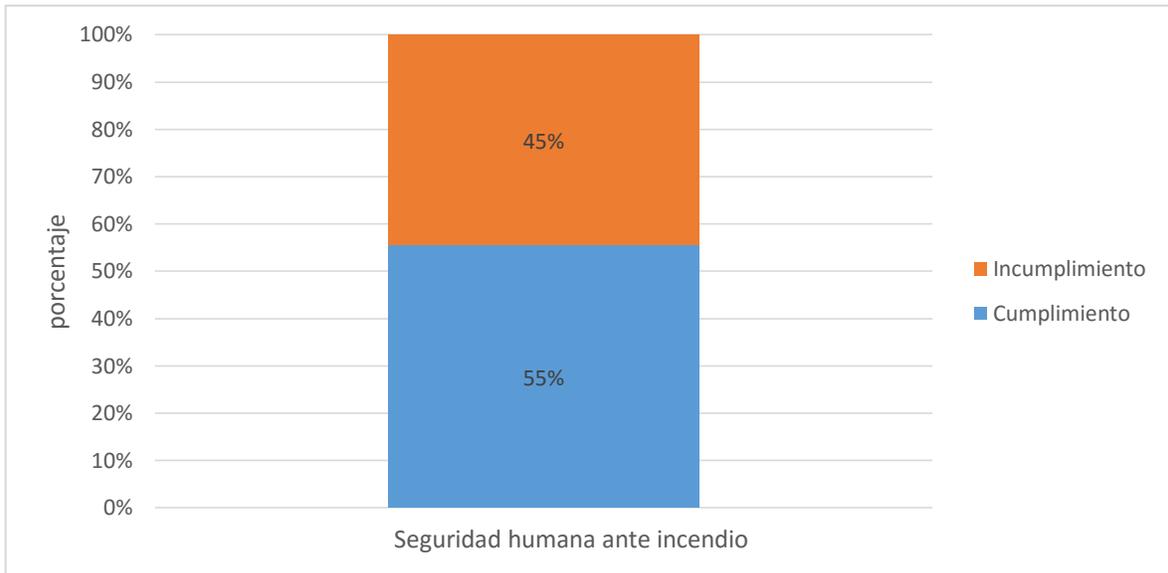
La edificación fue construida hace 20 años, bajo estándares normativos que actualmente se encuentran obsoletos. Cuenta con un área de 120.000 m<sup>2</sup> de los cuales 31.710 m<sup>2</sup> aproximadamente, equivalen al área del estacionamiento, dividido en ocho pisos cada piso con área de 4.530 m<sup>2</sup>, sin embargo sólo siete niveles son destinados para estacionamiento de vehículos dado que la totalidad del segundo nivel forma parte del área de comercio. La altura total es de 28 m y cada piso tiene una altura de 4 m. La estructura del estacionamiento está conformada principalmente por paredes de concreto que cuentan con aberturas que permiten la ventilación del inmueble, los entrepisos fueron construidos de concreto y varillas de acero. El estacionamiento se considera como una ocupación de almacenamiento con riesgo ordinario ya que es utilizado para almacenamiento de vehículos.

##### **Condiciones de Seguridad Humana ante Incendio del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro**

La normativa vigente adoptada por el cuerpo de bomberos en su Manual de Disposiciones Técnicas General sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendio, plantea medidas más estrictas debido al riesgo intrínseco que un edificio de gran altura y pública concurrencia genera por acoger a gran cantidad de personas. El hecho que sea un edificio de gran altura y extensión hace que se deba considerar una serie de factores en tema de protección contra incendio y se le otorgue el riesgo más alto cuanto a incendio.

Para generar un análisis respecto a las condiciones de seguridad humana y el riesgo de incendio existente se evalúa el grado de cumplimiento con respecto a la legislación nacional. Para ello, se ha tomado como referencia el Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y la NFPA 101, normativas que son de aplicación obligatoria en todo proyecto de construcción de obra civil, edificación existente o cualquier lugar destinado a la ocupación de personas, sea esta temporal o permanente.

De esta manera se elaboró y aplicó una lista de verificación basada en el reglamento vigente (ver apéndice 1), obteniendo un porcentaje de cumplimiento e incumplimiento general con la normativa, los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

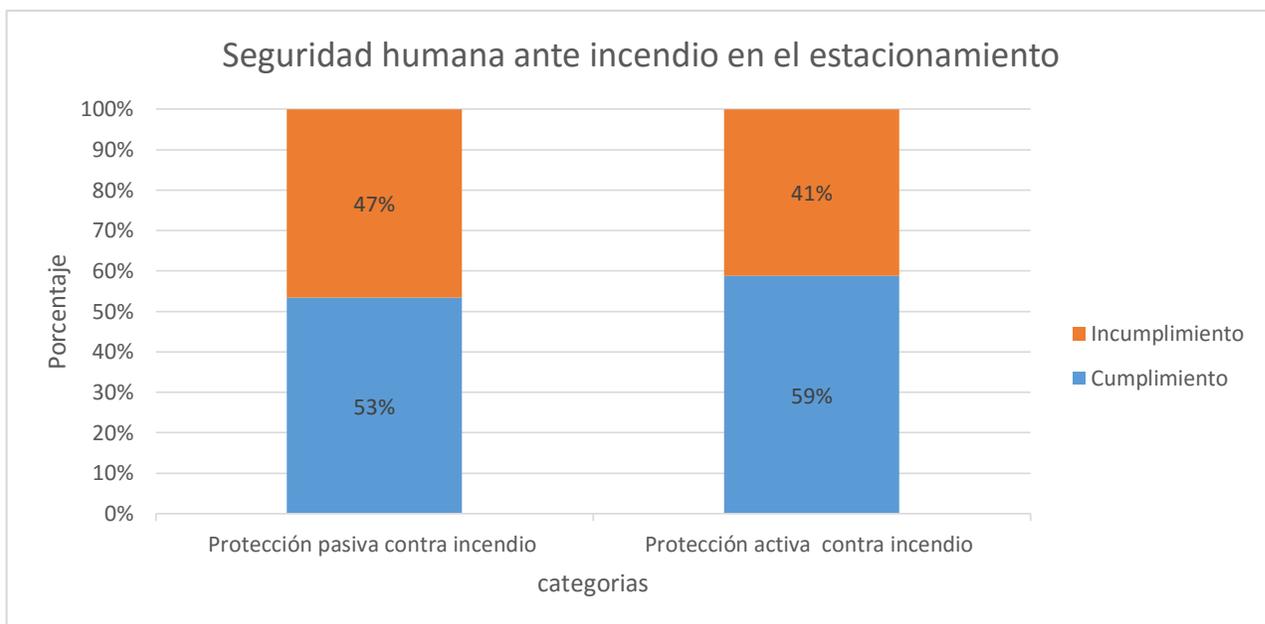


**Gráfico IV-1. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en seguridad humana ante incendio en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro.**

**Fuente: Vives, A. 2016**

El gráfico IV-1, permite visualizar de manera general el cumplimiento con la normativa, alcanzando un porcentaje de un 55% de cumplimiento, valor que se mantiene alejado del 100% esperado, generando un panorama no alentador respecto a las condiciones actuales del estacionamiento.

El porcentaje de cumplimiento del gráfico IV-1, se estimó según dos categorías, protección pasiva y protección activa contra incendio, alcanzando de igual manera un porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en función a la cantidad de condiciones evaluadas, los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



**Gráfico IV-2. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por categoría en protección contra incendio.**

**Fuente: Vives, A. 2016**

El gráfico IV-2, muestra porcentajes de aprobación en protección pasiva y protección activa contra incendio, teniendo respectivamente un 53% y un 59% de cumplimiento con la norma, ambas categorías superan ligeramente la media de las condiciones evaluadas; no obstante los valores en este estudio se consideran bajos, estimando que lo esperado es un 100% de cumplimiento con la norma.

La seguridad humana ante incendio es un tema sensible, dada la cantidad de aspectos que pueden estar en su contra, convirtiendo el aseguramiento total de la vida en una utopía. Por ello, a diferencia de otras evaluaciones como el ruido, en este campo no existe un parámetro numérico de aceptación en cual basarse para determinar si el estado actual se ajusta a lo estipulado por la normativa, sería una inspección de seguridad humana efectuada por la autoridad competente que indique la aprobación; sin embargo estos valores, dan señales de que ambas categorías presentan gran cantidad de deficiencias en las condiciones.

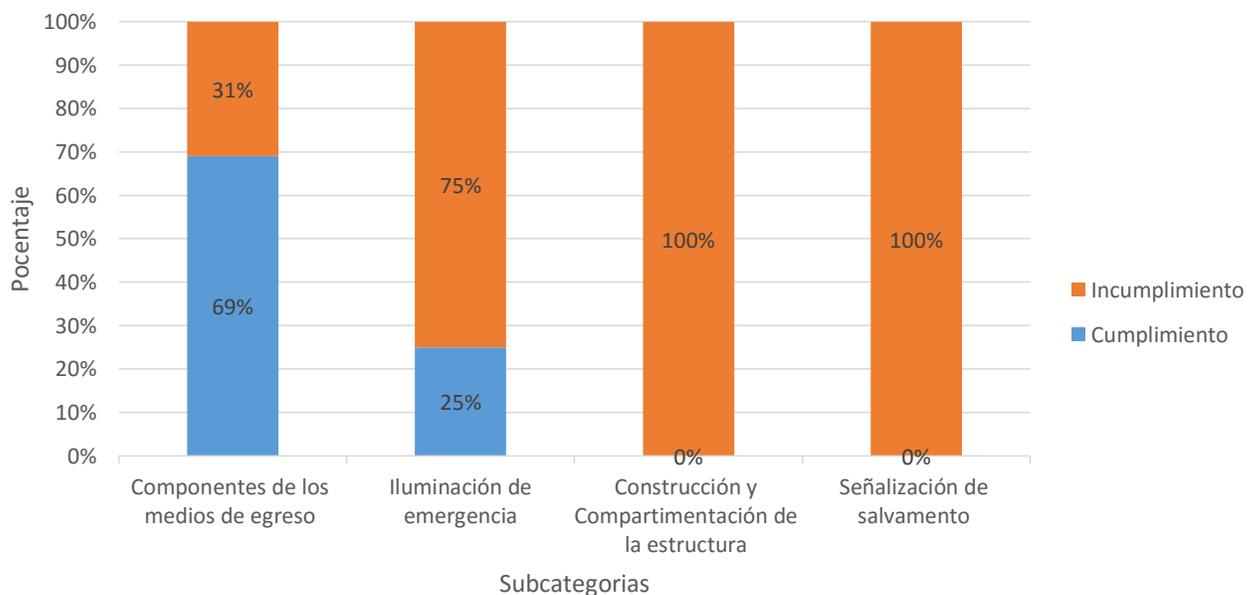
Dado lo anterior, los esfuerzos que se ejecutan van dirigidos a fortalecer los mecanismos de prevención con el propósito de alcanzar un 100% de cumplimiento teniendo así condiciones admisibles.

Hasta aquí los valores mencionados aún siguen sin ser concluyentes, si bien brindan una noción respecto al estado actual del inmueble y el impacto que cada categoría genera en el cumplimiento total con la normativa, es necesario conocer a fondo las deficiencias halladas en cada subcategoría. Por lo tanto se prosigue a analizar las subcategorías tanto de protección activa como de protección pasiva contra incendio.

### G. Protección pasiva contra incendio

Protección pasiva contra incendio se evaluó con base a cuatro subcategorías (construcción y compartimentación, señalización de salvamento, componentes de los medios de egreso e iluminación de emergencia) que encierran la totalidad de aspectos necesarios para contar con una protección pasiva efectiva en el inmueble.

El porcentaje global en protección pasiva, se alcanzó respecto a dichas subcategorías. A continuación se muestra el porcentaje de cumplimiento de cada una de ellas:



**Gráfico IV-3. Porcentaje de cumplimiento e incumpliendo por subcategoría en protección pasiva contra incendio**

**Fuente: Vives, A. 2016**

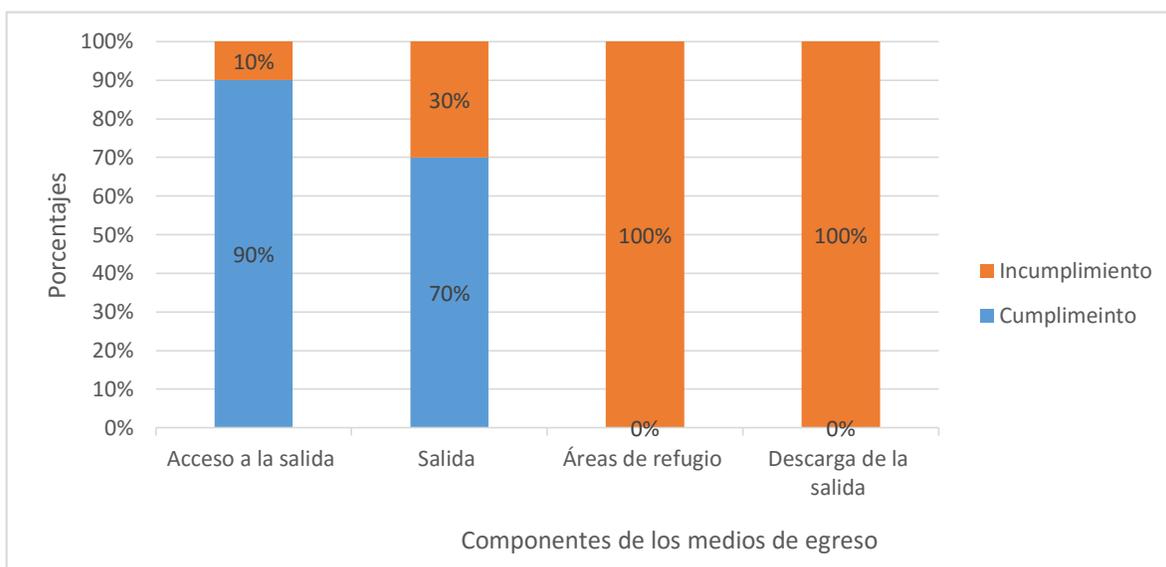
Teniendo que de un total de 136 condiciones evaluadas, 82 corresponden a los componentes de los medios de egreso donde 44 ítems (69%) fueron aprobados, obteniendo en iluminación de emergencia de 8 ítems evaluados, únicamente 2 ítems (25%) cumplieron. Respecto a construcción y compartimentación y señalización de salvamento, de los criterios evaluados alcanzaron un 0% de cumplimiento, esto debido a la inexistencia de estas o a que lo existente no cumple con los requisitos, impactando de manera negativa el porcentaje global de cumplimiento de esta categoría, estos porcentajes de cumplimiento reflejados en el porcentaje global conforman el 53% de cumplimiento. Los porcentajes antes mencionados se pueden observar en el siguiente gráfico:

Por lo tanto el 69% de cumplimiento de los componentes de los medios de egreso y el 2% de iluminación de emergencia observado en el gráfico IV-2, representa un 51% y un 2% respectivamente en el porcentaje global del gráfico IV-1.

Este 53% de cumplimiento en protección pasiva contra incendio evidencia que actualmente el inmueble no se encuentra en condiciones aptas en cuanto a construcción e infraestructura para afrontar una emergencia de incendio, si bien el porcentaje es superior al 50% de cumplimiento aún resta un 47% por cumplir lo que permite decir que existe gran cantidad de irregularidades que no pueden ser omitidas, puesto que de ellas dependen el tener una evacuación exitosa.

## **1. Componentes de los medios de egreso**

Parte del cumplimiento global en protección pasiva refiere a un 69% en los componentes de los medios de egreso. Porcentaje fragmentado en cuatro componentes acceso a la salida, salida, descarga de la salida y áreas de refugio. Los resultados de cumplimiento de cada uno se observa en el siguiente gráfico:



**Gráfico IV-4. Porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de los componentes de los medios de egreso.**

**Fuente: Vives, A. 2016**

Lo porcentajes observados en el gráfico IV-4, refieren al 69% de cumplimiento visto en el gráfico IV-3. Porcentajes que permiten evidenciar un incumplimiento significativo con la normativa respecto a componentes de los medios de egreso, alertando de posibles anomalías que en caso de evacuación influirían de manera negativa.

El estacionamiento cuenta con dos medios de egreso, ubicados costado norte y sur del mismo (Ver apéndice 9). Los medios de egreso cuentan con accesos a la salida aceptables, agregando un 53% de cumplimiento ya que de los 11 ítems evaluados 10 ítems (90%) fueron aprobados, dentro de las evaluaciones se tiene que los accesos a la salida se encuentran libres de obstrucciones, fácil acceso, mantienen recorridos desde el punto más largo del estacionamiento a la salida que no exceden los 46 metros, las puertas de acceso mantienen dimensiones adecuadas de 90 cm ajustándose a la ley 7600, sin embargo no son certificadas con resistencia al fuego, las mismas una vez abiertas no retornan de manera automática por lo que no se cierra una vez que el ocupante hace ingreso al medio de egreso, cuentan con barra antipánico al ingreso y salida del medio de egreso sistema que se puede mantener siempre y cuando sean señalizadas y certificadas.

Respecto a la salida se obtuvo un 16% de cumplimiento global referente a 34 ítems (70%) aprobados de un total de 56 ítems. Propiamente lo referente a escaleras, estas son de tipo abanico, mantienen una construcción fija a base de concreto, los escalones son sólidos sin perforaciones y por ser de cemento se caracterizan como antideslizantes. La huella, contrahuella y descanso mantienen dimensiones aceptables por normativa sin embargo la contrahuella esta descubierta pudiendo ocasionar tropiezos. La escalera cuenta con baranda continua a lo largo del recorrido pero no con pasamanos que faciliten el agarre del ocupante, mismo que debería existir y estar señalizada de manera continua con una franja sólida.(ver apéndice 10)

No cuentan con señalización que indique el recorrido como se menciona en el apartado de señalización de salvamento. Lo cerramientos como un todo no se catalogan resistentes al fuego, a pesar de que están contruidos a base de concreto, material que se podría clasificar como resistente, estos presentan aperturas en las paredes y puertas que permiten el paso del fuego y humo, además se encontraron paredes fabricadas con un material similar al fibrolit. Cabe mencionar que los cerramientos carecen de ventilación. (Ver apéndice 9)

Todas las salidas deben tener una descarga a vía pública y a un lugar seguro, dicho esto se tiene que:

Medio de egreso 1: este medio descarga dentro del estacionamiento, cerca de la rampa de tránsito vehicular, por lo que el ocupante una vez fuera de la salida quedaría desprotegido ya que no cuenta con un sistema de rociadores que proteja el área de descarga. (Ver apéndice 11).

Medio de egreso 2: este medio si cuenta con una descarga a vía pública, sin embargo la descarga se da en un parqueo al aire libre que en una eventual emergencia podría estar ocupado obstruyendo la descarga ya que la zona se encuentra identificada para evitar la obstrucción de la misma. (Ver apéndice 11).

Por lo tanto según las condiciones antes mencionadas actualmente ambos medios presentan descargas de la salida deficientes que no se ajustan a lo establecido por normativa lo que genero un 0% de cumplimiento

En cuanto a áreas de refugio ningún medio de egreso cuenta con áreas específicas destinadas para personas que presenten alguna discapacidad y se les imposibilite la evacuación.

## **2. Iluminación de emergencia**

Mediante la aplicación de la lista de verificación se obtuvo un 25% de cumplimiento con la normativa reflejado con un 2% en el porcentaje global de cumplimiento, siendo un caso realmente crítico y una fuente de riesgo de incendio para el inmueble y por lo tanto para los ocupantes.

Si bien el estacionamiento cuenta con un sistema de iluminación de emergencia el mismo incumple con los requerimientos por normativa, siendo un sistema que no brinda iluminación continua y eficaz a lo largo de la ruta de evacuación, dadas las deficiencias en las lámparas y sensores de movimiento. Además el sistema no se conforma de lámparas de emergencia autónomas con baterías, sino se mantiene conectado a la planta eléctrica por lo que en caso de corte de energía se estaría dejando sin luz a los ocupantes complicando aún más la evacuación.

Por medio de mediciones puntuales a nivel de piso se evaluaron los niveles de iluminación de emergencia de los recorridos de evacuación. En términos cuantitativos se determinó que la iluminación cuenta con un nivel por debajo a los 10.8 lux permitidos por normativa (ver apéndice 2). No fue posible realizar mediciones durante la noche dada la inseguridad del lugar y la deficiencia en el alumbrado.

## **3. Construcción y compartimentación de la estructura**

La compartimentación se realiza para definir los sectores de incendio limitando así la propagación del fuego por lo tanto los elementos separadores deben contar con una resistencia al fuego que va depender de las características propias de la edificación en este caso deberán ser de 2 horas fuego (Bomberos, 2013).

Evaluando la estructura la misma no presenta compartimentación entre el estacionamiento y áreas de comercio ni resistencia al fuego en paredes, techos y puertas, por lo que no es posible confinar el incendio en el área donde se origine. Dentro del estacionamiento existen escaleras (conductos verticales) que conectan al centro comercial

con el estacionamiento que no poseen cerramiento en el nivel más bajo o más alto del conducto, en caso de incendio el fuego y el humo se propagaran por este medio.(ver apéndice 10)

De igual manera las penetraciones para cables, bandejas de cables, tuberías, conductos eléctricos y elementos similares para alojar sistemas electromecánicos que atraviesan muros y pisos, no están protegidos con un sistema o material capaz de restringir el paso del fuego.

Este conjunto de carencias relacionadas con la resistencia al fuego que posee la construcción generan un incumplimiento en la totalidad de los ítems evaluados.

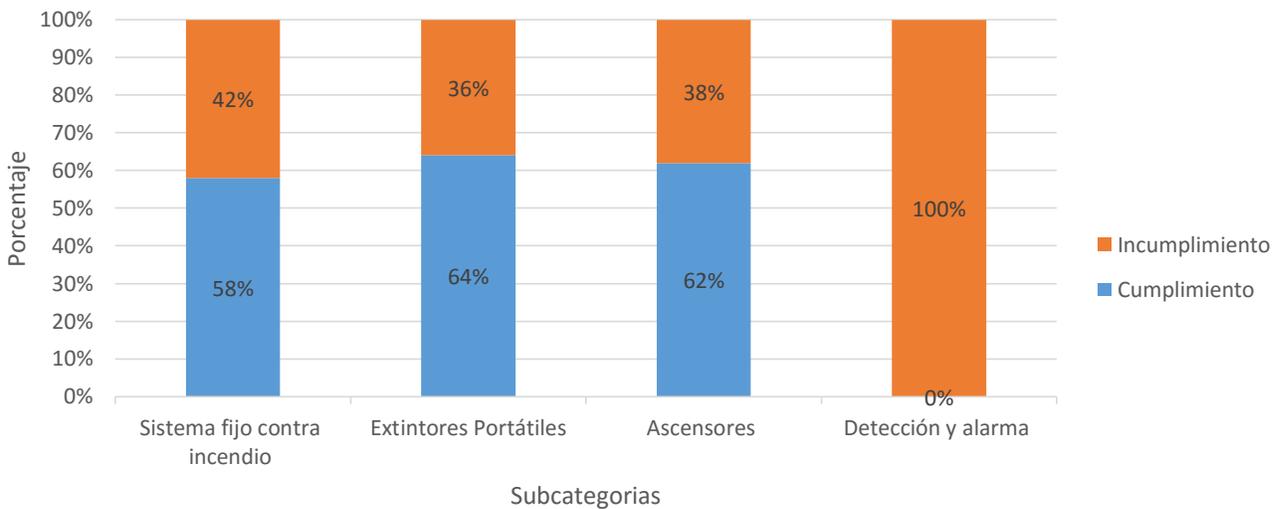
#### **4. Señalización de salvamento**

La señalización, considerada un elemento fundamental de apoyo en caso de evacuación, mantiene un porcentaje de un 100% de incumplimiento y esto en términos generales se debe a que a lo largo de la evaluación se evidencio la carencia de un sistema de señalización iluminado interna o externamente que guíe al ocupante a la hora de efectuarse una evacuación, los medios de egreso no cuentan con señalización que informe al ocupante sobre la ruta a seguir y lo guíe sobre en qué piso se encuentra y en cual piso existe un salida. No hay señalización braille que oriente a personas con discapacidad visual. Por lo tanto señalización de salvamento viene siendo uno de los puntos de mayor deficiencia detectada en donde se deben iniciar mejoras.

Una vez analizadas las variables concernientes a protección pasiva contra incendio es importante referirse al restante 47% referente al incumplimiento en esta área, mismo que a pesar de no ser un valor tan elevado si genera significancia cuando se conocen las desconformidades que lo conciben y el riesgo mismo que estas desencadenan en el estacionamiento y sus ocupantes en caso de incendio. Rubros tales como la inexistencia de señalización de salvamento, la falta de resistencia al fuego de los elementos constructivos y anomalías en los componentes de los medios de egreso que los conciben como área insegura, son aspectos que aumentan el impacto que ocasionaría un eventual incendio.

## H. Protección activa contra incendio

Esta categoría se evaluó respecto a cuatro subcategorías (sistema fijo contra incendio, detección y alarma, ascensores y extintores portátiles) que encierran la totalidad de criterios necesarios para contar con una protección activa segura. Se muestra el siguiente gráfico, con el porcentaje de cumplimiento obtenido en cada una de ellas:



**Gráfico IV-5. Porcentaje de cumplimiento e incumpliendo por subcategoría en protección activa contra incendio**

**Fuente: Vives, A. 2016**

El gráfico IV-4 muestra, que de los 57 ítems evaluados para protección activa contra incendio, 32 responden a las condiciones del sistema fijo contra incendio donde 18 ítems (58%) fueron aprobados reflejando un 35% en el porcentaje global, extintores portátiles de 11 ítems evaluados 7 ítems (64%) indican cumplimiento, reflejado con un 14% en el porcentaje global, ascensores de un total de 9 ítems 5 ítems (62%) cumplen, mostrado por un 10% en el porcentaje global, sumando así el 59% de cumplimiento global en protección activa, por lo tanto detección y alarma de los 5 ítems obtuvo un 0% de cumplimiento debido a la carencia del mismo.

La protección activa contra incendio es un conjunto de condiciones en donde es necesario que todas ellas se conjuguen para lograr un rendimiento eficiente, por lo tanto al obtener en el porcentaje global un 59 % de cumplimiento por consiguiente se tiene un 41%

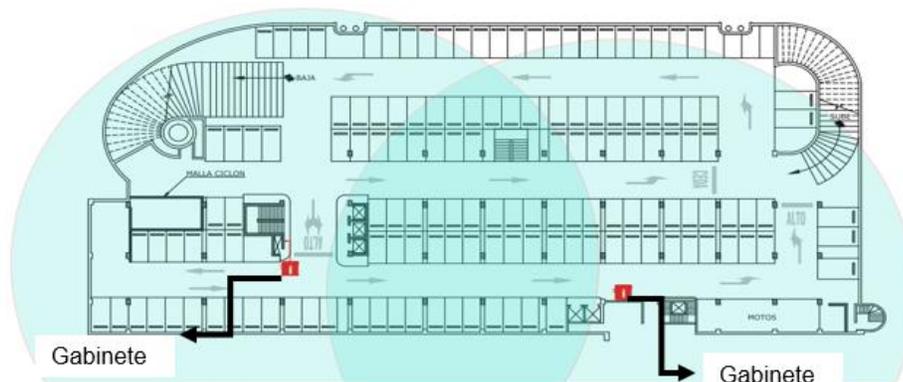
de incumplimiento, porcentaje que llega a ser significativo y no se puede obviar, pues estas deficiencias son determinantes a la hora de afrontar un incendio, un buen sistema de protección activa permite extinguir un incendio o bien hacer tiempo mientras llegan unidades de apoyo, pero una deficiencia en el mismo podría dejar desprotegido el inmueble y a su vez a los ocupantes.

## 1. Sistema fijo contra incendio

El sistema fijo contra incendio alcanza un porcentaje de cumplimiento por encima del 50% siendo el real un 58%, sin embargo las deficiencias encontradas no se pueden obviar ya que existen requisitos para un funcionamiento apropiado y efectivo.

Actualmente el edificio cuenta con un sistema clase III conformado por un gabinete con mangueras de 38 mm (1 ½ pulgadas) y de 63 mm (2 ½ pulgadas) para ser utilizado por brigadistas y bomberos respectivamente con 30 metros (100 pies) de largo y una presión de 250 psi según lo indica el encargado de mantenimiento del estacionamiento. Cada gabinete está acompañado de un extintor tipo ABC de 4,54 kg.

Se muestra el radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes dispuestos en el estacionamiento, se muestra el piso 6 de manera ilustrativa debido a que todos los pisos mantienen las mismas dimensiones y distribución de gabinetes.



**Figura IV-1 . Radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes**

**Fuente: Vives, A. 2016**

El radio de cobertura se calcula tomando 30 m de manguera y 10 m de largo del chorro de agua. Una ventaja del estacionamiento es que no cuenta con paredes que divida el área lo cual contribuye a un mayor alcance de la manguera sin embargo una parte de la rampa de ascenso de vehículos queda desprotegida.

El sistema contra incendio se encuentra conectado por medio de tuberías a una bomba contra incendio tipo horizontal (ver apéndice 12) que por medio de un motor de accionamiento eléctrico conectado a una planta de energía, da operación continua por un tiempo de 8 horas según lo indica el encargado de mantenimiento, sin embargo la bomba no es la adecuada para tanques enterrados subterráneos, tanto el motor como la bomba contra incendios no son listados ni certificados UL y FM.

La capacidad de la bomba de incendio según el encargado de mantenimiento es de 750 galones, se desconoce la capacidad del pozo que abastece el tanque puesto que es subterráneo y la empresa no cuenta con dicha información.

El múltiple de pruebas se ubica en el cuarto de máquinas (ver apéndice 12) razón por la cual no se pueden realizar pruebas de rendimiento al sistema ya que la descarga está dirigida exactamente a la planta eléctrica que suministra electricidad a la bomba. El múltiple de pruebas debe estar a no más de 4 metros de la bomba y en un área despejada.

Actualmente el único tipo de pruebas de rendimiento que se le da al sistema es determinar la presión del sistema por medio del manómetro instalado en la tubería, y según indicó la administración del estacionamiento, quien es la organización responsable de velar por el funcionamiento del sistema, el mismo es puesto en marcha de forma esporádica por personal propio no capacitado, para comprobar que los gabinetes más alejados, en este caso los del octavo piso del estacionamiento, reciben agua con la suficiente presión, presión que la determinan empíricamente únicamente visualizando el chorro puesto que se desconoce el caudal y la presión de la bomba.

No cuentan con registros que evidencie las pruebas realizadas al sistema, por lo que no se cuenta con un documento que respalde el adecuado funcionamiento poniendo en duda si el rendimiento es eficaz.

### Rociadores automáticos

Cuando un edificio cuenta con una altura mayor 22 m<sup>2</sup> y su área de construcción es mayor a 1500 m<sup>2</sup>, el Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana ante Incendio solicita que se cuente con un sistema de rociadores automáticos diseñado e instalado según las normas NFPA 13 y 14 edición 2010, en caso del estacionamiento no se mantiene un sistema de rociadores que complemente al sistema de gabinetes.

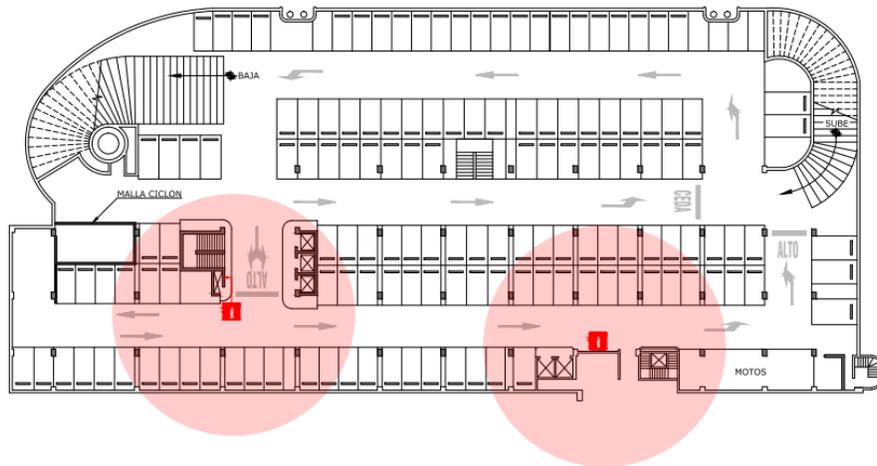
### Hidrantes

El estacionamiento cuenta con un hidrante público situado en la vía pública y conectada a una red pública de agua. Ubicado al lado atrás del edificio del estacionamiento. Están debidamente demarcados y pintados según la Ley Declaratoria del Servicio de Hidrantes como Servicio Público N°8641 que establece todo hidrante público debe ser de color amarillo reflectivo. No se mantienen registros sobre pruebas para garantizar el abastecimiento (caudal y presión) de los mismos.

No se tienen áreas destinadas para el uso de bomberos, se debe disponer un área amplio cerca de los hidrantes para uso de bomberos el mismo debe estar reservado y libre de obstrucciones.

## **2. Extintores portátiles**

Dentro de los factores valorados en extintores portátiles que ocasionaron un porcentaje de incumplimiento de un 36%, se puede recalcar que la cantidad de extintores existentes no son suficientes para cubrir el área del estacionamiento, con base en la tabla 6.3.1.1 de la NFPA 10 y el tipo de extintor A, B, C apto para uso en estacionamientos debido al reservorio de combustible con que cuenta cada vehículo, se determinó la distancia máxima entre extintores, teniendo un radio de 15,25 m. A continuación se muestra la cobertura de los extintores, ilustrando únicamente con un piso por la similitud que hay entre pisos:



**Figura IV-2 Cobertura de los extintores ubicados en el cuarto nivel del estacionamiento**

**Fuente: Vives, A. 2016**

La figura IV-2 muestra que los radios no cubren la totalidad del área del cuarto piso del estacionamiento, dejando al descubierto parte significativa del piso, se debe considerar incrementar el número de extintores portátiles hasta cubrir toda el área. Manteniendo preferiblemente el extintor clase A, B, C debido al contenido que hay en el estacionamiento.

No se realizan inspecciones periódicas que permita mantener un registro sobre el estado de los extintores o anomalías del mismo. La norma NFPA 10 recomienda que se realicen revisiones mensuales externas de los extintores, la cual se puede desarrollar por el mismo personal del edificio. Se contrata un servicio privado para dar mantenimiento a los extintores, la recarga del agente extintor se realiza anualmente en conjunto con una capacitación que imparte la empresa contratada al encargado de mantenimiento y gerente del estacionamiento sin embargo los colaboradores no son capacitados.

### **3. Ascensores**

Para este análisis los ascensores no serán evaluados como medios de egreso seguro por lo tanto no serán utilizados para evacuación, sin embargo los mismo deben cumplir con una serie de requisitos de seguridad para salvaguardar la vida del ocupante. En este caso los ascensores si mantienen un sistema que en caso de emergencia detiene el funcionamiento y se abren las puertas para que la persona pueda desalojar el área, cuentan con un panel para supervisar si alguna alarma se activa, en caso de que la energía normal sea interrumpida los ascensores no están conectados a la fuente de energía de

emergencia como lo pide la norma. La salida de los ocupantes no está demarcada y los ascensores no mantienen señalización (visual, auditiva y táctil). Respecto a las dimensiones al ancho de la puerta es de 90 cm y las dimensiones internas 1.10m x 1,40 m como lo establece la NFPA. No se informa los ocupantes que el ascensor no será un medio de evacuación en caso de emergencia de incendio.

#### **4. Detección y alarma**

El estacionamiento no cuenta con ningún tipo de sistema que permita en caso de incendio advertir de manera temprana a los ocupantes del edificio mediante una señal audible o visual, razón por la cual se obtuvo un 0% de cumplimiento con la norma ya que al no tener sistema se imposibilita la evaluación de las condiciones.

Se debe instalar un sistema que se active mediante sensores de humo o temperatura, estaciones manuales que alerte a los ocupantes sobre el incendio y la evacuación. El sistema de detección y alarma requiere de todas las condiciones dispuestas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio apartado 3.5 Detección y alarma de incendios.

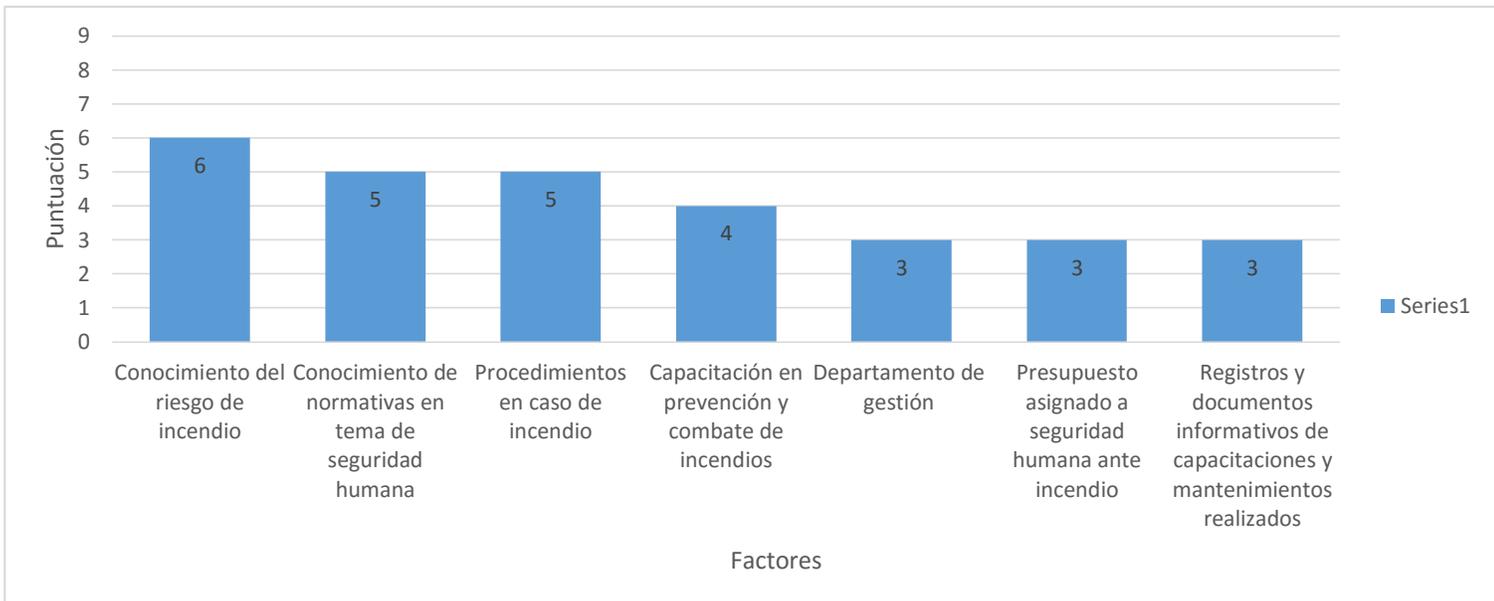
Además son necesarias las estaciones manuales en cada acceso a la salida, disposición que el estacionamiento no cumple.

A pesar de que la NFPA 101 no solicita detección de humo automática cuando el edificio está protegido por un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos, para efectos de este trabajo se evaluarán y requerirán ambos sistemas para seguridad de los ocupantes debido al riesgo existente en el estacionamiento al ser parte de un sitio de concurrencia pública.

## I. Gestión de la seguridad humana ante incendio

Como parte de la evaluación se valoró la gestión que la organización del estacionamiento mantiene en cuanto a seguridad humana ante incendio. A fin de determinar la planificación, formación y capacidad de respuesta se realizaron entrevistas al personal del estacionamiento, desagregando en diferentes factores la información recopilada y así visualizar de manera cuantitativa como gestionan la prevención de incendio (ver apéndice 5).

