



UNIVERSIDAD DE AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DISEÑO DE UN PATRÓN DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN UNA EDIFICACIÓN DEL DISTRITO 01D01 DE SALUD 2016

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

AUTORA: DRA. SARA NOEMÍ CRIOLLO JUELA

DIRECTOR: INGENIERO JORGE LUIS BLANCO

CUENCA ECUADOR

2017

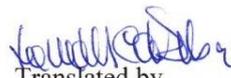
RESUMEN

Las edificaciones utilizadas para prestaciones de salud son vulnerables a que ocurra un conato de incendio, siendo necesario realizar acciones preventivas. Considerando una edificación no menor a 200m², se ejecutó en el Distrito uno de Salud Pública (01D01) con un área de construcción de 4180,20m². la evaluación de riesgos de incendios con una investigación descriptiva transversal utilizando observación y análisis del diseño de la construcción y servicios que presta; estableciendo variantes para obtener el nivel de seguridad aceptable en la edificación aplicando el método GRETENER; tomando como universo y muestra la infraestructura del 01D01 de Salud. Aplicando Checklist basado en el código de Salud Humana (Norma NFPA101), se elaboró el Diseño de un Patrón de Referencia para la Determinación de un Sistema Integral de Seguridad contra Incendios en una edificación del distrito 01D01 de salud, que se encuentre dentro de un área de 200 a 4500 m².

ABSTRACT

The buildings used for health services are vulnerable to a fire event. Therefore preventive action is necessary. In a building not less than 200m² the 01D01 *Distrito uno de Salud Pública* (District One of Public Health) with a construction area of 4180.20m² the fire-risk evaluation was carried out. This was done by means of a cross-sectional descriptive research using the observation and analysis of the construction design and of the services it provides. Variants to obtain the acceptable level of safety in the building were established using the GRETENER method; taking the 01D01 Health infrastructure as a universe and sample. The Design of a Reference Pattern for the Determination of an Integral Fire Safety System was elaborated in a building of the 01D01 health district through the use of a checklist based on the Human Health code (NFPA 101 Standard). This building was within an area of 200 to 4500 m².


UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. MARCO TEÓRICO.....	3
1.4.1. NORMATIVA LEGAL	3
1.4.2. MARCO CONCEPTUAL.....	4
1.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	13
CAPITULO II.....	14
MÉTODO	14
2.1 TIPO DE ESTUDIO	14
2.2 SELECCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	14
2.2.1 MÉTODO GRETENER.....	14
2.2.2 MÉTODO CHECKLIST O ANÁLISIS DE COMPROBACIÓN	16
CAPÍTULO III.....	17
DESARROLLO	17
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	17
3.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLIFICADO DE RIESGOS DE INCENDIOS GRETENER.....	26
3.3 GRETENER MEJORADO	35
3.4 DISEÑO DE LA PLANTILLA CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS	38
CAPITULO IV.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
4.1 CONCLUSIONES	57
4.2 RECOMENDACIONES.....	57
ANEXOS	59
ANEXO 1 RESULTADOS AL APLICAR EL MÉTODO GRETENER.....	59
ANEXO 2 RESULTADOS: GRETENER VARIANTE MEJORADA.....	66
ANEXO 3	73
PLANO DE LA EDIFICACION (DISTRITO001D01 DE SALUD).....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO	19
Tabla 2 AFLUENCIA DE PERSONAS PLANTA BAJA	20
Tabla 3 AFLUENCIA DE PERSONAS PLANTA ALTA.....	21
Tabla 4 ELEMENTOS GENERADORES DE POSIBLE INCENDIO.....	22
Tabla 5 5UBICACIÓN DE EXTINTORES PLANTA BAJA.....	24
Tabla 6 UBICACIÓN DE EXTINTORES PLANTA ALTA.....	25
Tabla 7 DETERMINACIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN	26
Tabla 8 CARGA DE INCENDIO INMOBILIARIA.....	30
Tabla 9 NIVEL DE PLANTA O ALTURA ÚTIL	30
Tabla 10 TAMAÑO DEL COMPARTIMIENTO CORTAFUEGO	31
Tabla 11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN NORMALES.....	31
Tabla 12 MEDIDAS ESPECIALES	32
Tabla 13 MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCIÓN	33
Tabla 14 EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS.....	34
Tabla 15 RESUMEN DEL RESULTADO DEL MÉTODO GRENETER PLANTA BAJA.....	35
Tabla 16. RESUMEN DEL RESULTADO DEL MÉTODO GRENETER PRIMER PISO ALTO	35
Tabla 17 RESULTADO DE MÉTODO GRENETER MEJORADO: PLANTA BAJA	36
Tabla 18 RESULTADO DE MÉTODO GRENETER MEJORADO: PRIMER PISO ALTO	37
Tabla 19. COMPARACIÓN DE MÉTODO GRENETER ACTUAL/MEJORADO	37
Tabla 20 REQUISITOS BASADO EN LA NORMA DE SEGURIDAD HUMANA (101).....	39
Tabla 21 MEDIDAS DE EGRESO	40
Tabla 22 MEDIDAS DE PROTECCIÓN	41
Tabla 23 ACABADOS INTERIORES	42
Tabla 24 PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO	43
Tabla 25 SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMAS, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN	44
Tabla 26. CHECKLIST REQUISITOS GENERALES.....	46
Tabla 27 CHECKLIS MEDIDAS DE PROTECCIÓN	47
Tabla 28 CHECKLIST: MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	48
Tabla 29. CHECKLISTACABADOS INTERIORES	48
Tabla 30 CHECKLIST PROCEDIMIENTOS PARA CASO DE INCENDIO.....	49
Tabla 31 SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN	50

Tabla 32. HOJA DE RESUMEN DEL PATRÓN DE REFERENCIA: REQUISITOS GENERALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	51
Tabla 33 HOJA DE RESUMEN DEL PATRÓN DE REFERENCIA: MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	52
Tabla 34. HOJA DE RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA: ACABADOS INTERIORES	52
Tabla 35 HOJA DE RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA: PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO	53
Tabla 36 RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA: SISTEMA DE DETECCIÓN, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN.....	54
Tabla 37 RESULTADO DE LA HOJA DE CÁLCULO DEL PATRON DE REFERENCIA: REQUISITOS INDIVIDUALES	54
Tabla 38. RESULTADO DE LA HOJA DE CÁLCULO DEL PATRÓN DE REFERENCIA: TOTAL ACUMULADO.....	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 TRIÁNGULO DE FUEGO.....	6
Ilustración 2 CURVA DE DESARROLLO DE FUEGO	7
Ilustración 3 SUBSTANCIAS EXTINTORAS	12
Ilustración 4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DISTRITO DE SALUD 01D01	17
Ilustración 5 GRÁFICO DE BARRAS.....	55

INTRODUCCIÓN

Toda edificación es vulnerable a sufrir un incendio, con riesgos y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con sus instalaciones, y manipulación de sustancias, “el nivel de riesgo de incendio (NRI) se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo” (INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO(ESPAÑA))

En el Ecuador se ha suscitado incendios en lugares donde hay afluencia poblacional como la Discoteca Factory (2008), o el Edificio de las Cámaras (2012), a pesar de que existen normativas vigentes, dando a entender que la mayoría de edificaciones no cuentan con un sistema de protección de incendios para minimizar los efectos frente a un siniestro.

Los locales destinados a brindar servicios de Salud Pública, no han sido construidos considerando un sistema integral de protección contra incendios por lo que se hace necesario el diseño de un patrón de referencia para la determinación de un sistema integral de protección contra incendios.

La edificación donde funciona el 01D01 de Salud., situado en la Av. Huaina- Capac y Cacique Dumas, con una infraestructura difícil de remodelarla por ser considerada como Patrimonio Cultural por la Municipalidad de Cuenca, está a una distancia de 2,5 Km de la estación de bomberos más cercana, no hay formación de brigadas y no se ha realizado simulacros, es lugar óptimo para realizar una evaluación de riesgos de incendio como base y poder diseñar un Patrón de Referencia para Determinar un Sistema Integral de Protección contra Incendios, mismo que servirá de modelo para las edificaciones de las demás unidades operativas de Distrito 01D01 de Salud cumpliendo con lo estipulado en el registro oficial número 114 del 02 de abril de 2009.

CAPÍTULO I

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La **NFPA** (*National Fire Protection Association*), (Asociación Nacional de Protección Contra Incendios), es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener normas y requisitos mínimos para la prevención de incendio.

Estas normas son base para reglamentos en otros países, así en el Ecuador el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, expedido el 2 de abril de 2009, señala la aplicación del reglamento a lugares destinados a salud sean públicos o privados, haciéndose necesario contar con un Sistema Integral de seguridad contra incendios partiendo de un diagnóstico de riesgos del lugar. (REGISTRO OFICIAL 114) En el artículo 138 del mismo, clasifica a las edificaciones según su uso y las edificaciones destinadas a brindar servicios de salud están dentro de la clasificación de salud y rehabilitación.

Además para cumplir con el artículo 186 del reglamento, basado en la NFPA 99 (Norma facilidades de cuidado para la salud), es necesario que las edificaciones en mención cuenten con un Sistema Integral de Seguridad contra incendios por lo que se hace imperativo diseñar un Patrón de Referencia para la Determinación del Sistema en mención, que serviría para la elaboración del rediseño de las demás unidades operativas del Distrito 01D01 de Salud.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un patrón de referencia para la determinación de un sistema integral de seguridad contra incendios en una edificación del Distrito 01D01 de Salud 2016.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el nivel de riesgos de incendio de la edificación del 01D101 de salud de acuerdo a las actividades destinadas.
- Establecer las variantes para obtener el nivel de seguridad aceptable en la edificación aplicando el método GREENER.

- Elaborar un Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Siendo el Ministerio de Salud Pública entidad gubernamental cuya competencia es garantizar la salud integral de la población cerciorando su bienestar y seguridad mientras acuden a sus estamentos en busca de solucionar sus problemas de salud. Los daños tanto humanos como económicos al suscitarse un incendio dentro de las diferentes edificaciones que prestan servicios de salud son incalculables. Haciéndose necesario contar con un Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios que sirva de guía para minimizar los daños que pudieren ocasionarse en caso de producirse un conato de incendio en dichas edificaciones.

1.4. MARCO TEÓRICO

1.4.1. NORMATIVA LEGAL

La presente investigación está basada en las siguientes normas legales vigentes en el país:

- Constitución de la república de Ecuador de 2008. En la sección 9, Gestión de riesgos en donde menciona: “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.”
- INEN Organismo técnico nacional, eje principal del Sistema Ecuatoriano de la Calidad en el país, competente en Normalización, Reglamentación Técnica y Metrología, que contribuye a garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad; la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal; la preservación del medio ambiente; la protección del consumidor y la promoción de la cultura de la calidad y el mejoramiento de la productividad y competitividad en la sociedad ecuatoriana. 159 de 2014-01-10 (INEN) Prestaciones térmicas de los productos y componentes para

edificación. Características térmicas dinámicas. Métodos de cálculo. (ISO 13786: 2007)

- Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios: Registro oficial del 02 de abril de 2009. (OFICIAL) En donde se establecen normas en el diseño de la construcción, señalética, iluminación, ubicación de extintores.

Además se ha utilizado la norma NFPA CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA. (NFPA) CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA. Norma internacional que realiza una clasificación de las edificaciones de acuerdo a su funcionalidad; que en este caso fue el de ocupaciones de cuidado de la salud para pacientes ambulatorios existentes.

1.4.2. MARCO CONCEPTUAL.

FUEGO: Fuerza fundamental de la naturaleza, sin fuego, tal y como la concebimos, la vida actualmente, no existiría. El fuego genera la energía necesaria para infinidad de procesos básicos para la vida del hombre. No obstante, cuando no es controlado adecuadamente por el hombre, puede tener un elevado potencial de destrucción para nuestras vidas, propiedades y recursos convirtiéndose en un incendio

INCENDIO: “es una reacción química de oxidación - reducción fuertemente exotérmica, siendo los reactivos el oxidante y el reductor. En terminología de incendios, el reductor se denomina combustible y el oxidante, comburente” (INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (ESPAÑA))

Es el desencadenamiento sin control de fuego, propagándose en forma desmedida siendo capaz, de destruir todo aquello que encuentra a su paso, (vidas o bienes de tipo material) como consecuencia de su voracidad.