El siguiente gráfico muestra el puntaje general en cada uno de los aspectos evaluados, valorando que la mayor puntuación posible sería un 9 y la menor un 3:



**Gráfico IV-6. Preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio**

**Fuente: Vives, A. 2016**

En el gráfico IV-6 se puede apreciar que en la mayor parte de aspectos evaluados se obtuvo una puntuación baja, lo que permite afirmar que la organización actualmente carece de un plan de acción a seguir para gestionar lo referente a seguridad humana ante incendio. En rubros como presupuesto establecido para solventar gastos en seguridad humana, registros que respalden capacitaciones y mantenimientos de los elementos de protección contra incendio se obtuvo un 3, valor que para este análisis se considera bajo y

deja en evidencia que no se cuenta con una cultura preventiva lo que aumenta el riesgo de incendio en el inmueble

De las entrevistas se sustrajeron los aspectos más relevantes que impactan de manera negativa y generan una valoración baja en la gestión:

- No cuentan con un departamento que gestione lo relacionado a seguridad humana, razón por la cual se ha dejado en abandono el tema y por consiguiente las deficiencias encontradas en el inmueble y en la formación del personal.
- Aunque el personal conoce sobre lo referente a incendio y el riesgo al cual están expuestos, no valoran la seguridad humana ante incendio como una prioridad, razón por la cual actualmente el incumplimiento con la normativa es significativo.
- Carecen de procedimientos de actuación ante emergencia de incendio.
- Tanto el personal como los colaboradores se mantienen desinformados sobre cómo actuar ante una emergencia lo que potenciaría los efectos de un eventual incendio.
- No cuentan con una brigada para la atención de emergencias.
- No se capacita al personal en tema de seguridad humana ante incendio.
- No se mantienen registros que respalden las evaluaciones realizadas al sistema fijo contra incendios.

El estacionamiento no posee pautas que garanticen el bienestar del personal y ocupantes, esta carencia responde a los problemas asociados que se tendrán a la hora de enfrentar un incendio, donde se evidenciará la gestión preventiva que la organización maneja para salvaguardar la vida.

Por otra parte se valoró por medio de un cuestionario el grado de preparación y conocimiento de los colaboradores de seguridad y vigilancia, mantenimiento y limpieza del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, siendo las primeras personas a las cuales los ocupantes acudirían a solicitar ayuda e inclusive instrucciones sobre qué hacer y cómo evacuar el edificio en caso de emergencia.

A continuación se muestra el gráfico sobre el conocimiento arrojado por los cuestionarios:



**Gráfico IV-7. Porcentaje conocimiento en respuesta ante emergencias**

**Fuente: Vives, A. 2016**

El gráfico anterior muestra que del total de colaboradores el 67% no posee una preparación adecuada para atender una emergencia y el 33% mostraron tener una noción con respecto al tema, sin embargo parte del conocimiento que reflejaron se debe a capacitaciones recibidas en empleos anteriores por lo tanto se podría indicar que los colaboradores no están en condiciones para enfrentar una emergencia como lo es un incendio.

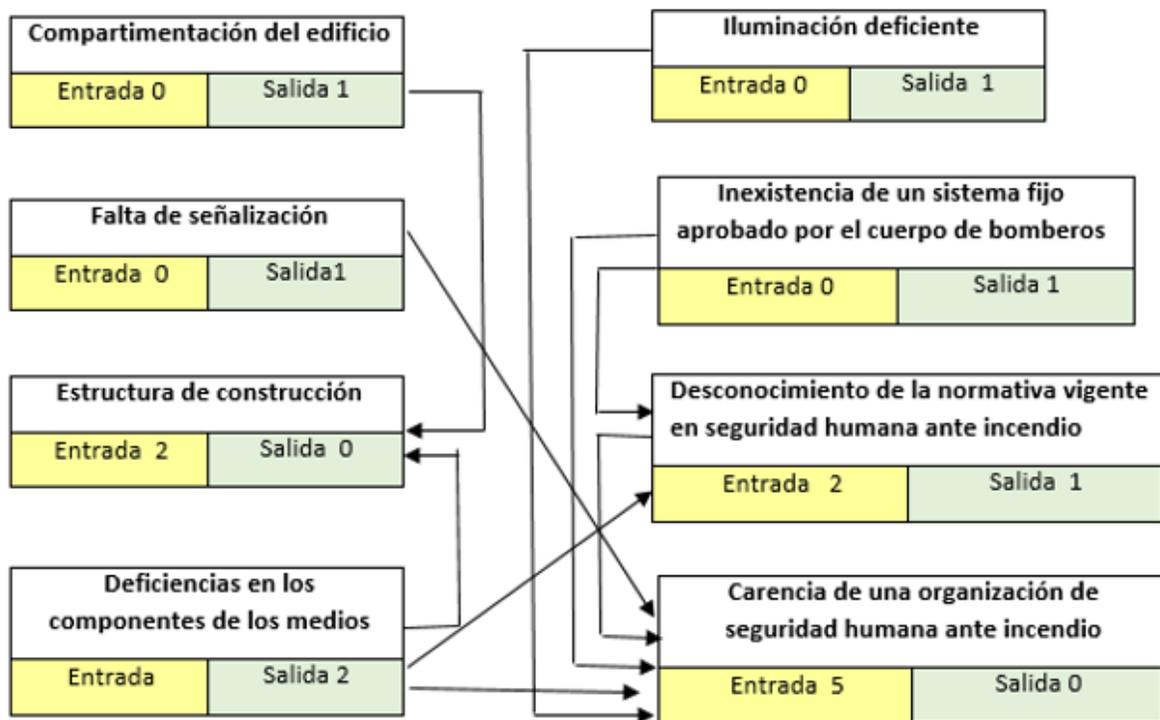
Mantener a los colaboradores desinformados sobre el qué hacer o cómo actuar ante la manifestación de un evento potencia los efectos de un incendio, ellos deben ser parte del equipo de actuación y por lo tanto contar con la formación pertinente. Los colaboradores desconocen sobre medios de evacuación, no cuentan con una guía telefónica que les permita comunicarse con organismos de ayuda externa, a pesar de que se cuenta con un sistema de mangueras para uso de los colaboradores los mismos desconocen sobre su uso. Los trabajadores exteriorizaron desconocimiento total respecto a seguridad contra incendio en el estacionamiento y el cómo actuar ante una emergencia, situación que hasta a ellos mismos agobia.

### **Análisis complementario.**

Para mayor profundidad de las deficiencias encontradas en seguridad humana ante incendio en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro se realizó un Diagrama Ishikawa (ver apéndice 13).

El diagrama muestra los factores de las variables de riesgo de incendio del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, se puede ver como cada categoría evaluada está constituido de causas que lo alimentan convirtiéndolo en un factor de vulnerabilidad ante incendio, como las deficiencias en los componente de los medios de egreso, falta de pruebas del funcionamiento del sistema fijo que no permiten valorar su efectividad, carencia de señalización de salvamento y la falta de una organización encargada de gestionar lo referente a seguridad human contra incendio. Por lo que se considera necesario la implementación de medidas correctivas con el fin de amortiguar o de ser posible eliminar la posibilidad y gravedad de la manifestación de un incendio.

Con base en las conformidades e inconformidades cuanto a seguridad humana ante incendio producto de las listas de verificación aplicadas en el estacionamiento, entrevistas y cuestionarios aplicados a personal del estacionamiento se establecieron cuales aspectos influyen más en las deficiencias que presenta el estacionamiento en cuanto a Seguridad Humana ante incendio, la relación que existe y cómo influye uno sobre otro, se muestra el diagrama de interrelaciones:



**Figura IV-3 Diagrama de interrelaciones**

**Fuente: Vives, A. 2016**

A continuación se presenta la prioridad de los factores, según el número de flechas entrantes:

1. Carencia de una organización de seguridad humana ante incendio que gestione lo relacionado a seguridad humana ante incendio.
2. Estructura de construcción, presentando deficiencias en las condiciones estructurales mantiene al ocupante desprotegido ante un eventual incendio.
3. Desconocimiento de la normativa vigente en seguridad humana ante incendio

El factor que más se interrelaciona con los demás factores es el de mayor prioridad cuanto a problemática de riesgo de incendio. Al buscar una solución a las deficiencias encontradas se solucionaría en cierta parte el problema existente en el estacionamiento en cuanto a protección contra incendio.

El factor más relevante es la falta de una organización que gestione lo referente a seguridad humana ante incendio, sin un comité dedicado a la prevención de incendio el problema seguirá aumentando puesto que no se trata únicamente de implementar y hacer cambios para cumplir con la normativa sino de una mejora continua la cual se logra con trabajo y seguimiento, formación de brigadas, capacitaciones y documentación que respalde dicha gestión.

## **J. Conclusiones**

- La infraestructura del estacionamiento representa un riesgo alto en caso de incendio esto debido a las condiciones actuales: se evidencia carencia de señalización de salvamento en las rutas de evacuación, posterior a la medición e interpretación de la información obtenida en los niveles de iluminación se determina que los mismos se encuentran por debajo de los 10.1 lux requeridos por la normativa utilizada, existen deficiencias en los componentes y diseño de los medios de egreso y no existe un sistema fijo contra incendio para supresión, detección y alarma que sea funcional.
- Las condiciones actuales con las que cuenta el inmueble en los medios de egreso y rutas de evacuación, no se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la normativa, para garantizar una evacuación eficiente, es evidente que ante la materialización de algún evento de incendio, se presentarían problemas durante el proceso de evacuación, lo que pondría en riesgo la integridad física del personal o público visitante que en ese momento se encuentre en las instalaciones.
- Los medios y estructuras actualmente existentes destinadas a la evacuación de personas, al no cumplir con las condiciones y aspectos que se contemplan en la NFPA 101 para este fin, no pueden considerarse en este momento como medios de egreso eficaces, por lo que se definen como escaleras de servicio. El incumplimiento a lo provisto por la normativa se encuentra asociado a la fecha de construcción del inmueble, debido a los reglamentos y normas vigentes en el tiempo que se levantó la obra, de igual manera existe una falta de seguimiento en la actualización de los aspectos normativos que han cambiado año con año posterior a la construcción del inmueble.
- El sistema fijo de protección contra incendio existente no es el adecuado para hacerle frente a un incendio debido a las características propias del inmueble.
- Respecto a la gestión preventiva no existen planes o programas de respuesta ante emergencias, así como un comité que regule las acciones durante un incendio por lo que no mantienen registros de ningún tipo en relación a mantenimiento,

capacitaciones y acciones preventivas respecto al tema de seguridad humana ante incendio.

- La empresa no cuenta con los equipos, presupuesto y responsables necesarios para hacerle frente a una situación de emergencia, lo que puede generar pérdidas considerables y hasta la incapacidad de recuperación frente a un desastre.

## **K. Recomendaciones**

- Establecer un Programa de Prevención y Combate contra incendio en donde se asignen las metas del mismo, las funciones junto a las personas responsables , los compromisos de la gerencia y de los trabajadores, el cronograma de actualización y capacitaciones para el personal según la brigada, listas de verificación para el mantenimiento preventivo de los elementos de los sistemas de combate con los responsables y el cronograma para aplicarlas y medidas de mejora de los sistemas de combate existentes.
- Optimizar las deficiencias estructurales, electromecánicas y arquitectónicas presentes en el edificio, valorando especificaciones que contempla la normativa referente a seguridad humana y protección contra incendio.
- Tomando como base las regulaciones nacionales en cuanto a seguridad humana ante incendio se debe implementar equipos fijos (alarmas, detectores de calor, rociadores, mangueras) y móviles (extintores portátiles) para el combate de incendios según los lineamientos ya establecidos por la normativa.
- Actualizar el programa de mantenimiento de extintores a lo que solicita la NFPA 10, mantenimiento mensual, anual y pruebas hidrostáticas.
- Generar una propuesta de señalización a ser implementada en las rutas de evacuación, que informe a los ocupantes sobre el recorrido para evacuar de manera segura el edificio.
- Implementar una brigada que actué en caso de emergencia de incendio, debidamente capacitada.
- Establecer un plan de entrenamiento y capacitación en prevención y protección contra incendios tanto para personal como para colaboradores, incluyendo la práctica en el uso del extintor, práctica con uso de mangueras, así como la

realización de simulacros para evaluar la capacidad de respuesta y el tiempo de evacuación del personal. Para el mismo, se deberá de considerar la presencia y colaboración del cuerpo de bomberos.

- Se requiere crear un comité encargado de la gestión preventiva de la seguridad humana ante incendio, responsable de implementar las medidas de control del programa y darle continuidad, con el fin de reducir el riesgo de incendio y proteger la integridad de los ocupantes.

## V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Este capítulo está orientado a exponer consideraciones de mejora en temas de prevención y respuesta ante emergencias de incendio, mediante un Programa de Seguridad Humana ante Incendio.

El programa es un documento escrito que respalda y orienta en las acciones de prevención, respuesta y control de emergencias, asignando responsables y recursos a cada tarea. Las partes de la propuesta se detallan a continuación:

| <b>Programa de seguridad humana ante incendio</b>   |  |
|---|--|
| <b>A. Aspectos generales</b>  |  |
| <b>B. Alternativas de solución ingenieriles</b>   |  |
| 1. Requerimientos de protección pasiva contra incendio  |  |
| 2. Requerimientos de protección activa contra incendio  |  |
| <b>C. Gestión preventiva en seguridad humana ante incendio</b>                                    |  |
| <b>D. Procedimientos</b>  |  |
| 1. Procedimiento de respuesta ante una emergencia   |  |
| 2. Procedimiento para establecer funciones a los organismos de ayuda externa en caso de incendio. |  |
| <b>Instructivos</b>   | Guía telefónica de organismos de ayuda externa                   |
| 3. Procedimiento para la formación de una brigada   |  |
| <b>Instructivos</b>   | Boleta de inscripción  |
|   | Encuesta para conocer la formación de los miembros de la brigada |
|   | Informe sobre emergencias  |
|   | Formato de gafete de identificación de brigada                   |
| 4. Procedimiento para la inspección de los equipos de protección contra incendio                  |  |
| <b>Instructivos</b>   | Lista de inventario de equipos de protección contra incendio     |
|   | Reportes de inspección y pruebas                                 |

|   |   |
|---|---|
|   | Bitácora para mediciones de iluminación   |
|   | Lista de chequeo de mantenimiento y acciones correctivas de los extintores portátiles |
| 5. Procedimiento de capacitación del personal |   |
| <b>Instructivos</b>                           | Planeación de las capacitaciones  |
|   | Evaluación de capacitaciones  |
|   | Registro de asistencia a capacitaciones   |
| 6. Procedimientos de simulación y simulacro   |   |
| <b>Instructivos</b>                           | Registro de simulaciones  |
|   | Guía para informes sobre simulacros   |
| 7. Procedimientos de documentación            |   |
| <b>E. Control y seguimiento</b>               |   |
| <b>F. Cronograma</b>                          |   |
| <b>G. Conclusiones y recomendaciones</b>      |   |

# PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO



## Estacionamiento del Condominio Mall San Pedro

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

## Índice

|      |  |     |
|------|--|-----|
| V.   | Alternativa de solución.....   | 76  |
| A.   | ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA .....  | 82  |
| 1.   | Introducción.....  | 83  |
| 2.   | Objetivos del programa.....  | 84  |
| 3.   | Alcance .....  | 84  |
| 4.   | Metas.....   | 84  |
| 5.   | Involucrados y Responsabilidades.....  | 85  |
| 6.   | Recursos .....   | 86  |
| B.   | ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN INGENIERILES.....   | 88  |
| 1.   | Requerimientos de protección pasiva contra incendio .....  | 90  |
| 2.   | Requerimientos de protección activa contra incendio .....  | 118 |
| C.   | GESTIÓN DE LA SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO .....   | 139 |
| 1.   | Introducción.....  | 140 |
| 2.   | Propósito .....  | 140 |
| 3.   | Alcance .....  | 140 |
| 4.   | Responsables .....   | 141 |
| 5.   | Desarrollo del sistema de gestión de seguridad humana ante incendio .....                        | 142 |
| D.   | PROCEDIMIENTOS .....   | 159 |
| 1.   | Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio.....                                  | 162 |
| 2.   | Procedimiento para establecer funciones de organismos de ayuda externa en caso de incendio ..... | 168 |
| 3.   | Procedimiento para la formación de una brigada .....   | 174 |
| 4.   | Procedimiento para inspección del sistema de protección contra incendio .....                    | 186 |
| 5.   | Procedimiento de Capacitación del Personal .....   | 202 |
| 6.   | Procedimiento de simulación y simulacro .....  | 213 |
| 7.   | Documentación .....  | 221 |
| E.   | Control y seguimiento.....   | 225 |
| F.   | Cronograma de actividades .....  | 245 |
| G.   | Conclusiones del programa.....   | 249 |
| H.   | Recomendaciones del programa.....  | 250 |
| VI.  | Bibliografía .....   | 251 |
| VII. | Apéndices .....  | 254 |

## Índice Figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura V-1Diseño de las puertas cortafuego .....                               | 92  |
| Figura V-2. Barandas y pasamanos de escaleras de evacuación .....              | 93  |
| Figura V-3. Aberturas de las contrahuellas .....                               | 94  |
| Figura V-6. Dimensiones de la señalización de emergencia .....                 | 102 |
| Figura V-4. Ubicación de las señales de salida.....                            | 103 |
| Figura V-5. Distribución de la señalización de salvamento.....                 | 104 |
| Figura V-7. Resistencia al fuego en escaleras cerradas.....                    | 106 |
| Figura V-8. Compartimentación del estacionamiento.....                         | 107 |
| Figura V-9. Ventilación natural medio de egreso 2 .....                        | 110 |
| Figura V-10. Área de refugio dentro de la escalera.....                        | 112 |
| Figura V-11. Modelo de Gabinete con accesorios .....                           | 122 |
| Figura V-12. Señalización para gabinetes.....                                  | 122 |
| Figura V-13.Radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes .....         | 123 |
| Figura V-14.Bomba vertical de turbina contra incendio.....                     | 125 |
| Figura V-15. Sistema de alarma contra incendio.....                            | 128 |
| Figura V-16.Distribución de estaciones manuales .....                          | 129 |
| Figura V-17. Estación manual contra incendios .....                            | 130 |
| Figura V-18. Pictograma para estaciona manual. ....                            | 131 |
| Figura V-19. Sirena con luz estroboscópica .....                               | 132 |
| Figura V-20: Instalación de extintores portátiles.....                         | 134 |
| Figura V-21. Señalización para extintores portátiles.....                      | 135 |
| Figura V-22. Distribución de los extintores portátiles .....                   | 136 |
| Figura V-23. Identificación de peligros y evaluación de riesgos .....          | 149 |
| Figura V-24. Diagrama Procedimiento de Respuesta en caso de Incendio .....     | 166 |
| Figura V-25: Cronograma de implementación de las alternativas de solución..... | 247 |

## Índice cuadros

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro V-1. Señalización de salvamento.....  | 97  |
| Cuadro V-2. Cantidad de rótulos para la señalización de salvamento .....                             | 104 |
| Cuadro V-3. Especificaciones que se deben contemplar en protección pasiva contra incendio.....       | 113 |
| Cuadro V-4. Características del sistema fijo manual.....   | 121 |
| Cuadro V-5: Tamaño y localización de extintores de incendio para ocupación de riesgo ordinario.....  | 135 |
| Cuadro V-6. Cotización extintores portátiles .....   | 137 |
| Cuadro V-7. Colores distintivos de las brigadas son.....   | 180 |
| Cuadro V-8. Programa de mantenimiento .....  | 189 |
| Cuadro V-9. Temas evaluados en las capacitaciones .....  | 204 |
| Cuadro V-10. Descripción de herramientas utilizadas en la capacitación .....                         | 206 |
| Cuadro V-11. Registros que serán documentados .....  | 222 |
| Cuadro V-12. Actividades para el control y seguimiento del programa .....                            | 225 |
| Cuadro V-13. Nivel de actuación preventiva en seguridad humana ante incendio .....                   | 227 |
| Cuadro V-14. Cronograma de actividades para el desarrollo del programa de conservación auditiva..... | 245 |

**A. ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA**

## **1. Introducción**

Este capítulo está orientado a exponer consideraciones de mejora en temas de prevención y respuesta a emergencias de incendio en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, mediante la generación de un Programa de Seguridad Humana ante Incendio.

La propuesta nace como respuesta a las conclusiones y recomendaciones obtenidas tras el análisis de la situación actual, con el fin de garantizar una gestión adecuada del riesgo de incendio que contribuya a mejorar la seguridad de los ocupantes y la evacuación.

El Programa de Seguridad ante Incendio está orientado a disminuir los efectos de un incendio, de manera que se presenten aspectos de prevención y procedimientos de actuación y respuesta ante un incendio, dentro del marco de las evaluaciones realizadas, guiadas a la capacidad de respuesta de la organización como a las mejoras en la edificación.

Dentro de los criterios que incluye el programa están aspectos de construcción, integración de un sistema de protección contra incendio y gestión de la seguridad humana; con el fin de mejorar las condiciones de la empresa en materia de seguridad contra incendio, no solo implementando cambios sino capacitando al personal directamente involucrado, estableciendo una serie de procedimientos que tiene como fin crear un ambiente preventivo y de actuación en caso de incendio

## **2. Objetivos del programa**

### **Objetivo general**

Proponer medidas de mejora de las condiciones de seguridad humana contra incendios en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro.

### **Objetivos específicos**

Proponer los requisitos de seguridad humana ante incendio de las condiciones de protección contra incendio pasivo.

Establecer pautas necesarias para la implementación de un sistema de protección contra incendio activo.

Brindar una guía para la implementación de un sistema de gestión preventiva en seguridad humana contra incendio.

## **3. Alcance**

El programa está diseñado para establecer lineamientos y estrategias para la prevención y combate de incendios en el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro, haciendo frente a los problemas encontrados en el análisis de la situación actual de la empresa.

## **4. Metas**

- Dotar a la empresa de un documento que contempla recomendaciones para la implementación de herramientas que permitan atender un incendio, buscando para el 2017 iniciar con la incorporación de las mejoras.
- Aumentar el porcentaje de cumplimiento de requisitos legales en materia de seguridad humana contra incendio hasta un 80% una vez implementadas las medidas de mejora.
- Capacitar a la totalidad de la organización del estacionamiento, para incrementar el conocimiento en materia de seguridad humana ante incendio.

- Reducir las posibles pérdidas económicas, infraestructurales y humanas que se pueden desencadenar como consecuencia de la materialización de un incendio.

## **5. Involucrados y Responsabilidades**

Cada uno de los departamentos deberá cumplir con ciertas actividades para la incorporación, desarrollo y seguimiento del programa las cuales se muestran a continuación:

### **Gerencia del estacionamiento**

- Desarrollar, aprobar y comunicar al personal las políticas de seguridad y sus requisitos
- Establecer un sistema de gestión integrado por miembros de la organización.
- Tomar las decisiones concernientes para trabajar sobre las recomendaciones propuestas en este programa.
- Contratación de personal profesional para la implementación de las propuestas.
- Velar por la implementación del programa.
- Dar seguimiento al programa en cada uno de sus apartados y velar porque el personal cumpla con las responsabilidades otorgadas.
- Asegurar los registros de capacitación que se han impartido, preservarlos seguros durante no menos de 10 años.
- Establecer medidas en aquellos casos que se incumplan con las normas de acatamiento ya establecidas dentro del programa por parte del personal o departamento

### **Administración General**

- Crear una comisión que se encargue de temas relacionadas a salud ocupacional.
- Dar seguimiento al proceso de implementación del programa, siendo participe en la toma de decisiones.
- Proporcionar y destinar el presupuesto necesario para la implementación del programa.

- Efectuar en las demás áreas del centro comercial evaluación en tema de prevención y combate de incendio

#### **Personal de mantenimiento**

- Velar por el buen estado de las condiciones físicas del inmueble.
- Realizar inspecciones semanales para mantener los sistemas de combate de incendio en buen estado.
- Informar al gerente sobre anomalías en el inmueble que ponga en riesgo la integridad de los ocupantes

#### **Colaboradores del estacionamiento**

- Colaborar con los procedimientos establecidos en el programa para que este sea efectivo en su implementación.
- Participar activamente durante la implementación del programa.
- Hacer uso correcto de los equipos de protección contra incendio.
- Asistir a las capacitaciones brindadas.

## **6. Recursos**

Para el desarrollo y mantenimiento del programa es necesario contar con recursos económicos, materiales y humanos, a continuación se detalla cada uno:

#### **Recurso Económico**

Debido a las modificaciones que se proponen realizar, el gerente del estacionamiento junto a la administración general debe realizar un análisis del presupuesto necesario para cubrir los gastos. La mayor inversión se enfoca en la implementación de sistemas y alternativas de protección contra incendio propuestas para mejorar las condiciones, el costo de cada propuesta dependerá de futuras inspecciones que se tendrán que realizar y así lograr una cotización en base a las características propuestas.

Los demás costos no son explícitos puesto que son aspectos de seguimiento y evaluación de los cambios ejecutados, sin embargo se podría invertir en materiales para impartir las capacitaciones.

## **Recurso Humano**

Este recurso es indispensable para llevar a cabo el programa, es necesario la participación de gerencia, jefaturas y colaboradores. Indicar cantidad total de personas que trabajan actualmente.

Asimismo la contratación de personas expertas que implementen las recomendaciones expuestas en este documento, en cada apartado se especifica la persona conveniente.

## B. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN INGENIERILES



### Estacionamiento del Mall San Pedro

#### Contenido

- Requerimientos de protección pasiva contra incendio
- Requerimientos de protección activa contra incendio

---

**Requerimientos de protección pasiva contra incendio  
Estacionamiento Mall San Pedro**

## **1. Requerimientos de protección pasiva contra incendio**

### **a) Propósito**

Establecer las mejoras para contrarrestar las deficiencias con que cuenta las instalaciones del estacionamiento en tema de protección pasiva contra incendio, cumpliendo con la normativa NFPA 101 y normas asociadas.

### **b) Alcance**

Las propuestas de mejora van dirigidas al estacionamiento del condominio Mall San Pedro con el fin de contrarrestar las deficiencias encontradas en protección pasiva. Supone la mejora de las condiciones constructivas del inmueble con el fin de crear un ambiente aceptable para una eventual evacuación.

### **c) Responsables**

#### **Gerencia del estacionamiento**

- Revisión, valoración y aprobación de las propuestas
- Coordinar la implantación, construcción y verificación de eficiencias de las mejoras
- Contratación de personal calificado para implementación de propuestas

#### **Contratistas**

- Definir las necesidades para la implementación de las mejoras
- Brindar propuestas que incluyan los lineamientos establecidos

#### **d) Descripción de los requerimientos de protección pasiva contra incendio**

La incorporación de la seguridad humana y protección contra incendios en un establecimiento, debe contemplar características estructurales del edificio, especialmente en medios de egreso y áreas de circulación. Se detallan las consideraciones a tomar en cada aspecto que debe ser incorporado a la infraestructura del estacionamiento en tema de seguridad humana ante incendio.

#### **A. Componentes de los medios de egreso**

Los medios de egreso existentes para que puedan ser utilizados como medios de egreso deben ajustarse a los siguientes lineamientos dispuestos en la NPA 101 y Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio.

#### **Puertas de acceso a la salida y descarga de la salida.**

Parte fundamental en un medio de egreso son las puertas, es imprescindible dotar de puertas certificadas cortafuego para poder utilizar una escalera como medio de evacuación.

Por tal razón se tendrá que reemplazar las puertas actuales por puertas cortafuego con el fin de brindar un mayor tiempo de protección contra un incendio en el momento de una evacuación.

Las puertas nuevas que se instalen deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Las aberturas deben poseer clasificación de protección contra el fuego.
- Estar protegidas por conjuntos de montaje de puertas cortafuego.
- Tanto la puerta como los errajes deben ser aprobados, listados y etiquetados.
- Las puertas deben ser autocerrantes o de cierre automático.
- Las aberturas producto de la instalación de la puerta deben estar protegidas para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo.
- Debe ser construida a partir de un conjunto de materiales no combustibles.

- Los componentes que sean parte de la separación deben contar con resistencia al fuego de dos horas.
- Deben estar contruidos de tal manera que una fuerza horizontal no mayor de 66 N (15 lbf) accione la barra transversal o la pieza de empuje y los pestillos.
- Mantener el ancho mínimo de 90 cm y una altura de 2 m.
- Abrir hacia la ruta de evacuación y deben ser de la misma dimensión del boquete de la puerta evitando aberturas que permitan el paso de humo.
- Las puertas con barra antipático podrán mantener la barra siempre y cuando la misma sea certificada, permitiendo en cualquier momento la abertura mediante presión.

Se muestra un diseño modelo de las puertas requeridas:



**Figura V-1** Diseño de las puertas cortafuego

**Fuente: Vives, A. 2016**

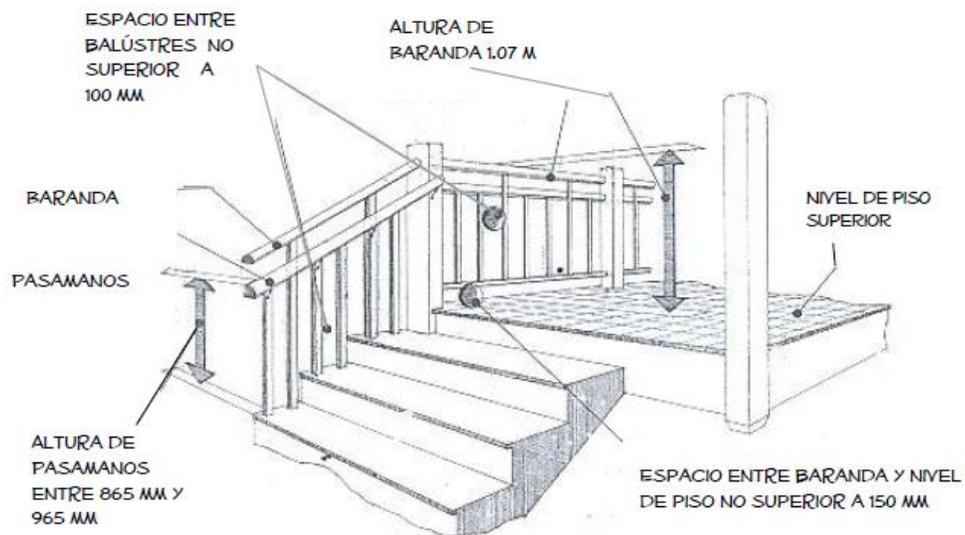
## Escalera

Las escaleras ya existentes se mantendrán siempre y cuando sean acondicionadas con las siguientes especificaciones:

- **Pasamanos**

Adicionar a la baranda un pasamano a una altura de 90 cm, medidos desde el nivel del escalón. El mismo debe estar ubicado en ambos lados de la escalera y ser continuos en la longitud total de cada tramo de escaleras. Los extremos de los pasamanos deben voltearse hacia la pared o hacia el piso.

Se muestra un diagrama pasamanos con sus respectivas características.

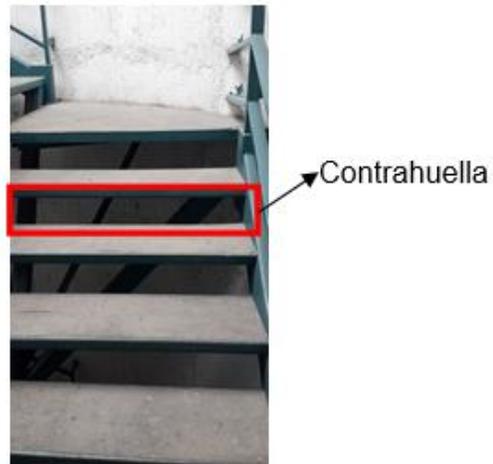


**Figura V-2. Barandas y pasamanos de escaleras de evacuación**

**Fuente. (Bomberos, 2013)**

- **Contrahuellas**

Las contrahuellas deben estar completamente cerradas para evitar caídas en el ducto de escaleras. Se muestra en la siguiente imagen las partes que se deben cerrar:



**Figura V-3. Aberturas de las contrahuellas**

**Fuente: Vives. A 2016**

Conjuntamente la escalera a lo largo de su recorrido debe contar con la señalización de salvamento pertinente, descrita más adelante en el apartado de señalización de salvamento.

## **B. Iluminación de emergencia**

Según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios (2013) y la NFPA 101, capítulo 7, se requiere disponer de iluminación de emergencia en los recorridos de evacuación.

El sistema de alumbrado de emergencia debe ser por medio de lámparas autónomas de emergencia con baterías y se debe activar de manera automática una vez que se de interrupción de la fuente de energía normal o de respaldo.

- **Distribución**

La iluminación de emergencia debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación. El sistema de iluminación debe contar con lámparas autónomas de emergencia conectadas a baterías propias y no a la planta normal. Se instalarán cada 10 metros y deberán contar con sensores de movimiento que activen la iluminación una vez que haya presencia de personas.

- **Disposiciones específicas del diseño**

La iluminación debe contar con las siguientes características:

- ✓ Autonomía de la fuente de energía: 90 minutos mínimos
- ✓ Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo
- ✓ Desempeño al final de la carga de la batería: no menos de 6 lux

Una vez instalado el sistema, se tendrá que tomar mediciones de día y de noche a nivel del suelo a lo largo del recorrido para corroborar los lux y registrar las mediciones en una bitácora.

- **Mantenimiento**

Periódicamente se deberán realizar pruebas al sistema de iluminación de emergencia para corroborar su funcionamiento. Para la prueba se tendrá que considerar lo siguiente:

- ✓ Realizarse mensualmente.
- ✓ Si el sistema es energizado por baterías anualmente se deberá hacer una prueba por una hora y media, para verificar la resistencia de las baterías.
- ✓ Inspeccionar las lámparas y mantener registros escritos tanto de las pruebas como de las inspecciones.
- ✓ Inspeccionar los sensores de movimiento, que se activen con el movimiento de cualquier ocupante.

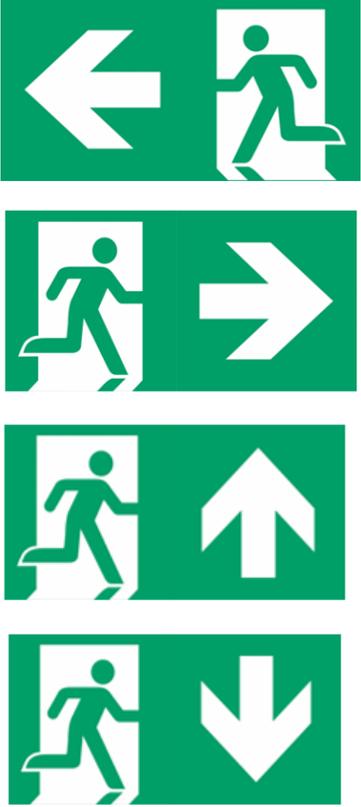
Ver procedimiento PSHI-04 “procedimiento de inspección”.

### **C. Señalización de salvamento**

Otras de las especificaciones que se debe contemplar, es la señalización de salvamento del recorrido de evacuación dicha señalización debe estar normada según las disposiciones de la NFPA 101, normas asociadas, Decreto Ejecutivo 12715-MEIC, norma INTECO 21-02-02-1996: señalización de salvamento y NFPA 170.

Esta señalización se encontrará ubicada en sitios estratégicos del edificio. A continuación se presenta la señalización correspondiente:

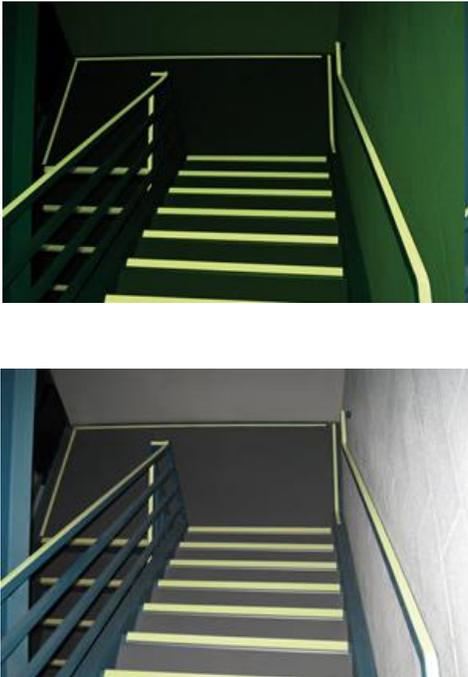
**Cuadro V-1. Señalización de salvamento**

| Señalización                       | Función  | Ubicación   | Características  | Ejemplo  |
|------------------------------------|--|---|--|--|
| <p><b>Flecha de evacuación</b></p> | <p>Dirigir a los ocupante, en dirección de la ruta de evacuación</p> | <p>A lo largo de la ruta de evacuación que conduce a salidas de emergencia<br/>Se dispondrá en la pared si el área lo permite en caso contrario será ubicada colgando siendo visible para los ocupantes</p> | <p>Pictograma que estará colocado de lado izquierdo o derecho de modo que el sentido indicado por la flecha sea hacia el exterior.</p> <p>Colores: Fondo verde, trazos blanco y muñeco verde</p> <p><b>Medidas:</b> ver figura V4<br/>"Dimensiones de la señalización de emergencia" deberán ser visibles a 30 metros de distancia</p> |  <p>The examples show four variations of the evacuation arrow sign. Each sign consists of a green rectangular background. On the left side of each sign is a white silhouette of a person running towards the right. On the right side is a white arrow pointing in a specific direction: left, right, up, and down.</p> |

|                                    |   |  |  |   |
|------------------------------------|---|--|--|---|
| <p><b>Salida de emergencia</b></p> | <p>Indica las salidas de evacuación, son utilizadas exclusivamente en caso de emergencia de evacuación.</p> | <p>Estarán ubicadas a 2.5 cm por encima del borde superior de la puerta emergencia, en todos los niveles del edificio.</p> <p>Ubicados a no más de 30 metros de distancia desde cualquier punto del acceso a la salida</p> | <p><b>Color:</b> fondo verde, letras blancas, letra legible</p> <p><b>Medidas:</b> ver figura V4<br/>“Dimensiones de la señalización de emergencia”<br/>Letras del cartel no menor a los 15 cm de alto y 5.1 cm de ancho</p> |  |
| <p><b>Señalización táctil</b></p>  | <p>Informa a personas no videntes</p>   | <p>Todas las salidas de los medios de egreso</p>   | <p>Señalización táctil que cuente con la leyenda SALIDA.</p>   |   |
| <p><b>Nivel de piso</b></p>        | <p>Indica el nivel de piso en el cual se encuentra el</p>   | <p>Serán utilizadas únicamente en los</p>  | <p>Fondo verde con leyenda en blanco</p>   |   |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | <p>ocupante, indica en qué nivel se encuentra la salida</p> | <p>cerramientos de los medios de egreso. Situada en los descansos de las escaleras de emergencia a lo largo del recorrido en cada nivel a 1.5 m sobre el nivel del suelo, además debe indicaren qué nivel se encuentra la salida, tiene que ser táctiles.</p> | <p><b>Medidas:</b> letra de 2,5 cm de altura mínimo</p>   |   |
| <p><b>Pictograma barra antipático</b></p> | <p>Indica el uso de la barra antipánico</p>                 | <p>Instalada sobre la barra antipánico</p>  | <p>Fondo verde con letras y dibujo blanco</p> <p><b>Medidas:</b> letra de 2,5 cm de altura mínimo</p> |  |

|                               |   |  |  |  |
|-------------------------------|---|--|--|--|
| <p><b>No salida</b></p>       | <p>Indica cuando una puerta no es salida</p>  | <p>Ubicada en todas las puertas a lo largo del recorrido que no sean salida</p>  | <p>Fondo verde leyenda blanca<br/> <b>Medidas:</b> la palabra “No” letra de 5,1 cm de alto y la palabra “es salida” letras de 2.5 cm de altura</p> |   |
| <p><b>Área de refugio</b></p> | <p>Indica las áreas de refugio para personal con alguna discapacidad para evacuar</p> | <p>Colocada en cada abertura de puerta que provea el acceso al área de refugio. Debidamente iluminados. Colocar señalización táctil.</p> | <p>Fondo verde, letras blancas<br/> <b>Medidas:</b></p>  |  |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| <p><b>Demarcación de la escalera</b></p>                 | <p>Dirigir al ocupante a lo largo del recorrido</p>                               | <p>Franja colocada en escalones, descansos y pasamanos de las escaleras de la salida de los medios de egreso.</p> | <p>Franja continua.<br/>Uniforme a lo largo del recorrido.<br/>Conservar luminiscencia que no dependa de una carga eléctrica</p> <p><b>Medidas:</b> franja de 2,5 cm a 5,1 cm</p> |   |
| <p><b>Ascensor (No utilizar en caso de incendio)</b></p> | <p>Informar al ocupante que el ascensor no será utilizado en caso de incendio</p> | <p>Colocado cerca al botón de llamada del ascensor</p>  | <p>Campo cuadrado, llama roja, figura negra, fondo blanco, círculo raya roja.</p>   |  |

Fuente: Vives, A. 2016

- Dimensiones de la señalización

Según el decreto 26532-MEIC para una distancia mayor a 20 m y menor a 30 m entre la ubicación del rotulo y el observador las dimensiones son las siguientes:

| SEÑAL         | FORMA  | MEDIDAS (en mm) SEGÚN LA DISTANCIA MÁXIMA DE OBSERVACIÓN |                 |                 |                 |     |
|---------------|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----|
|               |  |  | Inferior a 10 m | Entre 10 y 20 m | Entre 20 y 30 m |     |
| Pictograma    |   | Cuadrado   | H               | 224             | 447             | 670 |
| Señal literal |  | Rectangular  | L               | 297             | 420             | 594 |
|               |  |  | H               | 148             | 210             | 297 |
|               |  |  | L1              | 247             | 350             | 495 |
|               |  |  | L2              | 271             | 382             | 540 |
|               |  |  | H1              | 50              | 70              | 100 |
|               |  |  | H2              | 16              | 24              | 34  |
|               |  |  | H3              | 16              | 22              | 29  |

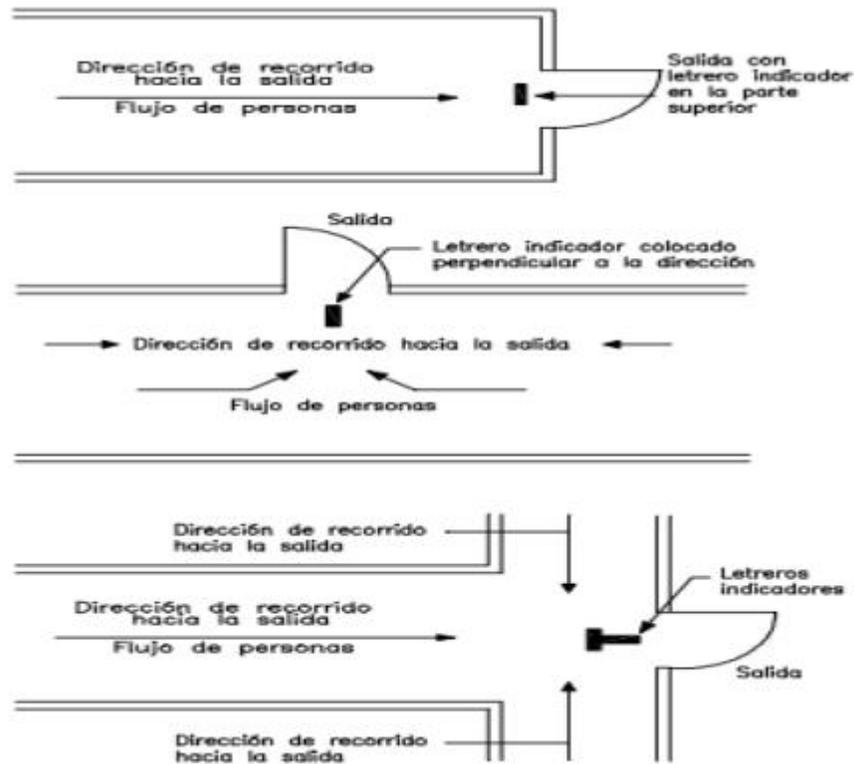

Figura V-4. Dimensiones de la señalización de emergencia

Fuente: (MEIC , 1998)

- Ubicación de los letreros

Los letreros que señalan el camino de egreso deberán ubicarse estratégicamente de manera tal que el ocupante a lo largo del recorrido se mantenga informado, por lo tanto

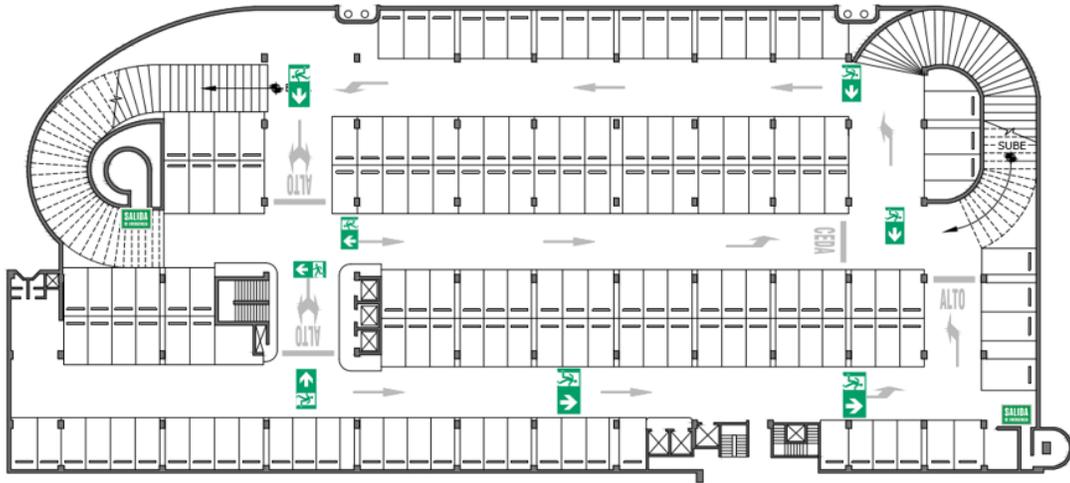
no deberán estar obstruidos, en los puntos donde existe algún cambio de dirección se deberá indicar. Los letreros podrán estar ubicados tanto en paredes como de manera aérea. La siguiente figura muestra como deberá ubicarse los letreros:



**Figura V-5.** Ubicación de las señales de salida

**Fuente: (NFPA , 2009)**

Se muestra la distribución que tendrá la señalización, se ilustra con uno de los pisos del estacionamiento debido a la homogeneidad de los pisos:



**Figura V-6. Distribución de la señalización de salvamento**

**Fuente: Vives, A. 2016**

- **Iluminación de la señalización**

La señalización de emergencia se verá iluminada por el mismo sistema de iluminación de emergencia establecido, por lo tanto en caso de falla en la iluminación normal, el alumbrado de emergencia estaría iluminando la señalización permitiendo al ocupante visualizar el recorrido de evacuación.