EXPOSICIÓN AL RIESGO DE INCENDIO: Es la relación entre los peligros potenciales y las medidas de protección tomadas.

SEGURIDAD CONTRA EL INCENDIO: Es considerada suficiente, cuando el riesgo de incendio existente no sobrepasa al considerado como riesgo aceptable se corresponde con los objetivos de protección definidos. Una construcción puede,

calificarse de «segura contra el incendio», cuando se aseguren las dificultades técnicas para la propagación de un incendio.

COMPARTIMENTOS CORTAFUEGO: Es una parte del edificio, separada del conjunto por medio de paredes, suelos, techos y cierres, tal que, en caso de iniciarse un incendio, éste quede limitado, y que una propagación del fuego a locales, pisos o partes de edificios vecinos, no sé de. La superficie de un compartimento cortafuegos está limitada por fachadas o elementos interiores resistentes al fuego. (Construmática)

PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN EL RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN DE LAS SUSTANCIAS. CLASIFICACIÓN.

Temperatura (punto) de ignición: Es la temperatura mínima, a la cual las sustancias y materiales emiten gases, vapores o pequeñas partículas, capaces de inflamarse ante una fuente de ignición.

Temperatura (punto) de inflamación: Es la menor temperatura, a la cual una sustancia emite vapores o gases con una velocidad que permite mantener la combustión aún después de retirada la fuente de calor.

Temperatura (punto) de destello: Es la menor temperatura, a la cual los vapores concentrados en la superficie de un líquido son capaces de destellar al aplicársele una fuente de ignición, en presencia de aire, sin mantener la combustión al retirársele la misma.

Temperatura (punto) de autoinflamación: Es la menor temperatura, a la que una sustancia, en contacto con el aire, es capaz de arder espontáneamente sin necesidad de ningún aporte energético a la mezcla, ocurriendo un aumento brusco en la velocidad de reacción exotérmica, provocando el surgimiento de la combustión.

PELIGRO DE INCENDIO

Peligro relativo de que un incendio se pueda iniciar y expandir, que se puedan generar humos y gases, o que se pueda producir una explosión poniendo en peligro la vida y seguridad de las personas que se encuentran en un edificio. Para que un incendio se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "triángulo del fuego". (ESPAÑA)

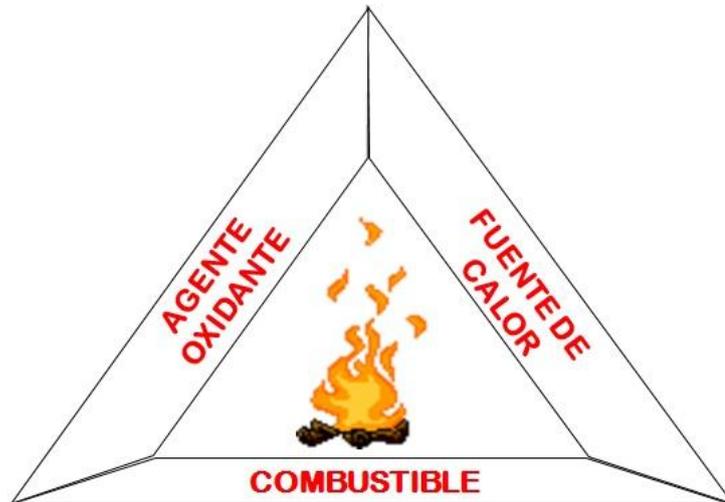


Ilustración 1 TRIÁNGULO DE FUEGO

Si la energía desprendida en el proceso es suficiente para que se produzca la reacción en cadena, el incendio progresa, formando lo que se denomina el "tetraedro del fuego".

Las normas NFPA, nos dan pautas muy puntuales para un estudio de prevención de incendios en diferentes lugares, para lo cual se debe considerar fuentes de ignición, y métodos de reducción de propagación de fuego.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

RIESGOS DE SURGIMIENTO DE INCENDIOS

Entre los riesgos de surgimiento de incendios se encuentran los que están relacionados directamente con la actividad humana durante las labores en las diferentes áreas de trabajo, entre los que podemos mencionar a modo de ejemplos:

- El uso incorrecto de llama abierta en lugares indebidos.
- La falta de protección en las instalaciones eléctricas y tecnológicas, cuando se requiere.
- La posibilidad de formación de atmósferas inflamables fuera de lugares permitidos.
- El hábito de fumar en los lugares con peligro de incendio y explosión.
- Condiciones que propician la formación de chispas por fricción u otra causa en áreas con riesgo de incendio o explosión.
- Superficies calientes sin protección.
- El derrame de sustancias inflamables y combustibles.

- El descontrol de la temperatura, presión y otros parámetros importantes en determinadas operaciones tecnológicas con riesgo de incendio o explosión.
- La protección insegura o ausente contra las descargas eléctricas atmosféricas en las instalaciones donde se requiere.

Además como principios de prevención básicos contra incendios se debe llevar una política de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de todos y cada uno de los equipos utilizados en las diferentes áreas de trabajo, considerar aspectos de seguridad (estructural, diseño y distribución) en fase de diseño y/o remodelación, evitar acumulación de materiales en las superficies de trabajo. (SALAMANCA)

RIESGOS DE PROPAGACIÓN DE INCENDIOS

Los riesgos de propagación de los incendios se relacionan directamente con las características de la combustión de las sustancias y las particularidades del entorno donde se encuentren.

La combustión de la mayoría de los materiales es una reacción exotérmica de oxidación química. La energía generada se emite en forma de calor, por convección (gases calientes) y radiación. Esta última representa la energía liberada en las zonas visibles e infrarrojas del espectro, que se manifiesta como llamas o luminosidad de un fuego. (VALENCIA)

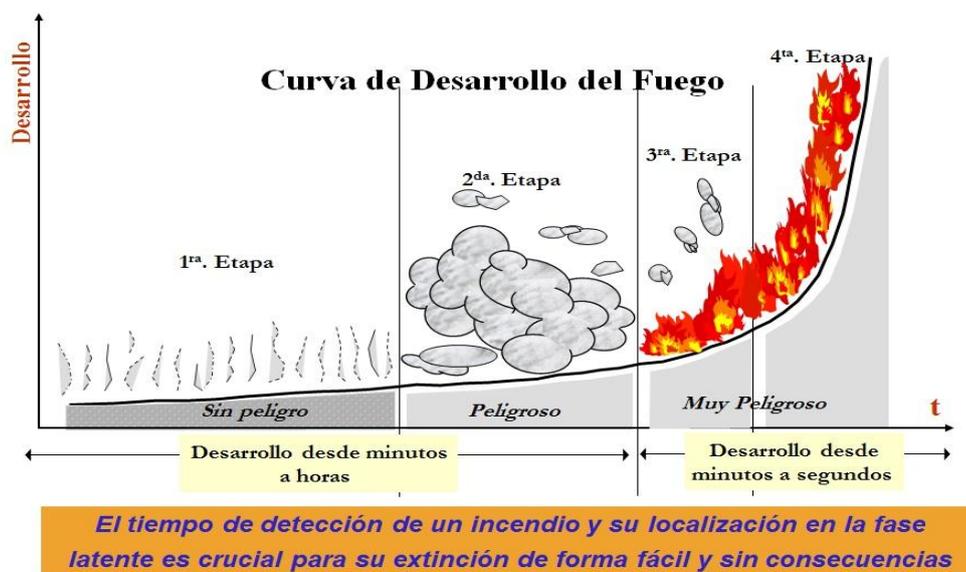


Ilustración 2 CURVA DE DESARROLLO DE FUEGO

RIESGOS QUE DIFICULTAN LA EXTINCIÓN

Los riesgos que dificultan la extinción principalmente tienen que ver con el estado de uso y mantenimiento de todos los sistemas contra incendios existentes en la instalación, los cuales de una forma u otra van a afectar la mitigación, o el enfrentamiento a un evento no deseado.

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL DE LOS RIESGOS

La mayor fuente de riesgo de incendio es la falta de conocimiento.

La mayoría de los incendios se inician con algún tipo de error humano, por ejemplo:

- los descuidos en el empleo de objetos calientes,
- el uso de equipos sin protección o de fuentes de ignición en lugares no apropiados,
- fallos en el control adecuado de los procesos peligrosos, etc.,
- incluso los incendios que comienzan en aparatos tienen normalmente origen humano, como el caso de no considerar las normas de protección y los reglamentos establecidos cuando se modifican los sistemas eléctricos.

Una vez iniciados, los incendios pueden agravarse por errores humanos adicionales; por ejemplo: la desconexión de los sistemas de detección, el bloqueo de las salidas de emergencia, la incapacidad de los planes de evacuación o las decisiones de salvar las pertenencias, provocan claras situaciones de riesgo para la vida de las personas.

MÉTODOS DE INTERRUPCIÓN DE LA COMBUSTIÓN. SUSTANCIAS EXTINTORAS

MÉTODOS DE INTERRUPCIÓN DE LA COMBUSTIÓN

Extinguir un incendio, desde el punto de vista físico, significa, ante todo, interrumpir el proceso de combustión en todas sus formas, o sea, excluir las posibilidades de continuación del proceso.

- disminución de la temperatura o enfriamiento,

- desplazamiento del oxígeno,
- eliminación de combustible y
- la inhibición de la llama por medios químicos (rotura o desactivación de la reacción en cadena).

DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA O ENFRIAMIENTO

El método más sencillo y efectivo para retirar el calor producido por la combustión de la mayoría de los combustibles sólidos es la aplicación de agua. Esta aplicación puede variar según el tipo de incendio como agua pulverizada o chorro directo.

Al aplicar agua a un combustible ardiendo este se enfría, disminuyendo la velocidad de aporte de vapores combustibles y finalmente cesando la combustión.

DESPLAZAMIENTO DEL OXÍGENO

El grado de disolución del oxígeno necesario para detener la combustión, varía según el tipo de combustible.

Un incendio en un recinto cerrado puede extinguirse por sí mismo, debido al consumo de oxígeno; pero la combustión incompleta, a medida que el oxígeno se va consumiendo, da lugar a una considerable generación de gases inflamables. Se debe tener precaución frente a las explosiones y combustiones generalizadas, que se producen al ventilar bruscamente un recinto incendiado.

Un método muy utilizado para la extinción por desplazamiento de oxígeno, consiste en la inundación del área del incendio con bióxido de carbono o algún otro gas inerte

ELIMINACIÓN DE COMBUSTIBLE

La eliminación del combustible puede efectuarse de muchas formas. Uno de los ejemplos más característicos es la creación de corta fuegos en el caso de los incendios forestales, con los que se eliminan árboles y vegetación.

Cuando una línea de gas se rompe y ésta entra en ignición, el método más correcto para detener el incendio es el corte del fluido (cerrando válvulas de paso, siempre que existan). Puede efectuarse apartando del fuego el material combustible, con el bloqueo de los vapores de combustible o cubriendo la superficie ardiendo.

SUSTANCIAS EXTINTORAS: PARTICULARIDADES

EL AGUA

Ha sido, desde siempre, el agente extintor más utilizado. La mayoría de los incendios pueden extinguirse con agua, en forma de chorro, pulverizada o nebulizada. Tiene propiedades físicas especiales que la hacen particularmente aceptable para la lucha contra incendios y ser un efectivo agente extintor. No existe otra sustancia tan asequible como el agua y que posea estas características, sin embargo, deben observarse ciertas precauciones y prohibiciones en su aplicación manual

LAS ESPUMAS

Son una masa de burbujas rellenas de gas (aire o gas inerte) producidas al mezclar un concentrado espumante (agente o creador de espuma) con agua en concentración adecuada, aireando y agitando la solución para formar las burbujas.

Como la espuma es más ligera que las disoluciones acuosas con las que se forma y los líquidos inflamables; flota sobre los mismos, produciendo una capa continua sellante impidiendo el desprendimiento de vapores inflamables y la entrada de aire lo que detiene o previene la combustión, produciendo además un enfriamiento.