En caso de que la señalización instalada fuera con material foto luminiscente deben estar iluminados continuamente durante al menos 60 minutos antes de los periodos en los que el edificio se encuentre ocupado.

- **Cantidad de señalización**

A continuación se muestra la cantidad de señalización necesaria para guiar e informar a los ocupantes:

**Cuadro V-2. Cantidad de rótulos para la señalización de salvamento**

| Tipo de señalización | Cantidad | Dimensiones     |
|----------------------|----------|-----------------|
| Flecha de evacuación | 56       | Cuadrado: 67 cm |

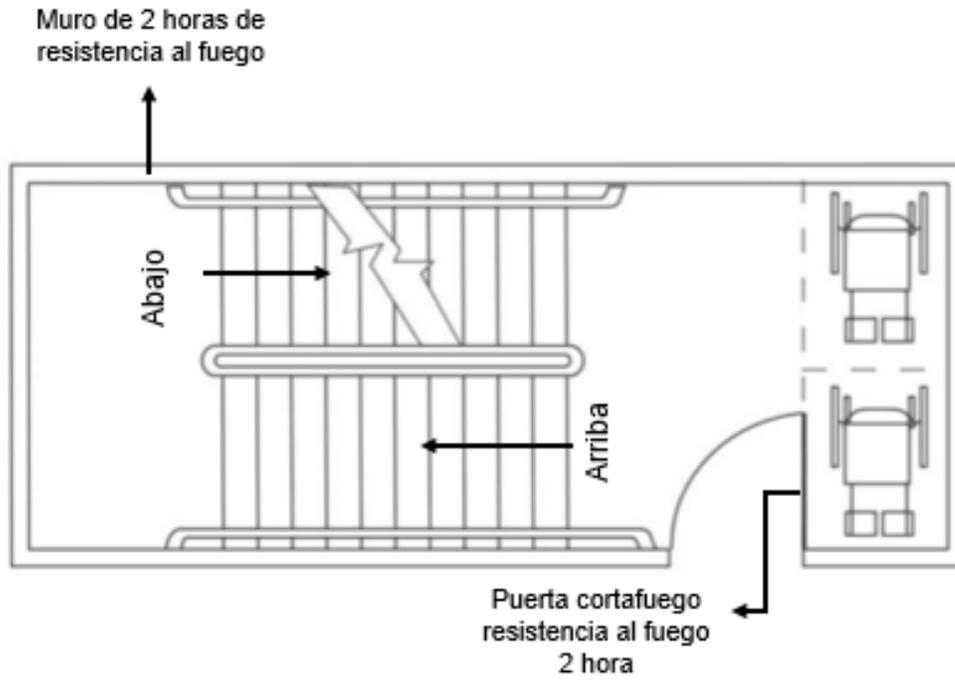
|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Salida de emergencia</b>                               | 10  | Rectangular: 59,4 x 29,7 cm   |
| <b>Nivel de piso</b>                                      | 15<br>cada rotulo deberá ser<br>diseñado respecto al<br>piso que se esté<br>identificando | Número del nivel de piso: 12,7 cm<br>de altura<br>Resto de letras y números de 2,5<br>cm de altura                      |
| <b>Barra antipánico</b>                                   | 12  |   |
| <b>No salida</b>  | 8   | La palabra "No" letra de 5,1 cm<br>de alto y 0.95 cm de ancho. La<br>palabra "es salida" letras de 2.5<br>cm de altura, |
| <b>Área de refugio</b>                                    | 10  | Rectangular: 59,4 x 29,7 cm   |
| <b>Ascensor<br/>(No utilizar en caso de<br/>incendio)</b> | 20  | Letra de 1,6 cm de altura   |
| <b>Demarcación escaleras</b>                              | -----   | Ancho de franja de 2,5 cm a 5,1<br>cm   |

Fuente: Vives, A. 2016

#### **D. Resistencia al fuego de los cerramientos**

Los cerramientos de las escaleras deben tener una clasificación de resistencia al fuego no menor a 2 horas ya que comunican a más de 3 pisos, todas las paredes deben estar construidas con concreto o algún otro material no combustible recomendado por criterio profesional que no permitan el paso del fuego y la propagación del humo. Las aberturas en las paredes tendrán que ser cubiertas evitando la propagación del fuego.

En el caso de los cerramientos al ser de concreto se podría pensar en una inspección con el fin de remodelar, paredes, pisos y techo para cubrir los agujeros existentes, evitando la propagación del fuego.

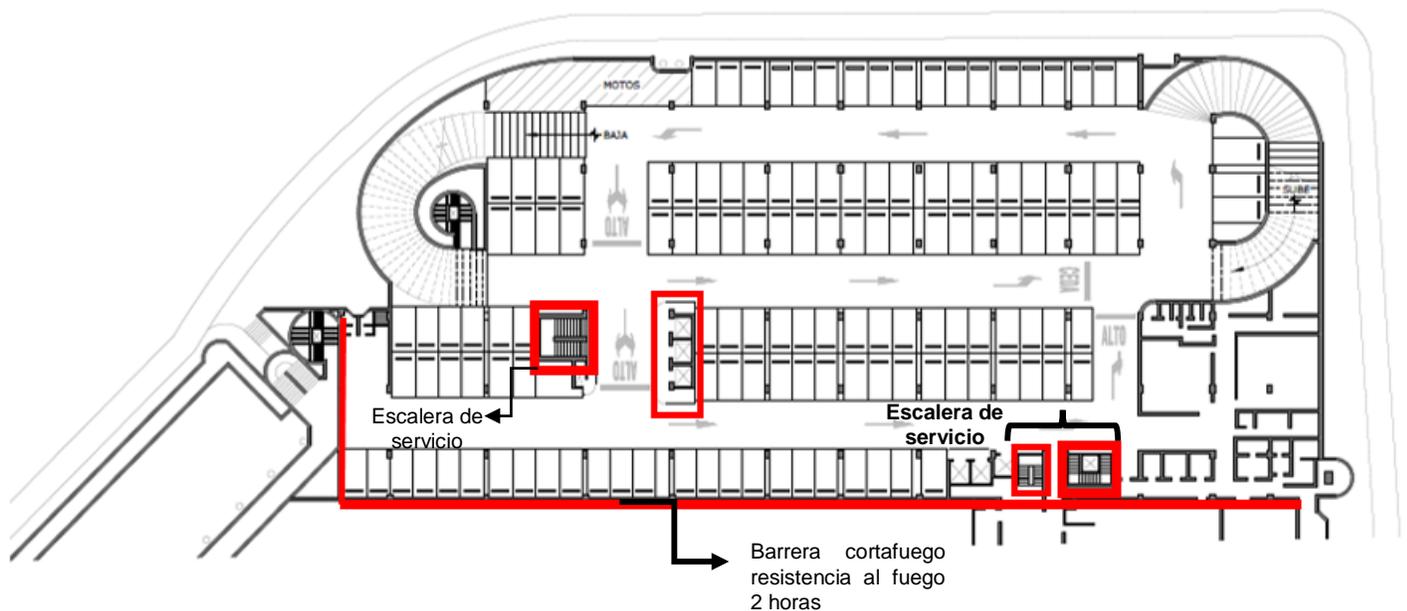


**Figura V-7. Resistencia al fuego en escaleras cerradas.**

**Fuente: (NFPA, 2012)**

## E. Compartimentación

Dado que el estacionamiento no fue construido con materiales resistentes al fuego, un incendio puede propagarse fácilmente de un área a otra. Por esta razón se recomienda la compartimentación del estacionamiento y acondicionamiento de las escaleras de servicio que comunican al centro comercial con el estacionamiento, con el fin de convertir el estacionamiento en una zona segura. Se muestra la compartimentación propuesta:



**Figura V-8. Compartimentación del estacionamiento**

**Fuente: Vives, A. 2016**

Nota: lo resaltado con línea roja muestra la compartimentación que se tendrá que implementar.

Para contrarrestar la propagación del humo y del fuego desde el centro comercial al estacionamiento o viceversa se propone la compartimentación de las entradas horizontales implementando una barrera cortafuego que divida al estacionamiento del centro comercial, así como las escaleras de servicio y ascensores.

La idea es segregar el estacionamiento del centro comercial y acondicionarlo con las medidas de protección adecuadas, de esta manera se podría estar pensando en una salida horizontal entre el centro comercial y el estacionamiento.

Reemplazando los materiales de las paredes por unos que cuenten con una resistencia al fuego de 2 horas y adicionando puertas corta humo certificado FM y listadas UL en las salidas horizontales existentes entre el centro comercial y estacionamiento, se lograría la compartimentación del estacionamiento, convirtiéndose en salida horizontal para los ocupantes del centro comercial, generando un espacio seguro para la evacuación horizontal.

De igual manera es necesario compartimentar las escaleras de servicio con puertas con resistencia al fuego tanto en la parte superior como en la inferior y paredes a lo largo de la escalera. En caso de incendio estas escaleras no se utilizaran para evacuación sin embargo deben estar protegidas para evitar la expansión del fuego y humo.

La empresa o persona competente encargada de llevar acabo la compartimentación, deberá considerar los siguientes lineamientos:

- ✓ La barrera cortafuego deberán contar con una resistencia al fuego de 2 horas.
- ✓ Se permite el uso de vidrios con resistencia al fuego de acuerdo a los lineamientos dela NFPA 251 “Métodos normalizados de ensayos de resistencia al fuego de materiales y construcción”
- ✓ Los vidrios deberán estar debidamente identificados con la clasificación de resistencia al fuego.
- ✓ Las aberturas deben estar protegidas por conjuntos de montaje cortafuego, herrajes, marcos, dispositivos de cierre, sujeciones y umbrales aprobados, listados y etiquetados.
- ✓ Las etiquetas en las puertas cortafuego deben ser legibles.
- ✓ Todas las aberturas deben estar protegidas.
- ✓ Las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos par cables, tuberías, tubos, ventilación, conductos eléctricos, mecánicos, de plomería y de comunicación que atravesen un muro, piso o un conjunto de montaje construidos como barrera cortafuego, deben ser protegidos por un sistema o dispositivos de sello cortafuego.

Pensar en una compartimentación precisa de un estudio ingenieril que evalúe los materiales actuales del estacionamiento y la infraestructura con el fin de determinar los materiales y características de la compartimentación siempre basándose en los requerimientos del Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y la NFPA 101.

## **F. Ventilación**

Los cerramientos de las escaleras deberán ser a prueba de humo por lo que es necesario proveerlos de ventilación, se propone ventilación para ambos medios de egreso:

**Medios de egreso 1.** Para este medio se propone ventilación presurizada o mecánica, ya que el mismo se mantiene ubicado en la parte interna del estacionamiento, para la instalación del sistema es necesario el estudio de un profesional en el área que establezca cual método es preferible colocar valorando las características del cerramiento. Se deben de considerar las especificaciones del Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana en el apartado 3.1.8 Cerramientos a prueba de humo donde se establecen las características que el sistema debe contar.

**Medio de egreso 2.** La ventilación será natural construyendo aberturas a lo largo del cerramiento con un área de 1,5 m<sup>2</sup> en la parte exterior frente a un espacio público libre. Las aberturas no tendrán que tener un ángulo de 180° desde cualquiera ventana o campo abierto del centro comercial. Para desarrollar la propuesta es necesario un estudio arquitectónico para la distribución de las aberturas.

Se muestra el diseño propuesto



**Figura V-9. Ventilación natural medio de egreso 2**

**Fuente: Vives, A. 2016**

### **G. Áreas de refugio**

Para casos de emergencia deberán existir dentro de las instalaciones un área exclusiva como refugio para personas con capacidades especiales, separadas del resto de la estructura con una resistencia al fuego de 2 horas. El área deberá ser señalizada de forma clara y visible.

En cada piso deberá existir un área de refugio, se permite que dichas área de refugio se ubiquen entro de las escaleras de emergencia.

Condiciones de las áreas de refugio:

- ✓ Ser accesibles desde el espacio al que sirven.
- ✓ Si el egreso a vía pública incluye escaleras el ancho libre de los escalones de los descansos y del tramo de la escalera no debe ser menor a los 122 cm por lo tanto en

este caso si es posible instalar las áreas de refugio y hacer uso de las escaleras para su egreso.

- ✓ Contar con un sistema de comunicación de dos vías para la comunicación entre el ocupante y un puesto de control.
- ✓ La puerta de acceso al área de refugio debe señalizarse con la leyenda “Área de refugio” fondo verde y leyenda blanca.
- ✓ Cada área de refugio deberá estar identificado con su ubicación de manera que el ocupante pueda conocer en cual área de refugio se encuentra.
- ✓ Contar con un instructivo para demandar ayuda que guie al ocupante.

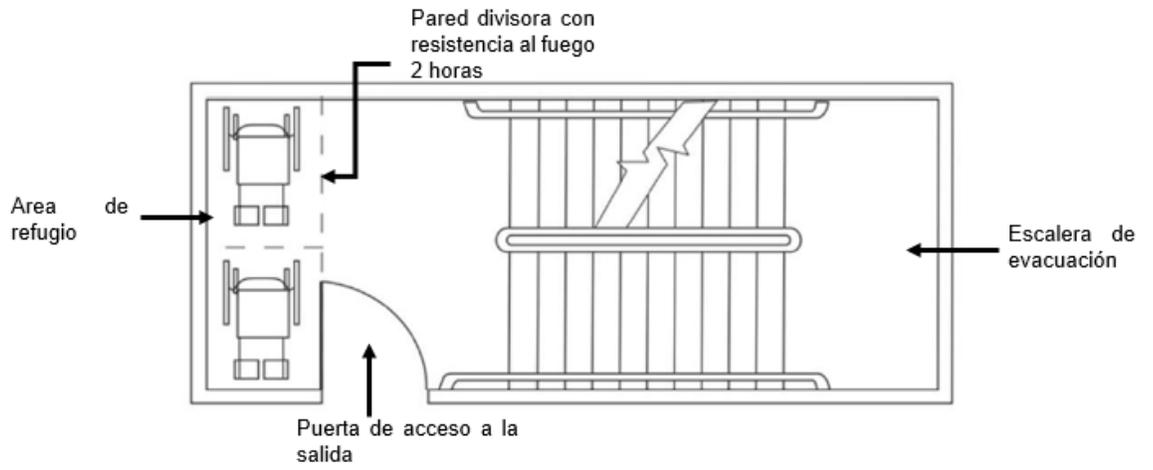
#### **Dimensiones del área de refugio:**

- ✓ Debe poseer una dimensión que permita acomodar una silla de rueda de 76cm x 122 cm.
- ✓ Si el área no excede los 93m<sup>2</sup> se tendrá que demostrar que en el área se mantienen condiciones aceptables para albergar un ocupante de forma segura.
- ✓ Todo refugio deberá estar separado del resto del piso con una barrera con resistencia al fuego mínimo de 30 min.
- ✓ Si se utilizan puertas o ventanas de vidrio para separar el área de refugio estas deberán ser certificadas con resistencia al fuego.
- ✓ La puerta de acceso al área de refugio deberá abrirse hacia lado de adentro del refugio y poderse abrir desde lado adentro del área de refugio.
- ✓ Toda área de refugio deberá contar con señalización táctil.

#### **Ubicación**

Las áreas de refugio se podrán ubicar ya sea en la escalera de los medios de egreso o en alguna área del piso siempre y cuando existe un medio adecuado (escalera o ascensor) que permita evacuar a la persona sin poner en riesgo su vida.

La siguiente figura muestra una posible ubicación que se le podría dar a las áreas de refugio:



**Figura V-10. Área de refugio dentro de la escalera.**

**Fuente: Vives, A. 2016**

A manera de resumen se muestra un cuadro con las especificaciones técnicas que se deberán considerar para criterio evaluado:

**Cuadro V-3. Especificaciones que se deben contemplar en protección pasiva contra incendio**

| Criterio  | Especificación técnica  | Ubicación  | Normativa a contemplar para cada propuesta de mejora  |
|---|---|--|---|
| <p><b>Puertas de acceso a la salida y descarga de la salida</b></p> | <p>✓ Puertas con resistencias al fuego 2 horas certificadas UL</p>                  | <p>✓ Accesos a la salida de cada medio de egreso y descarga de la salida</p> | <p>✓ NFPA 101: sección 7.2<br/>                     ✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.1.5</p> |
| <p><b>Pasamanos</b></p>   | <p>✓ Colocar pasamanos a lo largo de la escalera con una altura mínima de 90 cm</p> | <p>✓ A lo largo de las escaleras de evacuación</p>                           | <p>✓ NFPA 101: sección 7.2<br/>                     ✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.1.6</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p><b>Aberturas de las contrahuellas</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cerrar las aberturas de las contrahuellas, de las escaleras de los medios de egreso.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contrahuellas de las escaleras de los medios de egreso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: sección 7.2</li> </ul>  |
| <p><b>Áreas de refugio</b></p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementar áreas de refugio accesibles a personas que presenten alguna discapacidad</li> <li>✓ Área segura equipada para la estancia de una persona, hasta su evacuación</li> <li>✓ Resistencia la fuego no menor a 1 horas, sistema de comunicación, instructivo para demandar ayuda.</li> <li>✓ Identificar de la ubicación del área de refugio para.</li> <li>✓ El área no debe ser menor a los 93 m<sup>2</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En los medios de egreso en cada piso.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: sección 7.2.12</li> <li>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.1.13</li> </ul> |
| <p><b>Iluminación</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dotar de un sistema de iluminación de emergencia a lo largo del recorrido de evacuación, autónomo que proporcione 10 lux mínimo.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicada a lo largo del recorrido de evacuación.</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: sección 7.8 y 7.9</li> <li>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y</li> </ul>   |

|                             |  |  |   |
|-----------------------------|--|--|---|
|                             |  |  | protección contra incendio: sección 3.3   |
| <b>Señalización</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disponer de señalización de salvamento que oriente al ocupante sobre la ruta de evacuación</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En todo el recorrido de evacuación</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: sección 7.10</li> <li>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.4</li> <li>✓ Decreto 26532-MEIC</li> </ul> |
| <b>Resistencia al fuego</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adecuar todas las paredes de los cerramientos de las escaleras utilizadas como medios de egreso con paredes que cuenten con una resistencia al fuego de 2horas, manteniendo el fuego aislado de los ocupantes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paredes de los cerramientos de escaleras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección: sección 3.1.2</li> </ul>   |
| <b>Compartimentación</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proporcionar un muro corta fuego entre el estacionamiento y el centro comercial, adecuando una salida</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pared divisora, ubicada entre el</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: sección 8.2. 8.3 y 8.6</li> </ul>  |

|                    |   |  |   |
|--------------------|---|--|---|
|                    | <p>horizontal con resistencia al fuego 2horas.</p> <p>✓ Compartimentar las escaleras de servicio que comunican al estacionamiento con el centro comercial y las del parqueo que comunican un piso con otro, con puertas con resistencia al fuego en la parte superior e inferior.</p> | <p>estacionamiento y el centro comercial</p> <p>✓ Paredes de las escaleras de servicio</p> <p>✓ Paredes aberturas, techo, ventanas, puertas del estacionamiento.</p> | <p>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.2</p>                                  |
| <b>Ventilación</b> | <p>✓ Acondicionar los cerramientos de las escaleras con ventilación</p>   | <p>✓ Escaleras de los medios de egreso</p>   | <p>✓ NFPA 101: sección 9.2</p> <p>✓ Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio: sección 3.1.8</p> |

Fuente: Vives, A. 2016

---

**Requerimientos de protección activa contra incendio**  
**Estacionamiento Mall San Pedro**

## 2. **Requerimientos de protección activa contra incendio**

### **a) Propósito**

El siguiente apartado pretende contrarrestar las debilidades en el sistema fijo contra incendio con que cuenta el estacionamiento y establecer requerimientos de los elementos que complementarían el sistema, analizados en el estudio previo. Refiriéndose específicamente a la distribución de un sistema de detección y alarma para el estacionamiento así como la implementación de un sistema de rociadores automáticos en conjunto con un sistema manual de gabinetes.

### **b) Alcance**

Este apartado permitirá corregir las deficiencias encontradas en materia de protección activa y combate contra incendio, recomendando a la empresa con nuevos sistemas e implementando mejoras en los sistemas actuales.

### **c) Responsables**

#### **Administración general**

- Colaborar para la ejecución de las propuestas de prevención contra incendio.

#### **Gerencia del estacionamiento**

- Brindar todo el apoyo técnico necesario para el desarrollo del sistema fijo y elementos complementarios.
- Velar por el desarrollo de los controles preventivos y de protección que deben aplicarse al sistema fijo y componentes de prevención de incendio.
- Establecer una empresa privada que lleve a cabo el desarrollo de las propuestas establecidas

**Personal de mantenimiento**

- Tanto personal contratado como directo deberán cumplir diariamente con los lineamientos establecidos por la empresa en materia de seguridad contra incendio.
- Colaborar con el establecimiento de prioridades de inspección, pruebas y mantenimiento del Sistema.

**Brigada**

- Llevar a cabo inspecciones para identificar factores de riesgo de incendio
- Capacitar al personal que no forme parte de las brigadas en las labores de detección, extinción y evacuación en caso de incendio.
- Participar de forma activa en las capacitaciones y entrenamientos específicos de prevención y combate de incendios.

#### **d) Descripción de los requerimientos en protección activa contra incendio**

Como parte de la propuesta de diseño que se ha desarrollado, se establecerán ciertos criterios técnicos correspondientes a las alternativas de sistemas de protección contra incendio, con el fin de que en un eventual conato incendio, la empresa pueda contar con los medios necesarios para hacerle frente de forma adecuada y hasta donde sea posible de forma independiente al servicio de Cuerpo de Bomberos y otras unidades externas.

##### **Sistema fijo contra incendio**

- **Sistema de rociadores**

El estacionamiento deberá instalar un sistema de rociadores en cada uno de los pisos, de manera complementaria a los gabinetes ya existentes. Para la instalación de los rociadores será necesario un posterior estudio por parte de profesionales en electromecánica para determinar caudales, presiones y distribución de tuberías que depende de la infraestructura del edificio, se tiene que considerar para su instalación los lineamientos del Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana, NFPA 101 y NPFA 25.

- **Sistema de gabinetes contra incendio**

El estacionamiento requiere de un sistema manual compuesto por gabinetes con mangueras (tomas fijas de agua), con el fin de suministrar agua de manera manual para la lucha contra el fuego.

Debido a las condiciones del edificio y el área constructiva cuya altura es superior 22m<sup>2</sup> se recomienda un sistema que este proyectado para ser utilizado en caso de incendio por los bomberos, actualmente el edificio cuenta con un sistema tipo III para uso tanto de los ocupantes como del cuerpo de bomberos por lo tanto se pueden mantener los gabinetes existentes siempre y cuando se ajusten a las siguientes características:

- Todos los gabinetes deben estar pintados de color rojo con la respectiva señalización con franjas blancas y rojas, puertas de vidrio, además se identificarán con la letra “G” y el número de extintor por piso (G1,G2...G4)
- El gabinete deberá contar con un hacha adyacente (para romper el vidrio), pitón, válvula angular de 63 mm con rosca NST.

Cada gabinete dispondrá del siguiente equipo:

**Cuadro V-4. Características del sistema fijo manual**

| Característica                  | Detalle   |
|---------------------------------|---|
| Manguera                        | 38 mm (1½ pulgadas) para el uso de los ocupantes del edificio |
| Salidas                         | Salidas de 64 mm (2½ pulgadas) para el uso de bomberos        |
| Capacidad para suministrar agua | 31.55 L/s (500 GPM) 250 en cada manguera                      |
| Presión residual                | 7.03kg/cm <sup>2</sup> en las dos tomas más distantes         |
|                                 | 15, 77 L/s en cada una  |

Fuente: Vives, 2016

En cuanto a dimensiones los gabinetes deben ser de un tamaño y diseño de manera que no interfiera con la instalación del equipo ni el uso de la manguera se vea obstruido.

Se muestra un modelo del gabinete



**Figura V-11. Modelo de Gabinete con accesorios**

**Fuente: Vives, 2016**

### **Señalización**

Cada gabinete contara con letrero con la leyenda “Equipo contra incendio”, ubicado a un lado o en la parte superior del gabinete de manera que sea visible.



**Figura V-12. Señalización para gabinetes**

**Fuente: (NFPA , 2009)**

## Distribución de los gabinetes

Actualmente el estacionamiento cuenta con dos gabinetes por piso sin embargo las mangueras no cubren el 100% del área total del estacionamiento por lo que es necesario adicionar un gabinete por piso, equipado con los elementos y especificaciones mencionadas en el cuadro V-3. características del sistema fijo manual

A continuación se muestra el radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes adicionando un gabinete más en cada piso:



**Figura V-13. Radio de cobertura de las mangueras de los gabinetes**

**Fuente: Vives, 2016**

El radio de cobertura se calculó tomando en cuenta el largo de la manguera (30mts) y el alcance del chorro de agua (10mts), instalando un gabinete más por piso toda el área quedara protegida. El círculo verde muestra el área de cobertura del gabinete nuevo.

## Mantenimiento del sistema

En cuanto al mantenimiento, mensualmente se deben realizar inspecciones rápidas con el fin de garantizar el buen estado de los mismos las inspecciones las podrán efectuar colaboradores del estacionamiento previo a una capacitación, se muestran aspectos a valorar durante la inspección:

- Verificar que la boquilla de incendio esté equipada con todos sus accesorios.
- Revisar que las mangueras y demás accesorios se encuentran en buen estado.
- Asegurarse que las lecturas del manómetro estén en rangos operables
- Revisar que no haya daño físico o condición que impida su operación
- Verificar que este en su lugar designado y que no ha sido usado

Anualmente se efectuará el mantenimiento con el cual se pretende dar una revisión más profunda garantizando su funcionamiento de manera segura, además se revisa si es necesario alguna reparación. Este mantenimiento lo llevara a cabo una empresa contratada.

En el procedimiento “PSHI-04 Procedimiento de inspección” se detalla más sobre las inspecciones y el mantenimiento que se deberán desarrollar

- **Sistema de tuberías**

El diseño de las tuberías debe obedecer a un estudio de ingeniería, en el cual se considerarán las pérdidas producto de la longitud, los accesorios, el nivel de referencia, el suministro de agua y otros. Es recomendable que el sistema forme un circuito hidráulico cerrado, permitiendo por medio de válvulas que si un tramo se dañe, las tomas queden alimentadas por el otro tramo.

La presión máxima en cualquier momento no debe exceder los 24 bar(350 pies), la tubería empleada será de acero cedula 40, con capacidad de soportar las presiones a que será sometido

Se recomienda que la tubería sea expuesta, con el fin de realizar las inspecciones, pruebas y tareas de mantenimiento respectivo, cuando sea necesario.

- **Siamesas**

La siamesa de inyección actual se mantendrá sin embargo en necesario ubicarla cerca del hidrante a no más de 30 metros, ya que toda siamesa debe tener una fuente de alimentación cercana. Se recomienda contar con dos alejadas entre sí.

- **Múltiple de pruebas**

El múltiple de pruebas se tendrá que cambiar por uno listado UL y aprobado FM, además se deberá de reubicar, de manera que sea posible hacer descargas de agua a alta presión sin provocar daños al equipo de bombeo, es necesario colocar una tubería que

permita distanciar el múltiple de pruebas, este cambio deberá ser considerado a la hora de realizar las pruebas ya que por la distancia entre la bomba y el múltiple las pruebas de rendimiento podrían alterarse. Respaldate en la NFPA 20 y sus disposiciones.

- **Sistema de bombeo**

La bomba actual tendrá que ser reemplazada por una bomba de incendio de turbina vertical dado que el tanque es subterráneo provisto por agua de un pozo y este tipo de bomba fue diseñada para bombeo de agua con presiones negativas, su accionamiento puede ser por un motor eléctrico conectado a una planta de energía de emergencia y su transferencia de energía sea automática o bien un motor de combustión interna diésel, para lo cual deben contar con reserva de combustible que permita su operación continua por un tiempo de 8 horas, este tipo de motor tiene la ventaja de no ser dependiente de fuentes externas de energía. La bomba debe ser listada UL para servicio contra Incendio y aprobadas por F.M. Se muestra la bomba recomendada:



**Figura V-14. Bomba vertical de turbina contra incendio**

**Fuente: (MPI, 2015)**

Esta bomba suministra caudales de 1892 L/min a 18 925 L/min (de 500 gpm a 5000 gpm) con presiones mayores de 2413 kPa (350 psi / 24 bars) (Patterson, 2008)

Para su instalación debe requerirse los siguientes accesorios para conexión (NFPA , 2010):

1. Válvula automática de liberación de aire: para descargar el aire que está dentro de la columna de la bomba cuando se pone en marcha la bomba.
2. Detector de nivel de agua: utilizada para monitorear la presión de succión disponible en los puntos de apagado, de caudal al 100% y de caudal al 150% a fin de determinar si la bomba está funcionando dentro de sus condiciones de diseño.
3. Manómetro de presión de descarga:
4. Válvula de alivio y un cono de descarga
5. Cabezal de válvula de manguera
6. Válvulas de mangueras (cabezal de prueba)

Es necesario determinar la cantidad exacta de agua para que se cuente con un reservorio en caso de incendio.

### **Mantenimiento**

La bomba debe inspeccionarse y probarse semanalmente haciéndola funcionar a su máxima velocidad. Cuando se realizan las pruebas de flujo anuales se puede esperar una reducción en la capacidad de hasta el 10% debido al desgaste natural.

Al menos una vez al año se deben revisar las bombas impulsadas para determinar si hay sobrecalentamiento al hacerlas funcionar cuando la bomba está descargando más de su capacidad nominal.

Ver procedimiento “PSHI-04 Procedimiento de inspección” que detalla los criterios a evaluar en las inspecciones y mantenimiento.

- **Caseta de bombeo o casa maquinas.**

El tanque de abastecimiento y la unidad de bombeo deben estar ubicados lo más distante posible del edificio mínimo 15 metros.

En el caso del estacionamiento como lugar estratégico es permitida la ubicación que actualmente tiene, sin embargo, se recomienda valorar una inspección por parte de

bomberos o un ente competente que evalúe si la ubicación es adecuada valorando el acceso y los demás aposentos con que colinda.

La caseta de bombeo debe ser capaz de alojar todo el equipo de bombeo, con espacio suficiente para su manipulación sin obstrucciones y no debe ser utilizada como bodega, contar con ventilación, drenajes en caso de inundación e iluminación de emergencia.

- **Hidrantes**

Todo edificio con un área de construcción mayor o igual a 2000 m<sup>2</sup> debe contar con un hidrante abastecido de red pública en un diámetro de tubería no inferior a 150mm (Bomberos, 2013) en este caso el estacionamiento ya cuenta con un hidrante ubicado costado norte del estacionamiento ubicado cerca del acceso vehicular por lo tanto se mantendrá, sin embargo es necesario que el hidrante se encuentre cerca de la siamesa de inyección por lo tanto se deberá reubicar ya sea el hidrante o la siamesa, idealmente instalar un hidrante más, fundamentándose en el reglamento a la ley declaratoria del servicio de hidrantes como servicio público N° 8641. Además se solicitará al cuerpo de bomberos que realice pruebas de funcionamiento que acrediten que el mismo es apto para su uso en caso de incendio.

- **Tomas de agua en las escaleras de los medios de egreso**

Como parte del sistema de fijo se deberán instalar tomas de agua para uso de bomberos, las mismas estarán colocadas en cada piso de la escalera del medio de egreso. El fin es que bomberos tenga la posibilidad de conectarse a alguna de ellas y hacerle frente al incendio ingresando por un medio que es seguro.

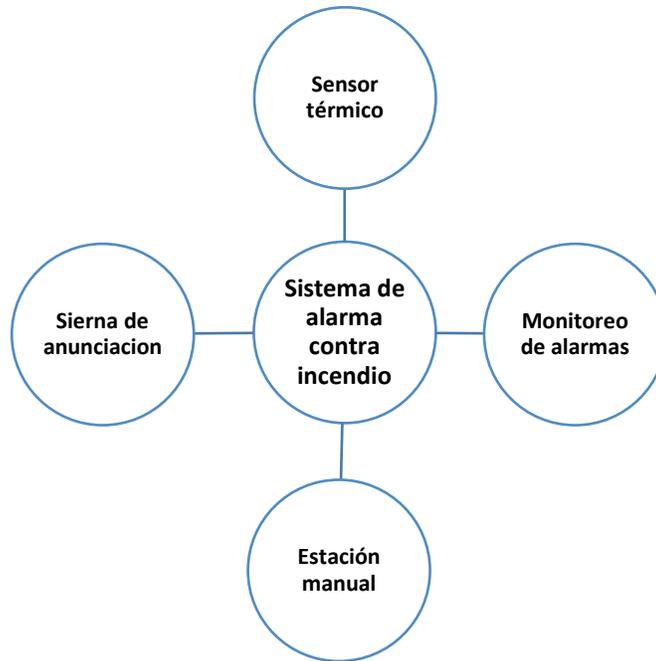
### **Sistema de alarma contra incendio**

El sistema de alarmas contra incendio tiene el objetivo de notificar a los ocupantes del edificio que deben evacuar en caso de incendio y activar los sistemas asociados para el control y la extinción del fuego y humo. El sistema se basara en los lineamientos dispuestos por la NFPA 101 en la sección 9.6.

El sistema estará conformado por un panel de control, fuente de alimentación primaria y secundaria, dispositivos iniciadores y sistemas de seguridad del edificio.

El sistema de detección y alarmas de evacuación deberá contar con un sistema de auto alimentación, es decir, que cuando exista un fallo en el sistema eléctrico exista una batería de respaldo que sustente al sistema hasta por 1 hora mínimo, en estado de emergencia.

Se muestra un sistema de alarma contra incendio y sus componentes:



**Figura V-15. Sistema de alarma contra incendio.**

**Fuente: Vives, 2016**

### **Estaciones manuales de incendio**

Es un mecanismo de aviso que les permite a los ocupantes accionar la alarma de manera voluntaria. Deben estar situados en el recorrido al acceso a la salida, ubicadas de manera que no sea necesario recorrer más de 60 m de distancia horizontal en el mismo piso.

Se presenta la ubicación de las estaciones manuales que se deberán instalar en cada piso del estacionamiento:



**Figura V-16. Distribución de estaciones manuales**

**Fuente: Vives, 2016**

Se colocará una estación manual en cada acceso a la salida y en cada salida existente entre el centro comercial y el estacionamiento.

- ✓ **Sensores de apertura en puertas de emergencia:** estos sensores permiten que cuando las puertas de emergencia son abiertas se activen y alerten a los ocupantes. Se colocan en las puertas de acceso a la salida en los medios de egreso.
- ✓ **Sensores de arranque en la bomba contra incendio:** una vez activada la alarma un sensor activa la bomba de incendio.

Se muestra la estación manual recomendada:



**Figura V-17. Estación manual contra incendios**

**Fuente: (NOTIFIER, 1999)**

Las estaciones pulsadoras manuales NBG-12 proporcionan un área de colocación de dedos con textura que incluye texto en Braille. Además del texto de EMPUJE y HALE HACIA ABAJO.