Existen diversos tipos de **agentes espumantes**, entre los más comunes se encuentran:

- Proteicos
- Fluoroproteicos
- Agentes espumantes formadores de película acuosa (AFFF)
- Agentes fluoroproteicos formadores de película (FFFP)
- Sintéticos

LOS POLVOS QUÍMICOS

Son una mezcla de sustancias finamente divididas. Los principales componentes químicos utilizados actualmente en su producción son el bicarbonato sódico, el bicarbonato de potasio, el cloruro potásico, el bicarbonato de urea y potasio y el fosfato mono amónico. A estas sustancias suelen añadirse diversos aditivos que recubren las partículas de polvo mejorando sus condiciones de almacenamiento, fluidez, repelencia al agua, etc.

SUSTANCIAS EXTINTORAS GASEOSAS

El Dióxido de Carbono, CO₂: Es un agente extintor utilizado en la extinción de incendios líquidos y gases inflamables bajo la presencia de equipos eléctricos y en menor extensión, en incendios de combustibles ordinarios, como papel, tela y otros materiales celulósicos.

Posee ciertas propiedades que lo convierten en agente extintor: no es combustible, no reacciona con la mayoría de las sustancias, proporciona su propia presión de vapor para la descarga desde el recipiente de almacenamiento, puesto que es un gas, puede penetrar y propagarse, no es conductor de la electricidad y no deja ningún residuo.

Halones: Se conocen por este nombre los agentes extintores halogenados, que son hidrocarburos en los que se han sustituido uno o más átomos de hidrógeno por un elemento halógeno (flúor, cloro, bromo o yodo). Esta sustitución confiere a los productos resultantes propiedades incombustibles y de extinción a la llama. Fundamentalmente usados para la protección de equipos eléctricos y electrónicos, compartimentos de máquinas (de barcos, aviones y vehículos militares), y otros lugares donde es imprescindible una extinción rápida y reducir al mínimo los daños sobre los equipos.

Se han convertido en un problema para el medio ambiente, pues afectan la capa de ozono que protege nuestro planeta y están destinados a desaparecer. En el mundo se han ido sustituyendo por otros, cuya acción en este sentido es menor.

Gases Inertes: Durante muchos años se han utilizado con éxito diversos gases, entre los que se incluyen el dióxido de carbono, el nitrógeno y el helio. Se basan en que los incendios pueden extinguirse introduciendo un volumen suficiente de gas inerte en el espacio cerrado donde se desarrolla. La concentración debe mantenerse un tiempo suficientemente largo para prevenir la reignición del material combustible. Consiste en una reducción de las concentraciones de combustible u oxígeno hasta que se detiene la combustión. Se ha determinado mediante estudios dinámicos del fuego, que el gas inerte absorbe la energía de combustión y actúa reduciendo la temperatura de la mezcla vapor - llama por debajo de los límites necesarios para mantener la combustión (AMBIENTE)

SUBSTANCIAS EXTINTORAS

						
	AGUA	ESPUMA	POLVO ABC	ANHIDRIDO CARBONICO	HALON	POLVOS ESPECIALES
	SI Muy eficiente	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar	SI Relativamente eficiente	NO utilizar
	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar
	NO utilizar	NO utilizar	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar
	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	SI Muy eficiente

Ilustración 3 SUBSTANCIAS EXTINTORAS

MEDIOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Una buena política preventiva tenderá a minimizar el riesgo de incendio en las instalaciones. No obstante, si se produce un incendio se tendrán que realizar una serie de acciones que garanticen la extinción del mismo en el menor tiempo posible, así como la seguridad de las personas. De la rapidez con que se realicen esta serie de acciones encadenadas, dependerá la mayor o menor magnitud del siniestro. En casos de incendio, primero habrá que detectarlo y transmitir la alarma y después:

- Llamar a los bomberos.
- Evacuar las personas.
- Luchar contra el fuego con los medios de extinción existentes en cada emplazamiento.
- Sistemas de suministro de agua contra incendios
- Sistema interior de agua contra incendios

- Sistema exterior de agua contra incendios
- Sistemas de espuma física
- Instalaciones de anhídrido carbónico (CO₂)
- Sistemas Automáticos de Detección de Incendios
- Sistemas automáticos de extinción de incendios
- Extintores portátiles

1.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

VARIABLE DEPENDIENTE: La evaluación de Riesgo de Incendio

VARIABLE INDEPENDIENTE: Todas las variables consideradas en el método de evaluación de riesgo de incendios de GREENER.

Serán considerados los siguientes factores: la construcción, la ubicación, procesos de operación, de valor económico, propagabilidad, destructibilidad y factor humano.

CAPITULO II

MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Es estudio de tipo descriptivo transversal, iniciando con una observación de la infraestructura y el empleo de tablas en las que se asocian valores numéricos a cada uno de los factores de peligro y factores de protección ajustados al método GRETENER, tomando como universo y muestra la infraestructura del 01D01 de Salud, y sus recursos humanos. Teniendo como criterio de inclusión todos los riesgos que se ajusten al método GRETENER. El análisis de los resultados obtenido es la base para la elaboración del diseño de un Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios de una edificación de Distrito 01D01.

2.2 SELECCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los métodos seleccionados para el estudio fueron GRETENER y CHECKLIST.

2.2.1 MÉTODO GRETENER

Es un método que admite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, y la seguridad contra incendios en construcciones industriales, establecimientos públicos densamente ocupados; y es probablemente el más conocido y aplicado en España.

El método admite el estricto cumplimiento de reglas generales determinadas de seguridad como respeto de la distancia de seguridad entre edificios vecinos y, sobre todo, de medidas de protección de personas tales como: vías de evacuación, iluminación de seguridad, etc. y las prescripciones correspondientes a las instalaciones técnicas. Permite meditar los factores de peligro esenciales y definir las medidas necesarias para cubrir el riesgo.

Es aplicable a las edificaciones siguientes:

– Establecimientos públicos con elevada densidad de población o edificios en los que las personas están expuestas a un peligro notable, como:

- Exposiciones, museos, locales de espectáculos
- Almacenes grandes y centros comerciales
- Hoteles, hospitales, asilos y similares.
- Escuelas

– Industria, artesanías y comercio:

- Producción
- Depósitos y almacenamiento
- Edificios Administrativos
- Producción

– Edificios de usos múltiples.

La evaluación del riesgo proporciona sustento para la toma de decisiones referente a la valoración, control y comparación de discernimientos de protección. (CEPREVEN)

Se fundamenta en el empleo de tablas asociando valores numéricos a cada uno de los factores de peligro y de protección. Parte del cálculo del riesgo potencial de incendio (B), que es la relación entre los riesgos potenciales presentes, debidos al edificio y al contenido (P) y los medios de protección presentes (M).

$$B = P/M$$

Se calcula el riesgo de incendio efectivo (R) para el compartimento cortafuego más grande o más peligroso del edificio, siendo su valor

$$R = B.A$$

Siendo el factor (A) el peligro de activación

Se fija un riesgo de incendio aceptado (R_u), partiendo de un riesgo normal corregido por medio de un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro para las personas.

La valoración del nivel de seguridad contra incendios se hace por comparación del riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado, obteniendo el factor seguridad contra el incendio (γ), el cual se expresa de tal forma que:

$$\gamma = R_u / R$$

Cuando $\gamma \geq 1$, el nivel de seguridad se considera SUFICIENTE, siendo INSUFICIENTE cuando $\gamma < 1$

Utiliza como Unidades de medida:

Energía (J) Joule. (MJ)Mega-Joule

Presión (bar) Bar

Longitud (m) Metro. (Km.)Kilómetro

Tiempo (min.)Minutos

(INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN ELTRABAJO(ESPAÑA)).

2.2.2 MÉTODO CHECKLIST O ANÁLISIS DE COMPROBACIÓN

Es una técnica usada para verificar el cumplimiento de sistemas con normas, estándares o códigos en lo referente a seguridad, permitiendo comparar el estado de un sistema con una referencia externa, además de identificar áreas que requieren de un análisis de riesgos detallado. Pudiendo ser aplicada en cualquier etapa de la vida de la edificación

PROCEDIMIENTO

Cuando el objetivo de estudio ha sido definido, el procedimiento de análisis consiste en tres etapas:

Seleccionar o desarrollar una lista de comprobación: La lista de comprobación debe estar basada en la experiencia operacional, así como en códigos y normas vigentes. (Ejemplo: NFPA)

Realización de revisión (comprobación): En las visitas a la instalación. Previamente programadas, se comparan el equipo proceso y las operaciones con los aspectos incluidos en la lista de verificación seleccionada o desarrollada con anterioridad.

Las respuestas de revisor se basaran en observaciones realizadas en el sitio donde se encuentra la instalación.

Documentación de resultados:

Descripción del proceso o equipo sujeto a análisis

Lista de comprobación utilizadas en las visitas

Evidencia documental de las deficiencias encontradas durante las visitas de inspección

Lista de recomendaciones.

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

El Distrito de Salud 01D01, situado en la ciudad de Cuenca, entre los 2.350 y 2.550 metros sobre el nivel del mar, capital de la provincia del Azuay, cuenta con local propio ubicado en la Av. Huayna Cápac 1-270 y Píscar Cápac en la parroquia Cañaribamba, sector Banco Central, con una antigüedad de 57 años, con un área total de 4180,20 m² y 2698,7 m² de construcción. Teléfono fax (07)4109189. Página WEB www.salud.gob.ec. Coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) (s): 2°54'26,2" (W): 78°59'4,25". (WILCHES)

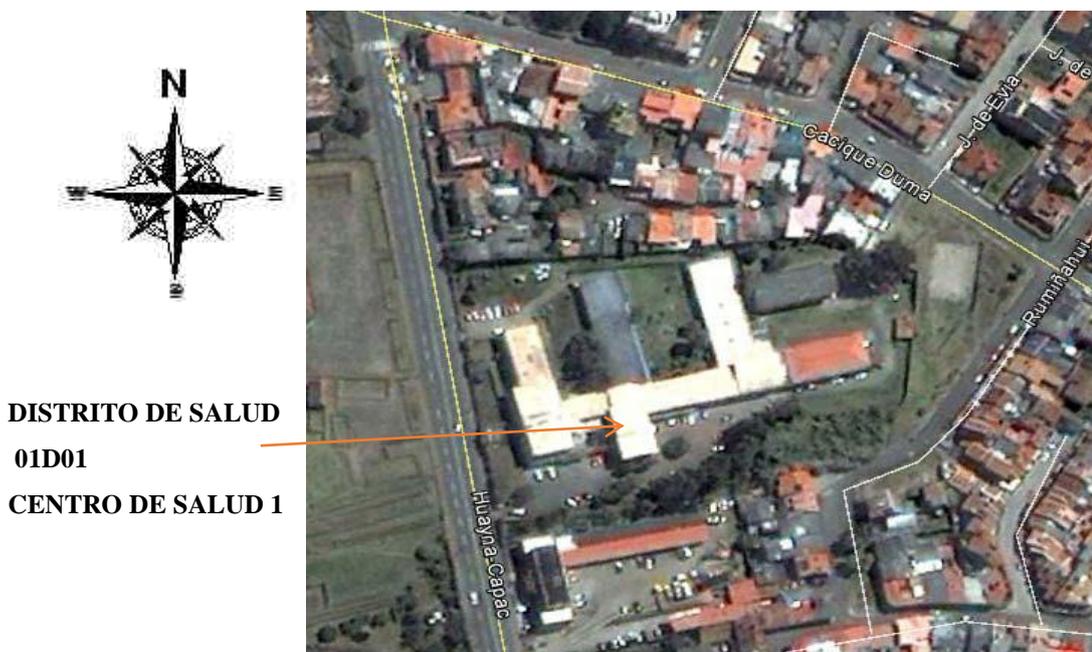


Ilustración 4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DISTRITO DE SALUD 01D01

FUENTE GOOGLE MAPS

Está emplazada en un terreno plano, de forma rectangular, estable y de topografía plana.

Cabe destacar que por la antigüedad de su construcción y su ubicación, esta edificación a partir del año 1999, es considerada Patrimonio Cultural de la Ciudad por parte del Municipio de Cuenca, por lo que su modificación en cuanto a su estructura no está permitida.

Sus actividades son programas de atención, mejoramiento y protección de la salud, con procesos administrativos de gestión interna y externa y operativos con atención médica odontológica, laboratorio, rayos x, ecografía, vacunación. El personal que labora en la edificación consta de 42 hombre, 45 mujeres, de los cuales 5 son personas con capacidades especiales, laborando 8 horas diarias con horarios de 7H00 a 16h00 y de 8H00 a 17H00 de lunes a viernes, el día sábado brinda atención médica de emergencia, laborando un médico, una enfermera, un odontólogo. Con una afluencia de 200 pacientes aproximadamente en forma diaria. A partir del año 2014 el Centro de Salud 1 cuenta con un (1) guardia de seguridad contratado como servicio externalizado, por 10 horas diarias de 7h00 a 17h00, de lunes a sábado.

Es una edificación con un valor aproximado en bienes de 450.000,00 dólares americanos de dos alturas, con dos accesos para peatones y dos para vehículos.

Cuenta con servicios básicos, agua, alcantarillado, internet, central telefónica, tres calefones dos en lavandería y uno para el laboratorio clínico, los cilindros de gas están ubicados en la parte externa de estos departamentos. En cuanto a la Energía eléctrica, cuenta con un transformador, cuadro de distribución, instalación de cable estructurado, para la iluminación posee lámparas fluorescentes y focos ahorradores.

ACCESOS A LA UNIDAD:

Se cuenta con cuatro ingresos a sus instalaciones: dos peatonales, uno de los cuales tiene rampa para discapacidades; y dos para vehículos, uno lateral derecho para ingreso de vehículos del personal administrativo y otro en la parte lateral izquierda con parqueo para usuarios externos que acuden al Centro de Salud 1, con capacidad para 25 vehículos. Las vías colindantes son asfaltadas y las vías internas son adoquinadas.

La estación de bomberos más cercana está ubicada en la Avenida. 27 de febrero y Avenida. Roberto Crespo, a una distancia aproximada de 2,5 Km. con un tiempo aproximado de llegada de 10 minutos.

ÁREA DE CONSTRUCCIÓN

Año de construcción 1959. Cuenta con 4180,20 m² de construcción con materiales descritos en la Tabla 1

Tabla 1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO

NIVEL	PLANTA BAJA	PLANTA ALTA
Estructura	Hormigón armado	Hormigón Armado
Pisos	Losa de Hormigón	Losa de Hormigón
Sobre Pisos	Cerámica	Cerámica
Escaleras	Hormigón	Hormigón
Cubierta	Loza	Losa de Hormigón
Tumbado	Yeso	Fibra de Mineral + Perfil de Aluminio
Paredes Externas	Ladrillo	Ladrillo
Paredes internas	Ladrillo	Ladrillo
Puertas Externas	Aluminio y vidrio	Madera
Puertas Internas	Madera	Madera
Cerraduras	De Seguridad	De Seguridad
Ventanas	Aluminio y Vidrio	Aluminio y Vidrio
Instalaciones Eléctricas	Completas y empotradas	Completas y empotradas
Instalaciones Sanitarias	Completas y empotradas. Baldosa y Cerámica	Completas y empotradas. Baldosa y Cerámica
Revestimiento exterior	Hormigón, piedra, enlucido	Hormigón, piedra, enlucido

(FUENTE: PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN Y CONTINGENCIA DEL DISTRITO 01D01)

En Laboratorio, vacunación, y el departamento de odontología poseen mobiliario fijo de granito y cerámica, la panelería y mamparas odontología son de madera, aluminio y vidrio.

PLANTA BAJA:

La distribución de espacios físicos se encuentra definida de la siguiente manera:

- 2 salas de esperas.
- 2 consultorios para discapacidades,
- Departamento de estadística
- Diez consultorios médicos.
- 2 consultorio odontológico, con área para rayos X

- 1 laboratorio Clínico
- Farmacia
- Detección oportuna de tuberculosis
- Rayos X
- Ecografía
- Nutrición
- Tamizaje
- Parqueadero exterior para 25 vehículos

AFLUENCIA DE PERSONAS

De lunes a viernes las personas que acuden al Centro 1 (Planta baja) en el horario de atención establecido se encuentra distribuida como lo indica la Tabla 2.

Tabla 2 AFLUENCIA DE PERSONAS PLANTA BAJA

DEPARTAMENTO	PERSONAL FIJO	PERSONAL FLOTANTE
Calificación discapacidad	1	10
Consultorios Médicos generales	8	150
Consultorio pediátrico	1	25
Nutrición	1	8
Enfermería/Preparación	5	170
Rayos x y Ecografía	2	170
Ginecología	1	20
Farmacia	2	5
Laboratorio	6	50
Odontología	2	35
Trabajo Social	2	15
Interculturalidad	1	4
Vacunación	2	15
Sicología	1	16
Estadística	3	40
Tamizaje	1	40

(FUENTE: PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN Y CONTINGENCIA DEL 01D01)

Además en la planta baja se encuentran servicios de Lavandería Distrital, Terapia Física, Banco de Vacunas con ingreso propio por el parqueadero lateral izquierdo, Bodegas de Suministros (tres espacios) y oficina-taller para personal de Mantenimiento Institucional con acceso desde parqueadero frente a pileta (redondel interior).

PLANTA ALTA:

En la planta alta del edificio se ubican 20 Oficinas Administrativas del Distrito: Dirección Distrital, Comunicación Imagen y Prensa, Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, Tecnología de la Información (TIC), Guardalmacén de Activos Fijos, Promoción de Salud, Provisión y calidad de los servicios de Salud, Planificación, Presupuesto y Administración, Contabilidad y Nómina, Gestión Administración Financiera, Compras Públicas, Servicios Institucionales Mantenimiento y Transporte, Talento Humano, Centralilla Telefónica, Vigilancia de la Salud, Ventanilla Única, y Bodega de implementos de limpieza y material de oficina; además cuenta con parqueadero que tiene su ingreso por la parte lateral derecha; en esta planta se ubican también el TAI (Tratamiento Ambulatorio Integral), con cuatro consultorio de psicología y sala de espera, Estimulación Temprana del Centro 1.

AFLUENCIA DE PERSONAS

En la planta alta la afluencia de personas no es en todos los departamentos. De lunes a viernes las personas que acude a esta planta en algunos de los departamentos en el horario de atención establecido se encuentra distribuida como lo indica la Tabla 3.

Tabla 3 AFLUENCIA DE PERSONAS PLANTA ALTA

DEPARTAMENTO	PERSONAL FIJO	PERSONAL FLOTANTE
T.A.I.	6	10
Vigilancia de Salud	6	12
Ventanilla única	1	5
Bodega de suministros y activos fijos	3	3
Salud ocupacional	1	2
Dirección distrital	2	2
Terapia de lenguaje	2	5

(FUENTE: PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN Y CONTINGENCIA DEL 01D01)

ELEMENTOS GENERADORES DE POSIBLE INCENDIO

El Distrito de Salud 01D01, posee para el desarrollo de sus actividades, elementos como maquinaria equipos, substancia que tiene características inflamatorias como se puede ver la Tabla 4

Tabla 4 ELEMENTOS GENERADORES DE POSIBLE INCENDIO

ITEM	CANTIDAD
Vehículos	6
Tanque de almacenamiento de Diesel	1
Compresos	1
Generador	1
Computadoras	150
Impresoras	70
Lubricantes	
Neumáticos	
Papelería	
Soluciones de uso Médico, Laboratorio y Odontológicos (alcohol antiséptico, alcohol industria, resinas de foto polimerización.	

(FUENTE: BODEGA DE ACTIVOS FIJOS Y SUMINISTROS DISTRITO DE SALUD 01D01)

ENTORNO DEL EDIFICIO

Como colindantes de la edificación tenemos: Norte con propiedades familiares, Sur y Este con la edificación del ministerio de Obras Públicas, Oeste con la Avenida Huayna Capac. Como uno de los factores de riesgo se puede considerar a una mecánica automotriz que se ubica a unos cien metros hacia el norte de la edificación en estudio

VÍAS DE EVACUACIÓN

En la planta baja:

Área Vacunación: Hacia el exterior del Edificio, al parqueadero.

Área de Mantenimiento: Dirige hacia el parqueadero de funcionarios del Distrito.

Área de Ingreso a Emergencia: Esta lleva hacia la parte exterior del parqueadero de Usuarios.

Ingreso Principal al Centro 1: Hacia la parte externa del Centro 1 a la Av. Huayna Cápac.

Ingreso desde la Sala de Espera en la zona de Tamizaje o Ginecología: Esta salida dirige hacia el parqueo de Funcionarios Administrativos y Av. Huayna Cápac.

Laboratorio: Dirige a la zona de parqueo de usuarios.

El primer piso alto:

Área del TAI: Posee 2 Rutas o Vías de Evacuación, una que dirige hacia el exterior del edificio, al espacio verde para salir al Av. Huayna-Capac. Y otra que dirige a la bodega de vacunas.

Área Administrativa: Existen gradas metálicas exteriores que dirigen la salida hasta el parqueadero de funcionarios administrativos y Av Huayna Cápac.

Además cuenta con gradas que dirigen hacia el pasillo en la planta baja que direcciona hacia el parqueadero de funcionarios.

También hay a unas gradas que dirigen hacia la planta baja y que direcciona hacia ingreso principal del Centro N° 1.

Poseen rampa que dirige hacia la salida del edificio

Se han destinado cinco puntos de encuentro:

- 1) Parqueadero Funcionarios Administrativos (Noroeste)
- 2) Ingreso Principal al Centro 1 (Gradas)
- 3) Parqueadero de Usuarios
- 4) Al frente de Bodega de Vacunas
- 5) Al frente del Cuarto de Taller de Manualidades (T.A.I)

Cuenta son señalética respecto a salida de emergencias, pero no cuenta con señalética de puntos de encuentro. Están ubicados sensores de humo en ocho oficinas administrativas en la planta alta. Cuenta con doce (12) extintores de Polvo Química Seco (PQS y siete (7) de Dióxido de Carbono (CO2), y Alarma sonora

UBICACIÓN DE EXTINTORES EN LA EDIFICACIÓN DEL 01D01

En la planta Baja los extintores están ubicados de acuerdo a la Tabla 5

Tabla 5 SUBICACIÓN DE EXTINTORES PLANTA BAJA

TIPO DE EXTINTOR	CANTIDAD	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO/ SECTOR	Nº CAJETÍN	Nº EXTINTOR
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	En Lavandería cerca a la puerta que da hacia el exterior	Sin Cajetín	7448590
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Al ingreso Principal de Lavandería	Sin Cajetín	7448582
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	Vacunatorio	Sin número	7448594
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	En el Pasillo Ingreso a Oficina Interculturalidad	7711877	S/N
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Ingreso del Consultorio para Enfermedades de .Transmisión sexual.	7711886	S/N
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Entre el Consultorio Odontológico y Consultorio Médico 5	Cajetín del Puesto de San José de Sidcay	7448583
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	Ingreso al Laboratorio	7711882	7448595
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	Ingreso a Consultorio de Rx.	7711884	7448589
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Ingreso de Bodega de Utensilios Centro 1	7711876	S/N

Los extintores están ubicados algunos de ellos en un sitio poco asequible, debido a la estructura de las paredes de la edificación.

En la Planta Alta los extintores están ubicados de acuerdo a la Tabla 6

Tabla 6 UBICACIÓN DE EXTINTORES PLANTA ALTA

TIPO DE EXTINTOR	CANTIDAD	DEPARTAMENTO/ SECTOR	Nº CAJETÍN	Nº EXTINTOR
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Ingreso del Salón de Uso Múltiple del T.A.I	S/N	7448588
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	T.A.I, Entre la oficina de estadística, y dirección	7711874	7448585
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	Gradas para llegar a "El Palomar"	7711883	7448592
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	Al frente de Servicios Institucionales	Sin Cajetín	7448593
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Vigilancia de la Salud, entre el ingreso al baño y sala de reuniones	Sin Cajetín	S/N
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Al ingreso a Talento Humano	7711875	7448587
CO2 DE 10 Lb. Tipo BC	1	En el pasillo al ingreso de la Bodega de TIC's	7711880	7448591
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	En el pasillo entre el Ingreso al Auditorio 2 y Provisión de Servicios	7711878	7448584
PQS DE 10 Lb. Tipo ABC	1	Al Frente de ingreso a Planificación	7711887	7448581

Existe un extintor PQS de 10 libras para el Departamento de Mantenimiento. Y existe un plan de mantenimiento para los extintores.