#### **Características**

- ✓ Marca: NOTIFIER
- ✓ Modelo: NBG-12
- ✓ Material de construcción: policarbonato durable

#### **Funcionamiento:**

Empujado y halando hacia abajo el manubrio activa el interruptor de alarma normalmente abierto. Una vez que haya sido enclavado en la posición de abajo, la palabra "ACTIVATED" aparece en la parte superior en amarillo, con una porción del manubrio sobresaliente en la parte inferior como una indicación visible. Empujado y halando hacia abajo el manubrio activa el interruptor de alarma normalmente abierto. Una vez que haya sido enclavado en la posición de abajo, la palabra "ACTIVATED" aparece en la parte

superior en amarillo, con una porción del manubrio sobresaliente en la parte inferior como una indicación visible

### **Señalización**

Todas la estaciones deberán estar debidamente señalizadas según la NFPA 170, por medio de un pictograma de fondo rojo y la leyenda “alarma contra incendios” en letras blancas.



**Figura V-18. Pictograma para estaciona manual.**

**Fuente: (NFPA , 2009)**

### **Panel de control**

El panel de control es el núcleo del sistema de alarma contra incendio, desde ahí se monitoriza la señal de alarma y se desarrolla el control necesario del sistema. Se deberá instalar en un lugar donde constantemente permanezca personal, por lo que se recomienda la instalación ya sea en el departamento de gerencia del estacionamiento o en el cuarto donde se ubica personal de seguridad y vigilancia.

### **Sirena con luz estroboscópica**

Este es un sistema audiovisual que permite alerta a los ocupantes en caso de evacuación. Cuando se activa, la sirena genera un fuerte sonido de alarma y luz estroboscópica que parpadea en forma brillante. Tanto la sirena como la luz se activaran una vez que se haya activado el sistema de alarma.

En cuanto a las alarmas es necesario conocer los decibeles del ruido ambiente para así ajustar a 5 decibeles sobre el nivel sonoro máximo o bien 10 decibeles sobre el nivel sonoro promedio. Mediciones que deben efectuarse a 1.5 metros del nivel del piso.

Las alarmas deben generar un sonido que alcance al menos 85 dB (A) tomando las mediciones a 3 m de distancia de la alarma. Se recomienda realizar mediciones de ruido cuando el estacionamiento y el centro comercial se encuentren en funcionamiento para garantizar que la alarma puede ser escuchada por los ocupantes en todas las áreas.

Una vez emitida la alerta, la alarma puede ser silenciada para facilitar la comunicación entre los ocupantes y el encargado de brindar las indicaciones de evacuación.

Se muestra la sirena con luz estroboscópica propuesta:



**Figura V-19. Sirena con luz estroboscópica**

**Fuente: (COGARSA, 2016)**

#### **Características**

- ✓ Montaje en pared
- ✓ Posee once niveles de intensidad de destello seleccionables en campo
- ✓ Voltaje dual
- ✓ Tonos de sirena con volumen seleccionable mediante un interruptor rotatorio.
- ✓ Listada UL
- ✓ Aprobada FM

## **Detectores de temperatura**

Se instalarán detectores de calor para evitar falsas alarmas por el humo que emiten los carros. Cada detector térmico deberá contar con una fuente de energía primaria y una secundaria, electricidad y batería respectivamente, manteniendo una duración de aproximadamente 1 hora. Los detectores emiten una señal al panel de control, donde se activará la alarma que alerta sobre un posible incendio.

La empresa a cargo de la instalación del sistema le corresponde realizar una prueba inicial para verificar el correcto funcionamiento del mismo. Es recomendable dar mantenimiento y limpieza periódicamente. Además se deben realizar pruebas al menos una vez al año o como lo indique el fabricante.

## **Extintores Portátiles**

Como complemento se propone instalar extintores portátiles aparte de los que componen el sistema fijo contra incendio en los gabinetes.

De esta manera en caso de que se desarrolle un incendio pequeño el mismo se podrá extinguir utilizando únicamente los extintores y así no poner en marcha el sistema fijo, reduciendo gastos económicos.

## **Instalación de los extintores**

Los extintores deberán instalarse según los requerimientos del Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana ante Incendio y la NFPA 10:

- Ubicarlos de manera tal que no se deba recorrer más de 15,25 m para alcanzar el extintor
- Instalarse a una altura no mayor a 153 cm medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor.
- El espacio libre ente el fondo del extintor y el piso debe ser menor a 10 cm.
- Los extintores deben ser certificados por un laboratorio reconocido y deben ser sometidos a un programa anual de mantenimiento.
- En planos se debe indicar la ubicación de todos los extintores a instalar y se debe incluir una tabla de simbología indicando el tipo y la capacidad de los extintores elegidos.

- Ubicados en gabinetes debidamente identificados.
- La brigada deberá contar con una llave maestra.
- Señalización legible.

Se muestra como deberán estar instalados los extintores:



**Figura V-20: Instalación de extintores portátiles**

**Fuente: Vives, A. 2016**

### **Señalización**

Todos los extintores deberían estar debidamente identificados con pictogramas resistentes. El diseño del rotulo mantendrá los siguientes lineamientos según la NFPA 10:

- ✓ Los símbolos son blancos
- ✓ Las franjas del fondo blancas
- ✓ Fondo rojo
- ✓ Colocados en un área visible
- ✓ El tamaño y forma deberán permitir una lectura fácil a una distancia de 1 metro.
- ✓ Colocarla en la parte superior del extintor.

Simbología recomendada:



**Figura V-21. Señalización para extintores portátiles.**

**Fuente: (NFPA , 2009)**

**Distribución de los extintores:**

La distribución de los extintores responde a lo estipulado en la NFPA 10, teniendo que la clasificación de riesgo de la ocupación se considera riesgo ordinario, puesto que la cantidad de material combustible clase A e inflamable clase B es moderada, además según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendio en el apartado 2.7 los sitios destinados para parqueo se catalogan con un riesgo ordinario.

El extintor a instalar será tipo ABC polvo químico, su tamaño y localización se rige según las tablas 6.2.1.1 y 6.3.1.1 de la NFPA 10, en las cuales se fijan la clasificación y la distancia mínima de recorrido entre extintores Clase A y Clase B respectivamente. Teniendo para extintores la siguiente clasificación:

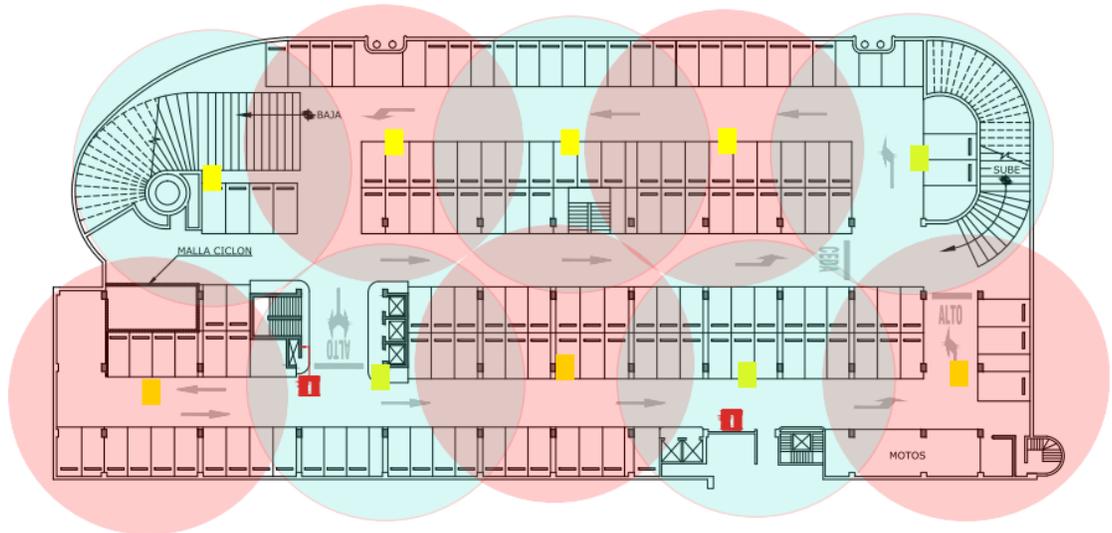
**Cuadro V-5: Tamaño y localización de extintores de incendio para ocupación de riesgo ordinario.**

| Ocupación de riesgo ordinario |                           |                           |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Clase de extintor             | Clasificación de extintor | Distancia de recorrido(m) |
| Extintor clase A              | 2-A ó 4-A                 | 23                        |
| Extintor clase B              | 20-B                      | 15.25                     |

Fuente: (NFPA , 2013)

Dado que el radio de cobertura para extintores clase B es inferior a los 23 m solicitados para extintores clase A, se dispondrá a localizar los extintores a una distancia no mayor a los 15.25 m, garantizando la protección ante fuego A,B,C.

A continuación se muestra la distribución de los extintores:



**Figura V-22. Distribución de los extintores portátiles**

**Fuente: Vives, A. 2016**

Se tendrá que disponer de 9 extintores más por piso, tipo A, B, C clasificación UL de al menos 20 B, para cubrir toda el área del estacionamiento. Los extintores expuestos serán complemento a los tres extintores que forman parte de los gabinetes del sistema fijo contra incendio.

**Cuadro V-6. Cotización extintores portátiles**

| <b>Empresa</b>                | <b>Cantidad de extintores</b> | <b>Precio</b> | <b>Total</b> |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| <b>Tico extinguidores S.A</b> | 60 extintores                 | ¢43000 c/u    | ¢2.580.000   |
| <b>Recarga</b>                | ¢15000 por extintor           |               |              |

Fuente: Tico extinguidores S.A, 2016

- **Mantenimiento y recarga**

El estacionamiento deberá contratar una empresa privada para brindar el servicio de recarga la cual podría ser la misma empresa que venda los extintores; esta empresa se deberá encargar del mantenimiento de los cilindros, tanto el mantenimiento anual como las pruebas hidrostáticas cada 6 años, la inspección periódica podrá ser realizada por personal del estacionamiento siempre y cuando se asesore a la persona. De acuerdo a la NFPA 10 versión 2013 la inspección periódica debe incluir una verificación de al menos los siguientes aspectos:

- Ubicación en el sitio asignado
- No obstrucción del acceso
- Lectura del manómetro de presión en la posición de operación.
- Llenado determinado por peso
- Partes mecánicas de todos los extintores de incendio
- Agente de extinción
- Medios expelentes
- Condición física(golpes, etiquetas en buen estado)

Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados, de ejecutar un mantenimiento o cuando sea indicado por una inspección. Al llevar a cabo la recarga, se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes.

Ver procedimiento “PSHI-04 Procedimiento de inspección” que detalla los criterios a evaluar en las inspecciones y mantenimiento.

### C. GESTIÓN DE LA SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO



Estacionamiento del Mall San Pedro

## **1. Introducción**

Con independencia de la normativa legal que aplique, toda área de trabajo requiere de un conjunto de procesos que ordene la manera de trabajar y en consecuencia garantice la eficacia del sistema y el cumplimiento con la normativa

La gestión en seguridad humana ante incendio pretende dar a la empresa una guía a seguir, de cómo gestionar la prevención ante incendio, cumpliendo con las exigencias normativas vigentes.

Todas las personas trabajadoras, como personas que forman parte de la sociedad, tienen el derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como a una participación activa en la organización y su entorno. Estos derechos se ven traducidos en deberes de la empresa, adoptando medidas encaminadas a asegurar que el entorno de trabajo, se encuentre bajo condiciones aceptables de seguridad y salud garantizando, asimismo, la participación activa de cualquier persona en los mismos

El modelo de gestión propuesto a continuación contribuye a la mejora continua, con el fin de lograr la seguridad de los trabajadores y ocupantes en el área de estacionamiento.

## **2. Propósito**

Integrar la prevención de forma global, con lo relacionado a seguridad humana ante incendio, con el objetivo de evitar hechos indeseados en caso de efectuarse un incendio., garantizando la salud de los trabajadores y ocupantes del edificio y controlando las condiciones del inmueble asegurando que las mismas no suponen un riesgo para los mismo.

## **3. Alcance**

Las pautas establecidas estarán dirigidas al personal y ocupantes del estacionamiento del condominio Mall San Pedro

## **4. Responsables**

### **Gerencia del estacionamiento**

- Definir las funciones y responsabilidades a fin de que se cumplan los objetivos
- Liderar el desarrollo y mejor continua del sistema de gestión de la prevención de riesgos ante incendio.
- Adoptar las acciones correctivas y preventivas necesarias para corregir las deficiencias encontradas.
- Facilitar los medios humanos y materiales necesarios para el desarrollo de las acciones establecidas para el alcance de los objetivos.
- Asumir un compromiso participativo para demostrar liderazgo en el sistema de gestión.

### **Trabajadores**

- Acatar las responsabilidades establecidas para el cumplimiento de las medidas de prevención
- Tener una representación participativa en las diferentes acciones de mejora donde sea necesario su colaboración.
- Sugerir medidas que consideren oportunas para mejorar la gestión en seguridad humana ante incendio

### **Personal contratado**

Información y formación de los trabajadores

## **5. Desarrollo del sistema de gestión de seguridad humana ante incendio**

Actualmente el estacionamiento del Condominio Mall San Pedro no cuenta con una guía que le permita gestionar lo referente a seguridad humana ante incendio, para ello es necesario planificar y desarrollar ciertos procesos preventivos que le permita a la organización implementar una herramienta que oriente y sirva de apoyo a la empresa para gestionar e integrar la prevención ante incendio.

Para ello se proporcionan pautas a seguir que permiten emprender la gestión preventiva en seguridad humana ante incendio, no se pretende que con la aplicación de este modelo se alcance una gestión perfecta, la intención es que con la implantación, se progrese primeramente hasta normalizar la situación, posteriormente, a través de un proceso cíclico de mejora continua, se alcancen niveles superiores.

### **Implantación organizativa del sistema de gestión preventivo ante incendio**

#### **a) Responsables**

La gestión preventiva debe integrarse por todos los niveles jerárquicos de la empresa. Si bien la responsabilidad del sistema de gestión recae en la alta dirección, la empresa debe definir, documentar y comunicar las funciones y responsabilidades que han sido otorgadas al personal que gestione y mantenga un desempeño en las actividades gestión.

Estas responsabilidades y funciones deberán por lo tanto abarcar a todos los puestos de trabajo:

- ✓ Puestos de alta dirección.
- ✓ Responsables de área
- ✓ Colaboradores
- ✓ Contratistas u organismos externos que brinden servicios a la empresa.

Cada designación puede establecerse en los procedimientos desarrollados para implantar la gestión preventiva en seguridad humana ante incendio.

La comunicación de las responsabilidades debe hacerse de forma efectiva a todos los implicados de la organización. Garantizando que el personal entienda el alcance y objetivo de cada función y la importancia que tiene cada uno para iniciar las acciones de mejora.

A continuación se exponen responsabilidades y funciones de cada miembro:

- **Alta gerencia**

La alta gerencia deberá definir la política de prevención de la empresa y la implantación del sistema de gestión. Además deberá asegurar que estén disponibles los recursos adecuados para el desarrollo del sistema, considerando que los recursos deben ser suficientes para el desarrollo de los procedimientos y actividades mencionadas en el sistema de gestión.

Algunas funciones que desarrollará la alta gerencia son:

- ✓ Aprobar el contenido del sistema de gestión.
- ✓ Aprobar los procedimientos que rigen las actividades del sistema de gestión.
- ✓ Asegurarse que la Política de prevención es difundida y entendida por toda la organización.
- ✓ Realizar los nombramientos pertinentes.
- ✓ Dar seguimiento a los procesos preventivos del sistema.

- **Responsables de área**

Se definirá un responsable de gestión dentro de cada área que opere en el estacionamiento. Las responsabilidades deberán estar bien definidas para evitar ambigüedades.

Algunas de las funciones son:

- ✓ Cumplir con los objetivos y actuaciones que sean de su responsabilidad.
- ✓ Asignar y delimitar las funciones, actividades y obligaciones al personal que está bajo su dependencia.
- ✓ Asegurar el desarrollo de las acciones preventivas.

- ✓ Velar por la corrección de cualquier anomalía o condiciones insegura que detecte en su área de responsabilidad.

- **Colaboradores**

Cada trabajador velará por su propia seguridad y por la de aquellas personas que se encuentren en el inmueble que se puedan ver afectadas con el desarrollo de una emergencia siempre de acuerdo a sus posibilidades y formación.

Se detallan sus obligaciones:

- ✓ Cooperar con la alta gerencia para que la empresa pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos.
- ✓ Participar en la elaboración y puesta en marcha de los procedimientos del sistema de gestión.
- ✓ Promover y buscar mejores condiciones realizando propuestas de mejora que crean pertinentes.

- **Contratistas u organismos externos**

Cada ente o persona externa a la organización de la empresa que ingrese a realizar trabajos se le otorgaran responsabilidades que deberán ser de acato obligatorio. Para este caso pueden ser similares a las establecidas para los colaboradores, adaptándolas al área bajo su responsabilidad.

## **b) Departamento de seguridad**

Cualquier empresa con una nómina de más de 50 empleados en planilla debe contar con un departamento de seguridad laboral o salud ocupacional según lo indica el código de trabajo en el artículo 300, por lo tanto el estacionamiento dispondrá de una persona profesional delegada para coordinar y administrar la gestión en seguridad humana.

De igual manera se establecerá una comisión de salud ocupacional formada por miembros de la organización del estacionamiento teniendo una representación de la gerencia

y una de los trabajadores, de esta manera el encargado del departamento de salud ocupacional coordinarían esta comisión para solventar acciones en seguridad.

### **c) Objetivos**

El diseño e implementación de un sistema de gestión, requiere que la empresa fije sus objetivos estratégicos en la gestión de la prevención ante incendio. Estos objetivos van ligados a la política de prevención, dependiendo de lo estipulado en la política.

Dentro de los objetivos se podrá valorar el cumplimiento de los requisitos legales, integración de la prevención en la organización de la empresa valorando la participación de todos los trabajadores.

Los objetivos serán establecidos por la alta gerencia en colaboración con los demás miembros de la organización de ser necesario.

### **d) Información a los trabajadores**

La empresa tendrá que trasladar a los trabajadores la información de cada uno de los apartados dispuestos para el desarrollo del sistema de gestión.

Es importante destacarles a los trabajadores su derecho a ser informados, consultados y a participar en las decisiones que afecten el sistema de gestión, así como la obligación de cooperar con la empresa en la implementación de las mejoras.

Cuando se desarrollen los siguientes pasos se considera que es momento apto para efectuar una consulta a los colaboradores para dar cauce a su participación:

#### **La empresa:**

- ✓ Ha determinado cuales serán y como se repartirán las responsabilidades preventivas en la organización efectuando los nombramientos.
- ✓ Ha fijado sus objetivos estratégicos.
- ✓ Ha informado de estos aspectos a los trabajadores.

### **Los trabajadores:**

- ✓ Han recibido información de cómo se ha dado el desarrollo.
- ✓ Han sido participes de los nombramientos.

De esta manera los trabajadores brindarán sugerencia y aportaciones en torno a la estructura organizativa y así la alta gerencia tomara decisiones. Una vez realizado lo anterior la empresa podrá difundir lo establecido.

### **e) Política preventiva**

La alta dirección debe definir una política en materia de prevención de seguridad humana ante incendio.

La política de prevención establece los compromisos que en esta materia asume la alta gerencia de la empresa, se deben de considerar los objetivos de la empresa. La misma será conocida, comprendida y desarrollada en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

Aspectos a tomar en cuenta para su elaboración:

- ✓ Ser específica para la empresa y apropiada a las actividades que desarrolla.
- ✓ Ser redactada con claridad, ser concisa, tener fecha y hacerse efectiva mediante la firma de la persona de mayor autoridad en la empresa.
- ✓ Ser difundida y accesible por cualquier personal de la empresa.
- ✓ Estar a disposición de las partes externas interesadas.

Este documento debe de incluir, como mínimo:

- ✓ La protección de la seguridad y salud de todos los miembros de la empresa y ocupantes, mediante la prevención de riesgo ante incendio.
- ✓ El compromiso de cumplir con los requisitos legales que son de aplicación obligatoria a la empresa relacionados con seguridad humana ante incendio.
- ✓ Una garantía de que los colaboradores son consultados y alentados a participar en el sistema de gestión.
- ✓ La mejora continua del desempeño del sistema de gestión preventiva ante incendio.

## **Actividad preventiva del sistema de gestión.**

### **f) Plan de emergencias**

La empresa tendrá que disponer de un plan de emergencias que garantice ante una eventual situación de emergencia de incendio, la seguridad de los trabajadores y ocupantes del edificio.

El plan de emergencias se deberá ajustar a las posibles situaciones de emergencia de incendio, adoptando medidas necesarias de actuación llámese primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación.

Una vez efectuado el plan de emergencia si se producen modificaciones en las instalaciones, equipos o personal, la empresa deberá revisar el plan y actualizarlo

Se plantea un procedimiento de actuación ante emergencia de incendio "PSHI-01" general sin tomar en cuenta las posibles situaciones de emergencia.

### **g) Identificación de peligros y evaluación de riesgos**

Para todo sistema de gestión es necesario conocer previamente las fuentes de peligro que existen en la actividad laboral de la empresa y sus riesgos asociados, para ellos es necesario realizar una evaluación preventiva en la totalidad del inmueble.

La evaluación de peligros es una herramienta conformada por una serie de actividades preventivas como: la identificación de las situaciones de peligro, evaluación de riesgos y medidas preventivas establecidas para minimizar los riesgos existentes.

Esta evaluación va a depender de la organización, si planea valoraciones complejas o simples. La empresa define los procesos de identificación de peligros y evaluación de control de riesgos, en proporción a las necesidades y las condiciones del lugar.

Los procesos de evaluación serán aplicados a:

- ✓ Limpieza y mantenimiento de equipo e instalaciones.
- ✓ Operación de máquinas.
- ✓ Labores realizadas por los colaboradores.

- ✓ Actividades realizadas por entes externos.

Para esta evaluación es de gran utilidad el uso de listas de chequeo, que pretenden sistematizar las situaciones que desencadena un peligro, en ellas se debe de considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Lugar de trabajo y sus condiciones constructivas.
- ✓ Condiciones de las instalaciones eléctricas.
- ✓ Equipos y maquinas.
- ✓ Almacenamientos.
- ✓ Ergonomía

Al ser un proceso tan amplio y abordarlo es una tarea complicada, se requiere de conocimiento profesional, se recomienda que se utilicen listas de chequeo elaboradas y aplicadas por un entidad profesional que brinde un informe final sobre la evaluación realizada.

Así se podrá tomar medidas de control:

- ✓ Eliminar el origen del peligro.
- ✓ Eliminar la exposición del peligro

O bien, se tendrá que tomar medidas para reducir el riesgo manteniéndolo en límites tolerables, todo dependerá de la evaluación realizada y las recomendaciones dadas por el profesional.

Se expone un diagrama que resume la identificación de peligros y evaluación de riesgos que podría ser utilizada como herramienta en una posterior evolución:

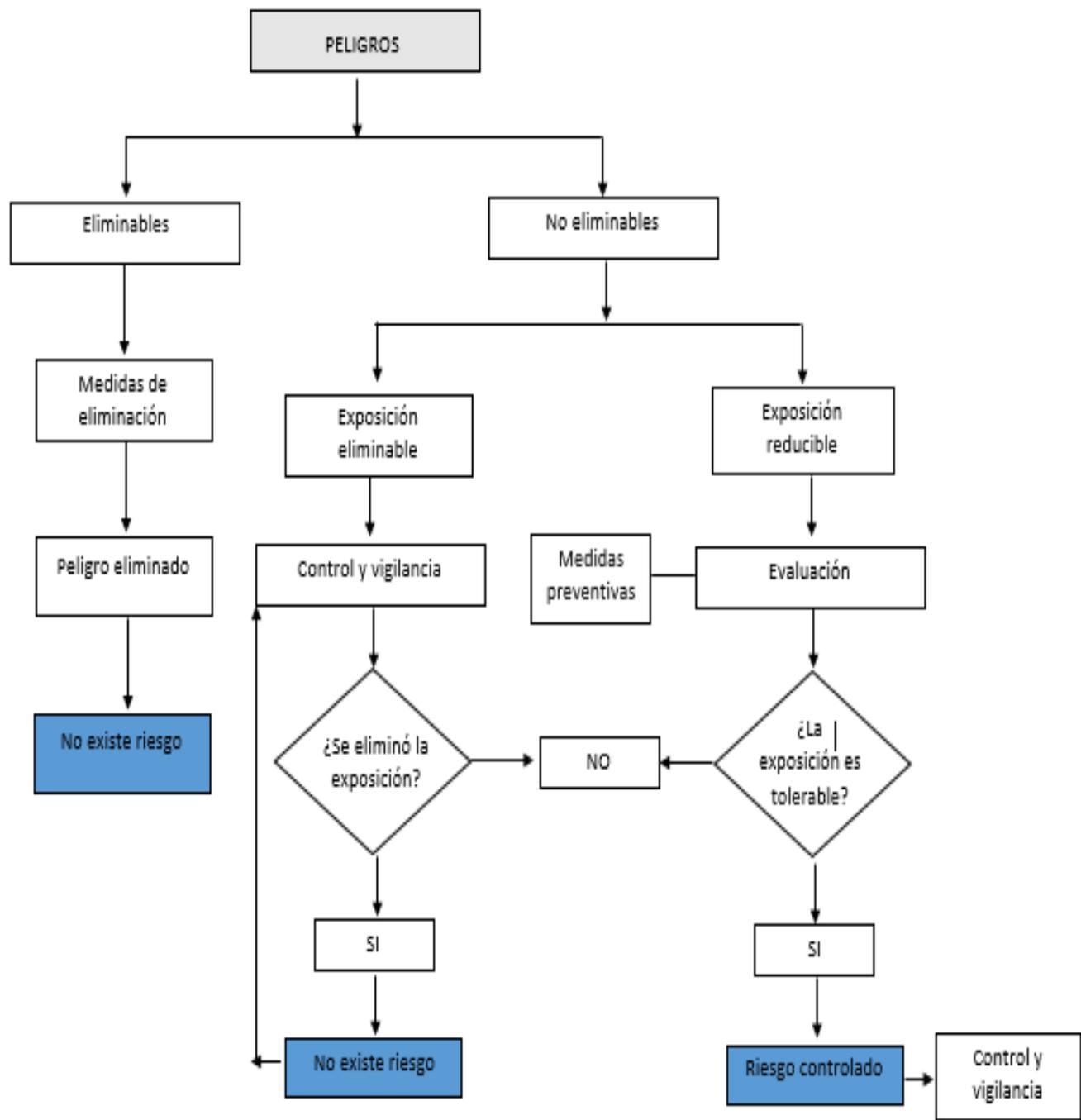


Figura V-23. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Fuente. Vives, A.2016

El diagrama anterior podrá ser utilizado una vez realizados los mantenimientos e inspecciones y detectadas fallas o anomalías que podrían generar peligros en protección contra incendio, así dar un control o bien eliminar ese peligro que podría causar problemas en caso de una emergencia por incendio.

Deberán mantener registros de las evaluaciones realizadas y estar a disposición de cualquier miembro de la organización. Además efectuar revisiones periódicas a fin de determinar la eficacia de las soluciones adoptadas. Las revisiones deben hacerse cuando:

- ✓ Se han modificado condiciones del lugar de trabajo.
- ✓ Cuando existen cambios en la normativa vigente.
- ✓ Cuando sucede algún accidente.

La empresa deberá concebir procedimientos documentados para las actividades de identificación de peligros y evaluación de riesgos que respondan a las necesidades del inmueble.

#### **h) Instrucciones de trabajo**

La empresa deberá elaborar instrucciones de trabajo escritas para aquellas tareas que se consideren críticas, o bien tenga un grado de complejidad y dificultad, que pueda repercutir en la seguridad de los colaboradores al realizarlas.

Se mencionan algunas tareas:

- ✓ Uso de equipo de protección activa contra incendio.
- ✓ Mantenimiento de equipo.
- ✓ Pruebas de rendimiento del sistema contra incendio.
- ✓ Evaluación de iluminación.

Tendrán que definir actividades preventivas para cada tarea y recursos asignados. Los instructivos estarán a disposición de cualquier miembro de la organización.

## **i) Inspecciones**

Se deberá integrar un proceso de inspección que controle las condiciones de seguridad en seguridad humana ante incendio.

Estas inspecciones se ejecutaran a todos los componentes de protección contra incendio.

- ✓ Sistema de señalización.
- ✓ Equipo de protección contra incendio(extintores, rociadores, sistema de bombeo, gabinetes, sistemas de detección y alarma)
- ✓ Estado de la estructura(medios de egreso y sus componentes)

Se mantendrá un calendario con las inspecciones en donde se indica las áreas de inspección, equipos de inspección, frecuencia y fecha de las inspecciones. La alta gerencia será responsable de dar seguimiento de cumplimiento a este calendario.

Para facilitar el desarrollo de las inspecciones se pueden utilizar listas de verificación en las que se detallen los aspectos ser inspeccionados.

Se debe mantener un registro de cada inspección realizada.

## **j) Formación del personal**

Toda empresa en general debería disponer de procedimientos efectivos que garanticen la competencia del personal para realizar las funciones que se la asignaron, mediante una metodología de formación o capacitación es posible conseguirlo.

La formación de personal busca desarrollar las capacidades y aptitudes de los colaboradores para la correcta ejecución de las tareas Deberán de garantizar que cada trabajador reciba una adecuada formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de protección contra incendio.

Asimismo, asegurar que las capacitaciones respondan a las necesidades que expone el estacionamiento en tema de protección contra incendio, de manera que el

capacitado adquiriera los conocimientos pertinentes para responder ante una emergencia, valorando los medios y materiales utilizados, los capacitadores, los contenidos y la evaluación de los conocimientos adquiridos.

Para su ejecución ver procedimiento de capacitación de personal "PSHI-05". En esta capacitación se valoran temas relacionados a seguridad humana ante incendio sin embargo es pertinente que una vez realizada la identificación de peligros y evaluación de riesgos, se ajusten las capacitaciones de manera que se abarquen contenidos que respondan a los hallazgos.

#### **k) Comunicación externa**

Es necesario que la empresa mantenga comunicación con los cuerpos de ayuda externa que en caso de emergencia por incendio les brinden asistencia inmediata. Para ello es esencial establecer los cuerpos de ayuda que son necesarios y mantener estrecha comunicación con los mismos.

El procedimiento "PSHI-02" muestra una guía para establecer un equipo de ayuda externa y establecer funciones para una adecuada respuesta ante una emergencia.

#### **l) Formación de la brigada de emergencia**

El estacionamiento deberá contar con una organización de personas debidamente capacitadas y preparadas para dar respuesta a situaciones de emergencia de incendio, con el objetivo de prevenir y controlar emergencia que puedan ocasionar lesiones o afectaciones a las personas o daños a la propiedad. La brigada se conformará por personal de la empresa, se les informa a los colaboradores y de manera voluntaria cada uno será parte de la brigada.

Para el desarrollo de la brigada se propone un procedimiento de formación de brigada ante emergencia "PSHI-03", en el cual se establecen pautas que permiten constituir una brigada.

### **m) Simulación y simulacro**

La organización del estacionamiento debe llevar a cabo ejercicios de simulación y simulacro al menos dos veces al año. Estos procesos deben ser evaluados y registrados para ser analizados posteriormente y así aplicar acciones de mejora.

Estos ejercicios sirven como complemento a las capacitaciones impartidas, por lo tanto se realizarán después de haber formado a los ocupantes.

En el apartado de procedimientos se muestra un guía para la ejecución tanto de la simulación como del simulacro ver procedimiento "PSHI-06"

### **n) Vigilancia de la salud**

Según el reglamento general de salud ocupacional artículo 32, todo centro de trabajo garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica del estado de salud en función de los riesgos inherentes del trabajo realizado.

La vigilancia de la salud se llevará a cabo por personal profesional ya sea propio de la empresa o bien desde un servicio de prevención externo. La vigilancia se llevará a cabo tanto a trabajadores directos como contratados, coordinando entre la organización y al empresa subcontratada.

A los trabajadores se les tiene que informar sobre las medidas de vigilancia previamente y del carácter obligatorio de las mismas.

La evaluación de la salud va muy ligada a los riesgos identificados que expongan la salud del trabajador, por lo que será necesario primeramente identificar los peligros y riesgos y así indicar cuál será la evaluación realizada.

La periodicidad de la vigilancia va a depender de los exámenes realizados, los riesgos quedando a discreción del médico de trabajo.

Los resultados serán comunicados a los trabajadores de modo que se garantice la confidencialidad de los datos.

Los historiales clínicos deberán ser documentados.

## **Funcionamiento del sistema de gestión preventiva en seguridad humana ante incendio**

### **o) Actualización de la normativa**

El estacionamiento debe disponer de procesos que le aseguren el seguimiento normativo para mantener actualizados los requisitos aplicables a la empresa en materia de prevención de riesgos ante incendio.

Esta normativa es muy amplia y confusa, sin embargo el desconocimiento de la norma no es excusa para su incumplimiento, por lo que es conveniente contratar un servicio de vigilancia legislativa, con alguna empresa especializada y establecer una persona de la organización que comprenda, conozca y difunda los requisitos normativos por medios de los procesos de formación e información de personal.

La normativa aplicable que deberá ser revisada periódicamente en tema de seguridad humana ante incendio, aunque no exclusivamente, es:

- ✓ NFPA 101.Codigo de Seguridad Humana
- ✓ NFPA 1: Fire Code
- ✓ Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendio.

La empresa deberá disponer de la legislación aplicable más actualizada, una vez obtenida se tendrá que archivar de manera física o digital. Este archivo será utilizado para respaldar acciones a tomar, informaciones y explicaciones de formación en la empresa.

## **p) Control del sistema de gestión**

La empresa deberá contar con un proceso que le permita evaluar el sistema de gestión puesto en marcha y evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos y lineamientos acordados en cada apartado, garantizando una gestión verdaderamente eficiente y eficaz.

El control se podrá llevar a cabo por una lista de chequeo que evalúe cada uno de los apartados y permita un rápido análisis del estado del sistema de gestión, logrando conocer:

- ✓ El nivel de cumplimiento en cuanto a gestión preventiva ante incendio.
- ✓ Las disconformidades en cada aspecto evaluado y así brindar e implementar acciones de mejora.

Para el control se propone utilizar una de lista de chequeo (ver instructivo 1 de este apartado) dispuesta en el apartado de herramientas, con la cual se evalúa cada apartado del sistema de gestión.

Una vez aplicada, recopilada la información y analizadas las carencias encontradas se adquirirá un idea de cómo se encuentra la empresa en cuanto a la gestión preventiva ante incendio, de esta manera se podrá trabajar en mejorar aquellos puntos que se encuentran débiles.

Además la organización deberá definir uno o varios procedimientos para hacer seguimiento periódico del sistema de gestión valorando lo siguiente:

- ✓ Cumplimiento de los objetivos, metas política establecidos.
- ✓ Cumplimiento con los requisitos legales en las condiciones del edificio en cuanto a seguridad humana ante incendio.
- ✓ Seguimiento a los peligros y riesgos detectados
- ✓ Resultados de las inspecciones y mantenimientos del equipo.
- ✓ Resultados de las simulaciones y simulacros.
- ✓ Seguimiento a las capacitaciones
- ✓ Formación de brigadas.

Guardando registros de la evaluación realizada

## Instructivos

---

**Instructivo 1. Lista de chequeo para evaluar el sistema de gestión preventiva en seguridad humana ante incendio.**

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

Indique Si o No en el casillero correspondiente, para evaluar los distintos aspectos considerados, Además si es necesario utilice las casilla de observaciones para anotar lo crea pertinente.

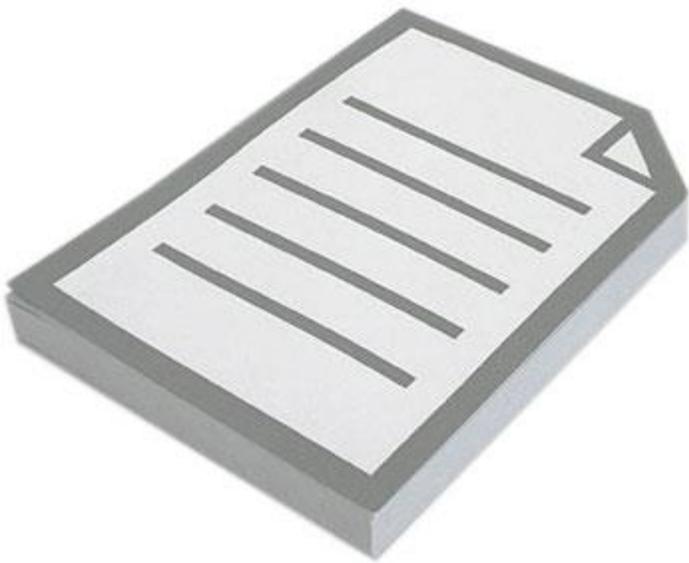
| INFORMACIÓN DESCRIPTIVA DE LA EMPRESA  |    |    |               |
|--|----|----|---------------|
| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |
| Se dispone de una carpeta o archivo donde se ubique toda la documentación del sistema de gestión |    |    |               |
| La empresa dispone de una descripción de su actividad productiva                                 |    |    |               |
| Se dispone de inventario de las instalaciones, equipos de trabajo                                |    |    |               |
| Se dispone de un documento que especifique al personal con su puesto de trabajo                  |    |    |               |
| Se dispone de un organigrama de la empresa   |    |    |               |
| Se dispone de un responsable de coordinar la prevención  |    |    |               |
| La empresa ha adoptado medidas preventivas prescritas por normativa                              |    |    |               |

| La empresa cubre la prevención en: seguridad, vigilancia de la salud                                       |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|----------------------|
| Se han delegado trabajadores en el ámbito preventivo   |           |           |                      |
| Se ha constituido un comité de seguridad y salud   |           |           |                      |
| Los delegados de prevención(trabajadores)reciben formación   |           |           |                      |
| <b>INFORMACIÓN SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES</b>                                |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se cuenta con documentos de accidentes y enfermedades laborales  |           |           |                      |
| Se dispone de datos estadísticos de accidentalidad y enfermedad  |           |           |                      |
| Se analizan los accidentes de trabajo  |           |           |                      |
| <b>INFORMACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS</b>   |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| La empresa dispone de informes sobre la identificación de peligros relativos a protección contra incendio. |           |           |                      |
| La empresa dispone de informes sobre la evaluación de riesgos relativos a protección contra incendio.      |           |           |                      |
| La empresa dispone de acciones de mejora para cada peligro   |           |           |                      |
| Se lleva un control de las medidas tomadas   |           |           |                      |
| Se cuenta con un documento que acredite las inspecciones periódicas de las instalaciones                   |           |           |                      |
| <b>INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES</b>  |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se informa a los trabajadores de los peligros y riesgos así como de las medidas de prevención              |           |           |                      |
| Se mantiene un documento con las firmas de los trabajadores una vez dada la información                    |           |           |                      |

| <b>FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES</b>  |           |           |                      |
|---|-----------|-----------|----------------------|
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se realizan estudios de las necesidades de capacitación del personal de la empresa            |           |           |                      |
| Se ha planificado una capacitación para los trabajadores                                      |           |           |                      |
| Se registran las capacitaciones impartidas  |           |           |                      |
| <b>MEDIDAS DE EMERGENCIA</b>  |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se dispone de un plan de emergencia   |           |           |                      |
| Se realizan revisiones periódicas e inspecciones de los equipos de protección contra incendio |           |           |                      |
| Se desarrollan simulaciones y simulacros  |           |           |                      |
| Se cuenta con una brigada de emergencias  |           |           |                      |
| Se mantiene comunicación con organismos de apoyo externos                                     |           |           |                      |
| <b>VIGILANCIA DE LA SALUD</b>   |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se lleva a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores                                 |           |           |                      |
| La vigilancia está de acuerdo a los riesgos a los que se expone el trabajador                 |           |           |                      |
| Se mantiene documentada la vigilancia de la salud   |           |           |                      |
| <b>DOCUMENTACIÓN</b>  |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se dispone de un respaldo de las acciones del sistema de gestión                              |           |           |                      |
| La documentación mantiene un estándar   |           |           |                      |
| La documentación es respaldada y asegurada  |           |           |                      |

Fuente. Vives, A.2016

## D. PROCEDIMIENTOS



Estacionamiento del Mall San Pedro

En el siguiente apartado se muestran los procedimientos de trabajo que deben ser puestos en práctica por la gerencia del estacionamiento, con el fin de inculcar una gestión en seguridad humana ante incendio.