En cuanto a la capacitación del personal sobre prevención de incendios se ha realizado la misma; existiendo personal que no ha podido asistir a la misma, así como personal nuevo que necesita capacitación.

Posee plan de emergencia y está en proceso de socialización e implantación. Se encuentra en proceso la realización de un simulacro contra incendios.

3.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLIFICADO DE RIESGOS DE INCENDIOS GREENER

A la edificación en estudio se aplicó el método simplificado de Greener para evaluar el riesgo de incendio de la misma.

Para la aplicación primero debemos clasificar a la edificación. Según el método se distinguen tres tipos de edificaciones según su influencia en la propagación del fuego:

Tipo Z: Construcción en células cortafuegos que dificultan y limitan la propagación horizontal y vertical del fuego.

Tipo G: Construcción de gran superficie que permite y facilita la propagación horizontal pero no la vertical del fuego.

Tipo V: Construcción de gran volumen que favorece y acelera la propagación horizontal y vertical del fuego.

De acuerdo a esto la edificación en estudio sería “Z”, y considerando que es de construcción mixta tipo “B”. Como podemos ver en la Tabla 7 que el método mismo proporciona.

Tabla 7 DETERMINACIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	A MACIZA (Resistencia al fuego definida)	B MIXTA (Resistencia al fuego variable)	C COMBUSTIBLE (Escasa resistencia al fuego)
COMPARTIMENTADO			
Células Locales 30-200 m ²	Z	Z1 G2 V3	V
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m ²	G	G2 V3	V
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para aplicar este método se dividió a la edificación en tres áreas debido a la complejidad de la misma: área administrativa (primer piso alto) y edificación donde

funciona el TAI (primer piso alto, parte posterior). En la Planta baja está considerado el área ocupada por el Centro de Salud 1: consultorios médicos/odontológico, Laboratorio, Estadística y Farmacia, Rayos X, Lavandería y Vacunación. Es decir en la planta baja se realizó cinco aplicaciones del método y en la planta alta dos aplicaciones.

Necesitamos el resultado de la Exposición de Riesgo de Incendio (B) $B = P/M$, para lo cual en la hoja de cálculo nos da el valor del producto de las magnitudes influyentes en el Peligro Potencial (P), pero para esto necesitamos ingresar los valores de peligro del propio edificio como son los Peligros inherentes al contenido:

q = carga térmica mobiliaria

c = Combustibilidad

r = Formación de humos

k = Peligro de Corrosión

Y los Peligros inherentes al edificio:

I = Carga térmica inmobiliaria

e = Nivel de la planta o altura del local

g = Tamaño de los compartimentos cortafuegos y su relación longitudinal/anchura.

A su vez las Medidas de Protección (M) se dividen en Medidas Normales (N), Medidas Especiales (S), Medidas Constructivas (F).

$$B = \frac{q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g}{N \cdot S \cdot F} = \frac{P}{N \cdot S \cdot F} = \frac{P}{M}$$

Siendo los significados de los factores:

B = Exposición al riesgo

P = Peligro potencial

N = Medidas normales de protección

S = Medidas especiales de protección

F = Medidas constructivas de protección

Las Medidas de Protección Normales (N) es el producto de los siguientes factores:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$$

n_1 , extintores portátiles.

n_2 , hidrantes interiores (bocas de incendio equipadas) (BIE).

n_3 , fiabilidad de las fuentes de agua para extinción.

n_4 , longitud de los conductos para transporte de agua (distancias a los hidrantes extintores).

n_5 , personal instruido en materia de extinción de incendios.

Las Medidas de Especiales de Protección (S) es el producto de los siguientes factores: $S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$

s_1 , detección del fuego.

s_2 , transmisión de la alarma.

s_3 , disponibilidad de bomberos (cuerpos oficiales de bomberos y bomberos de empresa).

s_4 , tiempo para la intervención de los cuerpos de bomberos oficiales.

s_5 , Instalaciones de extinción.

s_6 , instalaciones de evacuación de calor y de humo.

Las Medidas Correctivas de Protección (S) es el producto de los siguientes factores

Las medidas Especiales de Protección (S) es el producto de los siguientes factores:

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4.$$

f_1 resistencia al fuego de la estructura portante del edificio.

f_2 resistencia al fuego de las fachadas.

f_3 resistencia al fuego de las separaciones entre plantas teniendo en cuenta las comunicaciones verticales.

f_4 dimensión de las células cortafuegos, teniendo en cuenta las superficies vidriadas utilizadas como dispositivo de evacuación del calor y del humo.

Para el cálculo de Riesgo de Incendio Efectivo (R), se lo hace al compartimento cortafuego más grande o el más peligroso del edificio. Siendo la fórmula:

$$R = B \cdot A = \frac{P}{N \cdot S \cdot F} \cdot A$$

Donde A es el peligro de Activación, que cuantifica la probabilidad de que un incendio se produzca, evaluando las posibles fuentes de iniciación de una combustión, que depende, de los factores de peligro propios de la edificación que pueden ser de naturaleza térmica, eléctrica, mecánica, química; también dependen de fuentes de peligro originados por factores humanos como desorden, mantenimiento incorrecto, indisciplina en la correcta utilización de soldaduras, fumadores, etc.

Ingresando los valores correspondientes de acuerdo a los datos que nos va solicitando la Hoja de Cálculo para cada una de las divisiones de la edificación previamente realizadas, colocamos los datos del lugar a ser aplicada y sus dimensiones y procedemos a encontrar el valor de la Carga Térmica Mobiliaria (Q_m) en Mega Joule sobre metro cuadrado (MJ/m^2) y de los factores q, c, r, k, y el de A, buscando de acuerdo a la actividad de la edificación en estudio lo más parecido en la tabla proporcionada por el mismo método (ANEXO 1), además se consideró, cuando hay actividades parecidas, las de valor más alto en cuanto a combustibilidad, así para consultorios médicos/odontológico en la tabla como Médica, consulta. $Q_m=200MJ/m^2$, $q=1$, $c=1.2$, $r=1$, $k=1$, $A=1$, Para Laboratorio en la tabla como laboratorio químicos, los valores son: $Q_m=500 MJ/m^2$ así también $q=1.3$, $c=1.6$, $r=1$, $k=1.2$ y $A=1.45$. Para Estadística y Farmacia, en la tabla como Droguerías, venta, $Q_m=1000MJ/m^2$, $q=1.5$, $c=1.6$, $r=1.2$, $k=1$, $A=1$, Para Rayos X, en la tabla como Radiología, gabinete de, $Q_m=200MJ/m^2$, $q=1$, $c=1$, $r=1$, $k=1.2$, $A=1$, Para Lavandería y Vacunación, en la tabla como lavandería $Q_m=200 MJ/m^2$, $q=1$, $c=1.2$, $r=1$, $k=1$, $A=1$. Para la segunda planta el área administrativa, en la tabla como oficinas técnicas, los valores son: $Q_m=600 MJ/m^2$, $q=1.3$, $c=1.2$, $r=1$, $k=1$, $A=0.85$. Y para la edificación donde funciona el T.A.I, debido a que se realizan actividades como talleres de música, en la tabla buscamos como instrumentos de música, $Q_m=600MJ/m^2$, $q=1.3$, $c=1.2$, $r=1$, $k=1$, $A=1.20$.

Para cuantificar los factores inherentes al edificio, nos basamos en la Tabla 8, considerando que el material y las condiciones es la misma para toda la edificación. Los valores para los factores sería: $i=1$, como incombustible. Para el Nivel de planta o altura útil, factor e se determina en función de la altura útil E del local, como vemos en la Tabla 9 el valor de $e=1$. (CEPREVEN)

Tabla 8 CARGA DE INCENDIO INMOBILIARIA

ELEMENTO DE FACHADAS, TEJADO		Hormigón, Ladrillo, Metal	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles	Maderas, Materiales sintéticos
ESTRUCTURA PORTANTE		Incombustible	Combustible Protegida	Combustible
Hormigón, ladrillo, acero, otros metales	Incombustible	1	1,05	1.1
Construcción en madera:- Revestida - Contrachapada - Maciza	Combustible Protegida	1.1	1.15	1.3
Construcción en madera: - Ligera	Combustible	1.3	1.25	1.3

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Tabla 9 NIVEL DE PLANTA O ALTURA ÚTIL

EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS		
PLANTA	E Cota de la plana. Respecto a la restante	E
Planta Baja		1.00
Planta 1	≤ 4 m	1.00
Planta 2	≤ 7 m	1.3
Planta 3	≤ 10 m	1.5

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Todos estos valores vamos colocando en la Hoja de Cálculo para la aplicación del método Gretener y automáticamente nos da el resultado de P.

Para la superficie de factor (g) relacionando los parámetros, superficie de la edificación a medir (AB) que en este caso es superior a 1000 e inferior a 1200 y el coeficiente base por altura (l/b), que en este caso 1:1, en la Tabla 10, nos da g=1

Tabla 10 TAMAÑO DEL COMPARTIMIENTO CORTAFUEGO

1:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego								Factor Dimensional
8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	G
800	770	730	680	630	580	500	400	0,4
1200	1150	1090	1030	950	870	760	600	0,5
1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0,6
2000	1900	1800	1700	1600	1450	2500	1000	0,8
2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1,0
4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,2
6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,4

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Los valores de n1, n2, n3, n4, n5, para el cálculo de medidas de Protección Normales (N), están en la tabla 11

Tabla 11 MEDIDAS DE PROTECCIÓN NORMALES

MEDIDAS NORMALES			n
n ₁	10	Extintores portátiles según RT2-EXT	1,00 0,90
	11	Suficientes	
	12	Insuficientes o inexistentes	
n ₂	20	Hidrantes interiores (BIE) Según RT2-BIE	1,00 0,80
	21	Suficientes	
	22	Insuficientes o inexistentes	
n ₃	30	<i>Fiabilidad de la aportación de agua***</i> Condiciones mínimas de caudal* Riesgo alto / más de 3.600 l.p.m. Riesgo medio / más de 1.800 l.p.m. Riesgo bajo / más de 900 l.p.m.	Reserva de agua** min. 480 m³ min. 240 m³ min. 120 m³
			Presión - Hidrante menos de 2 bar más de 2 bar más de 3 bar
	31	Depósito con reserva de agua para extinción: - Elevado o - Con bombeo de agua subterránea con accionamiento independiente de la red eléctrica.	0,70 0,85 1,00
	32	Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica.	0,65 0,75 0,90
	33	Bomba de capa subterránea independiente de la red eléctrica, sin reserva.	0,60 0,70 0,85
	34	Bomba de capa subterránea dependiente de la red eléctrica, sin reserva.	0,50 0,60 0,70
	35	Aguas naturales con sistema de impulsión.	0,50 0,55 0,60
n ₄	40	Longitud de la manguera de aportación de agua	1,00 0,95 0,90
	41	Long. del conducto < 70 m	
	42	Long. del conducto 70 - 100 m (Distancia entre el hidrante y la entrada del edificio)	
	43	Long. del conducto > 100 m	
n ₅	50	Personal instruido	1,00 0,80
	51	Disponible y formado	
	52	Inexistente	

* Cuando el caudal sea menor, es necesario reducir los factores 31 a 34 en 0,05 por cada 300 l.p.m. de menos.

** Cuando la reserva sea menor, es necesario reducir los factores 31 a 34 en 0,05 por cada 36 m³ de menos.

*** Este apartado deberá adaptarse, en un futuro a los criterios contenidos en las Reglas Técnicas RT2-CHE y RT2-ABA, más acorde con la realidad en España.