Dentro de los procedimientos de trabajo se tienen:

- PSHI-01: Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio
- PSHI-02: Procedimiento para establecer funciones de los organismos de ayuda externa en caso de incendio
- PSHI-03: Procedimiento para la formación de una brigada
- PSHI-04: Procedimiento de inspección de las condiciones de protección contra incendio
- PSHI-05: Procedimiento de Capacitación del Personal
- PSHI-06: Procedimiento de simulación y simulacro.
- PSHI-07: Procedimiento de documentación

Seguidamente se presentan los procedimientos de trabajo.

## Procedimiento PSHI-01

### Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b>   | <b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b> |
| <b>Título:<br/>Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio<br/>PSHI 01</b> | <b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b>    |
|   | <b>Versión: 00</b>                            |

## 1. Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio

### a) Propósito

Por medio de este procedimiento, la empresa podrá coordinar las distintas labores de su personal para combatir un incendio. Este procedimiento se ha establecido, con el fin de que el personal del estacionamiento pueda tener claro qué hacer en caso de que se genere un incendio.

### b) Alcance

El procedimiento de respuesta ante incendio aplica al área del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro

### c) Responsables

#### Gerencia

- Asegurarse del desarrollo e implementación de este procedimiento, así como brindar los recursos humanos y materiales necesarios para su realización.

#### Brigada

- Deberá organizar, coordinar y desarrollar las labores durante y después del incendio.

#### Encargados de los diferentes departamentos

- Deberán coordinar las labores del personal en caso de evacuación por incendio

### **Personal de vigilancia**

- Dar aviso de alerta de incendio al Cuerpo de Bomberos y a cualquier otra unidad que sea necesaria con el fin de combatir el incendio o disminuir las posibles pérdidas humanas y/o materiales. Mantendrán a su disposición los números telefónicos de todos los organismos de ayuda externa.

### **d) Definiciones**

- **Brigada:** grupo de personas encargadas en el estacionamiento de las emergencias.
- **Organismo de ayuda externa:** ente o institución que brinda sus servicios de ayuda a la empresa para minimizar el riesgo de incendio. Ejemplo. Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Fuerza Pública

La acción de evacuar un edificio durante una eventual emergencia cualquiera que esta sea, requiere de la movilización en su totalidad de las personas de un área en particular o del total de un inmueble a un sitio considerado más seguro de forma rápida.

Por lo anterior a continuación se expone un protocolo general de evacuación para los ocupantes del estacionamiento, funcionando como una guía sobre los pasos básicos a seguir dado el caso de evacuación.

### **e) Desarrollo del procedimiento**

#### **Protocolo general de evacuación:**

1. Cuando se dé la alarma contra incendio todo el personal y usuarios deben de iniciar el desalojo del edificio.
2. Siga las instrucciones del encargado de la brigada de evacuación y coordinadores, si es el caso.
3. Mantenga la calma y forme una fila hacia la salida más cercana en el momento de la emergencia, guíese por la señalización de evacuación (color verde).
4. Camine siempre por su derecha, ya sea por pasillos o por la escalera.
5. No utilice el ascensor, el mismo no es un medio de evacuación.
6. No se devuelva a recoger materiales que dejo en el camino.

7. Solo trate de extinguir el incendio si está capacitado para ello, si el fuego es de baja dimensión y no corre riesgo su integridad
8. Una vez en vía pública y fuera de peligro realizar una verificación de personal. Se debe notificar a la brigada de evacuación si falta una persona.
9. Se le debe de informar a la brigada de evacuación si algún usuario necesita ayuda para evacuar.
10. En caso de presentarse heridos o personas afectadas por la situación, estos serán reportados a algún miembro de las brigadas o coordinadores.
11. Todo el personal debe de permanecer en el punto de reunión en espera de instrucciones.
12. Solamente ingrese al edificio si el personal autorizado así lo indica.

### **Delegaciones del personal:**

#### **Brigada**

1. Una vez que se ha dado el aviso de alarma, ya sea de forma automática o manual, el personal que forma parte de la brigada deberá actuar según lo establecido (ver procedimiento PSHI-03)
2. El personal de la Brigada Contra Incendio tratará de controlar el incendio, de acuerdo al equipo que sea necesario utilizar para ello, mientras llegan los organismos de ayuda externa.
3. El personal de la Brigada de Primeros Auxilios deberá realizar las labores de rescate de personas que sufran alguna lesión o herida y la posterior atención en los puntos de reunión.
4. Delegará funciones específicas al personal.
5. Notificará al personal de vigilancia si es necesario pedir ayuda a otros organismos de ayuda externa aparte del Cuerpo de Bomberos.
6. Indicará a los supervisores de cada área si es necesario evacuar o no de forma parcial o total la planta.
7. Una vez controlado el incendio el personal de las brigadas deberá realizar labores de inspección, limpieza y remoción de escombros con el fin de que el (las) área (s) afectadas estén en condiciones adecuadas para el regreso de los empleados a sus puestos de trabajo y tranquilidad de los ocupantes.

8. Los encargados de cada área determinarán si es conveniente o no el retorno a los puestos de trabajo. Dicha decisión podrá ser tomada de acuerdo a la valoración del personal del Cuerpo de Bomberos y de las Brigadas.

### **Personal de vigilancia**

1. El personal de vigilancia deberá dar aviso inmediato al Cuerpo de Bomberos y a cualquier otro organismo de ayuda externa si brigada lo solicita (ver procedimiento PSHI-03).
2. El personal de vigilancia no permitirá que ninguna persona ingrese al estacionamiento, a excepción del personal de Bomberos o de otro organismo de ayuda externa.

### **Encargado de Mantenimiento**

1. Coordinará las funciones específicas del personal de la sección mecánica de la Brigada Contra Incendio.

### **Colaboradores**

1. Brindar la información necesaria acerca de la emergencia a los organismos de ayuda externa.

Diagrama del procedimiento de respuesta en caso de Incendio

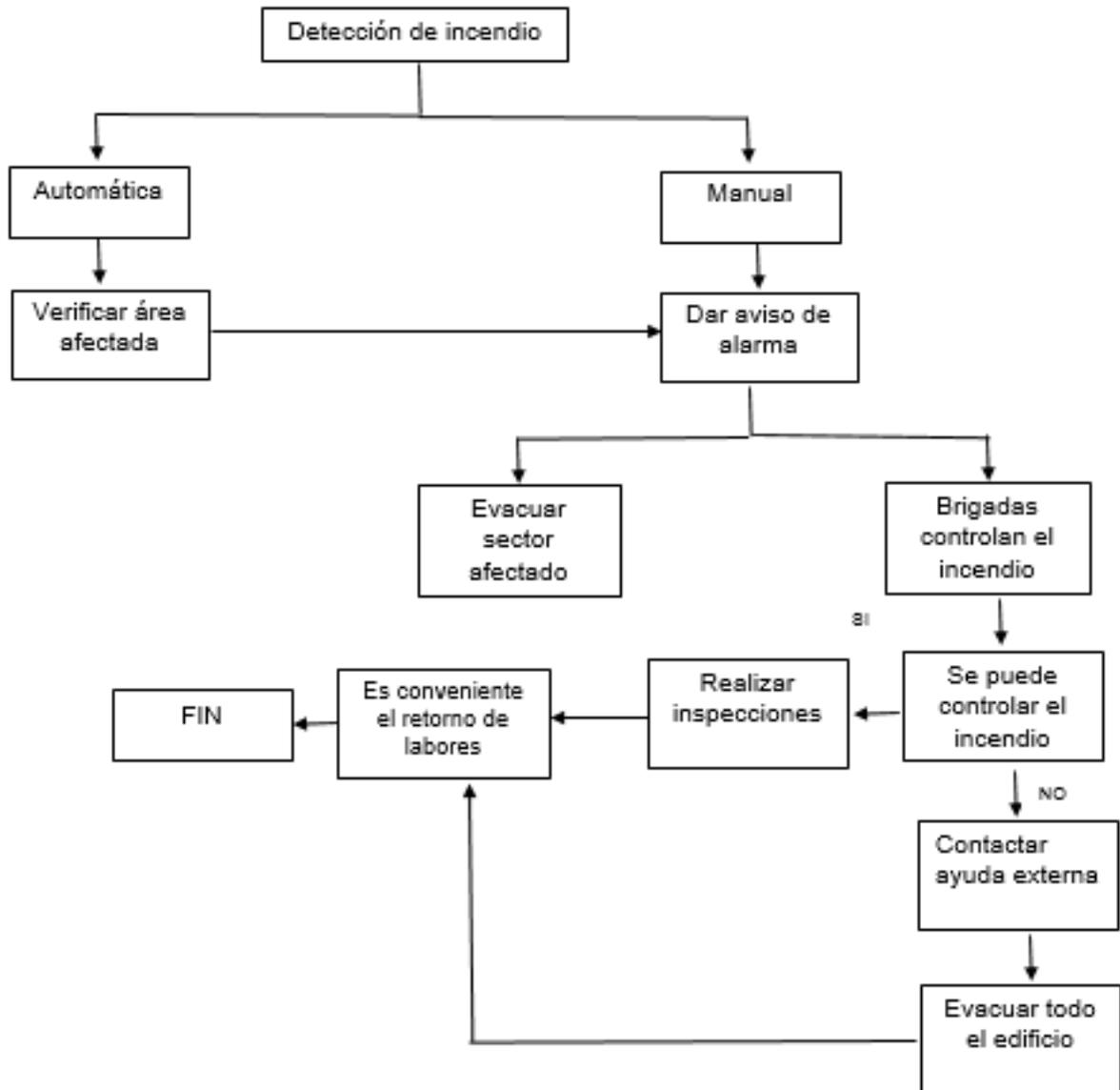


Figura V-24. Diagrama Procedimiento de Respuesta en caso de Incendio

Fuente. Vives, A.2016

## Procedimiento PSHI-02

### Procedimiento para establecer funciones de organismos de ayuda externa en caso de incendio

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>PROGAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b>  | <b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b> |
| <b>Título:<br/>Procedimiento para establecer funciones de<br/>organismos de ayuda externa en caso de incendio<br/>PSHI 02</b> | <b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b>    |
|   | <b>Versión: 00</b>                            |

## **2. Procedimiento para establecer funciones de organismos de ayuda externa en caso de incendio**

### **a) Propósito**

El siguiente procedimiento tiene como fin establecer una serie de organismos externos a la empresa que servirán de ayuda en caso de incendio, así como sus principales funciones y responsabilidades.

### **b) Alcance**

El procedimiento va dirigido a los organismos externos que brindan ayuda al estacionamiento del Condominio Mall San Pedro en caso de emergencia de incendio.

### **c) Definiciones**

- **Organismo de ayuda externa:** ente o institución que brinda sus servicios de ayuda a la empresa para minimizar el riesgo de incendio o las consecuencias que de este siniestro se generen.
- **Cuerpo de Bomberos:** organismo encargado de la prevención, mitigación, control, investigación y evaluación de incendios.
- **Cruz Roja Costarricense:** socorrer a las personas que se encuentren heridas o cualquier tipo de daño que afecte su salud, además del traslado de pacientes en ambulancia desde el lugar del siniestro hasta el centro de salud más cercano.
- **Fuerza Pública:** protege los bienes de la empresa, manteniendo la vigilancia y el mantenimiento del orden y seguridad de los ciudadanos, así como la prevención y represión de delitos.

- **Organismo de Investigación Judicial (O.I.J.):** ente del Poder Judicial encargado de llevar a cabo una investigación en caso de robo o sospecha de que el incendio u otro tipo de emergencia haya sido ocasionada de forma intencional.
- **Policía de Tránsito:** organismo encargado de ejercer el control, la vigilancia y la regulación del tránsito en todo el territorio nacional.
- **Comisión Nacional de Emergencias:** organismo que desarrolla la aplicación de medidas de seguridad, diseño seguro de instalaciones y equipos por medio de herramientas de prevención, mitigación del riesgo y respuesta ante situaciones de emergencia.
- **Instituto Nacional de Seguros (I.N.S.):** organismo del estado encargado del pago de seguros o indemnizaciones correspondientes en caso de incendio, realizando además evaluaciones de incendio y seguridad humana.
- **Hospital San Juan de Dios:** centro médico de la provincia San José que recibe y atiende a pacientes heridos producto de un incendio.

#### d) Responsabilidades

- **Gerencia del estacionamiento:** brindar toda la información posible a los organismos de ayuda externa sobre la situación de riesgo o las circunstancias bajo las cuales se desarrolla el incendio. Además deberá programar reuniones periódicas con representantes de dichos organismos y revisar lo establecido en este procedimiento.
- **Organismos de ayuda externa:** brindar toda la ayuda que esté a su alcance para prevenir o controlar un incendio.
- **Personal de Vigilancia:** deberán ponerse en contacto con los organismos de ayuda externa necesarios para atender el incendio o emergencias similares.

### **e) Procedimiento**

A continuación se establecerán las principales funciones de los organismos de ayuda externa en caso de que se desarrolle un incendio en estacionamiento del Condominio Mall San Pedro.

#### **Cuerpo de Bomberos:**

- Combatirá directamente el incendio en las áreas afectadas, de acuerdo a los equipos de combate necesarios para ello.
- Brindará la ayuda necesaria para el rescate de personas.
- Determinará posibles causas, implementando el debido control.

#### **Cruz Roja Costarricense:**

- Socorrerá a aquellas personas que se encuentren heridas o que sufran lesiones leves o graves como consecuencia del incendio o situación adversa.
- Su personal deberá interactuar con la brigada de primeros auxilios para posibles labores de rescate de personas.
- Trasladará a las personas que se encuentren heridas o lesionadas en ambulancia hacia los centros de salud más cercanos.

#### **Fuerza Pública:**

- Colaborará con el servicio de vigilancia de la empresa para evitar el ingreso de personas ajenas a la compañía o cualquier disturbio que pueda generarse como consecuencia de un incendio.
- Podrá coordinar sus labores con el personal de la Policía de Tránsito con el fin de evacuar de forma ordenada plantas cercanas a la empresa en caso de ser necesario.

#### **Policía de Tránsito:**

- Su personal mantendrá un control constante durante la emergencia en la carretera Interamericana, agilizando la circulación de vehículos particulares y principalmente

de los pertenecientes a los cuerpos de socorro (Bomberos y Cruz Roja) que acuden a atender la emergencia.

**Comisión Nacional de Emergencias:**

- Realizará labores de coordinación con los comités de emergencias en la zona franca de San José.
- Evaluará los daños o asistencia humanitaria necesaria para la recuperación de áreas afectadas
- Elaborará y ejecutará planes reguladores en la zona de desastre asignando recursos y responsabilidades con el fin de reducir los daños ocasionados.
- Fomentará la vigilancia y manejo de situaciones de riesgo, evitando posibles pérdidas materiales y humanas.

**Instituto Nacional de Seguros (I.N.S.):**

- Los inspectores de esta institución buscarán evidencia del por qué se generó el incendio.
- Deberán recolectar pruebas que ayuden a esclarecer el incidente para el posterior cobro de la póliza.

**Hospital San Juan de Dios:**

- La principal función de su personal es la de atender a las personas que presenten quemaduras u otro tipo de heridas lesiones como consecuencia del incendio generado

La gerencia del estacionamiento deberá contactar a cada una de los organismos antes mencionados y acordar la actuación que cada una de ellas tendrá en caso de una emergencia, poniéndolas al tanto de cualquier cambio en el edificio que pudiera influir a la hora de realizar sus tareas.

El departamento de seguridad y vigilancia contara con una guía telefónica de los organismos que en caso de emergencia se tendrán que contactar, la guía deberá ser actualizada periódicamente para verificar que los números establecidos no hayan sido modificados (ver instructivo 1 de este apartado).

## Instructivos

---

### Instructivo 1. Guía telefónica de organismos de ayuda externos

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

La siguiente guía telefónica será utilizada por el personal de seguridad y vigilancia en caso de emergencia. Se comunicaran con el organismo que sea pertinente.

| <b>Guía telefónica</b>                       |                          |
|--|--------------------------|
| <b>Organismo de ayuda externa</b>            | <b>Número telefónico</b> |
| Cuerpo de Bomberos de San José               | 2547-3700/ 911           |
| Cruz Roja Costarricense                      | 2248-2170/911            |
| Fuerza Pública                               | 2222-0341                |
| Organismo de Investigación Judicial (O.I.J.) | 2295-3336                |
| Comisión Nacional de Emergencias             | 2210-2828                |
| Instituto Nacional de Seguros (I.N.S.)       | 2287-6000                |
| Hospital San Juan de Dios                    | 2547-8000                |

Fuente: Información suministrada por cada organismo y el servicio 1113 del I.C.E.

## Procedimiento PSHI-03

### Procedimiento para la formación de una brigada

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b>                             | <b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b> |
| <b>Título:<br/>Procedimiento para la formación de una brigada<br/>PSHI 03</b> | <b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b>    |
|   | <b>Versión: 00</b>                            |

### **3. Procedimiento para la formación de una brigada**

#### **a) Propósito**

Este procedimiento establece los principales lineamientos para la conformación de la brigada contra incendios para el estacionamiento del condominio Mall San Pedro

#### **b) Alcance**

Se aplicará a todos los empleados del estacionamiento que de manera voluntaria quieran ser partes de la brigada contra incendio del área.

#### **c) Responsabilidades**

##### **Administración general**

- Brindar todos los recursos materiales y humanos necesarios para la conformación de la Brigada Contra Incendio.

##### **Gerencia del estacionamiento**

- Promover la participación de los empleados para la conformación de la brigada contra incendio, brindar capacitaciones a los miembros así como coordinar las labores o funciones de la brigada en caso de incendio o en la realización de simulacros.

##### **Miembros de la Brigada Contra Incendios**

- Acatar las disposiciones establecidas en este procedimiento en cuanto a funciones y responsabilidades para el buen funcionamiento de la brigada.

#### **d) Definiciones**

- **Brigada Contra Incendio:** personas que de manera voluntaria conforman un grupo que está capacitado y entrenado para la prevención y combate de incendios mediante una estructura organizacional establecida con las respectivas funciones y responsabilidades de sus miembros.

#### **e) Procedimiento**

Para efectos de estacionamiento el mismo contara con las siguientes brigadas:

- Brigada de primeros auxilios
- Brigada contra incendio
- Brigada de evacuación

#### **Selección de los miembros de la Brigada Contra Incendio**

Lo más importante en la formación de la brigada contra incendio es la selección adecuada de sus miembros. Para ello, es necesario cumplir con una serie de requerimientos físicos y psicológicos, ya que las actividades de combate de incendio demanda mucho desgaste físico y mental de los miembros de la brigada.

Para ello, se han establecido los siguientes criterios de selección:

1. Llenar boleta de inscripción (ver instructivo 1 de este procedimiento)
2. Aplicar una encuesta que tiene como objetivo conocer la formación y disposición de la persona(ver instructivo 2 de este procedimiento)
3. Pasar por una prueba física y psicológica que determinen el estado de salud de la persona y su aptitud para manejar situaciones de emergencia como lo son los incendios. La prueba debe realizarla una persona profesional.
4. Condición física adecuada no padecer enfermedades cardiovasculares o respiratorias y libre de impedimentos físicos.

5. Ser una persona estable, desde el punto de vista emocional, con capacidad de aprendizaje, tomar decisiones y no padecer de claustrofobia, vértigo o afecciones similares.
6. Pasar por un proceso de formación y capacitación, tanto teórica como práctica
7. Los integrantes deben tener mínimo tres meses de laborar en la empresa.
8. Actitud y compromiso
9. Los integrantes deberán ser colaboradores fijos de la empresa, no se permite personal subcontratado debido a la rotación, lo cual no permite una formación adecuada.

### **Responsabilidades y funciones**

Las responsabilidades y funciones generales que deben respetar todos los miembros de la brigada contra incendio son las siguientes:

- Presentarse puntualmente a las sesiones de capacitación, entrenamiento y reuniones a agendadas.
- Los miembros de la brigada deberán estar identificados en todo momento dentro de la planta.
- Publicar el plan de emergencia de manera clara para que sea entendido y acatado por todo el personal de la empresa.
- Durante el incendio deberá aplicar todo lo establecido en el plan de emergencias en caso de incendio.
- Registrar la información recopilada por la brigada y mantenerla al alcance de las personas que lo requieran en el momento en que se genere un incendio

### **Funciones específicas de las brigadas**

Toda brigada contara con un coordinador que se encargara de:

- Dirigir y llevar el registro de las acciones tomadas por la brigada
- Coordina con las otras brigadas
- Se asegura que la brigada actúe según los lineamientos establecidos
- Solicita ayuda externa a vigilancia en caso de necesario
- Realiza el informe después del evento (ver instructivo 3 de este procedimiento)

## **Resto de la brigada**

### Brigada de evacuación

- Propone y solicita la colocación de señales de salvamento.
- Revisa las rutas de evacuación
- Acuden al lugar del incendio para empezar a actuar y proteger la vida de los ocupantes.
- Dan apoyo a los ocupantes para la evacuación, informándoles sobre la ruta.
- Informan sobre algún ocupante con dificultad para evacuar o alguna lesión para ser atendido.
- Revisan que el personal haya sido evacuado en su totalidad
- Mantienen las rutas de evacuación libre de obstáculos.
- Deberá realizar recorridos permanentes para revisar visualmente que el inmueble esté en condiciones normales y no presente anomalías que pudieran poner en riesgo la seguridad de la población.

### Brigada contra incendio

- Supervisar que el equipo contra incendios esté en óptimas condiciones de uso, llevando a cabo pruebas de funcionamiento.
- Solicitar a la autoridad correspondiente la adquisición de equipo de protección personal contra incendios (casco, chaquetón, pantalón con tirantes, botas de hule con suela antiderrapante y guantes enmallados).
- Participar en la correcta distribución y colocación de los extintores, así mismo con el equipo de emergencia.
- Proceder a desconectar el equipo eléctrico y/o interruptores de energía.
- Intervenir en el área afectada (dentro de lo posible) con los medios disponibles para evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones.

- Retirar materiales que pueden incrementar la magnitud del incendio o reiniciar el mismo.
- Verificar el estado físico de las instalaciones e informar si pueden volver a ocuparse.
- En caso de que el incendio haya dañado un porcentaje considerable del inmueble solicitar la intervención de un especialista para la revisión estructural, así como para la instalación eléctrica.
- Reportar al coordinador, el estado en que se encuentran extintores, red de hidrantes, y equipo de emergencia.

#### Brigada de primeros auxilios

- Conocer los protocolos de las diferentes lesiones para su debida atención cuando así se requiera.
- Revisar permanentemente que los botiquines contengan el material específico, para enfrentar una emergencia.
- Concentrarse en el punto del incendio para atender a la población afectada, llevando el botiquín de Primeros Auxilios
- Brindar los Primeros Auxilios al personal que resulte lesionado.
- Entregar al personal médico los lesionados con la información específica de lo ocurrido.
- Si la emergencia lo amerita, brindar apoyo al personal médico cuando éste lo requiera.
- En ningún caso deberán iniciar procedimientos que son competencia exclusivamente del personal de salud.
- Revisar que sus utensilios de trabajo se encuentren en buen estado.
- Informar al jefe de piso del material que deberá reponerse para los botiquines.
- Proporcionar mantenimiento a sus herramientas de trabajo.

#### Brigada de seguridad y vigilancia

- Contar con un directorio con el nombre de los organismos de ayuda externos (ver procedimiento PSHI-02).
- Conocer los accesos al inmueble y las rutas de evacuación.

- Realizar el control de acceso al inmueble, de los ocupantes y usuarios.
- Llamar al organismo de ayuda solicitados por las demás brigadas.
- Permitir el acceso a los organismos de ayuda.
- Brindar información al coordinador para el reporte

### **Formación y entrenamiento de la brigada**

Una vez seleccionados los miembros de la brigada se les formará acerca de diferentes escenarios de emergencias que se puedan presentar en el edificio, así estarían preparados para dar la primera intervención mientras llega cuerpo de apoyo.

### **Equipo básico de la brigada**

#### **Chaleco**

- Material ligero, 80% de algodón y 20% de fibra artificial o bien de tela sintética.
- Con una franja que se refleje en la oscuridad.
- Con cierre al frente, cremallera o velcro.
- Color naranja.

#### **Casco protector**

- Color amarillo
- De material resistente al fuego y golpes.
- Contar con un color distintivo en la parte del frente según cada brigada

#### **Foco**

- Alta luminosidad
- Baterías de respuesta

#### **Comunicador**

- Dotar de radios de comunicación, con cobertura a lo largo del estacionamiento.

Cada brigada contara con una camisa de color que los distinga entre ellos. A continuación se muestra la distribución de colores por brigada:

**Cuadro V-7. Colores distintivos de las brigadas son**

| <b>Tipo de brigada</b>                   | <b>Color distintivo</b> |
|--|-------------------------|
| Brigada primeros auxilios                | Blanco                  |
| Brigada prevención y combate de incendio | Rojo                    |
| Brigada de evacuación                    | Verde                   |
| Brigada de seguridad                     | Amarillo                |

**Fuente. Vives, A.2016**

### **Identificación del brigadista**

Los brigadistas deberán portar con gafete que los identifique ante los ocupantes y el personal. (Ver instructivo 4 de este procedimiento)

## Instructivos

---

### Instructivo 1. Boleta de inscripción

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Inscripción brigadista                       |   |
|--|---|
| <b>Nombre:</b>                               |   |
| <b>Edad:</b>                                 |   |
| <b>Años de trabajar en la empresa:</b>       |   |
| <b>Puesto:</b>                               |   |
| <b>A sido brigadista anteriormente:</b>      | SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> |
| <b>Padece alguna enfermedad(menciónela):</b> |   |
| <b>Firma</b>                                 |   |

Fuente. Vives, A.2016

**Instructivo 2. Encuesta para conocer la formación de los miembros de la brigada**

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| <b>Evaluación de la formación de la brigada</b>  |   |
|--|---|
| <b>Nombre</b>  |   |
| <b>Genero</b>  | Femenino <input type="checkbox"/><br>Masculino <input type="checkbox"/> |
| <b>Puesto que desempeña</b>  |   |
| <b>Edad</b>  |   |
| <b>Responda las siguientes preguntas</b>   |   |
| <b>Tienen conocimiento en:</b>   |   |
| Combate contra incendio  | <input type="checkbox"/>  |
| Salvamento y rescate   | <input type="checkbox"/>  |
| Primeros auxilios  | <input type="checkbox"/>  |
| Evacuación   | <input type="checkbox"/>  |
| <b>Si marco alguna de las opciones anteriores por favor indique que conocimiento tiene</b> |   |
|  |   |
| <b>Indique si padece de alguna enfermedad</b>  |   |
| <b>Ha recibido capacitación en primeros auxilios</b>                                       |   |
| <b>Ha sido miembro de brigadas</b>   |   |

Fuente. Vives, A.2016

### Instructivo 3. Informe sobre la emergencia

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Atención de emergencias      |              |       |
|------------------------------|--------------|-------|
| <b>Tipo de brigada</b>       |              |       |
| <b>Lugar del incendio</b>    |              |       |
| <b>Fecha</b>                 |              |       |
| <b>Duración</b>              |              |       |
| Participantes                |              |       |
| Nombre                       | Departamento | Firma |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
| Informe de los hallazgos     |              |       |
|                              |              |       |
| <b>Firma del responsable</b> |              |       |

Fuente. Vives, A.2016

#### Instructivo 4. Formato de gafete de identificación de la brigada

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

Todo miembro de la brigada deberá contar con un gafete que lo identifique.

|                |      |  |
|----------------|------|--|
| Brigada        | Foto |  |
| Función: _____ |      |  |
| Nombre: _____  |      |  |

|                           |
|---------------------------|
| Coordinador de la brigada |
| _____                     |
| Nombre                    |

## Procedimiento PSHI-04

### Procedimiento de inspección de las condiciones de protección contra incendio

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|  |   |
|--|---|
| <p align="center"><b>PROGAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b></p>   | <p align="center"><b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b></p>   |
| <p align="center"><b>Título:<br/>Procedimiento para inspección del sistema de protección<br/>contra incendio<br/>PSHI 04</b></p> | <p align="center"><b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b></p> <hr/> <p align="center"><b>Versión: 00</b></p> |

#### 4. Procedimiento para inspección del sistema de protección contra incendio

##### a) Propósito

Proponer acciones orientados a la revisión y mantenimiento de los dispositivos de emergencia (sistema de iluminación de emergencia, señalización de salvamento, extintores portátiles, sistema fijo contra incendio, gabinetes)

##### b) Alcance

Brindar un mantenimiento tanto preventivo como correctivo a los dispositivos de emergencia en miras de una adecuada preparación en caso de incendios.

##### c) Responsables

###### Gerencia

- Asignar personal capacitado para las revisiones del equipo de seguridad dentro de los plazos establecidos

###### Encargado de mantenimiento

- Coordinar las labores que se establecen en este documento, relacionadas con el mantenimiento de los equipos de protección contra incendio propuestos.

## **Inspectores o profesionales**

- Se encargarán de realizar las pruebas necesarias y verificar el buen estado de los equipos que se instalen.
- Proporcionar los resultados de las inspecciones y pruebas al encargado del estacionamiento. Las pruebas e inspecciones las podrán realizar personeros de la Unidad de Bomberos, de acuerdo a la periodicidad de las pruebas de los equipos.

### **d) Procedimiento**

#### **Inventario de equipo**

- Una vez implementados los mecanismos de protección contra incendio se realizará un inventario de la totalidad del equipo (ver instructivo 1 de este procedimiento).
- El inventario se llevara cabo por el coordinador de mantenimiento y si es posible el coordinador de brigada.
- Este inventario se aplicará cada seis meses para corroborar que el equipo no tenga carencias.

#### **Servicio de inspección**

- Se deberá definir la empresa que realizará la inspección y las pruebas al equipo, probablemente la empresa será la que instale los equipos.
- La empresa deberá dar un informe de la inspección realizada, mismo que será registrado.
- En algunas ocasiones las inspecciones podrán ser realizadas por personal del estacionamiento, una vez que se haya capacitado.

#### **Se realizara revisión en los siguientes dispositivos:**

- Iluminación de emergencia
- Señalización de salvamento
- Extintores portátiles
- Sistema fijo contra incendio

**La revisión se realizara de dos tipos:**

- Visual: se refiere a la observación y prueba por parte de los funcionarios del estacionamiento a fin de cerciorarse de su funcionamiento, en caso de detectar algún daño en los equipos deben realizar una nota al departamento de Mantenimiento solicitando la reparación del mismo.
- Detallada: se refiere a las revisiones a profundidad de los dispositivos, en donde se ven aspectos tanto de funcionamiento, estado, ubicación, entre otros. Para esta revisión se utilizara de guía el cuadro V-2, donde se indica la frecuencia de las inspecciones y los aspectos que se deben considerar.

En ambas revisiones se generar un informe en donde se detallara los hallazgos, utilizando el formato de reportes de inspección. (Ver instructivo 2 de este procedimiento)

A continuación se muestra un programa de mantenimiento:

**Cuadro V-8. Programa de mantenimiento**

| Equipo o sistema                             | Frecuencia  |   |   | Normativa   | Observaciones   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | Cada tres meses   | Cada seis meses   | Anualmente  |   |   |
| <b>Sistema de señalización de salvamento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión visual del estado físico.</li> <li>✓ Ubicación adecuada.</li> <li>✓ Libre de obstáculos.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión visual del estado físico.</li> <li>✓ Ubicación adecuada.</li> <li>✓ Libre de obstáculos.</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión visual del estado físico.</li> <li>✓ Ubicación adecuada.</li> <li>✓ Libre de obstáculos.</li> <li>✓ Cambio de señalización dañada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Decreto 26532-MEIC.</li> <li>✓ NFPA 101: sección 7.10</li> </ul> |   |
| <b>Sistema de iluminación de emergencia</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de estado de las luminarias, que todas enciendan.</li> <li>✓ Revisar que la iluminación sea continua a lo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de estado de las luminarias y la fuente de energía que las suministra</li> <li>✓ Revisar que la iluminación sea continua a lo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medición de los niveles de iluminación se adjunta bitácora de muestreo (ver instructivo 3).</li> <li>✓ Limpieza de luminarias.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 101: Sección 7.8 y 7.9.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si en inspecciones visuales se encuentra una luminaria dañada se deberá reemplazar inmediatamente</li> </ul> |

|                                       |   |  |  |                       |  |
|---------------------------------------|---|--|--|-----------------------|--|
|                                       | <p>largo del recorrido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpieza de las luminarias</li> </ul>  | largo del recorrido  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambio de luminarias dañadas</li> </ul>   |                       |  |
| <b>Medios de egreso</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión del estado físico</li> <li>✓ Libre de obstrucciones</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión del estado físico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión del estado físico</li> <li>✓ Revisión minuciosa de los componentes de los medios de egreso según los lineamientos de la NFPA 101 y normas asociadas</li> </ul> | NFPA 101: sección 7.2 |  |
| <b>Sistemas de detección y alarma</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprobación del funcionamiento</li> <li>✓ Limpieza del sistema</li> <li>✓ Verificar que las estaciones manuales estén libres de daños mecánicos.</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar la instalación y funcionamiento.</li> <li>✓ Limpieza de los componentes</li> <li>✓ Hacer pruebas de ruido de la alarma</li> </ul>                               | NFPA 101: sección 9.6 |  |

|                              |  |   |  |   |   |
|------------------------------|--|---|--|---|---|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar estado físico.</li> </ul>   |   |  |   |   |
| <b>Extintores portátiles</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspección</li> <li>✓ Revisar la accesibilidad, señalización y buen estado físico de conservación.</li> <li>✓ Revisión visual de los componentes (boquilla, válvula, manguera)</li> <li>✓ Revisar que todos los extintores se encuentren en su lugar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspección</li> <li>✓ Revisión visual del estado físico, ubicación y señalización</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dar mantenimiento y recarga</li> <li>✓ Desmontaje del extintor, revisión de todos sus componentes, limpieza.</li> <li>✓ Sustitución de piezas defectuosas</li> <li>✓ Recarga del agente extintor.</li> <li>✓ Pruebas hidrostáticas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 10</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una vez utilizado algún extintor se deberá hacer la recarga del mismo</li> <li>✓ Las personas que hagan las recargas y el mantenimiento deberán ser certificadas.</li> <li>✓ Las inspecciones las podrá realizar personal del estacionamiento después de una capacitación</li> </ul> |

|  |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  |  |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ver instructivo 4 sobre lista de chequeo y acciones correctivas</li> </ul>        |
| <b>Rociadores automáticos</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión de las boquillas, que estén en buen estado y libres de obstáculos.</li> <li>✓ Revisar los indicadores</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar sistema de tuberías y accesorios, libre de daños mecánicos, obstrucciones y corrosión</li> <li>✓ Revisión de funcionamiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</li> <li>✓ Cambio de rociadores de ser necesario</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 25</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cada vez q un rociador sea utilizado se deberá hacer cambio del mismo.</li> </ul> |
| <b>Sistema de abastecimiento de agua</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprobación de funcionamiento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Engrase de válvulas</li> <li>✓ Comprobación de alimentación eléctrica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar pruebas de flujo de agua a la bomba</li> <li>✓ Limpieza de filtros y elementos de retención de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 25</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>  |

|                                 |  |   |  |   |  |
|---------------------------------|--|---|--|---|--|
|                                 |  |   | <p>suciedad en la alimentación de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pruebas de funcionamiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</li> <li>✓ Verificar el cumplimiento con la normativa en rendimiento (Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendio)</li> </ul> |   |  |
| <p><b>Sistema de bombeo</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar las condiciones de la fuente de accionamiento</li> <li>✓ Revisar la bomba, realizar pruebas al panel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento de motores y bomba de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</li> <li>✓ Pruebas de funcionamiento de acuerdo a las</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NFPA 25</li> </ul> |  |

|                  |   |                                 |   |   |  |
|------------------|---|---------------------------------|---|---|--|
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspección de válvulas, mandos, alarmas y accesorios.</li> </ul>   | <p>fabricante o instalador.</p> | <p>instrucciones del fabricante.</p>  |   |  |
| <b>Gabinetes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprobación de accesibilidad y señalización.</li> <li>✓ Revisar los componentes procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión.</li> <li>✓ Revisión de la presión por lectura de manómetro.</li> <li>✓ Revisión del armario, que abra correctamente.</li> </ul> |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar pruebas de flujo.</li> <li>✓ Mantenimiento a las conexiones y componentes</li> <li>✓ Pruebas hidrostáticas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manual de disposiciones técnicas generales en seguridad humana y protección contra incendio</li> </ul> |  |

|                  |   |  |  |                                      |  |
|------------------|---|--|--|--------------------------------------|--|
| <b>Hidrantes</b> | ✓ Revisar la accesibilidad y señalización | ✓ Revisar y si es necesario engrasar la tuerca de accionamiento        | ✓ Realizar mantenimiento minucioso: revisar válvulas, comprobación de estanqueidad.              | ✓ Reglamento a lay de hidrantes 8641 |  |
|                  | ✓ Revisar el estado físico                | ✓ Abrir y cerrar el hidrante para comprobar el funcionamiento correcto | Revisar drenaje, flujo del agua, lubricación de roscas, revisar válvulas, revisar estado físico. |                                      |  |

Fuente. Vives, A.2016

Inspecciones: Las revisiones visuales o inspecciones que no requiera de acciones complejas, podrán ser realizadas por personal del estacionamiento debidamente seleccionado posterior una capacitación en cual se indique los lineamientos necesarios para realizar la inspección.

Mantenimientos y recargas: deberán ser realizadas por personal autorizado y certificado, personal del estacionamiento podrá estar presente y participe bajo la supervisión de la empresa contratada.

## Instructivos

---

### Instructivo 1. Lista de inventario de equipos de protección contra incendio

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Nombre de la empresa                 |                               |               |                           |          |               |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------------|----------|---------------|
| Fecha                                |                               |               |                           |          |               |
| Realizado por                        |                               |               |                           |          |               |
| Equipo de protección contra incendio | Ubicación dentro de la planta | Nivel de piso | Especificaciones técnicas | Cantidad | Observaciones |
| Detectores de humo                   |                               |               |                           |          |               |
| Rociadores                           |                               |               |                           |          |               |
| Gabinetes                            |                               |               |                           |          |               |
| Mangueras                            |                               |               |                           |          |               |
| Extintores                           |                               |               |                           |          |               |
| Estaciones manuales                  |                               |               |                           |          |               |
| Hidrantes                            |                               |               |                           |          |               |
| Válvulas                             |                               |               |                           |          |               |
| Equipo de bombeo                     |                               |               |                           |          |               |

Fuente. Vives, A.2016

## Instructivo 2. Reportes de inspección y pruebas

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Reporte de inspección             |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Equipo inspeccionado</b>       |  |
| <b>Fecha de la inspección</b>     |  |
| <b>Empresa contratada</b>         |  |
| <b>Nombre del Inspector</b>       |  |
| <b>Hallazgos de la inspección</b> |  |
|                                   |  |
| <b>Aspectos por mejorar</b>       |  |
|                                   |  |
| <b>Firma de inspector :</b>       |  |
|                                   |  |
| <b>Firma de propietario:</b>      |  |
|                                   |  |

Fuente. Vives, A.2016

## Instructivo 3. Bitácora para mediciones de iluminación

Las mediciones se realizaran a lo largo de la ruta de evacuación, a nivel del suelo utilizando un luxómetro calibrado.

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| <b>BITÁCORA DE OBSERVACIONES</b> |                         |                                  |                 |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|
| <b>Nombre del evaluador:</b>     |                         | <b>Hora inicio:</b>              |                 |
|                                  |                         | <b>Hora final:</b>               |                 |
|                                  |                         | <b>Nivel de Iluminación(Lux)</b> |                 |
| <b>Medio de egreso</b>           | <b>Área</b>             | <b>Diurna</b>                    | <b>Nocturna</b> |
| <b>1</b>                         | Pasillos                |                                  |                 |
|                                  | Acceso a la salida      |                                  |                 |
|                                  | Escalera                |                                  |                 |
|                                  | Descanso de la escalera |                                  |                 |
|                                  | Descarga de la salida   |                                  |                 |
| <b>2</b>                         | Pasillos                |                                  |                 |
|                                  | Acceso a la salida      |                                  |                 |
|                                  | Escalera                |                                  |                 |
|                                  | Descanso de la escalera |                                  |                 |
|                                  | Descarga de la salida   |                                  |                 |
| <b>Observaciones</b>             |                         |                                  |                 |
|                                  |                         |                                  |                 |

Fuente. Vives, A.2016

#### Instructivo 4. Lista de chequeo de mantenimiento y acciones correctivas para extintores portátiles.

La siguiente lista de chequeo será utilizada para inspeccionar los extintores portátiles, revisando cada apartado y aplicando la acción correctiva propuesta.

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

---



---

##### Cilindro

1. Fecha de la prueba hidrostática o fecha de fabricación.
2. Corrosión.
3. Daño mecánico (abrasión o desgaste).
4. Condición de pintura.
5. Presencia de reparaciones (soldadura, parches, latonería, etc.)
6. Roscas dañadas (corroidas, entrecruzadas o gastadas).
7. Soportes para colgarlo o asa manual rotos.
8. Superficie de sello dañado (mellas o corrosión).

##### Acción correctiva

1. Repita pruebas si se necesita.
2. Prueba hidráulica y limpieza o descartar.
3. Prueba hidráulica y limpieza o descartar.
4. Pulir y pintar.
5. Desechar o consultar al fabricante.
6. Desechar o consultar al fabricante.
7. Desechar o consultar al fabricante.
8. Limpiar, reparar y aplicar prueba de escape, o desechar.

---

##### Placa

1. Aviso ilegible.
2. Corrosión o placa floja.

##### Acción correctiva

1. Limpiar o reemplazar.
2. Inspeccionar el cilindro bajo la placa (ver los puntos de confrontación del cilindro) y reajustar la placa.

---

##### Boquilla o corneta

1. Deformada, dañada o quebrada.
2. Aberturas bloqueadas.
3. Roscas dañadas, corroidas, entrecruzadas o gastadas.
4. Cristalizada (quebradiza)

##### Acción correctiva

1. Sustitución.
  2. Limpiar.
  3. Sustituir.
  4. Sustituir.
-

|   |   |
|---|---|
| <b>Conjunto de mangueras</b>  | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Dañada (cortada, quebrada, rota).  | 1. Sustituir  |
| 2. Conexiones o uniones giratorias deterioradas (quebradas o corroídas).                          | 2. Sustituir  |
| 3. Roscas dañadas (corroídas, entrecruzadas o gastadas)   | 3. Sustituir  |
| 4. Tubo interno cortado en las uniones.   | 4. Reparar o sustituir  |
| 5. Con continuidad eléctrica entre las conexiones (sólo manguera de CO2)                          | 5. Sustituir  |
| 6. Obstrucción de la manguera.  | 6. Quitar la obstrucción o reemplazar.  |
| 7. Fecha de la prueba hidrostática  | 7. Probar de nuevo si es necesario.   |
| <b>Válvula: Mecanismo de seguro</b>   | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Dañado (doblado, corroído o atorado).  | 1. Reparar y lubricar; o sustituir.   |
| 2. Perdido.   | 2. Sustituir.   |
| <b>Manómetro o mecanismo indicador de presión</b>   | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Señalador inmóvil, atascado o perdido. (Prueba de presión).                                    | 1. Despresurizar y sustituir el manómetro.  |
| 2. Cristal perdido, deformado o roto.   | 2. Despresurizar y sustituir el manómetro.  |
| 3. Dial o carátula ilegible o desvanecida.  | 3. Despresurizar y sustituir el manómetro.  |
| 4. Corrosión.   | 4. Despresurizar y revisar la calibración, limpiar y pulir; o sustituir el manómetro.         |
| 5. Cubierta o cristal con abolladuras.  | 5. Despresurizar y revisar el manómetro; o sustituir el manómetro.                            |
| 6. Vástago indicador de la presión inmóvil o corroído (tipo de extintor sin manómetro)            | 6. Sustituir la parte superior, despresurizar y sustituir el cilindro o el extintor completo. |
| 7. Verificar compatibilidad del manómetro.  | 7. Despresurizar y sustituir.   |
| <b>Válvula del cilindro</b>   | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Palanca, mango, resorte, vástago, broche a presión dañados, corroídos u obstruidos.            | 1. Despresurizar, revisar la libertad de movimiento y reparar; o sustituir.                   |
| 2. Roscas en la boquilla de descarga dañadas (corroídas, entrecruzadas o gastadas)                | 2. Despresurizar y sustituir.   |
| <b>Boquillas de control en la descarga</b>  | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Palanca, resorte, vástago, broche de presión dañados, corroídos, obstruidos o atascados.       | 1. Reparar y lubricar; o sustituir.   |
| 2. Extremos de la boquilla o paso de descarga, tapados, deformados o corroídos.                   | 2. Limpiar o sustituir.   |
| <b>Mecanismo de perforación</b>   | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Palanca de perforación o percudir, vástago, broche de presión dañados, obstruidos o atascados. | 1. Sustituir.   |
| 2. Percutor sin punta o dañados.  | 2. Sustituir.   |
| 3. Roscas dañadas (corroídas, entrecruzadas o gastadas).  | 3. Sustituir.   |
| <b>Cartucho de gas/expelente</b>  | <b>Acción correctiva</b>  |
| 1. Corrosión.   | 1. Sustituir la cápsula.  |
| 2. Disco de cierre dañado (averiado, cortado o corroído).   | 2. Sustituir la cápsula.  |
| 3. Roscas dañadas (corroídas, entrecruzadas o gastadas).  | 3. Sustituir la cápsula.  |
| 4. Marcas de peso ilegibles.  | 4. Sustituir la cápsula.  |
| 5. Cartucho de gas inadecuado.  | 5. Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto.   |
| 6. Sello de cartucho inadecuado.  | 6. Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto.   |

Fuente: (NFPA , 2013)

**Procedimiento PSHI-05**  
**Procedimiento de Capacitación del Personal**

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|   |   |
|---|---|
| <p align="center"><b>PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b></p>                         | <p align="center"><b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b></p> |
| <p align="center"><b>Título:<br/>Procedimiento de Capacitación del Personal<br/>PSHI 05</b></p> | <p align="center"><b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b></p>    |
|   | <p align="center"><b>Versión: 00</b></p>                            |

## 5. Procedimiento de Capacitación del Personal

### a) Propósito

Capacitar al personal del estacionamiento del Condominio Mall San Pedro en materia de prevención y protección contra incendio orientada a la operatividad de los sistemas de supresión, detección y alarma, plan de evacuación y medidas preventivas existentes en el estacionamiento.

### b) Alcance

El proceso de formación va dirigido al personal del estacionamiento.

### c) Responsabilidades

#### Gerencia del estacionamiento

- Encargado de ejecutar y mantener en funcionamiento dicho procedimiento

#### Colaboradores

- Participar en las capacitaciones.
- Estudiar los temas de las capacitaciones.

## **d) Procedimiento**

### **Consideraciones generales**

- Brindar tiempo dentro de la jornada laboral a los trabajadores para que asistan a las capacitaciones.
- Aportar todos los materiales necesarios para desarrollar la capacitación
- Programar la fecha de las capacitaciones y el lugar donde se va a impartir.
- Planificar la capacitación (ver instructivo 1 de procedimiento)
- Buscar oradores especializados en el tema de la capacitación
- Mantener un registro de asistencia a las capacitaciones.
- Informar al personal sobre las capacitaciones, una semana antes.

### **Personal con necesidades de capacitar**

El programa de capacitación está dirigido a todo el personal del estacionamiento, todo colaborador nuevo deberá realizar la capacitación.

### **Contenido de formación**

#### **✓ Manejo de emergencias**

Se establecen las acciones que deben realizarse en caso de emergencia, para actuar de la mejor manera con el fin de minimizar las consecuencias y la severidad de los posibles eventos que pueden desarrollarse.

#### **✓ Sistemas supresión, detección y alarma**

Proporcionar a los trabajadores los conocimientos sobre las características y funcionamiento de los sistemas implementados (extintores, gabinetes, rociadores y alarmas) que serán utilizados en caso de presentarse un incendio.

#### **✓ Mantenimiento**

Brindar los lineamientos de mantenimiento de los sistemas de protección contra incendio.

#### **✓ Ruta de evacuación**

Dar a conocer las rutas de evacuación utilizadas en caso de emergencia.

#### **✓ Organismos de ayuda externa**

Dar a conocer los organismos externos establecidos para brindar ayuda en caso de emergencia.

Se muestra los posibles temas de las capacitaciones y al personal que va dirigida:

**Cuadro V-9. Temas evaluados en las capacitaciones**

| Tema                             | Personal a capacitar |          |                              |               |          |
|----------------------------------|----------------------|----------|------------------------------|---------------|----------|
|                                  | Administrativo       | Brigadas | Seguridad<br>y<br>vigilancia | Mantenimiento | Limpieza |
| Causas de incendio               | Red                  | Verde    | Red                          | Red           | Red      |
| Propiedades del fuego            | Verde                | Verde    | Red                          | Red           | Red      |
| Mantenimiento de EPP             | Red                  | Verde    | Red                          | Verde         | Red      |
| Propagación del fuego            | Red                  | Verde    | Red                          | Red           | Red      |
| EPP para incendio                | Red                  | Verde    | Red                          | Red           | Red      |
| Materiales peligrosos            | Verde                | Verde    | Verde                        | Verde         | Verde    |
| Simulacros de evacuación         | Verde                | Verde    | Verde                        | Verde         | Verde    |
| Evacuaciones parciales y totales | Verde                | Verde    | Verde                        | Verde         | Verde    |
| Cuando evacuar                   | Verde                | Verde    | Verde                        | Verde         | Verde    |
| Protocolos de evacuación         | Verde                | Verde    | Verde                        | Verde         | Verde    |
| Técnicas de rescate y            | Red                  | Verde    | Red                          | Red           | Red      |

|   |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| salvamento de personas y bienes                                     | Red   | Verde | Red   | Red   | Red   |
| Comunicación de emergencias   | Verde | Verde | Verde | Verde | Red   |
| Coordinación con organismos de ayuda externa                        | Red   | Verde | Verde | Red   | Red   |
| Identificación y evaluación del riesgo de incendio                  | Red   | Verde | Red   | Red   | Red   |
| Técnicas de extinción de incendio                                   | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde |
| Corte de suministro de energía                                      | Red   | Verde | Red   | Red   | Red   |
| Uso adecuado del sistema de protección contra incendio              | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde |
| Practica uso de equipo fijo y portátil                              | Red   | Verde | Red   | Red   | Red   |
| Mantenimiento e inspección de equipos de protección contra incendio | Red   | Verde | Red   | Verde | Red   |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| Señalización y ubicación de equipos contra incendio |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

Fuente. Vives, A.2016

El cuadro anterior muestra con espacios color rojo las personas que no tiene que recibir la capacitación y con color verde quienes sí la tienen que recibir. Con este planteamiento la empresa podara planear y ejecutar las capacitaciones.

### Capacitador

El orador será una persona que tenga conocimiento en el tema a exponer, el mismo podrá ser contratado, en algunos casos la empresa encargada de la instalación de los sistemas brinda capacitaciones. Instituciones como INS, Cruz Roja, Cuerpo Nacional de Bomberos pueden servir como apoyo en las capacitaciones.

### Herramientas de capacitación

Este apartado muestra las distintas herramientas que pueden ser utilizadas para llevar acabo la capacitación, brindando un buen desempeño y fácil aprendizaje por parte del oyente.

**Cuadro V-10. Descripción de herramientas utilizadas en la capacitación**

| Herramienta  | Descripción  |
|--|--|
| Recurso Oral<br>    | La información es brindada por el capacitador, únicamente con su voz explicando su conocimiento relacionado con el tema principal.   |
| Recurso digital<br> | Se utilizan recursos digitales como presentación Power Point, material audiovisual(video) y visual (imágenes), que facilitan mostrar las ideas y permite reforzar los conocimientos de la capacitación |

|   |   |
|---|---|
| <p>Actividades grupal</p>  | <p>Realizar actividades grupales dinámicas poniendo en práctica el conocimiento adquirido</p> |
|---|---|

Fuente. Vives, A.2016

### **Vigencia de capacitación**

Una vez impartida la capacitación la misma tendrá una vigencia de un año, posterior a este tiempo el colaborador deberá asistir a una capacitación de refrescamiento, en caso de que se den cambios en los contenidos vistos en la capacitación será necesario realizar capacitaciones para informar al personal. Todo empleado nuevo deberá recibir la capacitación.

### **Evaluación del rendimiento de las capacitaciones:**

Se deberán realizar evaluaciones ya sean orales o escritas, a los trabajadores al final de cada capacitación para detectar el grado de conocimiento de los temas vistos en la capacitación.

Se debe inspeccionar los contenidos de las capacitaciones anualmente para determinar cuáles aspectos se deben modificar o introducir algún tema nuevo.

No solo a los trabajadores se deben evaluar para determinar el conocimiento adquirido, también a los responsables de impartir las capacitaciones, para así realizar mejoras en la metodología y mejorar las capacitaciones futuras (ver instructivo 2 de este procedimiento).

Para garantizar que los temas de capacitación impartidos fueron llevados a la práctica y acatados por parte del personal, se debe realizar un simulacro, el cual servirá de prueba y evidenciará las nuevas necesidades de capacitación para el nuevo ciclo de capacitaciones (ver PSHI-06).

### **Registros**

Es importante que gerencia lleve al día los registros de las capacitaciones que se realicen, especificando fecha, tema expuesto, orador, duración y los trabajadores que

recibieron la capacitación con sus respectivas firmas (ver instructivo 3 de este procedimiento).

# Instructivos

---

## Instructivo 1. Planeación de las capacitaciones

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Planeación de capacitación     |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Empresa</b>                 |  |
| <b>Tema de la capacitación</b> |  |
| <b>Orador</b>                  |  |
| <b>Fecha</b>                   |  |
| <b>Duración</b>                |  |
| <b>Objetivos del curso</b>     |  |
|                                |  |
| <b>Contenidos</b>              |  |
|                                |  |
| <b>Recursos necesarios</b>     |  |
|                                |  |

Fuente. Vives, A.2016

## Instructivo 2. Evaluación de capacitaciones

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

Con este cuestionario se pretende evaluar la capacitación impartida, por lo tanto deberá evaluar cada criterio en una escala de 1 a 5 donde 1 es la menor puntuación y 5 la mayor. Marque con una “x” la puntuación que le proporcionará a criterio.

| <b>Guía de evaluación de capacitaciones</b>                       |          |          |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Criterio evaluado</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| La capacitación estuvo bien organizada                            |          |          |          |          |          |
| Fue claro el tema   |          |          |          |          |          |
| Se aplicó a casos de la realidad                                  |          |          |          |          |          |
| Fue útil  |          |          |          |          |          |
| Los materiales utilizados ayudaron para la comprensión            |          |          |          |          |          |
| Los temas propuestos fueron cubiertos de forma adecuada           |          |          |          |          |          |
| El tiempo asignado para las capacitaciones fue suficiente         |          |          |          |          |          |
| Se escucharon las charlas sin ningún inconveniente                |          |          |          |          |          |
| Los instructores tenían amplio dominio del tema                   |          |          |          |          |          |
| Promovieron un ambiente de confianza                              |          |          |          |          |          |
| Trato hacia el personal capacitado fue de respeto en todo momento |          |          |          |          |          |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| Puntualidad y responsabilidad por parte del instructor |  |  |  |  |  |
| <b>Observaciones</b>                                   |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Fuente. Vives, A.2016

### Instructivo 3. Registro de asistencias a capacitaciones

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| <b>Registro de capacitaciones</b>   |                     |              |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Contenido de la capacitación</b> |                     |              |
| <b>Orador</b>                       |                     |              |
| <b>Fecha</b>                        |                     |              |
| <b>Duración</b>                     |                     |              |
| <b>Nombre</b>                       | <b>Departamento</b> | <b>Firma</b> |
|                                     |                     |              |
|                                     |                     |              |
|                                     |                     |              |

Fuente. Vives, A.2016

## Procedimiento PSHI-06

### Procedimiento de simulación y simulacro

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|  |   |
|--|---|
| <b>PROGAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b>                       | <b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b> |
| <b>Título:<br/>Procedimiento de simulación y simulacro<br/>PSHI 06</b> | <b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b>    |
|  | <b>Versión: 00</b>                            |

## **6. Procedimiento de simulación y simulacro**

### **a) Propósito**

Establecer los lineamientos para realizar una simulación y un simulacro de evacuación.

### **b) Alcance**

Los lineamientos aplican para los colaboradores del estacionamiento.

### **c) Responsables**

#### **Gerencia del estacionamiento**

- Sera el responsable de llevar a cabo los simulacros.

#### **Colaboradores**

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas.

### **d) Definiciones**

- **Simulación:** es un ejercicio de mesa, que permite a los participantes desempeñarse en un escenario determinado, practicar en un entorno sin riesgo la toma de decisiones y las acciones puntuales requeridas y establecidas en el plan y establecer mecanismos de capacitación y evaluación (Comision Nacional de Emergencias , 2015)

- **Simulacro:** ejercicio práctico de manejo de acciones operativas que se realiza mediante la escenificación de daños y lesiones en una situación hipotética de emergencia (Comision Nacional de Emergencias , 2015)

#### **e) Procedimiento**

Como parte de los procesos de atención de emergencias es la creación y puesta en práctica de simulacros de evacuación, y así verificar si los procedimientos de respuesta ante una emergencia son eficientes, además si el personal está capacitado para enfrentar la emergencia. Este es uno de los factores que llega a minimizar en gran medida los efectos producidos por una emergencia de incendio.

#### **Simulación**

En primera instancia es necesario llevar a cabo una simulación, mediante la cual se reúne al personal del estacionamiento para valorar el conocimiento que tienen respecto a respuesta de emergencia y repasar criterios de valor.

Las simulación se realizaran cada 6 meses con el fin de retomar periódicamente aspectos de las capacitaciones, de esta manera se mantendrá al personal activo y se podrá llevar un registro de los temas evaluados y las deficiencias encontradas (ver instructivo 1 de este procedimiento) .

#### **En las simulaciones participan:**

- ✓ Gerencia del estacionamiento
- ✓ Brigadas

#### **Características metodológicas**

- ✓ Es un ejercicio teórico, se desarrolla en un espacio cerrado.
- ✓ se plantea un escenario y una guía donde se definen las actividades, los roles de cada participante y se brinda información de la situación.
- ✓ El desarrollo de la emergencia se da en un tiempo determinado.
- ✓ Cada participante deberá indicar las acciones de actuación dependiendo de la situación asignada.

## **Simulacros**

Con la puesta en práctica de un simulacro, se trata de realizar todas las acciones que se realizarían si se diera una emergencia, por lo tanto deberá de llevarse acabo de la manera más minuciosa posible:

### **Participantes:**

- ✓ Brigadas de emergencias.
- ✓ Ocupantes del estacionamiento presentes en el momento del simulacro
- ✓ Cuerpos de ayuda externa.

### **Características metodológicas**

- ✓ Se realiza en tiempo real.
- ✓ Es un ejercicio de acciones prácticas en donde participan actores con roles que simulan una emergencia.
- ✓ Para el desarrollo del simulacro se recrea un escenario semejante al que se podría presentar en una situación de emergencia por incendio.
- ✓ Se miden tiempos de actuación.

## **Desarrollo del simulacro**

Cada brigada con la ayuda de un facilitador debe de:

- Nombrar a un coordinador.
- Realizar la preparación del escenario de acuerdo con lo que le corresponda.
- Aclarar las funciones que le corresponde desempeñar a cada integrante.

### **Preparación del escenario**

#### Brigada de primeros auxilios

- Buscar un lugar donde se puedan ubicar las víctimas afectadas por el evento que se pretende simular (se puede acondicionar con señales o rótulos).
- Confeccionar un distintivo (color anaranjado) que identifique a los integrantes a la brigada de primeros auxilios.

- Confeccionar una lista de posibles emergencias médicas y como las atenderían de acuerdo a sus conocimientos. Pueden solicitar la participación de otros compañeros de trabajo que actúen como pacientes.
- Identificar las rutas por donde se movilizarán los pacientes hasta el área de destinada para la atención.
- Identificar y señalar el área por donde ingresarán las unidades de soporte para el traslado de pacientes al hospital si es necesario.
- Preparar los botiquines de primeros auxilios que se utilizarán.
- Informar al coordinador general, comité asesor y a las otras brigadas sobre el área escogida para la atención a los heridos.

#### Brigada contra incendios

- Distribuir las responsabilidades de desconectar la energía eléctrica y el cierre de las tuberías del tanque, en caso que se manifieste un evento. Así como del quien será el encargado de recibir al cuerpo de Bomberos e indicarles todo lo concerniente al incendio (ubicación, tipo de material combustible, ubicación de hidrante y gabinetes).
- Determinar las áreas donde se simularía el fuego.
- Esto solamente lo efectuaran personal capacitado para la extinción de fuego, y de ser posible en colaboración con personal de bomberos.
- Asignar la persona que simulara el manejo del equipo de extinción y combate de incendios
- Informar al coordinador general, comité asesor y a las otras brigadas sobre el área escogida para la realización de sus actividades.

#### Brigada de evacuación

- Asignar a compañeros que actúen como personas con dificultades de movilización, u otras situaciones con las que podrían enfrentarse.
- Informar al coordinador general y a las otras brigadas sobre las áreas donde se sitúan los puntos de reunión.
- Cambiar el escenario de evacuación como lo es el cambio de rutas habituales, ya sea de forma total o parcial.

#### Seguridad y vigilancia

- Solicitar a compañeros de trabajo que funjan como personas que desean entrar al estacionamiento.

#### **Los simulacros deben de:**

1. Ser de carácter obligatorio para todo el personal de la institución.
2. Llevarse a cabo primero de manera prefijada y luego en cualquier momento sin avisar hora de incendio.
3. Realizarse periódicamente, principalmente en periodos donde se dieron cambios en el personal o en el equipo de protección contra incendio.
4. Se debe de considerar la participación de los cuerpos de ayuda externa, por lo tanto con anticipación se les informará y detallara el simulacro.

#### **Procedimiento para realizar el simulacro**

1. Dar la señal de alerta (previamente acordada).
2. Evacuar a toda la población que se encuentre en el edificio hacia el punto de seguridad (vía publica).
3. Brindar atención a víctimas.
4. Realizar combate y control de conatos de incendio.
5. Establecer un centro provisional de coordinación para la toma de decisiones.
6. Verificar si todo el personal evacuo.
7. Dar por finalizado el simulacro de evacuación y el retorno a la actividad normal.
8. Realizar una evaluación objetiva del simulacro (brigadas y coordinador general).

Cada brigada deberá realizar un informe con los hallazgos del simulacro, anotando deficiencias, tiempos de actuación, correcciones que se den hacer en un posterior simulacro y los aspectos positivos. (Ver instructivo 2 de este procedimiento)

Al concluir el simulacro los coordinadores de brigadas se reunirán con el coordinador general (gerencia), para valorar la situación con base a los informes realizados sobre la evacuación. Además se podrá buscar ayuda de las unidades de apoyo externas que participaron en el evento.



## Instructivo 2. Guía para informes sobre los simulacros

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| Simulacro                    |              |       |
|------------------------------|--------------|-------|
| <b>Tipo de brigada</b>       |              |       |
| <b>Contenidos evaluados</b>  |              |       |
| <b>Fecha</b>                 |              |       |
| <b>Duración</b>              |              |       |
| Participantes                |              |       |
| Nombre                       | Departamento | Firma |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
|                              |              |       |
| Informe de los hallazgos     |              |       |
|                              |              |       |
| <b>Firma del responsable</b> |              |       |

Fuente. Vives, A.2016

## Procedimiento PSHI-07

### Documentación

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>PROGRAMA DE SEGURIDAD HUMANA ANTE INCENDIO</b> | <b>Elaborado por:<br/>Alexa Vives Camacho</b> |
| <b>Título:<br/>Documentación<br/>PSHI 07</b>      | <b>Última revisión:<br/>Abril del 2016</b>    |
|   | <b>Versión: 00</b>                            |

## 7. Documentación

### a) Propósito

Conservar la información obtenida en los apartados descritos en el presente programa, para así generar evidencia de los resultados y respaldo de que se han aplicado los procedimientos planteados en cada uno de los apartados para una mejor gestión de la seguridad humana ante incendio.

### b) Alcance

Se contemplará el manejo de la información de todos los apartados establecidos en el programa, de forma tal que su comprensión y búsqueda sea eficaz.

### c) Responsables

#### Gerencia

- Será el encargado de mantener los registros generados con la implementación del programa.

#### Aspectos generales:

- Todos los registros deberán ser almacenados durante 20 años, los cuales servirán de evidencia en caso de algún inconveniente.
- Se deberá implementar una codificación para la documentación.
- Revisar periódicamente los registros
- Documentar por apartado siguiendo un consecutivo.
- Todo instructivo debe ser documentado.

**d) Procedimiento**

- La información obtenida en este programa, se manejará y se registrará siguiendo lo establecido en el cuadro:

**Cuadro V-11.Registros que serán documentados**

| <b>Apartado del programa</b>                                       | <b>Información obtenida que se debe registrar</b>   | <b>Encargado de registrar la información</b> | <b>Tendrán acceso a los registro.</b>        |
|--|---|--|--|
| Inspección del equipo de protección activa contra incendio         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las anomalías encontradas en señalización, iluminación componentes de los medios de egreso</li> <li>• Bitácoras con mediciones de iluminación</li> </ul>   | Gerencia del estacionamiento                 | Gerencia del estacionamiento y brigada       |
| Inspección de las condiciones de protección pasiva contra incendio | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas del sistema fijo contra incendio</li> <li>• Recargas y pruebas de los extintores</li> <li>• Anomalías halladas en el sistema fijo contra incendio</li> </ul>   | Gerencia del estacionamiento y mantenimiento | Gerencia del estacionamiento y brigada       |
| Identificación de peligros y riesgos                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligros y riesgos identificados</li> </ul>  | Gerencia del estacionamiento y mantenimiento | Gerencia del estacionamiento y mantenimiento |
| Vigilancia de la salud   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de los pacientes</li> </ul>  | Gerencia del estacionamiento                 | Gerencia del estacionamiento                 |
| Capacitación del personal  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de asistencias indicando la fecha de aplicación, el personal que participo, nombre y firma del trabajador, tal y como se detalla.</li> <li>• Plan de capacitación detallando los contenidos evaluados en c/capacitación y la evaluación de la capacitación.</li> </ul> | Gerencia del estacionamiento y brigada       | Gerencia del estacionamiento                 |

|                           |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|
| Brigadas                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boletas de inscripción</li> <li>• Informe de cada brigada sobre la emergencia atendida</li> </ul> | Gerencia del estacionamiento y brigada | Gerencia del estacionamiento y brigada |
| Simulacros y simulaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de los simulacros realizados por los brigadistas</li> </ul>                              | Gerencia del estacionamiento y brigada | Gerencia del estacionamiento y brigada |
| Control y seguimiento     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes sobre evaluaciones de funcionamiento realizadas al programa</li> </ul>                   | Gerencia del estacionamiento           | Gerencia del estacionamiento           |

**Fuente. Vives, A.2016**

## Control y seguimiento

---

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

## E. Control y seguimiento

El control y seguimiento del programa es un aspecto clave una vez que se haya implementado el mismo, ya que le permite a la gerencia del estacionamiento, obtener información acerca del porcentaje de cumplimiento en las condiciones de protección contra incendios, la preparación de los colaboradores para atender una emergencia y la gestión en seguridad humana ante incendio, con el fin de ejecutar los cambios necesarios para alcanzar con éxito las metas propuestas.

Para poner en marcha dicho aspecto se llevará a cabo la aplicación de una serie de herramientas, como se indica en el siguiente cuadro.

**Cuadro V-12. Actividades para el control y seguimiento del programa**

| ASPECTO   | ACTIVIDAD  | RESPONSABLE   |
|---|--|---|
| Condiciones en protección pasiva y activa contra incendio | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicar la herramienta para verificar el cumplimiento con la normativa (ver instructivo 1)</li><li>✓ Determinar el % de cumplimiento</li></ul> | Gerencia del estacionamiento, preferiblemente persona capacitada en el tema puede ser contratada. |
| Gestión preventiva de seguridad humana ante incendio      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicar herramienta(ver instructivo 2)</li><li>✓ Determinar el % de cumplimiento</li></ul>   | Gerencia del estacionamiento  |
| Programa de seguridad humana ante incendio                | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicar la herramienta para verificar el cumplimiento con la normativa (ver instructivo 2)</li></ul>   | Gerencia del estacionamiento  |

|                                  |  |                              |
|----------------------------------|--|------------------------------|
|                                  | ✓ Determinar el % de cumplimiento  |                              |
| Preparación de los colaboradores | ✓ La evaluación se efectuará mediante las simulaciones y simulacros realizados como mínimo 2 veces al año. | Gerencia del estacionamiento |

Fuente. Vives, A.2016

Para el cálculo del porcentaje de cumplimiento de cada uno de las herramientas mencionadas en el cuadro anterior, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incumplimiento} = \frac{\sum_{i=1}^n (NC)_i}{T - \sum_{i=1}^n (NA)_i} \times 100\%$$

Dónde:

NC=ítems que cumplen.

T=total de ítems contenidos en la lista de verificación.

NA= ítems que no aplican.

Una vez aplicada las herramientas y determinado el porcentaje de cumplimiento de cada una de ellas, se procederá a la elaboración de un informe donde se contemple, lo cumplido, lo no cumplido y lo que está en proceso, para así tomar las medidas de mejora necesarias.

Una vez analizadas las deficiencias encontradas en función de la evaluación realizada, se dispondrá de una idea clara sobre cómo se encuentra la empresa en cuanto a seguridad humana ante incendio. De esta manera la empresa podrá por medio de la siguiente herramienta ubicarse en un nivel en base a la actuación preventiva hasta ahora desarrollada.

**Cuadro V-13. Nivel de actuación preventiva en seguridad humana ante incendio**

| <b>Nivel</b> | <b>Nivel de situación</b> | <b>Descripción de las condiciones</b>   |
|--------------|---------------------------|---|
| 1            | Critico                   | La actuación preventiva realizada por la empresa no cumple con los requerimientos, mostrando carencias significativas   |
| 2            | Muy deficiente            | La actuación preventiva realizada por la empresa cumple parcialmente con las exigencias legales   |
| 3            | No aceptable              | La actuación preventiva realizada por la empresa cumple solo con la parte de lineamientos ingenieriles pero no con la gestión de la prevención en seguridad humana ante incendio o viceversa                |
| 4            | Aceptable                 | La actuación preventiva realizada por la empresa cumple de manera integrada con los lineamientos establecidos, sin embargo aún presentan deficiencias   |
| 5            | Optimo                    | La empresa mantiene una actuación preventiva tanto en sistemas de protección contra incendio como en la gestión que les permite un cumplimiento con la normativa vigente en seguridad humana ante incendio. |

**Fuente. Vives, A.2016**

Con este control se pretende que la empresa tenga una visión de su estado actual en cuanto a seguridad humana ante incendio, progresando hasta alcanzar niveles de cumplimiento con la normativa lo más cercano a un 100 %.

## Instructivos

---

### Instructivo 1. Lista de verificación condiciones de protección pasiva y activa ante incendio.

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Empresa:                           |                      |
| Ubicación:                         | Hora:                |
| Actividad que se desarrolla        | Cantidad de niveles: |
| Área de construcción del edificio: |                      |
| Capacidad Máxima:                  |                      |
| Aplicado por:                      |                      |

Indique Sí o No en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. La presencia de un No es un indicador de que ese factor específico debería ser estudiado y mejorado.

| <b>Protección pasiva contra incendio</b>   |    |    |    |               |
|--|----|----|----|---------------|
| <b>Construcción y Compartimentación</b>  |    |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| La estructura del estacionamiento se encuentra separada de otras estructuras ocupadas por un muro cortafuego con una resistencia al fuego de 2 horas |    |    |    |               |
| La barrera cortafuego es continua a lo largo del muro  |    |    |    |               |
| El muro cortafuego sobresale de la cubierta al menos 90cms como mínimo.  |    |    |    |               |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Todas las aberturas de la barrera cortafuego están protegidas para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo desde un lado de la barrera al otro.   |           |           |           |                      |
| Las aberturas entre pisos están protegidas   |           |           |           |                      |
| El paso de los cables de electricidad tienen un sello cortafuego con resistencia al fuego certificados   |           |           |           |                      |
| Cada piso que separa las plantas cuentan con una barrera corta humo y cortafuego   |           |           |           |                      |
| Los vidrios de las barreras mantienen resistencia al fuego de 2 horas  |           |           |           |                      |
| Las aberturas están protegidas por conjuntos de montaje de puertas cortafuego  |           |           |           |                      |
| Los herrajes de las puertas son aprobados, listados y etiquetados  |           |           |           |                      |
| Las puertas son autocerrantes o de cierre automático   |           |           |           |                      |
| Los cerramientos de los medios de egreso cuentan con barreras corta fuego de 2 horas   |           |           |           |                      |
| Las escaleras de servicio se encuentran protegidas en el nivel más bajo y más alto con puertas resistentes al fuego  |           |           |           |                      |
| Se provee de barreras cortahumo para subdividir los espacios del edificio con el propósito de restringir el movimiento de humo.  |           |           |           |                      |
| <b>Señalización de salvamento</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Existe señalización que informe al ocupante a lo largo del recorrido de manera continua  |           |           |           |                      |
| La señalización es de color verde(fondo) y blanco(letras)  |           |           |           |                      |
| Las salidas diferentes a las puertas principales de salida, están claramente identificadas como salida y fácilmente visibles.  |           |           |           |                      |
| Las puertas o escaleras que no son una salida ni un camino de acceso a salida y que pueda ser confundida está debidamente señalizada con un cartel con la leyenda NO ES SALIDA |           |           |           |                      |
| La parte inferior de la señalización de egreso se ubica a una distancia vertical no mayor a 2.3 m por encima del borde superior de la abertura de egreso                       |           |           |           |                      |
| La señalización de egreso no excede el ancho de la abertura de egreso  |           |           |           |                      |
| Se encuentran las señales libres de obstrucciones que dificulten su visibilidad.   |           |           |           |                      |
| Hay contraste entre los carteles y las decoraciones de la edificación  |           |           |           |                      |
| Cada cartel está iluminado por una fuente confiable ya sea externamente o internamente   |           |           |           |                      |

|   |           |           |           |                      |
|---|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Los carteles provistos de una fuente de iluminación de emergencia con baterías son probados y mantenidos periódicamente |           |           |           |                      |
| Los carteles son inspeccionados en intervalos no mayor a los 30 días para verificar el funcionamiento                   |           |           |           |                      |
| Se indica el nivel de piso de la descarga de salida y la dirección de la misma al ingresar a la salida                  |           |           |           |                      |
| Se indica el nivel del piso   |           |           |           |                      |
| Se indica el final de trayecto en la parte superior e inferior del cerramiento  |           |           |           |                      |
| Se identifica el cerramiento en el cual se ubica el ocupante  |           |           |           |                      |
| La señalización está ubicada a una altura de 152.5 cm   |           |           |           |                      |
| La señalización del nivel de piso es táctil   |           |           |           |                      |
| En el recorrido hay indicadores direccionales que indiquen la dirección de la evacuación                                |           |           |           |                      |
| Los escalones están señalizados con una franja en la huella   |           |           |           |                      |
| La franja de la huella esta aplicada por pintura o un material que está integrado al escalón                            |           |           |           |                      |
| El ancho de la franja de señalización de los escalones es de 2.5cm a 5.1 cm   |           |           |           |                      |
| Los descansos mantienen una franja de señalización perimetral sólida y continua   |           |           |           |                      |
| El ancho de la franja de los descansos es mínimo de 2,5cm   |           |           |           |                      |
| Los pasamanos están señalizados con una franja sólida y continua  |           |           |           |                      |
| La señalización de los pasamanos mantiene un ancho mínimo de 2.5cm  |           |           |           |                      |
| Hay contraste entre los carteles y las decoraciones de la edificación   |           |           |           |                      |
| Toda la escalera cuenta con una señalización perimetral sobre el piso   |           |           |           |                      |
| Las puertas que no son destinadas como descarga a la salida están identificadas con un cartel con la leyenda NO SALIDA  |           |           |           |                      |
| La señalización es uniforme   |           |           |           |                      |
| <b>Componentes de los medios de egreso</b>  |           |           |           |                      |
| <b>Acceso a la salida</b>   |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| El estacionamiento cuenta con dos accesos a la salida por piso  |           |           |           |                      |
| No presentan desniveles en la superficie  |           |           |           |                      |
| Son antideslizantes a lo largo del recorrido  |           |           |           |                      |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Están libres de obstrucciones.   |           |           |           |                      |
| La distancia de recorrido hasta la salida al exterior no supera los 57 m.  |           |           |           |                      |
| Los recorridos comunes son menores a los 23 m  |           |           |           |                      |
| La distancia entre la salida de emergencia y una salida ordinaria es de al menos la mitad de la distancia diagonal externa del edificio  |           |           |           |                      |
| Los pasillos tienen un ancho mínimo de 1.22 m  |           |           |           |                      |
| La distancia entre un pasillo y la puerta de acceso a la salida no excede los 15 m   |           |           |           |                      |
| El acceso a las escaleras de emergencia está indicado por letreros permanentes y señales visibles, claras y legibles.  |           |           |           |                      |
| <b>Salida(puertas de acceso y descarga-escalera)</b>   |           |           |           |                      |
| <b>Puertas de acceso y descarga a la salida</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| La apertura de las puertas no es menor a 90 cm   |           |           |           |                      |
| La puerta es de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote   |           |           |           |                      |
| Se abren desde cualquier posición hasta el ancho total   |           |           |           |                      |
| Las puertas abren en dirección al recorrido de evacuación  |           |           |           |                      |
| La puerta está libre de obstrucciones  |           |           |           |                      |
| La puerta se abre fácilmente sin tener que hacer mucha fuerza  |           |           |           |                      |
| Las puertas no permiten el reingreso al edificio una vez que el ocupante este en el encerramiento  |           |           |           |                      |
| Las puertas cuentan con sistema de cerradura   |           |           |           |                      |
| Las cerraduras no requieren para su accionamiento desde el lado de la salida el uso de llave o herramientas que dificulten el proceso  |           |           |           |                      |
| Las puertas cuentan con sistema de accionamiento para abrir(mecánico eléctrico o neumático) que pueden ser abiertas manualmente en caso de que falle la energía  |           |           |           |                      |
| La puerta tiene barras antipático en el acceso y la descarga a la salida   |           |           |           |                      |
| En caso de que cuenten con barra antipático estas se encuentran montados a no menos de 90 cm y no más de 120 cm por encima del piso.   |           |           |           |                      |
| Las barras antipático están señalizadas con una leyenda que indique "presione para abrir"  |           |           |           |                      |
| Las barreras antipático no están equipadas de algún dispositivo de cierre, tornillo de posicionamiento u otra disposición que evite la liberación del pestillo cuando se aplique presión sobre el dispositivo de liberación. |           |           |           |                      |