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

También colocamos los valores en la Hoja de Cálculo. Los valores s_1, s_2, s_3, s_4 , para el cálculo de Medidas Especiales (S) resultan de aplicar la Tabla 12. Todo esto de acuerdo a los datos de la edificación, si no cuenta con una medida de protección en este grupo se introduce el valor $s_1 = 1.0$

Tabla 12 MEDIDAS ESPECIALES

MEDIDAS ESPECIALES							s		
Detección	s_1	10	<i>Detección del fuego</i>						
		11	Vigilancia:	al menos 2 rondas durante la noche, y los días festivos rondas cada 2 horas			1,05		
		12	Inst. detección:	automática (según RT3-DET)			1,10		
		13	Inst. rociadores:	automática (según RT1-ROC)			1,45		
						1,20			
Transmisión de la alarma	s_2	20	<i>Transmisión de la alarma</i> al puesto de alarma contra el fuego.						
		21	Desde un puesto ocupado permanentemente (p. ej.: portería) y teléfono.				1,05		
		22	Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono.				1,10		
		23	Transmisión de la alarma automática por central de detección o de rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un teletransmisor.				1,10		
		24	Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler al puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS)				1,20		
Intervención	s_3	30	<i>Cuerpos de Bomberos</i> oficiales (SP) y de empresa (SPE)						
			Oficiales SP	SPE Nivel 1	SPE Nivel 2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	sin SPE	
		31	Cuerpos SP	1,20	1,30	1,40	1,50	1,00	
		32	SP+alarma simultánea	1,30	1,40	1,50	1,60	1,15	
		33	SP+alarma simultánea+TP	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30	
		34	Centro B*	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	
		35	Centro A*	1,50	1,60	1,70	1,80	1,40	
		36	Centro A+retén	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	
37	SP profesional	1,70	1,75	1,80	1,90	1,60			
Escalones de intervención	s_4	40	<i>Escalones de intervención</i> de los cuerpos locales de bomberos						
			Escalón	Inst. sprinkler		SPE Nivel 1+2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	sin SPE
			Tiempo/distanc.	cl.1	cl. 2				
		41	E_1 < 15 min. < 5 km.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		42	E_2 < 30 min. > 5 km.	1,00	0,95	0,90	0,95	1,00	0,80
43	E_3 > 30 min.	0,95	0,90	0,75	0,90	0,95	0,60		
Instalación de extinción	s_5	50	<i>Instalaciones de extinción</i>						
		51	Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble)				2,00		
		52	Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o inst. de agua pulverizada				1,70		
		53	Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.				1,35		
ECF	s_6	60	Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual)				1,20		

* O un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma manera.

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para los valores de f_1, f_2, f_3, f_4 , para el cálculo de Medidas Inherentes a la Construcción (F) nos basamos en la Tabla 13.

Tabla 13 MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCIÓN

MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCION						
F		F = f ₁ · f ₂ · f ₃ · f ₄			f	
f ₁	11	<i>Estructura portante</i> (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares)			1,30	
	12	F90 y más			1,20	
	13	F30 / F60 <F30			1,00	
f ₂	21	<i>Fachadas</i> Altura de las ventanas ≤ 2/3 de la altura de la planta			1,15	
	22	F90 y más			1,10	
	23	F30 / F60 <F30			1,00	
f ₃	31	<i>Suelos y techos**</i> Separación horizontal entre niveles	Número de pisos	aberturas verticales		
				Z + G	V	V
				ninguna u obturadas	protegidas (*)	nc protegidas
	32	F90	≤ 2	1,20	1,10	1,00
			> 2	1,30	1,15	1,00
	33	F30 / F60	≤ 2	1,15	1,05	1,00
			> 2	1,20	1,10	1,00
	33	<F30	≤ 2	1,05	1,00	1,00
			> 2	1,10	1,05	1,00
f ₄	41	<i>Superficie de células</i> Cortafuegos provistas de tabiques F30 puertas cortafuegos T30. Relación de las superficies A/AZ.	≥ 10 %	< 10 %	< 5 %	
			1,40	1,30	1,20	
	42	AZ < 50 m ²	1,30	1,20	1,10	
	43	AZ < 100 m ² AZ ≤ 200 m ²	1,20	1,10	1,00	

* Aberturas protegidas en su contorno por una instalación de sprinkler reforzada o por una instalación de diluvio.

** No válido para las cubiertas.

TOMADO DE DOCUMENTOS TECNICOS (15). METODO DE EVALUACION DE RIESGOS

Los valores anteriores y los actuales colocamos también la Hoja de Cálculo en donde observamos que el valor de B, nos da en forma automática y como ya habíamos colocado anteriormente el valor de A, la Hoja de cálculo nos da el valor de Riesgo de Incendio Efectivo (R), que corresponde a la fórmula: $R = B \cdot A$.

Para obtener el valor de Exposición de Riesgo de las Personas nos basamos en la Tabla 14, considerando el ítem planta Baja más un piso alto y nos da un valor de: 1.

El Riesgo de Incendio Aceptable se calcula multiplicando el Riesgo de Incendio Normal por el factor 1,3. $R_u = 1,3 \cdot P_{H,E}$

Para saber si la Seguridad Contra Incendios (γ) es aceptable, se aplica la fórmula

$$\gamma = \frac{R_u}{R}$$

Tabla 14 EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS

CLASIFICACION DE LA EXPOSICION AL RIESGO DE LAS PERSONAS												
1				2				3				Valor de P _{H, E}
Situación del compartimento C. F. considerado				Situación del compartimento C. F. considerado				Situación del compartimento C. F. considerado				
Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	
> 1000	≤ 30	.....	.....	> 1000	.....	.....	.....	> 1000	.....	.....	.....	1.00
.....	≤ 100	.....	.....	.....	≤ 30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.95
.....	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.90
.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 30	.....	.....	0.85
.....	> 1000	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 100	.....	.....	0.80
.....	.....	≤ 300	.....	.....	> 1000	≤ 100	.....	.....	≤ 300	.....	.....	0.75
.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	0.70
.....	.....	> 1000	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	> 1000	≤ 100	.....	0.65
.....	.....	.....	≤ 300	.....	.....	> 1000	≤ 100	.....	.....	≤ 300	.....	0.60
.....	.....	.....	≤ 1000	.....	.....	.....	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	0.55
.....	.....	.....	> 1000	.....	.....	.....	≤ 1000	.....	.....	> 1000	≤ 100	0.50
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	> 1000	.....	.....	.....	≤ 300	0.45
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	≤ 1000	0.45
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	> 1000	0.40

TOMADO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (15). MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Si las necesidades de seguridad seleccionadas se adaptan a los objetos de protección, la seguridad contra incendios es aceptada, dando un valor de $\gamma \geq 1$. Siendo insuficiente si $\gamma < 1$.

RESULTADOS

Al aplicar el método Gretener a la edificación en estudio, nos da como resultado **insuficiente** (Anexo 1), lo que significa, que los objetos de protección contra incendios que posee la misma, no son capaces de protegerla ante un conato de incendio o un incendio de grandes proporciones. Los resultados arrojados por la hoja de cálculo constan en los cuadros (7 y 8) de resumen del resultado del método Gretener.

Tabla 15 RESUMEN DEL RESULTADO DEL MÉTODO GRENETER PLANTA BAJA

	Exposición a riesgo de incendio	Riesgo de incendio efectivo	Coefficiente de seguridad contra incendio	Seguridad contra incendio de la instalación
Consultorios Médicos/ Odontológicos	2,91	2,91	0,45	INSUFICIENTE
Laboratorio Clínico	5,51	7,99	0,16	INSUFICIENTE
Estadística y farmacia	6,99	6,99	0,19	INSUFICIENTE
Lavandería y Vacunación	2,91	2,91	0,45	INSUFICIENTE
Rayos X	2,91	2,91	0,45	INSUFICIENTE

Tabla 16. RESUMEN DEL RESULTADO DEL MÉTODO GRENETER PRIMER PISO ALTO

	Exposición a riesgo de incendio	Riesgo de incendio efectivo	Coefficiente de seguridad contra incendio	Seguridad contra incendio de la instalación
Área Administrativa	3,79	3,22	0,40	INSUFICIENTE
TAI	3,79	4,55	0,29	INSUFICIENTE

3.3 GRENETER MEJORADO

De acuerdo a los resultados obtenidos, sería necesario realizar algunas mejoras que sean factibles de hacerlas, sin modificar la estructura del edificio, adecuando mejor las medidas de protección, normales y especiales, haciendo que el valor de N y de S, suban, logrando que el valor de B, disminuya y por ende se reducirá también el valor de R, el mismo que al multiplicar por el factor 1,3 nos dará un riesgo de incendio aceptado, dando como resultado final un valor para $\gamma \geq 1$, calificado como suficiente.

Luego del análisis realizado, las mejoras propuestas para todas las divisiones de la edificación realizadas para el estudio son:

Hidrantes internos BIE de un resultado de 0,80 a un resultado de 1.00, (n2), esto daría al colocar hidrantes internos en forma estratégico que abastezca a la edificación.

Fuentes de agua – fiabilidad, considerando que la institución cuenta con una cisterna que se encuentra en desuso, sería necesaria su adecuado funcionamiento para que, de un resultado de 0,55 pase a uno de 1.00, (n3).

Personal instruido en extinción de un resultado de 0,80 a un resultado de 1,20 (n5). Esto se daría al mejorar la capacitación y adiestramiento sobre lo relacionado con prevención de incendios.

Detección del fuego de un resultado de 1.00 a 1.05 (s1); que sería mejorar el servicio de vigilancia con un recorrido de mínimos dos rondas de control durante el día y dos durante la noche, utilizando reloj de control; y de un resultado de 1.00 a uno de 1.45 en Laboratorio, Estadística y Farmacia; que por factor económico los detectores de fuego se dispondría para laboratorio, farmacia y Estadística, y Además al colocar extintores en Rayos x, Lavandería y Vacunación, en estos departamentos subirían los valores de 0,90 a 1.00 (n1).

Por ser el Laboratorio el área más vulnerable, se requiere además de una instalación de alarma que se deberá activar junto con el detector de fuego, Cambiará el resultado de 1.00 a 1.05 (s2) y debe estar capacitado y adiestrado todo el personal que labore en él, por lo que el valor de 1.00 cambia a 1.15 (s3), debido a que no existiría personal calificado como bombero, pero si se activaría la alarma. Realizando las mejoras descritas, se pueden observar los cambios en las respectivas Hojas de Cálculo. (ANEXO 2)

Tabla 17 RESULTADO DE MÉTODO GREENER MEJORADO: PLANTA BAJA

	Exposición a riesgo de incendio	Riesgo de incendio efectivo	Coefficiente de seguridad contra incendio	Seguridad contra incendio de la instalación
Consultorios Médicos/ Odontológicos	0,81	0,69	1,88	SUFICIENTE
Laboratorio Clínico	1,11	1,11	1,17	SUFICIENTE
Estadística y farmacia	1,41	1,20	1,06	SUFICIENTE
Rayos X	0,81	0,18	1,10	SUFICIENTE
Lavandería y Vacunación	0,81	0,98	1,33	SUFICIENTE

Tabla 18 RESULTADO DE MÉTODO GRETENER MEJORADO: PRIMER PISO ALTO

	Exposición a riesgo de incendio	Riesgo de incendio efectivo	Coefficiente de seguridad contra incendio	Seguridad contra incendio de la instalación
Área Administrativa	1,06	0,90	1,45	SUFICIENTE
TAI	1.06	1,27	1,02	SUFICIENTE

Tabla 19. COMPARACIÓN DE MÉTODO GRETENER ACTUAL/MEJORADO

	Exposición a Riesgo de incendio		Riesgo de incendio efectivo		Coefficiente de Seguridad contra Incendio		Seguridad contra Incendio de la Instalación	
	ACTUAL	MEJORADA	ACTUAL	MEJORADA	ACTUAL	MEJORADA	ACTUAL	MEJORADA
Consultorios Médicos/ Odontológicos	2.91	0.81	2.91	0.81	0.45	1.6	Insuficiente	Suficiente
Laboratorio Clínico	5.51	0.83	7.99	1.2	0.16	1.08	Insuficiente	Suficiente
Estadística y farmacia	6.99	1.41	6.99	1.2	0.19	1.08	Insuficiente	Suficiente
Lavandería y Vacunación	2.91	0.81	2.91	0.81	0.45	1.6	Insuficiente	Suficiente
Rayos x	2.91	0.81	2.91	1.18	0.45	1.1	Insuficiente	Suficiente
Oficinas Administrativas	3.79	1.06	3.22	0.90	0.40	1.45	Insuficiente	Suficiente
T.A.I.	3.79	1.06	4.55	1.27	0.29	1.02	Insuficiente	Suficiente

3.4 DISEÑO DE LA PLANTILLA CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS

La norma 101 NFPA, Código de Seguridad Humana, sustenta normativas referentes a estructura tanto existentes, como nuevas construcciones y remodelaciones para fomentar la reutilización adaptándolas sin sacrificar la seguridad. Brindando reglamentaciones para, alarmas, iluminaciones de emergencia, barreras de humo, salidas de emergencia, estrategias de evacuación entre otros, Compaginándola con el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios (registro oficial ecuatoriano), que está basada en la misma norma y las Normativas del INEN, se procedió a clasificar a la edificación de acuerdo a su funcionalidad, considerándola que está dentro de Ocupaciones de Cuidado de la Salud para Pacientes Ambulatorios y Existentes.

La norma además, plantea exigencias a cumplir de acuerdo a: Requisitos generales, Medidas de Egreso, Medidas de Protección, Acabados Interiores, Procedimientos para casos de Incendio. Sistema de Detección de Alarma, Extinción y Comunicación.

De acuerdo a éstas demandas, se fue elaborando Tablas conformada por cada uno de los ítems o requisitos, acorde con la clasificación previa como Cuidado de la Salud para Pacientes Ambulatorios y Existentes; para posteriormente llevarlo a una hoja de Microsoft Excel y proceder a realizar un Checklist de cumplimiento, similar al de una auditoría, así se elaboraron seis tablas con diferente número de requisitos considerados:

- Requisitos Generales 18 ítems,
- Medidas de Egreso 24,
- Medidas de protección 10,
- Acabados Interiores 10,
- Procedimientos para casos de Incendio 29, y
- Sistema de Detección de Alarma, Extinción y Comunicación 16.

Tabla 20 REQUISITOS BASADO EN LA NORMA DE SEGURIDAD HUMANA (101)

REQUISITOS GENERALES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	LA INSTALACION ESTA, DISEÑADA, MANTENIDA, CONSTRUIDA PARA MINIMIZAR LA POSIBILIDAD DE UNA EMERGENCIA DE INCENDIO QUE REQUIERA LA EVACUACION DE LOS OCUPADOS.			
2	POSÉE DISPOSITIVOS PARA DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS APROBADOS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE			
3	SE REALIZA ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO PARA EL AISLAMIENTO DEL FUEGO. PARA EL TRASLADO DE DE LOS OCUPANTES HACIA AREAS DE REFUGIO O PARA LA EVACUACIÓN DEL EDIFICIO			
4	POSÉE BARRERA CORTAFUEGO			
5	ESTÁN SEPARADAS LAS AREAS DE LAS INSTALACIONES PARA CUIDADO DE LA SALUD PARA PACIENTES AMBULATORIOS POR UNA CONSTRUCCIÓN QUE TIENE UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO			
6	CADA PISO O SECTOR DE INCENDIO DEL EDIFICIO TIENEN POR LO MENOS DOS SALIDAS			
7	EL ANCHO LIBRE DE LOS PASILLOS ES IGUAL A MAYOR DE 2000mm			
8	LOS MUROS ESTÁN CLASIFICADOS COMO RESISTENTES AL FUEGO NO MENOR A 1 HORA			
9	LOS RECIPIENTES PARA RECOLECCIÓN DE ROPA NO EXCEDEN DE 121L			
10	EL AREA DONDE SE ENCUENTRA RECOLECCIÓN DE ROPA ES SUPERIOR A 6 m ²			
11	LOS CALEFONES QUE POSÉE ESTÁN ALEJADOS DE LAS PERSONAS QUE VISTAN LA EDIFICACIÓN			
12	LAS PUERTAS DE ENTRADA Y SALIDA PRINCIPALES DE LA EDIFICACIÓN PERMANECEN ABIERTAS			
13	LA EDIFICACION TIENE OCUPACIONES MÚLTIPLES			
14	CUENTA CON SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS			
15	LA AFLUENCIA DE PÚBLICO EN GENERAL CUMPLE CON EL REQUISITO MÍNIMO DE 9.3m ² POR PERSONA			
16	LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS ESTÁ PROVISTO DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE FLUJO DE AGUA QUE ACTIVA LA ALRMA CONTRA INCENDIOS O NOTIFICA A UNA UBICACIÓN DESDE DONDE DEBE TOMARSE LA ACCIÓN CORRECTIVA			
17	LAS DECORACIONES COMO PINTURAS, FOTOGRAFÍAS DEBEN ESTAR EN CANTIDADES LIMITADAS			
18	EL AREA DESTINADA A MANTENIMIENTO ESTA SEPARASDA DE LAS DEMÁS POR BARRERAS CORTAFUEGO CON UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA DE 1 HORA			

Tabla 21 MEDIDAS DE EGRESO

MEDIDAS DE EGRESO				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE POR CADA PISO POR LO MENOS DOS SALIDAS SEPARADAS			
2	EXISTE SEÑALIZACIÓN EN LOS MEDIOS DE EGRESO			
3	LAS SEÑALIZACIONES EXISTENTES SON DE MATERIAL O PINTURA FOTOLUMINISCENTE O DE CARGA ELECTRICA CUMPLIENDO CON LAS NORMATIVAS			
4	EN PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO: ESTAS PUEDEN SER ABIERTAS EN MÁXIMO DE 15 SEGUNDOS			
5	LAS PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO ESTAN DISPUESTAS PARA DESTABAR SU CERRADURA EN LA DIRECCIÓN DEL EGRESO MEDIANTE DISPOSITIVO MANUAL			
6	EXISTE LEYENDA EN EL DISPOSITIVO MANUAL DE LIBERACIÓN DE CERRADURA DE PUERTAS			
7	LAS PUERTAS DE INGRESO PARA RAYOS X EN IGUAL O MAYOR A 810 mm			
8	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUERTA REQUERIDA DE UNA HABITACIÓN Y UNA PUERTA DE EVACUACIÓN NO EXCEDE LOS 30m			
9	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUNTO DE UNA HABITACION Y UNA SALIDA NO EXCEDE LOS 150 pies (46 m)			
10	EN CASO DE QUE LA DISTANCIAS ESTABLECIDA EN EL ITEM ANTERIOR SEA SUPERIOR A 30m, ESTE RECORRIDO ESTÁ PROTEGIDO POR UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICO			
11	LOS CORREDORES O PASILLOS TIENE COMO ANCHO MINIMO 1120 mm			
12	LOS CORREDORES SIN SALIDA NO EXCEDEN DE 15m			
13	POSÉE POR LO MENOS DOS SALIDAS POR PISO DE LA EDIFICACIÓN			
14	LA FUERZA REQUERIDA PARA LA APERTURA DE UNA PUERTA DE EGRESO ES MENOR A 30 lbf PARA PONER LA HOJA EN MOVIMIENTO			
15	EXISTEN PUERTAS CON RESISTECIA AL FUEGO CERTIFICADAS			
16	POSE PUERTAS CON UN MONTAJE DE RESISTENCIA AL FUEGO DONDE SE APLIQUE SU CIERRE AUTAMÁTICO POR DETECCIÓN DE HUMA			
17	LAS CERRADURAS DE LAS PUERTA, SI EXISTIERE, REQUIERE DE PARA SU ACCIONAMIENTO EL USO DE LLAVES, HERRAMIENTAS CONOCIMIENTOS O ESFUERZOS ESPECIALES			
18	EN CASO DE QUE EXISTIERAN CERRADURAS EN LAS PUERTAS DE EGRESO EXISTE EL LETRERO: "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER SIN LLAVE CUANDO EL EDIFICIO ESTE OCUPADO"			
19	LA PÉRDIDA DE ENERGIA EN LA PARTE DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO QUE TRABA A LAS HOJAS DE LAS PUERTAS, DESTABA AUTOMÁTICAMENTE EN LA DIRECCIÓN DE EGRESO			
20	TODAS LAS ESCALERAS QUE SIRVAN COMO MEDIO DE EGRESO SON DE CONSTRUCCIÓN FIJA PERMANENTE			
21	EN LAS ESCALERAS RECTAS LOS DESCANSOS DE LAS ESTAS EXCEDEN LAS 48 PULGADAS (1220 mm) EN LA DIRECCION DEL RECORRIDO.			
22	LOS ESCALONES Y LOS DESCANSOS DE ESCALERAS SON DE MATERIAL UNIFORME SIN PERFORACIONES			
23	LAS RAMPAS EXISTENTES POSEEN PASAMANOS A AMBOS LADOS			
24	SE DA MANTENIMIENTO DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA PARA ASEGURAR LA CONFIABILIDAD DEL MÉTODO DE EVACUACIÓN			

Tabla 22 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

MEDIDAS DE PROTECCION				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	LOS DISPENSADORES DE GEL PARA MANOS ESTÁN UBICADOS EN CORREDORES QUE TIENE UN ANCHO IGUAL O MAYOR A 1830 mm			
2	LA CAPACIDAD MÁXIMA DE UN DISPENSADOR DE GEL ANTISÉPTICO ES DE 1,2 L			
3	EL ALMACENAMIENTO DE GEL DESINFECCTANTE NO ES MAYOR A 37,8 L			
4	ESTÁN INSTALADOS DISPENSADORES DE GEL ANTISÉPTICO A UNA DISTANCIA MINIMA DE 25 mm DE FUENTES DE IGNICIÓN			
5	EXISTE REGISTRO CON FIRMAS DE RESPONSABILIDAD LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS REALIZADAS DEL SISTRMA CONTRA INCENDIOS			
6	POSÉE SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS PROBADOS Y MANTENIDOS			
7	LA ACTIVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS O ALARMA CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO SI LO HUBIERA DESTRABA AUTOMÁTICAMENTE LAS HOJAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA			
8	POSÉE SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
9	ESTA DOCUMENTADA TODA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS, SUS PROCEDIMIENTOS Y MANTENIMIENTOS			
10	EXISTE EL INFORME DEL INSPECTOR DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS ENTREGADO A LA AUTORIDAD COMPETENTE			

Tabla 23 ACABADOS INTERIORES

ACABADOS INTERIORES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	EL ACABADO INTERIOR DE MUROS Y CIELORRASOS ES DE CLASE A (ÍNDICE DE PROPAGACIÓN DE LLAMA 0-25 . INDICE DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450			
2	LOS MUROS INTERIORES NO PORTANTES SON DE MATERIAL NO COMBUSTIBLE O DE COMBUSTIÓN LIMITADA			
3	LOS MATERIALES TEXTILES DE CLASIFICACIÓN A, OCUPAN NO MAS DE 1220 mm DESDE EL PISO EN DIRECCIÓN AL CIELO RAZO			
4	LAS CARTELERAS POSTERS Y PAPEL NO EXCEDEN EL 20% DEL MURO SOBRE EL CUAL SE ENCUENTREN APLICADOS			
5	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO A TIENEN UN INDICE DE PROPAGACION A LA LLAMA DE 0-25 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450			
6	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO B TIENEN UN INDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 26-75 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450			
7	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO C TIENEN UN INDICE DE PROPAGACION A LA LLAMA DE 76-200 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450			
8	CADA PISO ESTA DIVIDIDO EN NO MENOS DE DOS COMPARTIMENTOS DE HUMO CUANDO SEAN INSTALACIONES SUPERIORES A 465m ²			
9	LA LLAMA NO SE PROPAGA AL CIELO RASO DURANTE UNA EXPOSICION DE 40 Kw			
10	LOS MATERIALES TEXTILES QUE TENGAN UNA CLASIFICACIÓN (A) POSÉEN UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS			