| Las puertas tienen una resistencia al fuego de 2 horas y certificadas UL                                    |           |           |           |                      |
|---|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| En las puertas de las salidas no existen elementos tales como espejos que confundan la dirección del egreso |           |           |           |                      |
| El montaje de la puerta no presenta aberturas que permiten la propagación del humo.                         |           |           |           |                      |
| Están debidamente identificadas- señalizadas como salidas   |           |           |           |                      |
| <b>Escaleras</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Espacio libre al techo de 2.5 m.  |           |           |           |                      |
| El ancho mínimo es de 1.20 m  |           |           |           |                      |
| El ancho del descanso es igual al de la escalera.   |           |           |           |                      |
| Huella de 26 cm (min) con 30 cm (máx.).   |           |           |           |                      |
| Contrahuella de 14 cm (min) con 18 cm (máx.).   |           |           |           |                      |
| Los descansos no excedan los 1.22 m   |           |           |           |                      |
| La altura máxima entre descansos de 3.7 m.  |           |           |           |                      |
| Mantienen un recorrido continuo   |           |           |           |                      |
| Mantienen un diseño uniforme  |           |           |           |                      |
| Los escalones no presentan pendientes   |           |           |           |                      |
| Las escaleras son de material antiderrapantes.  |           |           |           |                      |
| Las escaleras son sólidas y sin aberturas.  |           |           |           |                      |
| La escalera se encuentra libre de obstáculos.   |           |           |           |                      |
| Las escaleras tienen descansos en las aberturas de las puertas  |           |           |           |                      |
| El cerramiento tienen una resistencia al fuego de 2 horas   |           |           |           |                      |
| Las paredes no mantienen aberturas que permitan el paso del fuego o humo                                    |           |           |           |                      |
| Las escaleras tienen barandas   |           |           |           |                      |
| Las barandas cuentan con una altura mínima de 1.07m   |           |           |           |                      |
| Si la baranda es abierta tienen barras intermedias  |           |           |           |                      |
| Los herrajes para sujetar la baranda no tiene proyecciones que puedan engancharse en la ropa                |           |           |           |                      |
| La baranda es continua a lo largo del recorrido   |           |           |           |                      |
| La escalera cuenta con pasamanos  |           |           |           |                      |
| Tiene pasamanos a ambos lados de la escalera  |           |           |           |                      |
| Lo pasamanos son continuos a lo largo del recorrido   |           |           |           |                      |
| Los herrajes para sujetar el pasamanos no tiene proyecciones que puedan engancharse en la ropa              |           |           |           |                      |
| Lo pasamanos no están a menos de 8.65cm ni a más de 9.65cm de la superficie del escalón                     |           |           |           |                      |
| Entre el pasamanos y la pared existe un espacio libre no menor a 5.7cm                                      |           |           |           |                      |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Los extremos de los pasamanos están volteados hacia la pared o suelo   |           |           |           |                      |
| Los pasamanos son de construcción fija y permanente  |           |           |           |                      |
| Los escalones y descansos no presentan perforaciones que puedan hacer tropezar a los usuarios  |           |           |           |                      |
| Las tuberías o penetraciones dentro del cerramiento se encuentran protegidas   |           |           |           |                      |
| Existen instalaciones eléctricas dentro del cerramiento cubiertas  |           |           |           |                      |
| El cerramiento no es utilizado para ningún otro fin solo como medio de egreso  |           |           |           |                      |
| Los acabados interiores del cerramiento son resistentes al fuego   |           |           |           |                      |
| Desemboca a nivel de suelo.  |           |           |           |                      |
| Hay cambio de elevación abruptos en el recorrido   |           |           |           |                      |
| La escalera está construida de material no combustible   |           |           |           |                      |
| Cuenta con ventilación(natural, presurización o mecánica)  |           |           |           |                      |
| <b>Descarga a la salida</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Ubicadas de manera tal que permite a los usuarios del edificio salir a vía pública   |           |           |           |                      |
| Permite al usuario salir del edificio en forma rápida y segura.  |           |           |           |                      |
| Se encuentran libres de obstáculos.  |           |           |           |                      |
| La descarga de la salida está protegido por un sistema de rociadores automáticos cuando la descarga se da en un pasillo dentro del edificio      |           |           |           |                      |
| <b>Áreas de refugio</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Los medios de egreso cuentan con áreas de refugio para personas con discapacidad   |           |           |           |                      |
| El área de refugio tiene acceso a una vía pública mediante una salida sin requerir el regreso a los espacios del edificio                        |           |           |           |                      |
| Si la salida que provee el egreso desde un área de refugio hasta una vía pública incluya escaleras, éstas mantiene un ancho no menor a 122 cm    |           |           |           |                      |
| Cuenta con al menos una salida accesible para discapacitados.  |           |           |           |                      |
| Cuenta con un sistema de comunicación de dos vías para la comunicación entre el área de refugio y un punto central de control.                   |           |           |           |                      |
| El área de refugio cuenta con un sistema de comunicación de dos vías para la comunicación entre el área de refugio y un punto central de control |           |           |           |                      |
| La puerta de acceso al área de refugio se encuentra señalizada   |           |           |           |                      |

| Se cuenta con un manual de instrucciones para demandar ayuda mediante el sistema de comunicación  |           |           |           |                      |
|---|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Cada área de refugio debe poseer una dimensión para acomodar un espacio para silla de rueda de 76 cm x 122 cm por cada 200 ocupantes                        |           |           |           |                      |
| El área mantiene un ancho de 90cm mínimo  |           |           |           |                      |
| El área está separada del resto del edificio con una barrera cortafuego no menor a dos horas de resistencia   |           |           |           |                      |
| <b>Iluminación</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se cuenta con un sistema de iluminación de emergencia en la ruta de evacuación  |           |           |           |                      |
| El sistema de iluminación es autónomo, se activa de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía norma                                  |           |           |           |                      |
| La iluminación se activa por medio de lámparas autónomas de emergencia con batería  |           |           |           |                      |
| La iluminación de emergencia está colocada a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras |           |           |           |                      |
| La iluminación tiene un desempeño de 10 lux   |           |           |           |                      |
| La autonomía de la fuente de energía: 90 minutos  |           |           |           |                      |
| La iluminación a lo largo del recorrido es continua   |           |           |           |                      |
| se realizan pruebas de funcionamiento y mantenimiento al sistema  |           |           |           |                      |
| <b>Protección activa contra incendio</b>  |           |           |           |                      |
| <b>Sistema fijo contra incendio</b>   |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se cuenta con un sistema fijo(clase I,II o III)   |           |           |           |                      |
| El sistema de esta certificado  |           |           |           |                      |
| Cuenta con un sistema de gabinetes con mangueras con salidas de 64mm (2½ pulgadas) para el uso de bomberos  |           |           |           |                      |
| Las mangueras son capaces de suministrar 31,55 L/s (500 GPM)  |           |           |           |                      |
| Mantienen una presión residual de 7.03 kg/cm² (100 psi) en las dos tomas más distantes del edificio 15, 77 L/s (250 GPM) en cada una                        |           |           |           |                      |
| Maneja una presión de 250 psi para la salida de 64mm y una presión menor para las salidas de 38mm   |           |           |           |                      |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| Las mangueras de los gabinetes cubren la totalidad del área protegida con una longitud de 40m cada manguera   |  |  |  |  |
| Cuenta con un extintor de dióxido de carbono para fuegos BC de 4,54 kg o de polvo químico para fuegos ABC de 4,54kg en cada gabinete.   |  |  |  |  |
| La bomba contra incendio es de tipo centrífuga  |  |  |  |  |
| La bomba es accionada por un motor de combustión interna diésel, con una reserva de combustible o por un motor por accionamiento eléctrico, conectado a una planta de energía de emergencia   |  |  |  |  |
| La bomba es de turbina vertical   |  |  |  |  |
| La bomba cumple la curva característica de las bombas de incendio (descendente, presentando la presión máxima a caudal cero, a manera que a caudal cero la presión no superará el 140% de su presión nominal y al 150% de su caudal nominal de presión será superior al 65% de su presión nominal.) |  |  |  |  |
| Cuenta con una reserva de diésel que permita su operación continua por un tiempo de 8 horas.  |  |  |  |  |
| Tienen tanque de abastecimiento   |  |  |  |  |
| La capacidad del tanque tiene una capacidad neta de 57 m3 o más y cuenta con toma directa según las características previstas para Tanque asentado o aéreo y Tanque subterráneo.  |  |  |  |  |
| El suministro de agua es suficiente para abastecer el caudal nominal de la bomba contra incendios por al menos 30 minutos.  |  |  |  |  |
| Si el tanque es compartido en procesos las succiones de las bombas estén instaladas a diferentes alturas de manera que la reserva de agua para uso en caso de un siniestro siempre esté disponible y no exista la posibilidad que se utilice en los procesos o servicios normales del edificio      |  |  |  |  |
| Se tiene una caseta de bombeo alojada en la parte baja del edificio o en una zona alejada   |  |  |  |  |
| En la caseta se aloja todo el equipo de bombeo  |  |  |  |  |
| En las tuberías se han considerado las pérdidas producto de la longitud, los accesorios, el nivel de referencia, el suministro de agua y otros.   |  |  |  |  |
| La presión máxima en cualquier momento y en cualquier punto del sistema de tuberías no excede los 24 bar (350 psi).   |  |  |  |  |
| El sistema de tubería ha sido sometido a pruebas de funcionamiento  |  |  |  |  |
| Cuentan con siamesa de inyección  |  |  |  |  |

| Cuenta con una válvula de retención (check), adicional a las clapetas que posee la siamesa.  |    |    |    |               |
|--|----|----|----|---------------|
| Instalada a no más de 30 metros de la fuente de alimentación.  |    |    |    |               |
| Cuentan con múltiple de pruebas  |    |    |    |               |
| La ubicación del múltiple está ubicado que se puedan realizar descargas de agua a alta presión sin que provoquen daños.  |    |    |    |               |
| Cada salida debe tener válvula de compuerta.   |    |    |    |               |
| La separación entre bocas debe ser entre 30 y 40 cm.   |    |    |    |               |
| Se cuenta con un sistema de rociadores   |    |    |    |               |
| Se tienen registros sobre pruebas que respalden el funcionamiento del sistema  |    |    |    |               |
| Se cuenta con hidrantes externos para el uso del cuerpo de bomberos  |    |    |    |               |
| El hidrante está cerca de la entrada vehicular principal   |    |    |    |               |
| Detección y alarma   |    |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Se cuenta con un sistema de detección y alarma   |    |    |    |               |
| El sistema se activa mediante sensores de humo o temperatura, estaciones manuales o un sistema de rociadores automáticos que alerta a los ocupantes mediante señales audibles y visuales |    |    |    |               |
| Hay sensores de apertura en puertas de emergencia.   |    |    |    |               |
| Hay sensores de flujo en la tubería del sistema fijo contra incendios. Y arranque en la bomba contra incendio  |    |    |    |               |
| Cuenta con un dispositivo de anunciación(sirena, altavoces)  |    |    |    |               |
| Extintores portátiles  |    |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Cuenta con extintores de polvo químico tipo ABC  |    |    |    |               |
| El recorrido entre extintores es de al menos 15 metros   |    |    |    |               |
| Instalados aun altura no mayor a de 125cm  |    |    |    |               |
| Se brinda capacitación sobre el uso de extintores  |    |    |    |               |
| Se hacen recargas periódicas   |    |    |    |               |
| Se realizan pruebas hidrostáticas  |    |    |    |               |
| Se encuentran debidamente identificados  |    |    |    |               |
| Están certificados por un laboratorio  |    |    |    |               |
| La cantidad de extintores son suficientes para proteger el área con un radio de 15.25m   |    |    |    |               |
| Cuenta con todos los componente de un extintor   |    |    |    |               |

| Los extintores mantiene un aspecto físico adecuado(sin golpes, corrosión)                      |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| <b>Ascensores</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| El suministro de energía está protegido contra interrupción producto de incendio               |           |           |           |                      |
| Cuenta el ascensor con facilidad de acceso, manejo y señalización (visual, auditiva y táctil). |           |           |           |                      |
| Los mecanismos de emergencia pueden ser accedidos por todas las personas.                      |           |           |           |                      |
| Abertura máxima entre el carro y el piso de 2 cm.  |           |           |           |                      |
| Ancho mínimo de puerta 90 cm.  |           |           |           |                      |
| Dimensiones internas mínimas 1.10 m x 1.40 m.  |           |           |           |                      |
| Altura máxima de los controles internos como externos 1.20 m.                                  |           |           |           |                      |
| Cuentan con algún sistema autónomo en caso de suspensión de energía eléctrica por incendio     |           |           |           |                      |
| La salida de los ocupantes es segura   |           |           |           |                      |

**Fuente. Vives, A.2016**

**Instructivo 2. Lista de chequeo para evaluar el sistema de gestión preventiva en seguridad humana ante incendio.**

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| <b>INFORMACIÓN DESCRIPTIVA DE LA EMPRESA</b>   |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|----------------------|
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se dispone de una carpeta o archivo donde se ubique toda la documentación del sistema de gestión |           |           |                      |
| La empresa dispone de una descripción de su actividad productiva                                 |           |           |                      |
| Se dispone de inventario de las instalaciones, equipos de trabajo                                |           |           |                      |
| Se dispone de un documento que especifique al personal con su puesto de trabajo                  |           |           |                      |
| Se dispone de un organigrama de la empresa   |           |           |                      |
| Se dispone de un responsable de coordinar la prevención  |           |           |                      |
| La empresa ha adoptado medidas preventivas prescritas por normativa                              |           |           |                      |
| La empresa cubre la prevención en: seguridad, vigilancia de la salud                             |           |           |                      |
| Se han delegado trabajadores en el ámbito preventivo   |           |           |                      |
| Se ha constituido un comité de seguridad y salud   |           |           |                      |
| Los delegados de prevención(trabajadores)reciben formación                                       |           |           |                      |
| <b>INFORMACIÓN SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES</b>                      |           |           |                      |

| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |
|--|----|----|---------------|
| Se cuenta con documentos de accidentes y enfermedades laborales  |    |    |               |
| Se dispone de datos estadísticos de accidentalidad y enfermedad  |    |    |               |
| Se analizan los accidentes de trabajo  |    |    |               |
| INFORMACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS  |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |
| La empresa dispone de informes sobre la identificación de peligros relativos a protección contra incendio. |    |    |               |
| La empresa dispone de informes sobre la evaluación de riesgos relativos a protección contra incendio.      |    |    |               |
| La empresa dispone de acciones de mejora para cada peligro   |    |    |               |
| Se lleva un control de las medidas tomadas   |    |    |               |
| Se cuenta con un documento que acredite las inspecciones periódicas de las instalaciones                   |    |    |               |
| INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES   |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |
| Se informa a los trabajadores de los peligros y riesgos así como de las medidas de prevención              |    |    |               |
| Se mantiene un documento con las firmas de los trabajadores una vez dada la información                    |    |    |               |
| FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES  |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |
| Se realizan estudios de las necesidades de capacitación del personal de la empresa                         |    |    |               |
| Se ha planificado una capacitación para los trabajadores   |    |    |               |
| Se registran las capacitaciones impartidas   |    |    |               |
| MEDIDAS DE EMERGENCIA  |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | OBSERVACIONES |

| Se dispone de un plan de emergencia   |           |           |                      |
|---|-----------|-----------|----------------------|
| Se realizan revisiones periódicas e inspecciones de los equipos de protección contra incendio |           |           |                      |
| Se desarrollan simulaciones y simulacros  |           |           |                      |
| Se cuenta con una brigada de emergencias  |           |           |                      |
| Se mantiene comunicación con organismos de apoyo externos                                     |           |           |                      |
| <b>VIGILANCIA DE LA SALUD</b>   |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se lleva a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores                                 |           |           |                      |
| La vigilancia está de acuerdo a los riesgos a los que se expone el trabajador                 |           |           |                      |
| Se mantiene documentada la vigilancia de la salud   |           |           |                      |
| <b>DOCUMENTACIÓN</b>  |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>  | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se dispone de un respaldo de las acciones del sistema de gestión                              |           |           |                      |
| La documentación mantiene un estándar   |           |           |                      |
| La documentación es respaldada y asegurada  |           |           |                      |

Fuente: Vives, 2016

**Instructivo 3. Lista de verificación para evaluar la implementación del programa.**

|                             |                      |                      |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b>       | <b>Revisado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| Alexa Vives Camacho         |                      |                      |
| <b>Fecha de aplicación:</b> |                      |                      |

| <b>Criterios de evaluación</b>   | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
|--|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| ¿Se han realizado reuniones en el último año con miras al mejoramiento del programa?               |               |                 |                     |                             |
| ¿Se han establecido y delegado las responsabilidades de personas involucradas en el programa?      |               |                 |                     |                             |
| ¿Existe un compromiso real de la gerencia para el apoyo necesario para el desarrollo del programa? |               |                 |                     |                             |
| ¿Existe un compromiso real por parte de los colaboradores?   |               |                 |                     |                             |
| <b>Formación del personal</b>  |               |                 |                     |                             |
| <b>Criterios de evaluación</b>   | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |

|  |               |                 |                     |                             |
|--|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| ¿Tanto el personal administrativo y operativo se encuentran debidamente capacitados en materia de seguridad contra incendio? |               |                 |                     |                             |
| ¿Los trabajadores han recibido las capacitaciones y entrenamientos de acuerdo al procedimiento de Capacitación?              |               |                 |                     |                             |
| ¿Las capacitaciones las ha llevado a cabo un especialista en la materia?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Existe y se maneja un registro de asistencia y temáticas vistas y evaluaciones de las capacitaciones y entrenamientos?      |               |                 |                     |                             |
| <b>Inspecciones de las Condiciones de Seguridad Humana ante Incendio</b>   |               |                 |                     |                             |
| <b>Criterios de evaluación</b>   | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
| ¿Se llevan a cabo las inspecciones de las condiciones de seguridad humana ante incendio?                                     |               |                 |                     |                             |
| ¿Existe documentos en los que se comuniquen los resultados de dichas inspecciones?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Las inspecciones son realizadas por personas aptas para ello?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Las inspecciones se realizan periódicamente?  |               |                 |                     |                             |
| ¿Existen registros de las inspecciones realizadas?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Se llevan a cabo acciones correctivas de las no conformidades o riesgos detectados?   |               |                 |                     |                             |

| <b>Brigadas de atención de emergencias</b>  |               |                 |                     |                             |
|---|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| <b>Criterios de evaluación</b>  | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
| ¿Se cuenta con una brigada de emergencia?   |               |                 |                     |                             |
| ¿La brigada se divide en: brigada de evacuación, protección contra incendio, primeros auxilios? |               |                 |                     |                             |
| ¿La brigada recibe capacitación periódicamente?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Se encuentra debidamente identificada?   |               |                 |                     |                             |
| ¿Brindan reportes sobre simulacros o eventuales emergencias que hayan sucedido?                 |               |                 |                     |                             |
| ¿Cuentan con el equipo propuesto?   |               |                 |                     |                             |
| ¿La brigada está comprometida?  |               |                 |                     |                             |
| <b>Simulacros y simulaciones de emergencia de incendio</b>                                      |               |                 |                     |                             |
| <b>Criterios de evaluación</b>  | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
| ¿Se han realizado simulaciones con el personal de atención de emergencias?                      |               |                 |                     |                             |
| ¿Se han realizado simulacros de emergencias?  |               |                 |                     |                             |
| ¿Los simulacros de emergencia se han hecho con presencia de organismos de ayuda externa?        |               |                 |                     |                             |

|  |               |                 |                     |                             |
|--|---------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| ¿Se mantienen registros de las simulaciones y simulacros?  |               |                 |                     |                             |
| <b>Comunicación con organismos de ayuda externa</b>  |               |                 |                     |                             |
| <b>Criterios de evaluación</b>   | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
| ¿Se le ha comunicado a los organismos correspondiente las responsabilidades?                                 |               |                 |                     |                             |
| ¿Se mantienen informados a los organismos de ayuda externa en caso de algún cambio?                          |               |                 |                     |                             |
| ¿Se cuenta con una guía telefónica de los números de los organismos de ayuda?                                |               |                 |                     |                             |
| ¿Periódicamente se están actualizando estos números?   |               |                 |                     |                             |
| <b>Documentación</b>   |               |                 |                     |                             |
| <b>Criterios de evaluación</b>   | <b>Cumple</b> | <b>Incumple</b> | <b>Deficiencias</b> | <b>Aspectos por mejorar</b> |
| ¿Se mantiene control de los registros de las inspecciones, capacitaciones y demás procedimientos realizados? |               |                 |                     |                             |
| ¿La documentación se mantiene respaldada de manera que no sea extraviada?                                    |               |                 |                     |                             |
| ¿La documentación mantiene una estructuración uniforme?  |               |                 |                     |                             |

Fuente: Vives, A. 2016

## F. Cronograma de actividades

**Cuadro V-14. Cronograma de actividades para el desarrollo del programa de conservación auditiva.**

| ACTIVIDAD   |  | RESPONSABLE (S)                          | FECHA DE INICIO          | FECHA FINAL   |
|---|--|--|--------------------------|---|
| • Entrega del programa a la empresa   |  | Autora del PCA                           | 6 de Junio del 2016      | 13 de Junio   |
| • Revisión y análisis de programa.  |  | Gerencia del estacionamiento             | 13 de Junio del 2016     | 20 de Junio del 2016  |
| • Aprobación del programa   |  | Gerencia del estacionamiento             | 20 de Junio del 2016     | 24 de Junio del 2016  |
| • Informar y explicar a la Administración de los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto y de la implementación del programa.  |  | Gerencia del estacionamiento             | 27 de Junio del 2016     | 1 de Julio del 2016   |
| • Informar por medio de reuniones sobre la implementación de las recomendaciones descritas en cada uno de los apartados del desarrollo del programa al gerente del estacionamiento. |  | Gerencia del estacionamiento             | 4 de Julio del 2016      | 15 de Julio del 2016  |
| • Implementación del programa:  | Implementar los controles ingenieriles                         | Gerencia del estacionamiento             | 1 de Agosto del 2016     | 21 de Septiembre 2018   |
|   | Implementación de la gestión en seguridad humana ante incendio | Gerencia del estacionamiento             | 1 de Agosto del 2016     | 21 de Septiembre 2018   |
| • Ejecutar los procedimientos de evaluación del programa establecidos en el apartado de evaluación del programa   | Gerencia del estacionamiento<br>Departamento de mantenimiento  | Una vez implementados los procedimientos | Es continuo cada 3 meses | Ejecutar los procedimientos de evaluación del programa establecidos en el apartado de evaluación del programa |

|   |                             |                      |                      |   |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar un control de toda la documentación establecida en el apartado de documentación.</li> </ul> | Gerencia de estacionamiento | Siempre, es continuo | Siempre, es continuo | Llevar un control de toda la documentación establecida en el apartado de documentación. |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|---|

**Fuente: Vives, A. 2016**

Respecto a la actividad de implementación de las propuestas se adiciona un diagrama de Gantt con el cual se planifica y programa tareas que permitirán visualizar cada una de las etapas y su progreso, el apéndice 14 muestra una tabla resumen del cronograma:

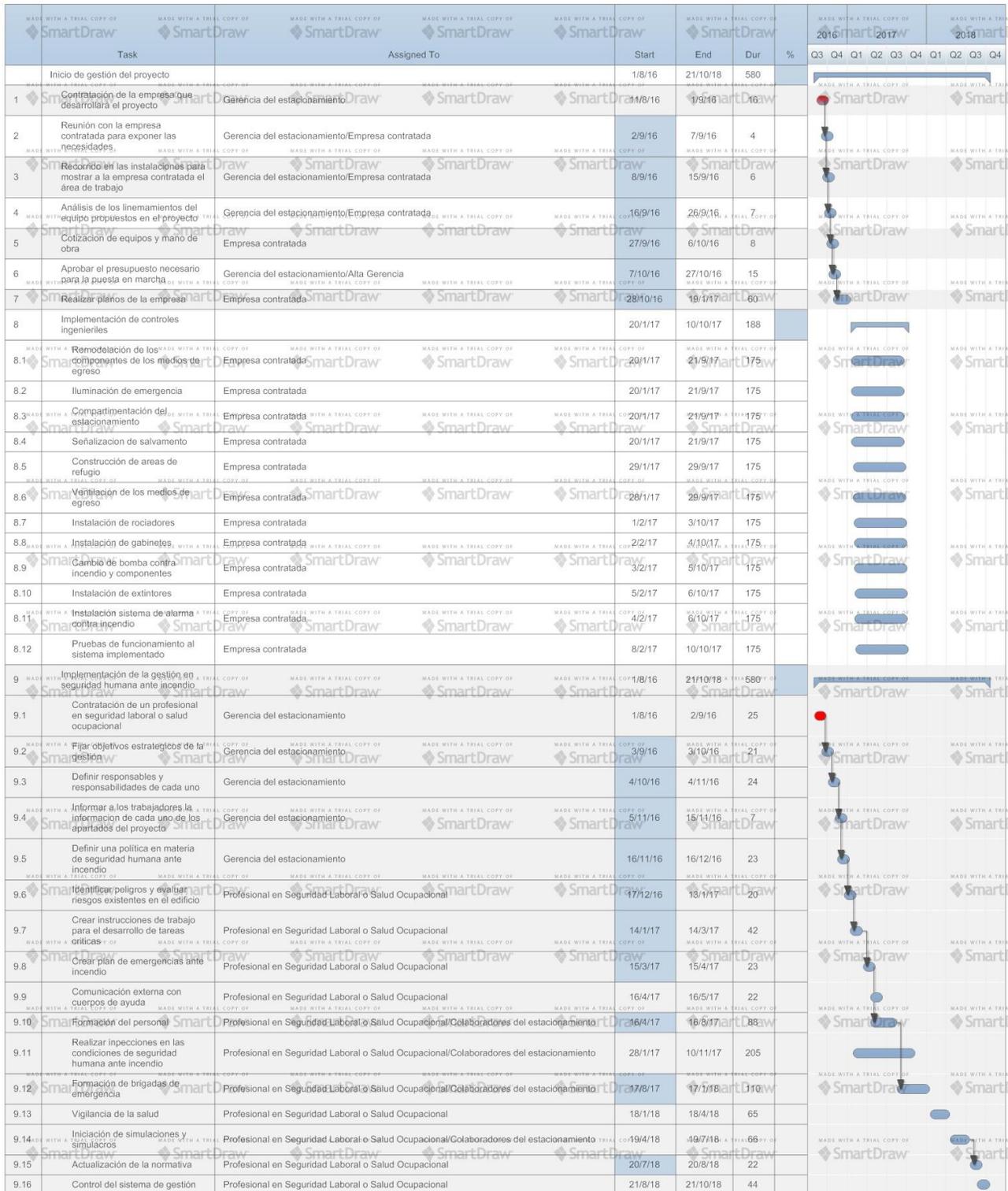


Figura V-25: Cronograma de implementación de las alternativas de solución.

Fuente: (Smart Draw , 1994)

Gran parte de las actividades son responsabilidad de la gerencia del estacionamiento, sin embargo con la contratación de una persona de seguridad laboral o salud ocupacional ciertas responsabilidades recaerían sobre él o ella.

La implementación del sistema de gestión seguridad humana ante incendio está en gran parte limitado a la contratación de una persona profesional en tema de seguridad laboral que se encargue de administrar y desarrollar la propuesta por lo que es imprescindible avalar la contratación.

El cronograma antes presentado deberá ser actualizado conforme el avance que se vaya teniendo, esto ya que podrían haber cambios en el calendario.

## **G. Conclusiones del programa**

- ✓ La propuesta de programa es un instrumento que con su implementación, permite a la empresa la reducción de los niveles de riesgo de incendio, mediante elementos de organización y equipos de protección contra incendio.
- ✓ La puesta en marcha del programa requiere del apoyo indispensable de la gerencia para brindar los medios materiales, económicos y humanos que conlleva su implementación y desarrollo.
- ✓ Cada uno de los apartados genera documentos que deben ser registrados como evidencia de las acciones que se tomaron para la implementación del programa.
- ✓ El seguimiento del programa es relevante para mejorar continuamente los aspectos que se estipulan en la propuesta del mismo.
- ✓ La ejecución de las propuestas ingenieriles dependerán del criterio profesional de un experto que exponga las mejoras más factibles con el fin de alcanzar el objetivo de protección.
- ✓ La propuesta va dirigida al área del estacionamiento por lo tanto los equipos y sistemas se fundamentan en las características propias del área.
- ✓ Las medidas de control ingenieriles permiten mejorar las condiciones en seguridad humana ante incendio mediante la implementación de lineamientos estipulados en la normativa, propiciando un sitio seguro para la estancia de personas y para una posible evacuación.
- ✓ El sistema de gestión en seguridad humana propuesto brinda una guía a la empresa, que le permite desarrollar actividades preventivas con procedimientos necesarios para su ejecución, con el fin de mantener una protección eficaz de los trabajadores y ocupantes en cuanto a seguridad y salud.

## **H. Recomendaciones del programa**

- ✓ Se recomienda que la implementación del programa sea con asesoría de un profesional en Ingeniería en Seguridad Laboral, con el fin de que el desarrollo de la propuesta se lleva a cabo efectivamente.
- ✓ Ejecutar el programa con compromiso de la organización del estacionamiento con el fin de mejorar las condiciones de seguridad en las tareas de pre-inspección e inspección de campo.
- ✓ Realizar identificación de peligros y evaluaciones de riesgo existentes en el estacionamiento.
- ✓ Efectuar un estudio sobre las condiciones de seguridad humana y protección contra incendio en el área comercial, de esta manera se complementaría este estudio y así el Centro comercial se convertiría en un sitio seguro para la estancia de personas.
- ✓ Contratación de profesionales con conocimiento certificado para la implementación de las propuestas en protección pasiva y activa.
- ✓ Establecer un departamento de salud ocupacional encargado de gestionar lo relacionado a seguridad humana, de esta manera las responsabilidades que se le otorgaron a gerencia se le delegan al departamento.
- ✓ Dar seguimiento a las condiciones en seguridad humana y protección contra incendio del estacionamiento, ajustando los requerimientos que solicita la normativa, esto con el fin de minimizar el incumplimiento con la norma y a su vez el riesgo de incendio.
- ✓ Se recomienda contar con un contrato con una compañía que brinde asistencia médica con personal paramédico capacitado y no dependa únicamente del apoyo médico de organismos públicos.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Bomberos, C. d. (2013). *Manual de Disposiciones Tecnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Conta Incendios* . San Jose : Unidad delIngeneria de Bomberos .
- COGARSA. (2016). *Catalogo Combate de Incendio*. Obtenido de COGARSA: <http://cogarsa.com/catalogos/catalogo.pdf>
- Comision Nacional de Emergencias . (2015). *Norma de planes de preparativos y respuesta ante emergencia para centros de ocupación* . Costa Rica : CNE.
- COMISION NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS . (2013). CNE . Obtenido de DESLIZAMIENTOS, INUNDACIONES, SISMOS : [http://www.cne.go.cr/educacion\\_asesoria/7/Folleto\\_Deslizamientos.pdf](http://www.cne.go.cr/educacion_asesoria/7/Folleto_Deslizamientos.pdf)
- El nuevo diario. (11 de setiembre de 2010). *Impacto provocado por la basura* . Obtenido de el nuevo diario : <http://www.elnuevodiario.com.ni/especiales/83270-impacto-provocados-basura/>
- Federación de Industrias del Calzado Español. (s.f.). *EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR DEL CAZADO* . Obtenido de pimemenorca: [http://www.pimemenorca.org/sites/default/files/documentos/2014/evaluac\\_ambiental\\_sector\\_calzado\\_primera\\_parte.pdf](http://www.pimemenorca.org/sites/default/files/documentos/2014/evaluac_ambiental_sector_calzado_primera_parte.pdf)
- Franco, R. F. (2000). *calameo*. Obtenido de Sistemas de señalizacion de rutas de evacuacion. Norma ISO16069: <http://es.calameo.com/read/00009887571c674ac11d8>
- García, J. (2000). Seguridad Contra Incendios. *Estrucplan*.
- Granda, E. J. (2011). ¿Hacen Falta Más Regulaciones de Seguridad Contra Incendios? *Estrucplan*.
- Granda, E. J. (2011). *estrucplan*. Obtenido de Servicios de Vigilancia y la Vigilancia Contra Incendios: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2809>
- Grant. (2000). *Incendios*. Obtenido de Insht: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/41.pdf>
- Gross, M. (2011). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Obtenido de Bligoo: <http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

- Higiene y seguridad laboral. (2011). *Protección contra incendios*. Obtenido de Higiene y seguridad laboral: <https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2011/10/protecciones.pdf>
- IMPLASER . (Febrero de 2014). *Catalogo\_Implaser*. Obtenido de Señalización fotoluminiscente : [file:///C:/Users/Alexa/Downloads/Catalogo\\_Implaser.pdf](file:///C:/Users/Alexa/Downloads/Catalogo_Implaser.pdf)
- INTECO . (1996). *DISASTER*. Obtenido de NORMA INTECO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS : [http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/centroamerica/costarica/otranorm/Norma\\_Contra\\_Incendios\\_Planes\\_Emergencia.pdf](http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/centroamerica/costarica/otranorm/Norma_Contra_Incendios_Planes_Emergencia.pdf)
- La Gaceta. (20 de Enero de 2004). *DECRETO N° 26532-MEIC*. Obtenido de Ministerio de hacienda: <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Decreto/Decreto%2026532-Reglamento%20Seguridad%20Contra%20Incendios-La%20%20Gaceta%204%20ENE-2004.pdf>
- Lundin, J. (2006). *Sage Journals Online*. Obtenido de Fire Risk Control in a Performance-Based Regulatory System – Challenges and Shortcomings: <http://jfe.sagepub.com/cgi/content/abstract/15/1/19>
- MEIC . (1998). *DECRETO N° 26532-MEIC*. Obtenido de Hacienda : <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Decreto/Decreto%2026532-Reglamento%20Seguridad%20Contra%20Incendios-La%20%20Gaceta%204%20ENE-2004.pdf>
- Moncada, J. (2004). *Muerte de una cronica anunciada, incendio en discotecas* . Obtenido de NFPA Journal Latinoamericano : [http://www.nfpajla.org/?activeSeccion\\_var=50&art=91](http://www.nfpajla.org/?activeSeccion_var=50&art=91)
- MPI. (2015). *BOMBAS CONTRA INCENDIO AURORA*. Obtenido de mpicontra incendio: <http://www.mpicontra incendio.com/aurora.html>
- NFPA . (2009). *NFPA 101. Código de seguridad humana* . NFPA .
- NFPA . (2009). *NFPA 170: Símbolos de seguridad coontra el fuego* . Bogota : NFPA .
- NFPA . (2010). *NFPA 20: Manual de Bombas Estacionarias contra Incendio* . NFPA .
- NFPA . (2010). *Vision global* . Argentina : Underwriters laboratories .
- NFPA . (2013). *NFPA 10. Extintores Portátiles*. NFPA .
- NFPA. (2005). *Brigadas Industriales de Incendio*. Obtenido de NFPA : [file:///C:/Users/Alexa/Downloads/NFPA%20600%20FORMACION%20DE%20BRIGADAS%20CONTRA%20INCENDIO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Alexa/Downloads/NFPA%20600%20FORMACION%20DE%20BRIGADAS%20CONTRA%20INCENDIO%20(1).pdf)
- NFPA. (2012). *Manual de Porteccion Contra Incendios* . Colombia : NFPA .

- NFPA Journal Latinoamericano. (2004). *Crónica de una muerte anunciada: incendios en discotecas*. Obtenido de nfpajla: [http://www.nfpajla.org/?activeSeccion\\_var=50&art=91](http://www.nfpajla.org/?activeSeccion_var=50&art=91)
- NOTIFIER. (1999). *Estaciones manuales*. Obtenido de Notifier .
- Organizacion internacion del trabajo. (Abril de 2011). *Sistema de gestion*. Obtenido de ilo: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms\\_154127.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf)
- Patterson. (2008). *Soluciones de bombeo de clase mundial para extinción de incendios*. Obtenido de [pattersonpumps](http://www.pattersonpumps.com/pdf/460376%20FireBroch.pdf): <http://www.pattersonpumps.com/pdf/460376%20FireBroch.pdf>
- Rusquellas, S. A. (05 de Setiembre de 2006). *estrucplan*. Obtenido de Extinción de incendios: ¿Estamos combatiendo al enemigo equivocado?: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1249>
- Smart Draw . (1994). *Gantt Charts* . Obtenido de Smart Draw: <https://www.smartdraw.com/gantt-chart/>
- Sobreincendios. (2005). *PREVENCIÓN DE INCENDIOS*. Obtenido de Sobreincendios: <http://www.sobreincendios.com/prevenci%C3%B3n/>
- Sosa, A. (3 de Junio de 2015). *B15noticias*. Obtenido de Controlan incendio en estacionamiento de la PGJDF: <http://b15noticias.com.mx/controlan-incendio-en-estacionamiento-de-la-pgjdf/>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 159-160.
- Zona Centro Noticias. (4 de Enero de 2016). *Conato de incendio en estacionamiento de las plazas del centro de cuernavaca*. Obtenido de zonacentronoticias: <http://www.zonacentronoticias.com/2016/01/conato-de-incendio-en-estacionamiento-de-las-plazas-del-centro-de-cuernavaca/>

## **VII. APÉNDICES**

## Apéndice 1. Lista de verificación- protección pasiva y activa contra incendio

|  | LISTA DE VERIFICACIÓN             |                              |                                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   | <b>Elaborado por:</b><br>Vives. A | <b>No. Aplicación:</b><br>01 | <b>Fecha:</b><br>día /mes/ año |
| <b>Seguridad humana-protección contra incendio</b>                                |                                   |                              |                                |

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Empresa:                           |                      |
| Ubicación:                         | Hora:                |
| Actividad que se desarrolla        | Cantidad de niveles: |
| Área de construcción del edificio: |                      |
| Capacidad Máxima:                  |                      |
| Aplicado por:                      |                      |

Indique Sí o No en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. La presencia de un No es un indicador de que ese factor específico debería ser estudiado y mejorado.

| Protección pasiva contra incendio  |    |    |    |               |
|--|----|----|----|---------------|
| Construcción y Compartimentación   |    |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| La estructura del estacionamiento se encuentra separada de otras estructuras ocupadas por un muro cortafuego con una resistencia al fuego de 2 horas                         |    | X  |    |               |
| La barrera cortafuego es continua a lo largo del muro  |    |    | X  |               |
| El muro cortafuego sobresale de la cubierta al menos 90cms como mínimo.  |    |    | X  |               |
| Todas las aberturas de la barrera cortafuego están protegidas para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo desde un lado de la barrera al otro. |    |    | X  |               |

| Las aberturas entre pisos están protegidas   |    | X  |    |               |
|--|----|----|----|---------------|
| El paso de los cables de electricidad tienen un sello cortafuego con resistencia al fuego certificados   |    | X  |    |               |
| Cada piso que separa las plantas cuentan con una barrera corta humo y cortafuego   |    | X  |    |               |
| Los vidrios de las barreras mantienen resistencia al fuego de 2 horas  |    |    | X  |               |
| Las aberturas están protegidas por conjuntos de montaje de puertas cortafuego  |    | X  |    |               |
| Los herrajes de las puertas son aprobados, listados y etiquetados  |    | X  |    |               |
| Las puertas son autocerrantes o de cierre automático   |    | X  |    |               |
| Los cerramientos de los medios de egreso cuentan con barreras corta fuego de 2 horas   |    | X  |    |               |
| Las escaleras de servicio se encuentran protegidas en el nivel más bajo y más alto con puertas resistentes al fuego  |    | X  |    |               |
| Se provee de barreras cortahumo para subdividir los espacios del edificio con el propósito de restringir el movimiento de humo.  |    | X  |    |               |
| Señalización de salvamento   |    |    |    |               |
| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Existe señalización que informe al ocupante a lo largo del recorrido de manera continua  |    | X  |    |               |
| La señalización es de color verde(fondo) y blanco(letras)  |    |    | X  |               |
| Las salidas diferentes a las puertas principales de salida, están claramente identificadas como salida y fácilmente visibles.  |    | X  |    |               |
| Las puertas o escaleras que no son una salida ni un camino de acceso a salida y que pueda ser confundida está debidamente señalizada con un cartel con la leyenda NO ES SALIDA |    | X  |    |               |
| La parte inferior de la señalización de egreso se ubica a una distancia vertical no mayor a 2.3 m por encima del borde superior de la abertura de egreso                       |    |    | X  |               |
| La señalización de egreso no excede el ancho de la abertura de egreso  |    |    | X  |               |
| Se encuentran las señales libres de obstrucciones que dificulten su visibilidad.   |    |    | X  |               |
| Hay contraste entre los carteles y las decoraciones de la edificación  |    |    | X  |               |
| Cada cartel está iluminado por una fuente confiable ya sea externamente o internamente   |    |    | X  |               |
| Los carteles provistos de una fuente de iluminación de emergencia con baterías son probados y mantenidos periódicamente  |    |    | X  |               |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Los carteles son inspeccionados en intervalos no mayor a los 30 días para verificar el funcionamiento                  |           |           | X         |                      |
| Se indica el nivel de piso de la descarga de salida y la dirección de la misma al ingresar a la salida                 |           |           | X         |                      |
| Se indica el nivel del piso  |           |           | X         |                      |
| Se indica el final de trayecto en la parte superior e inferior del cerramiento   |           |           | X         |                      |
| Se identifica el cerramiento en el cual se ubica el ocupante   |           |           | X         |                      |
| La señalización está ubicada a una altura de 152.5 cm  |           |           | X         |                      |
| La señalización del nivel de piso es táctil  |           |           | X         |                      |
| En el recorrido hay indicadores direccionales que indiquen la dirección de la evacuación                               |           |           | X         |                      |
| Los escalones están señalizados con una franja en la huella  |           |           | X         |                      |
| La franja de la huella esta aplicada por pintura o un material que está integrado al escalón                           |           |           | X         |                      |
| El ancho de la franja de señalización de los escalones es de 2.5cm a 5.1 cm  |           |           | X         |                      |
| Los descanso mantienen una franja de señalización perimetral sólida y continua   |           |           | X         |                      |
| El ancho de la franja de los descanso es mínimo de 2,5cm   |           |           | X         |                      |
| Los pasamanos están señalizados con una franja sólida y continua   |           |           | X         |                      |
| La señalización de los pasamanos mantiene un ancho mínimo de 2.5cm   |           |           | X         |                      |
| Hay contraste entre los carteles y las decoraciones de la edificación  |           |           | X         |                      |
| Toda la escalera cuenta con una señalización perimetral sobre el piso  |           |           | X         |                      |
| Las puertas que no son destinadas como descarga a la salida están identificadas con un cartel con la leyenda NO SALIDA |           |           | X         |                      |
| La señalización es uniforme  |           |           | X         |                      |
| <b>Componentes de los medios de egreso</b>   |           |           |           |                      |
| <b>Acceso a la salida</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| El estacionamiento cuenta con dos accesos a la salida por piso   | X         |           |           |                      |
| No presentan desniveles en la superficie   | X         |           |           |                      |
| Son antideslizantes a lo largo del recorrido   | X         |           |           |                      |
| Están libres de obstrucciones.   | X         |           |           |                      |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| La distancia de recorrido hasta la salida al exterior no supera los 57 m.  | X         |           |           |                      |
| Los recorridos comunes son menores a los 23 m  | X         |           |           |                      |
| La distancia entre la salida de emergencia y una salida ordinaria es de al menos la mitad de la distancia diagonal externa del edificio  | X         |           |           |                      |
| Los pasillos tienen un ancho mínimo de 1.22 m  | X         |           |           |                      |
| La distancia entre un pasillo y la puerta de acceso a la salida no excede los 15 m   | X         |           |           |                      |
| El acceso a las escaleras de emergencia está indicado por letreros permanentes y señales visibles, claras y legibles.  |           | X         |           |                      |
| <b>Salida(puertas de acceso y descarga-escalera)</b>   |           |           |           |                      |
| <b>Puertas de acceso y descarga a la salida</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| La apertura de las puertas no es menor a 90 cm   | X         |           |           |                      |
| La puerta es de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote   | X         |           |           |                      |
| Se abren desde cualquier posición hasta el ancho total   | X         |           |           |                      |
| Las puertas abren en dirección al recorrido de evacuación  | X         |           |           |                      |
| La puerta está libre de obstrucciones  | X         |           |           |                      |
| La puerta se abre fácilmente sin tener que hacer mucha fuerza  | X         |           |           |                      |
| Las puertas no permiten el reingreso al edificio una vez que el ocupante este en el encerramiento  | X         |           |           |                      |
| Las puertas cuentan con sistema de cerradura   |           | X         |           |                      |
| Las cerraduras no requieren para su accionamiento desde el lado de la salida el uso de llave o herramientas que dificulten el proceso  |           |           | X         |                      |
| Las puertas cuentan con sistema de accionamiento para abrir(mecánico eléctrico o neumático) que pueden ser abiertas manualmente en caso de que falle la energía  | X         |           |           |                      |
| La puerta tiene barras antipático en el acceso y la descarga a la salida   | X         |           |           |                      |
| En caso de que cuenten con barra antipático estas se encuentran montados a no menos de 90 cm y no más de 120 cm por encima del piso.   | X         |           |           |                      |
| Las barreas antipático están señalizadas con una leyenda que indique "presione para abrir"   |           | X         |           |                      |
| Las barreras antipático no están equipadas de algún dispositivo de cierre, tornillo de posicionamiento u otra disposición que evite la liberación del pestillo cuando se aplique presión sobre el dispositivo de liberación. | X         |           |           |                      |
| Las puertas tienen una resistencia al fuego de 2 horas y certificadas UL   |           | X         |           |                      |

| En las puertas de las salidas no existen elementos tales como espejos que confundan la dirección del egreso | X  |    |    |               |
|---|----|----|----|---------------|
| El montaje de la puerta no presenta aberturas que permiten la propagación del humo.                         |    | X  |    |               |
| Están debidamente identificadas- señalizadas como salidas   |    | X  |    |               |
| Escaleras   |    |    |    |               |
| ASPECTO   | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Espacio libre al techo de 2.5 m.  | X  |    |    |               |
| El ancho mínimo es de 1.20 m  | X  |    |    |               |
| El ancho del descanso es igual al de la escalera.   | X  |    |    |               |
| Huella de 26 cm (min) con 30 cm (máx.).   | X  |    |    |               |
| Contrahuella de 14 cm (min) con 18 cm (máx.).   | X  |    |    |               |
| Los descansos no excedan los 1.22 m   | X  |    |    |               |
| La altura máxima entre descansos de 3.7 m.  | X  |    |    |               |
| Mantienen un recorrido continuo   | X  |    |    |               |
| Mantienen un diseño uniforme  | X  |    |    |               |
| Los escalones no presentan pendientes   | X  |    |    |               |
| Las escaleras son de material antiderrapantes.  | X  |    |    |               |
| Las escaleras son sólidas y sin aberturas.  | X  |    |    |               |
| La escalera se encuentra libre de obstáculos.   | X  |    |    |               |
| Las escaleras tienen descansos en las aberturas de las puertas  | X  |    |    |               |
| El cerramiento tienen una resistencia al fuego de 2 horas   |    | X  |    |               |
| Las paredes no mantienen aberturas que permitan el paso del fuego o humo                                    |    | X  |    |               |
| Las escaleras tienen barandas   | X  |    |    |               |
| Las barandas cuentan con una altura mínima de 1.07m   | X  |    |    |               |
| Si la baranda es abierta tienen barras intermedias  | X  |    |    |               |
| Los herrajes para sujetar la baranda no tiene proyecciones que puedan engancharse en la ropa                | X  |    |    |               |
| La baranda es continua a lo largo del recorrido   | X  |    |    |               |
| La escalera cuenta con pasamanos  |    | X  |    |               |
| Tiene pasamanos a ambos lados de la escalera  |    |    | X  |               |
| Lo pasamanos son continuos a lo largo del recorrido   |    |    | X  |               |
| Los herrajes para sujetar el pasamanos no tiene proyecciones que puedan engancharse en la ropa              |    |    | X  |               |
| Lo pasamanos no están a menos de 8.65cm ni a más de 9.65cm de la superficie del escalón                     |    |    | X  |               |
| Entre el pasamanos y la pared existe un espacio libre no menor a 5.7cm                                      |    |    | X  |               |
| Los extremos de los pasamanos están volteados hacia la pared o suelo  |    |    | X  |               |
| Los pasamanos son de construcción fija y permanente   |    |    | X  |               |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Los escalones y descansos no presentan perforaciones que puedan hacer tropezar a los usuarios  |           | X         |           |                      |
| Las tuberías o penetraciones dentro del cerramiento se encuentran protegidas   |           | X         |           |                      |
| Existen instalaciones eléctricas dentro del cerramiento cubiertas  |           | X         |           |                      |
| El cerramiento no es utilizado para ningún otro fin solo como medio de egreso  | X         |           |           |                      |
| Los acabados interiores del cerramiento son resistentes al fuego   |           | X         |           |                      |
| Desemboca a nivel de suelo.  | X         |           |           |                      |
| Hay cambio de elevación abruptos en el recorrido   |           | X         |           |                      |
| La escalera está construida de material no combustible   | X         |           |           |                      |
| Cuenta con ventilación(natural, presurización o mecánica)  |           | X         |           |                      |
| <b>Descarga a la salida</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Ubicadas de manera tal que permite a los usuarios del edificio salir a vía pública   |           | X         |           |                      |
| Permite al usuario salir del edificio en forma rápida y segura.  |           | X         |           |                      |
| Se encuentran libres de obstáculos.  |           | X         |           |                      |
| La descarga de la salida está protegido por un sistema de rociadores automáticos cuando la descarga se da en un pasillo dentro del edificio      |           | X         |           |                      |
| <b>Áreas de refugio</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Los medios de egreso cuentan con áreas de refugio para personas con discapacidad   |           | X         |           |                      |
| El área de refugio tiene acceso a una vía pública mediante una salida sin requerir el regreso a los espacios del edificio                        |           |           | X         |                      |
| Si la salida que provee el egreso desde un área de refugio hasta una vía pública incluya escaleras, éstas mantiene un ancho no menor a 122 cm    |           |           | X         |                      |
| Cuenta con al menos una salida accesible para discapacitados.  |           |           | X         |                      |
| Cuenta con un sistema de comunicación de dos vías para la comunicación entre el área de refugio y un punto central de control.                   |           |           | X         |                      |
| El área de refugio cuenta con un sistema de comunicación de dos vías para la comunicación entre el área de refugio y un punto central de control |           |           | X         |                      |
| La puerta de acceso al área de refugio se encuentra señalizada   |           |           | X         |                      |
| Se cuenta con un manual de instrucciones para demandar ayuda mediante el sistema de comunicación   |           |           | X         |                      |

| Cada área de refugio debe poseer una dimensión para acomodar un espacio para silla de rueda de 76 cm x 122 cm por cada 200 ocupantes                        |    |    | X  |               |
|---|----|----|----|---------------|
| El área mantiene un ancho de 90cm mínimo  |    |    | X  |               |
| El área está separada del resto del edificio con una barrera cortafuego no menor a dos horas de resistencia   |    |    | X  |               |
| Iluminación   |    |    |    |               |
| ASPECTO   | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Se cuenta con un sistema de iluminación de emergencia en la ruta de evacuación  | X  |    |    |               |
| El sistema de iluminación es autónomo, se activa de forma automática en caso de interrupción de la fuente de energía norma                                  | X  |    |    |               |
| La iluminación se activa por medio de lámparas autónomas de emergencia con batería  |    | X  |    |               |
| La iluminación de emergencia está colocada a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras |    | X  |    |               |
| La iluminación tiene un desempeño de 10 lux   |    | X  |    |               |
| La autonomía de la fuente de energía: 90 minutos  |    | X  |    |               |
| La iluminación a lo largo del recorrido es continua   |    | X  |    |               |
| se realizan pruebas de funcionamiento y mantenimiento al sistema  |    | X  |    |               |
| Protección activa contra incendio   |    |    |    |               |
| Sistema fijo contra incendio  |    |    |    |               |
| ASPECTO   | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
| Se cuenta con un sistema fijo(clase I,II o III)   | X  |    |    |               |
| El sistema de esta certificado  |    | X  |    |               |
| Cuenta con un sistema de gabinetes con mangueras con salidas de 64mm (2½ pulgadas) para el uso de bomberos  | X  |    |    |               |
| Las mangueras son capaces de suministrar 31,55 L/s (500 GPM)  |    | X  |    |               |
| Mantienen una presión residual de 7.03 kg/cm <sup>2</sup> (100 psi) en las dos tomas más distantes del edificio 15, 77 L/s (250 GPM) en cada una            |    | X  |    |               |
| Maneja una presión de 250 psi para la salida de 64mm y una presión menor para las salidas de 38mm   |    | X  |    |               |
| Las mangueras de los gabinetes cubren la totalidad del área protegida con una longitud de 40m cada manguera   |    | X  |    |               |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| Cuenta con un extintor de dióxido de carbono para fuegos BC de 4,54 kg o de polvo químico para fuegos ABC de 4,54kg en cada gabinete.   | X |   |   |  |
| La bomba contra incendio es de tipo centrífuga  | X |   |   |  |
| La bomba es accionada por un motor de combustión interna diésel, con una reserva de combustible o por un motor por accionamiento eléctrico, conectado a una planta de energía de emergencia   | X |   |   |  |
| La bomba es de turbina vertical   |   | X |   |  |
| La bomba cumple la curva característica de las bombas de incendio (descendente, presentando la presión máxima a caudal cero, a manera que a caudal cero la presión no superará el 140% de su presión nominal y al 150% de su caudal nominal de presión será superior al 65% de su presión nominal.) |   | X |   |  |
| Cuenta con una reserva de diésel que permita su operación continua por un tiempo de 8 horas.  | X |   |   |  |
| Tienen tanque de abastecimiento   | X |   |   |  |
| La capacidad del tanque tiene una capacidad neta de 57 m3 o más y cuenta con toma directa según las características previstas para Tanque asentado o aéreo y Tanque subterráneo.  |   |   |   |  |
| El suministro de agua es suficiente para abastecer el caudal nominal de la bomba contra incendios por al menos 30 minutos.  | X |   |   |  |
| Si el tanque es compartido en procesos las succiones de las bombas estén instaladas a diferentes alturas de manera que la reserva de agua para uso en caso de un siniestro siempre esté disponible y no exista la posibilidad que se utilice en los procesos o servicios normales del edificio      |   |   | X |  |
| Se tiene una caseta de bombeo alojada en la parte baja del edificio o en una zona alejada   | X |   |   |  |
| En la caseta se aloja todo el equipo de bombeo  | X |   |   |  |
| En las tuberías se han considerado las pérdidas producto de la longitud, los accesorios, el nivel de referencia, el suministro de agua y otros.   |   | X |   |  |
| La presión máxima en cualquier momento y en cualquier punto del sistema de tuberías no excede los 24 bar (350 psi).   |   | X |   |  |
| El sistema de tubería ha sido sometido a pruebas de funcionamiento  |   | X |   |  |
| Cuentan con siamesa de inyección  | X |   |   |  |
| Cuenta con una válvula de retención (check), adicional a las clapetas que posee la siamesa.   | X |   |   |  |

|  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| Instalada a no más de 30 metros de la fuente de alimentación.  | X         |           |           |                      |
| Cuentan con múltiple de pruebas  | X         |           |           |                      |
| La ubicación del múltiple está ubicado que se puedan realizar descargas de agua a alta presión sin que provoquen daños.  |           | X         |           |                      |
| Cada salida debe tener válvula de compuerta.   | X         |           |           |                      |
| La separación entre bocas debe ser entre 30 y 40 cm.   | X         |           |           |                      |
| Se cuenta con un sistema de rociadores   |           | X         |           |                      |
| Se tienen registros sobre pruebas que respalden el funcionamiento del sistema  |           | X         |           |                      |
| Se cuenta con hidrantes externos para el uso del cuerpo de bomberos  | X         |           |           |                      |
| El hidrante está cerca de la entrada vehicular principal   | X         |           |           |                      |
| <b>Detección y alarma</b>  |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Se cuenta con un sistema de detección y alarma   |           | X         |           |                      |
| El sistema se activa mediante sensores de humo o temperatura, estaciones manuales o un sistema de rociadores automáticos que alerta a los ocupantes mediante señales audibles y visuales |           |           | X         |                      |
| Hay sensores de apertura en puertas de emergencia.   |           |           | X         |                      |
| Hay sensores de flujo en la tubería del sistema fijo contra incendios. Y arranque en la bomba contra incendio  |           |           | X         |                      |
| Cuenta con un dispositivo de anunciación(sirena, altavoces)  |           |           | X         |                      |
| <b>Extintores portátiles</b>   |           |           |           |                      |
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| Cuenta con extintores de polvo químico tipo ABC  | X         |           |           |                      |
| El recorrido entre extintores es de al menos 15 metros   |           | X         |           |                      |
| Instalados aun altura no mayor a de 125cm  | X         |           |           |                      |
| Se brinda capacitación sobre el uso de extintores  |           | X         |           |                      |
| Se hacen recargas periódicas   | X         |           |           |                      |
| Se realizan pruebas hidrostáticas  | X         |           |           |                      |
| Se encuentran debidamente identificados  | X         |           |           |                      |
| Están certificados por un laboratorio  | X         |           |           |                      |
| La cantidad de extintores son suficientes para proteger el área con un radio de 15.25m   |           | X         |           |                      |
| Cuenta con todos los componente de un extintor   | X         |           |           |                      |
| Los extintores mantiene un aspecto físico adecuado(sin golpes, corrosión)  | X         |           |           |                      |

| <b>Ascensores</b>  |           |           |           |                      |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| <b>ASPECTO</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| El suministro de energía está protegido contra interrupción producto de incendio               | X         |           |           |                      |
| Cuenta el ascensor con facilidad de acceso, manejo y señalización (visual, auditiva y táctil). |           | X         |           |                      |
| Los mecanismos de emergencia pueden ser accedidos por todas las personas.                      |           |           | X         |                      |
| Abertura máxima entre el carro y el piso de 2 cm.  | X         |           |           |                      |
| Ancho mínimo de puerta 90 cm.  | X         |           |           |                      |
| Dimensiones internas mínimas 1.10 m x 1.40 m.  | X         |           |           |                      |
| Altura máxima de los controles internos como externos 1.20 m.                                  | X         |           |           |                      |
| Cuentan con algún sistema autónomo en caso de suspensión de energía eléctrica por incendio     |           | X         |           |                      |
| La salida de los ocupantes es segura   |           | X         |           |                      |

Cuadro resumen de la lista de verificación

| <b>Protección pasiva contra incendio</b> |              |           |           |           |
|--|--------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Subcategorías</b>                     | <b>Total</b> | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> |
| Construcción y compartimentación         | 14           | 0         | 10        | 4         |
| Señalización de salvamento               | 32           | 0         | 4         | 28        |
| Componentes de los medios de egreso      | 82           | 44        | 20        | 18        |
| Iluminación de emergencia                | 8            | 2         | 6         | 0         |
| Total                                    | 136          | 46        | 36        | 50        |
| <b>Protección activa contra incendio</b> |              |           |           |           |
| <b>Subcategorías</b>                     | <b>TOTAL</b> | <b>SI</b> | <b>NO</b> | <b>NA</b> |
| Sistema fijo contra incendio             | 32           | 18        | 13        | 1         |
| Extintores portátiles                    | 11           | 7         | 4         | 0         |
| Detección y alarma                       | 5            | 0         | 1         | 4         |
| Ascensores                               | 9            | 5         | 3         | 1         |
| Total                                    | 57           | 30        | 21        | 6         |

Fuente: Vives, A. 2016

## Apéndice 2. Bitácora de mediciones de iluminación

| BITÁCORA DE OBSERVACIONES  |                         |                           |          |
|--|-------------------------|---------------------------|----------|
| Nombre del evaluador: Alexa Vives Camacho  |                         | Hora inicio:              |          |
|  |                         | Hora final:               |          |
|  |                         | Nivel de Iluminación(Lux) |          |
| Medio de egreso  | Área                    | Diurna                    | Nocturna |
| 1  | Pasillos                | 6.2                       | -        |
|  | Acceso a la salida      | 8.7                       | -        |
|  | Escalera                | 6.1                       | -        |
|  | Descanso de la escalera | 5.2                       | -        |
|  | Descarga de la salida   | 7.0                       | -        |
| 2  | Pasillos                | 7.4                       | -        |
|  | Acceso a la salida      | 4.3                       | -        |
|  | Escalera                | 3.3                       | -        |
|  | Descanso de la escalera | 8.1                       | -        |
|  | Descarga de la salida   | 2.5                       | -        |
| Observaciones  |                         |                           |          |
| <p>La iluminación no es continua<br/>                     Se realizaron mediciones aleatoriamente<br/>                     El tipo de iluminación es variable<br/>                     Los sensores cuentan con poco tiempo de encendido<br/>                     Medio de egreso 1 dos sensores quemados<br/>                     Medio de egreso 2 tres sensores quemados<br/>                     No fue posible realizar mediciones(inseguridad, iluminación deficiente)</p> |                         |                           |          |

Fuente: Vives, A. 2016

### Apéndice 3. Cuestionario a colaboradores del estacionamiento

|   |                                   |                              |                                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>Cuestionario</b>               |                              |                                |
|   | <b>Elaborado por:</b><br>Vives. A | <b>No. Aplicación:</b><br>01 | <b>Fecha:</b><br>día /mes/ año |
| <b>Cuestionario</b>   |                                   |                              |                                |

|                  |        |
|------------------|--------|
| Sexo:            | Puesto |
| Grado académico: | Turno: |

Indique Sí o No en el casillero de la derecha para evaluar los distintos aspectos considerados en la lista de verificación. La presencia de un No o una D es un indicador de que ese factor específico debería ser estudiado y mejorado

| ASPECTO  | SI | NO | NA | OBSERVACIONES |
|--|----|----|----|---------------|
| ¿Recibieron capacitación antes de ingresar a trabajar?   |    |    |    |               |
| ¿Se les dio un recorrido a lo largo de las instalaciones?  |    |    |    |               |
| ¿Conoce sobre las medidas de seguridad en caso de emergencia?  |    |    |    |               |
| ¿Se ha establecido en su empresa la manera de actuar ante cada una de las posibles situaciones de emergencia por incendio? |    |    |    |               |
| ¿Sabe qué hacer en caso de un incendio?  |    |    |    |               |
| ¿Conoce el plan de emergencias con que cuenta la empresa?  |    |    |    |               |
| ¿Ha recibido capacitaciones para enfrentar una emergencia de incendio?   |    |    |    |               |
| ¿Conoce las zonas de reunión en caso de emergencia?  |    |    |    |               |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| ¿Realizan simulacros de evacuación y actuación en caso de emergencia en el trabajo?       |  |  |  |  |
| ¿Se le ha informado la ubicación de los medios de egreso?                                 |  |  |  |  |
| ¿Han recibido capacitaciones para actuación ante emergencias en otras empresas?           |  |  |  |  |
| ¿Se ha visto involucrado en alguna emergencia de incendio en la empresa?<br>Explique      |  |  |  |  |
| ¿Se realizan recorridos a lo largo del estacionamiento para verificar que todo esté bien? |  |  |  |  |
| ¿Se siente capacitado para enfrentar una emergencia de incendio?                          |  |  |  |  |
| ¿Poseen una lista con números de las unidades de apoyo externas en caso de incendio?      |  |  |  |  |

Fuente: Vives, A. 2016

**Apéndice 4. Guía de preguntas para entrevista de personal del estacionamiento (gerente, jefe de mantenimiento y jefe de seguridad y vigilancia).**

|  | Guía de preguntas                 |                              |                                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   | <b>Elaborado por:</b><br>Vives. A | <b>No. Aplicación:</b><br>01 | <b>Fecha:</b><br>día /mes/ año |

1. ¿Conocen sobre el riesgo de incendio que existe en un estacionamiento?
2. ¿Tienen conocimiento sobre las normativas en cuanto a seguridad humana en estacionamiento?
3. ¿La empresa cuenta con un plan de emergencias establecido?
4. ¿Cuentan con un protocolo de emergencia en caso de incendio?
5. ¿Cuentan con brigada de emergencia?
6. ¿Se da capacitación al personal del estacionamiento en temas de seguridad humana ante incendio?
7. ¿Mantienen registros de las capacitaciones recibidas?
8. ¿Existe comunicación externa e interna con las unidades de apoyo en caso de incendios?
9. ¿Se ha presenciado una emergencia de incendio?
10. ¿El personal está capacitado para el uso de los extintores y mangueras?
11. ¿Dan mantenimiento al sistema contra incendio?
12. ¿Mantienen registros informativos de los mantenimientos que se realizan a las maquinas del sistema contra incendio y la estructura del estacionamiento?
13. ¿Realizan recorrido periódicamente para detectar anomalías en el estacionamiento que puedan ocasionar una emergencia?
14. ¿Poseen una lista con números de las unidades de apoyo externas en caso de incendio?
15. ¿Han realizado simulacros de emergencia por incendio? (Periodicidad)
16. ¿Cuentan con presupuesto destinado a la seguridad humana?

**Apéndice 5. Matriz de evaluación de preparación y capacidad de respuesta ante una emergencia de incendio**

| Aspectos evaluados           |   |   |                                     |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |  |  |
|------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|--|--|
| Departamento de gestión      |   |   | Conocimiento del riesgo de incendio |   |   | Capacitación en prevención y combate de incendios |   |   | Conocimiento de normativas en tema de seguridad humana |   |   | Presupuesto asignado a seguridad humana ante incendio |   |   | Registros y documentos informativos de capacitaciones y mantenimientos realizados |   |   | Procedimientos en caso de incendio |   |   |  |  |
| 1                            | 2 | 3 | 1                                   | 2 | 3 | 1   | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1   | 2 | 3 | 1   | 2 | 3 | 1                                  | 2 | 3 |  |  |
| Gerente del estacionamiento  | X |   |                                     |   | X |   | X |   |  |   | X |   | X |   |   | X |   |                                    |   | X |  |  |
| Coordinador de mantenimiento | X |   |                                     |   | X |   | X |   |  |   | X |   | X |   |   | X |   |                                    |   | X |  |  |
| Encargado de vigilancia      | X |   |                                     |   | X |   |   | X |  | X |   |   | X |   |   | X |   |                                    | X |   |  |  |
| <b>Total</b>                 | 3 |   |                                     | 6 |   |   | 4 |   |  | 5 |   |   | 3 |   |   | 3 |   |                                    | 5 |   |  |  |

Fuente: Vives, A. 2016

## Apéndice 6. Guía de preguntas para entrevista a personal del Cuerpo de Bomberos

|  | Guía de preguntas                 |                              |                                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   | <b>Elaborado por:</b><br>Vives. A | <b>No. Aplicación:</b><br>01 | <b>Fecha:</b><br>día /mes/ año |

1. ¿Cuántas inspecciones se han realizado en el estacionamiento?
2. ¿Han atendido alguna emergencia en este sitio?
3. ¿Han tenido comunicación con el gerente del estacionamiento para conversar sobre aspectos que se deben considerar en caso de emergencia?
4. ¿Podrían detallar el último informe en donde se desglosan las irregularidades del edificio?
5. ¿Se le permite al mall realizar modificaciones en actualmente?
6. ¿Cuál es la situación del estacionamiento en tema de seguridad humana?
7. ¿Características del sistema de protección contra incendio con el cual debe contar el estacionamiento?

**Apéndice 7. Guía de preguntas para entrevista al Arq. Hernán Hernández  
(profesional en el tema)**

|  | Guía de preguntas                 |                              |                                |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   | <b>Elaborado por:</b><br>Vives. A | <b>No. Aplicación:</b><br>01 | <b>Fecha:</b><br>día /mes/ año |

1. ¿Conociendo el estado actual del estacionamiento cuáles mejores son oportunas?
2. ¿Características del sistema de protección contra incendio con el cual debe contar el estacionamiento?
3. Comentar sobre el tema de compartimentación, consideraciones, características
4. Diseño de los medios de egreso. ¿qué características debe tener un medio de egreso?
5. ¿información sobre señalización?

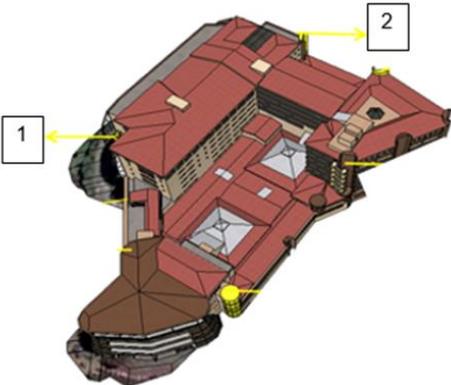
## Apéndice 8. Tabla de evaluación

| Aspectos evaluados                                | Escala   |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Regular  | Bueno  | Muy bueno  |
| Departamento de gestión                           | <p>No hay un departamento que gestione lo referente a seguridad humana</p> <p>No cuentan con un equipo encargado de velar por la prevención de emergencias y la seguridad de los ocupantes</p> | <p>No se cuenta con un departamento específico para las tareas de seguridad humana sin embargo existe personal encargado de velar por la seguridad de los ocupantes y la prevención de emergencia.</p> | <p>Existe un departamento que se encarga de lo referente a seguridad humana.</p> <p>Cuentan con una organización dedicada a la prevención de emergencias</p> |
| Conocimiento del riesgo de un incendio            | <p>Conoce poco del riesgo de incendio existente</p>  | <p>Conoce el riesgo de incendio sin embargo no están preparados</p>  | <p>Conoce el riesgo de incendio y se encuentran preparados para actuar en caso de desarrollarse.</p>   |
| Capacitación en prevención y combate de incendios | <p>No ha recibido capacitación</p> <p>No sabe cómo actuar ante una emergencia de incendio</p>  | <p>No ha recibido capacitación sin embargo tiene una noción de cómo actuar ante una emergencia</p>   | <p>Ha recibido capacitaciones y se encuentra preparado para enfrentar una emergencia</p>   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Conocimiento de normativas en tema de seguridad humana                            | <p>Conoce poco de la normativa vigente en tema de seguridad humana</p> <p>No cuentan con un profesional que implemente lo que indica la normativa</p> | Conoce de la normativa que rige sin embargo no se cumple con lo establecido  | <p>Conoce de la normativa lo suficiente</p> <p>Se mantiene en constante actualización</p>   |
| Presupuesto asignado a seguridad humana ante incendio                             | No se cuenta con presupuesto destinado a gastos referentes a seguridad humana   | Se cuenta con presupuesto sin embargo no es suficiente para costear los gastos   | Presupuesto permite mantenimiento preventivo y correctivo del sistema y componentes de protección contra incendios y capacitaciones al personal |
| Registros y documentos informativos de capacitaciones y mantenimientos realizados | No cuentan con registros  | Cuentan con registros pero no han sido actualizados, no se les da continuidad  | Mantienen registros de los procedimientos realizados  |
| Procedimientos en caso de incendio  | <p>No cuentan con procedimientos de actuación en caso de emergencia</p> <p>No sabe cómo actuar en caso de emergencia</p>                              | <p>Los procedimientos no están establecidos de forma escrita pero si se tiene una noción de actuación</p> <p>Los altos mandos conocen sobre los procedimientos de actuación.</p> | Tienen procedimientos de actuación en caso de emergencia y son puestos en marcha  |

Fuente: Vives, A. 2016

Apéndice 9. Ubicación de los medios de egreso del estacionamiento



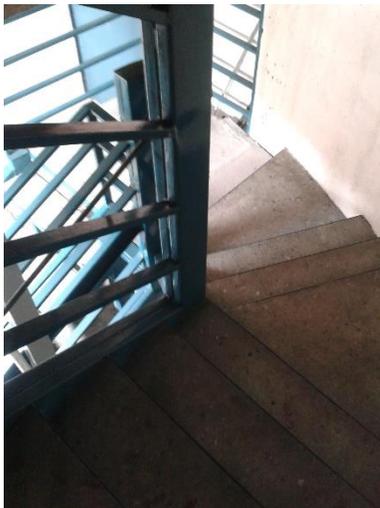
Medio de egreso 1. Ubicado al lado del estacionamiento



Medio de egreso 2. Ubicado al lado norte del estacionamiento



#### Apéndice 10. Condiciones del estacionamiento



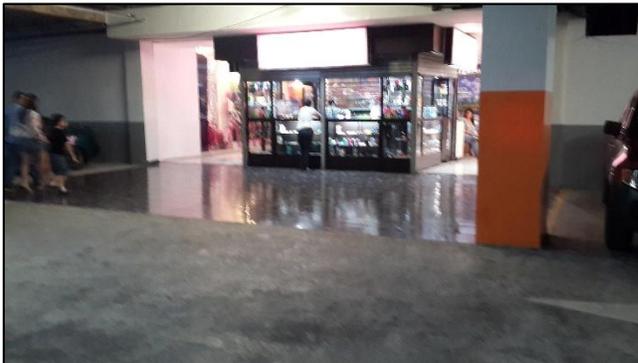
Escaleras de los medios de egreso, tipo abanico sin pasamanos ni señalización de salvamento



Aberturas en las contrahuellas de las escaleras de los medios de egreso



Escaleras de servicio sin compartimentación



Entradas al centro comercial sin separación corta fuego

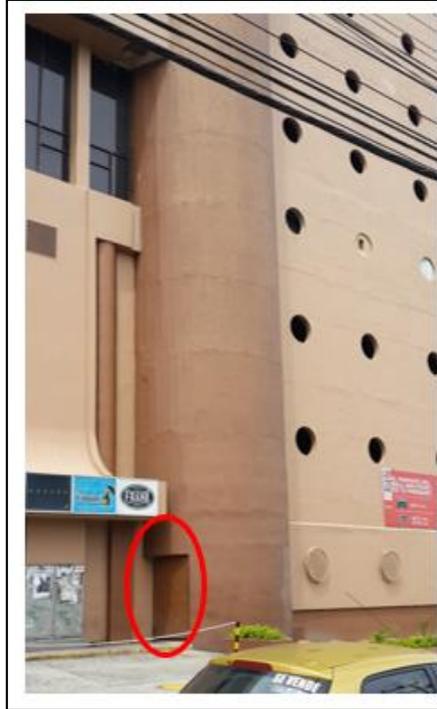


Paredes de fibrolit sin resistencia al fuego

### Apéndice 11. Descarga a la salida de los medios de egreso



Descarga medio de egreso 1



Descarga medio de egreso 2

## Apéndice 12. Equipo de protección contra incendio del sistema fijo



Gabinete y extintor



Bomba contra incendio

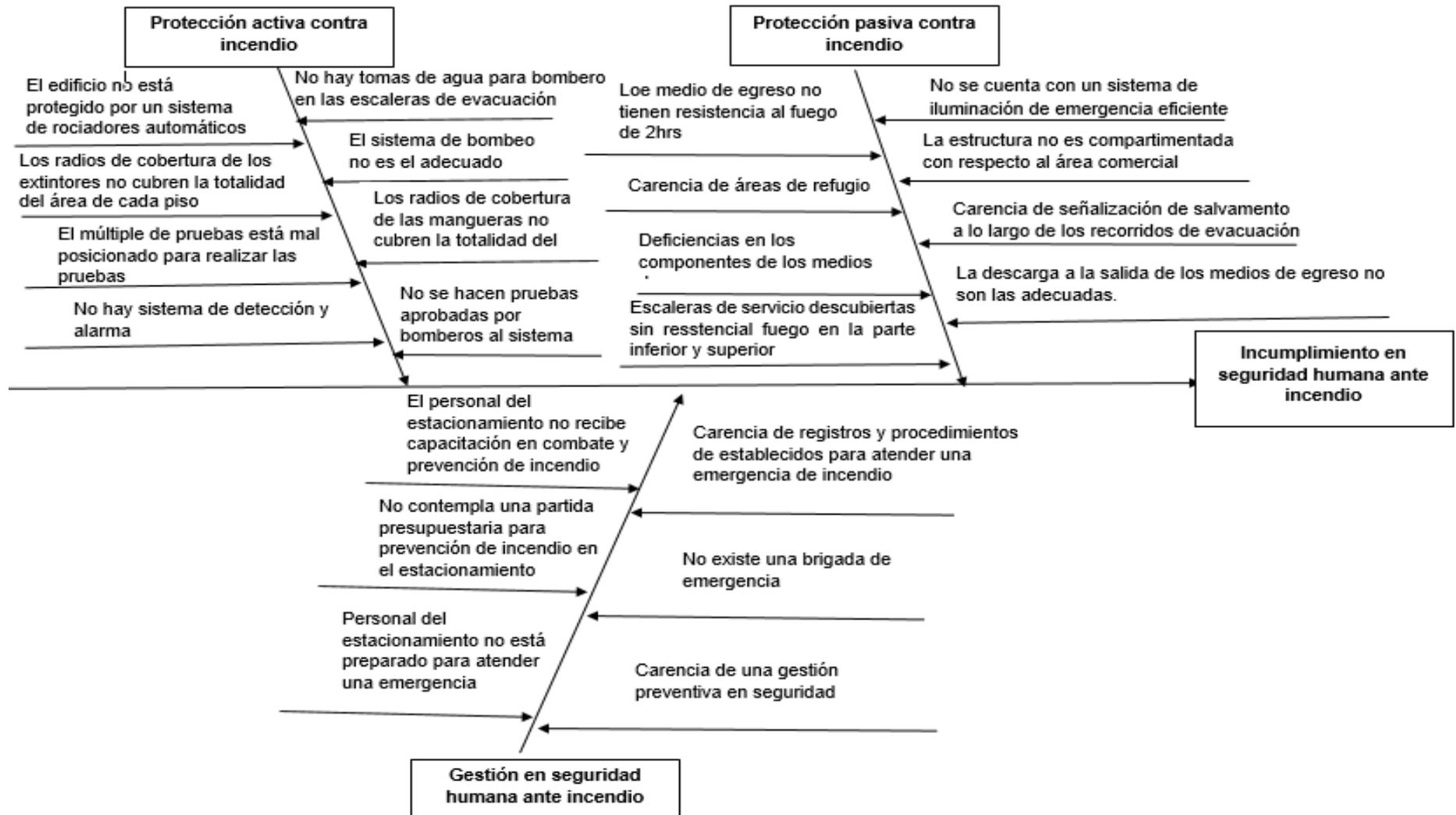


Múltiple de pruebas



Siamesa

### Apéndice 13. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Vives, A. 2016

## Apéndice 14. Tabla resumen del cronograma

| Cronograma de implementación de las alternativas de solución                           |                |                   |                   |               |                              |                                   |                    |  |
|--|----------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| Actividad  | Duración(días) | Comienzo          | Fin               | Responsables  |                              |                                   |                    |  |
|  |                |                   |                   | Alta Gerencia | Gerencia del estacionamiento | Colaboradores del estacionamiento | Empresa contratada | Profesional en Seguridad Laboral o Salud Ocupacional |
| Contratación de la empresa que desarrollará el proyecto                                | 16             | 01/08/2016        | 01/09/2016        |               | ✓                            |                                   |                    |  |
| Reunión con la empresa contratada para exponer las necesidades                         | 4              | 02/09/2016        | 07/09/2016        |               | ✓                            |                                   | ✓                  |  |
| Recorrido en las instalaciones para mostrar a la empresa contratada el área de trabajo | 6              | 08/09/2016        | 15/09/2016        |               | ✓                            |                                   | ✓                  |  |
| Análisis de los linemamientos del equipo propuestos en el proyecto                     | 7              | 16/09/2016        | 26/09/2016        |               | ✓                            |                                   | ✓                  |  |
| Cotización de equipos y mano de obra   | 8              | 27/09/2016        | 06/10/2016        |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Aprobar el presupuesto necesario para la puesta en marcha                              | 15             | 07/10/2016        | 27/10/2016        | ✓             | ✓                            |                                   |                    |  |
| Realizar planos de la empresa  | 60             | 28/10/2016        | 19/01/2017        |               | ✓                            |                                   | ✓                  |  |
| <b>Implementación de controles ingenieriles</b>  | <b>188</b>     | <b>20/01/2017</b> | <b>10/10/2017</b> |               |                              |                                   |                    |  |
| Señalización de salvamento   |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Remodelación de los componentes de los medios de egreso                                |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Iluminación de emergencia  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Compartimentación del estacionamiento  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Ventilación de los medios de egreso  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Construcción de áreas de refugio   |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Instalación de rociadores  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Instalación de gabinetes   |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Cambio de bomba contra incendio y componentes  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Instalación sistema de alarma contra incendio  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Instalación de extintores  |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| Pruebas de funcionamiento al sistema implementado                                      |                |                   |                   |               |                              |                                   | ✓                  |  |
| <b>Implementación de la gestión en seguridad humana ante incendio</b>                  | <b>580</b>     | <b>01/08/2016</b> | <b>21/10/2018</b> |               |                              |                                   |                    |  |
| Contratación de un profesional en seguridad laboral o salud ocupacional                | 26             | 01/08/2016        | 02/09/2016        |               | ✓                            |                                   |                    |  |
| Fijar objetivos estratégicos de la gestión   | 21             | 03/09/2016        | 03/10/2016        |               | ✓                            |                                   |                    |  |
| Definir responsables y responsabilidades de cada uno                                   | 24             | 04/10/2016        | 04/11/2016        |               | ✓                            |                                   |                    | ✓  |
| Informar a los trabajadores la información de cada uno de los apartados del proyecto   | 7              | 05/11/2016        | 15/11/2016        | ✓             | ✓                            | ✓                                 |                    | ✓  |
| Definir una política en materia de seguridad humana ante incendio                      | 23             | 16/11/2016        | 16/12/2016        |               | ✓                            |                                   |                    | ✓  |
| Identificar peligros y evaluar riesgos existentes en el edificio                       | 20             | 17/12/2016        | 13/01/2017        |               | ✓                            |                                   | ✓                  |  |
| Crear instrucciones de trabajo para el desarrollo de tareas críticas                   | 42             | 14/01/2017        | 14/03/2017        |               | ✓                            |                                   |                    | ✓  |
| Crear plan de emergencias ante incendio  | 23             | 15/03/2017        | 15/04/2017        |               | ✓                            |                                   | ✓                  | ✓  |
| Comunicación externa con cuerpos de ayuda  | 22             | 16/04/2017        | 14/05/2017        | ✓             | ✓                            |                                   |                    |  |
| Formación del personal   | 88             | 16/04/2017        | 16/08/2017        |               | ✓                            | ✓                                 | ✓                  | ✓  |
| Realizar inspecciones en las condiciones de seguridad humana ante incendio             | 205            | 28/01/2017        | 10/11/2017        |               | ✓                            |                                   | ✓                  | ✓  |
| Formación de brigadas de emergencia  | 110            | 17/08/2017        | 17/01/2018        |               | ✓                            | ✓                                 | ✓                  | ✓  |
| Vigilancia de la salud   | 65             | 18/01/2018        | 18/04/2018        |               |                              | ✓                                 | ✓                  | ✓  |
| Iniciación de simulaciones y simulacros  | 66             | 19/04/2018        | 19/07/2018        |               |                              | ✓                                 | ✓                  | ✓  |
| Actualización de la normativa  | 22             | 20/07/2018        | 20/08/2018        |               |                              | ✓                                 |                    |  |
| Control del sistema de gestión   | 44             | 21/08/2018        | 21/10/2018        |               |                              | ✓                                 |                    | ✓  |

Fuente: Vives, A. 2016