Tabla 24 PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO

PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE INCENDIOS				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE UN PLAN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS			
2	EXSTAN DEFINIDO LAS AREAS DE RIESGOS DE LA EDIFICACION			
3	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : USO DE ALARMAS . PREPARACIÓN DE LOS PISOS Y DEL EDIFICIO PARA EVACUACIÓN. EXTINCIÓN DEL FUEGO			
4	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : TRANSMISIÓN DE LA ALARMA A CUERPO DE BOMBEROS			
5	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : AISLAMIENTO DEL INCENDIO			
6	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE RESPUESTA A LAS ALARMA.			
7	EL PLAN DE SEGURIDAD TIENE DEFINIDO LAS RUTAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE LAS ÁREAS DE FORMA INMEDIATA			
8	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : EVACUACIÓN DEL COMPRATIMIENTO DE HUMO.			
9	EL PLAN CUENTA CON UN FLUJOGRAMA DE NOTIFICACIÓN DE LA EMRGENCIA			
10	EL PLAN DE SEGURIDAD CUENTA CON LOS PROTOCOLOS DE ACTUACION, DE COMUNICAICON BIEN DEFINIDOS			
11	LA INSTALACION CUENTA CON BRIGADAS DE EMERGENCIA			
12	ESTAN DEFINIDAS LAS BRIGADAS PARA LA ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIAS.			
13	ESTAN DEFINIDOA LAS AREAS SEGURAS INTERNAS Y PUNTOS DE ENCUENTROS EXTERNOS.			
14	SE ENCUENTRA EL PERSONAL CAPACITADO PARA EL USO Y RESPUESTA DE LA ALARMAS CONTRA INCENDIOS			
15	EL PERSONAL ESTA CAPACITADO EN EL EMPLEO DE LA FRASE CLAVE PARA ASEGURAR LA TRANSMISIÓN DE UNA ALARMA.			
16	EL PERSONAL ESTÁ CAPACITADO SOBRE MANEJO DE EXTINTORES			
17	SE HA REALIZADO SIMULACROS EN FORMA TRIMESTRAL			
18	SI LOS SIMULACROS SE EFECTUN ENTRE 21H00 Y 6H00 SE EMPLEA UN ANUNCIO CODIFICADO EN REEMPLAZO DE ALARMAS AUDIBLES			
19	EXISTEN PROCEDIMIENTOS DE REALIZACION DE SIMULACROS			
20	EXISTE PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE SIMULACROS			
21	SE DA MANTENIMIENTO A LAS SALIDAS DE EMERGENCIA			
22	SE TIENE UBICADO EN LUGAR VISIBLE LOS TELEFONOS DEL PERSONAL DEL COMITÉ Y RESPONSABLES DE LA EMERGENCIA .			
23	ESTAN DEFINIDAS LAS FUNCIONES DEL COMITÉ PARITARIO ANTES DURANTE Y DESPUES DE LA EMERGENCIA.			
24	TIENEN UN PROCEDIMIENTO DE TRIAJE			
25	EL PROCEDIMIENTO DEL TRIAJE SE APLICA CORRECTAMENTE.			
26	ANTE LA OPERACIÓN DE CUALQUIER DISPOSITIVO DE ACTIVACIÓN DE ALARMA DE INCENDIO LA NOTIFICACIÓN A LOS ACUPANTES SE REALIZA BAJO UN PROTOCOLO			
27	LAS BRIGADAS O RESPONSABLES DE LA EMERGENCIAS POSEEN UNA IDENTIFICACION CLARA EN CASO DE EMERGENCIA. (DISTINTIVOS, CHAQUETAS, BRAZALETES, ETC.)			
28	EN CASO DE INCENDIO EXISTE EL PERSONAL CUMPLA CON PROTOCOLOS ESTABLECIDOS			
29	LA ADMINISTRACION POSÉE COPIAS IMPRESAS VIGENTES Y DISPONIBLES PARA TODO EL PERSONAL DE UN PLAN PARA PROTECCIÓN DE TODAS LAS PERSONAS EN CASO DE INCENDIO, PARA SU EVACUACIÓN EN CASO NECESARIO			

Tabla 25 SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMAS, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN

SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE DETECTORES DE INCENDIOS			
2	POSÉE UN SISTEMA DE NOTIFICACIÓN CLARO PARA LOS OCUPANTES			
3	POSÉE DETECTORES DE HUMO			
4	POSEE DETECTORES DE TEMPARATURAS			
5	CUENTAN CON SENSORES DE RESERVA EN BODEGA			
6	SE HAN REALIZADO SIMULACROS EN FORMA PERIÓDICA			
7	EXISTE SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
8	CUENTA CON UNA RESERVA DE AGUA CONTRA INCENDIO QUE GARANTICE AL MENOS 2 HORAS			
9	ESTAN UBICADOS LAS BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIEs) QUE GARANTICE LA SEGURIDAD EN TDAS LAS AREAS DE LA EDIFICACION.			
10	EXISTE SISTEMA DE MAGAFONIA GENERAL EN LA INSTALACION, QUE SIRVA PARA ORIENTAR E INFORMAR A LOS OCUPANTES DE LA EMERGENCIA.			
11	EXISTEN ESTACIONES MANUALES DE ALARMA CONTRA INCENDIOS (PULSADORES)			
12	ESTAN UBICADOS LOS EXTINTORES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 31 TABLA 2 DEL REGLAMENTO ECUATORIANO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
13	SE DA MANTENIMIENTO A LOS EXTINTORES			
14	SE CUMPLE CON EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE EXTINCION (EXTINTORES, AGUA, ROCIADORES)			
15	ESTA DOCUMENTADA LA INFORMACION SOBRE MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y PUEBA DE EXTINTORES			
16	EXISTE COPIA DEL PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN CERCA DEL TELÉFONO O DEL PUESTO DE SEGURIDAD			

Para la elaboración de la Plantilla, se trabajó una hoja de Cálculo en Excel Microsoft Office, que consta de 8 etiquetas, seis para cada una de las Tablas anteriores, una para Resumen y otra para el Cumplimiento

Aplicando un Algoritmo de manera que al señalar con una “X” si cumple o no cumple cada uno de los requisitos, en el respectivo casillero; se va reflejando en la Hoja de Resumen. Lo que hace el algoritmo es ir revisando línea por línea cada ítem del Chechklist pasando al Resumen clasificados los resultados; primero irán los que cumplen, luego los que no cumplen y al final los que no aplican; y a su vez pasarán clasificados en el orden en el que fueron creados: Requisitos generales, Medidas de

Egreso, Medidas de Protección, Acabados Interiores, Procedimientos para casos de Incendio. Sistema de Detección de Alarma, Extinción y Comunicación. Pasará a la hoja de Resumen únicamente los ítems marcados con “X”, si uno de los ítems no se encuentra de esta manera simplemente la hoja de Resumen no lo va a considerar, siendo necesario marcar una de las tres casillas de cada ítem.

Lo que hace la Hoja de Cumplimiento es contar los ítems que cumple, que no cumple y que no aplican y totaliza. Además arrojará un porcentaje individual y acumulado de acorde al total de cada una de ellos y el porcentaje que representa en función de ese total. Obteniéndose un gráfico de barras adicionalmente que representa los totales.

Para iniciar una nueva aplicación es necesario borrar las “X” en las seis hojas respectivas y proceder nuevamente la aplicación del Checklist marcando uno de los tres casilleros de cada ítem y para generar el respectivo reporte se ha creado el botón LIMPIAR en la hoja de Resumen, el mismo que al ser pulsado borrará los datos de esta Hoja; de la misma manera se ha creado en la misma Hoja, otro botón, GENERAR, que al ser pulsado, proyectará los cálculos respectivos. Dicha acción tardará unos segundos, luego de la cual se puede observar la leyenda REPORTE FINALIZADO, al aceptar el mismo ya tenemos nuevamente todos los cálculos generados.

Para la aplicación de este Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios elaborado, a la Edificación en estudio primero se realizó el Checklist en el que se obtuvieron los siguientes resultados:

RESULTADO DE APLICACIÓN DEL CHECKLIST
Tabla 26. CHECKLIST REQUISITOS GENERALES

REQUISITOS GENERALES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	LA INSTALACION ESTA, DISEÑADA, MANTENIDA, CONSTRUIDA PARA MINIMIZAR LA POSIBILIDAD DE UNA EMERGENCIA DE INCENDIO QUE REQUIERA LA EVACUACION DE LOS OCUPADOS.		X	
2	POSÉE DISPOSITIVOS PARA DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS APROBADOS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE		X	
3	SE REALIZA ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO PARA EL AISLAMEINTO DEL FUEGO. PARA EL TRASLADO DE DE LOS OCUPANTES HACIA AREAS DE REFUGIO O PARA LA EVACUACIÓN DEL EDIFICIO	X		
4	POSÉE BARRERA CORTAFUEGO		X	
5	ESTÁN SEPARADAS LAS AREAS DE LAS INSTALACIONES PARA CUIDADO DE LA SALUD PARA PACIENTES AMBULATORIOS POR UNA CONSTRUCCIÓN QUE TIENE UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO	X		
6	CADA PISO O SECTOR DE INCENDIO DEL EDIFICIO TIENEN POR LO MENOS DOS SALIDAS	X		
7	EL ANCHO LIBRE DE LOS PASILLOS ES IGUAL A MAYOR DE 2000mm	X		
8	LOS MUROS ESTÁN CLASIFICADOS COMO RESISTENTES AL FUEGO NO MENOR A 1 HORA		X	
9	LOS RECIPIENTES PARA RECOLECCIÓN DE ROPA NO EXCEDEN DE 121L	X		
10	EL AREA DONDE SE ENCUENTRA RECOLECCIÓN DE ROPA ES SUPERIOR A 6 m ²	X		
11	LOS CALEFONES QUE POSÉE ESTÁN ALEJADOS DE LAS PERSONAS QUE VISTAN LA EDIFICACIÓN	X		
12	LAS PUERTAS DE ENTRADA Y SALIDA PRINCIPALES DE LA EDIFICACIÓN PERMANECEN ABIERTAS	X		
13	LA EDIFICACION TIENE OCUPACIONES MÚLTIPLES	X		
14	CUENTA CON SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS		X	
15	LA AFLUENCIA DE PÚBLICO EN GENERAL CUMPLE CON EL REQUISITO MÍNIMO DE 9.3m ² POR PERSONA		X	
16	LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS ESTÁ PROVISTO DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE FLUJO DE AGUA QUE ACTIVA LA ALRMA CONTRA INCENDIOS O NOTIFICA A UNA UBICACIÓN DESDE DONDE DEBE TOMARSE LA ACCIÓN CORRECTIVA	X		
17	LAS DECORACIONES COMO PINTURAS, FOTOGRAFÍAS DEBEN ESTAR EN CANTIDADES LIMITADAS	X		
18	EL AREA DESTINADA A MANTENIMIENTO ESTA SEPARASDA DE LAS DEMÁS POR BARRERAS CORTAFUEGO CON UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA DE 1 HORA	X		

Tabla 27 CHECKLIS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

MEDIDAS DE EGRESO				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE POR CADA PISO POR LO MENOS DOS SALIDAS SEPARADAS	X		
2	EXISTE SEÑALIZACIÓN EN LOS MEDIOS DE EGRESO	X		
3	LAS SEÑALIZACIONES EXISTENTES SON DE MATERIAL O PINTURA FOTOLUMINISCENTE O DE CARGA ELECTRICA CUMPLIENDO CON LAS NORMATIVAS	X		
4	EN PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO: ESTAS PUEDEN SER ABIERTAS EN MÁXIMO DE 15 SEGUNDOS		X	
5	LAS PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO ESTAN DISPUESTAS PARA DESTRABAR SU CERRADURA EN LA DIRECCIÓN DEL EGRESO MEDIANTE DISPOSITIVO MANUAL		X	
6	EXISTE LEYENDA EN EL DISPOSITIVO MANUAL DE LIBERACIÓN DE CERRADURA DE PUERTAS		X	
7	LAS PUERTAS DE INGRESO PARA RAYOS X EN IGUAL O MAYOR A 810 mm		X	
8	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUERTA REQUERIDA DE UNA HABITACIÓN Y UNA PUERTA DE EVACUACIÓN NO EXCEDE LOS 30m	X		
9	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUNTO DE UNA HABITACION Y UNA SALIDA NO EXCEDE LOS 150 pies (46 m)	X		
10	EN CASO DE QUE LA DISTANCIAS ESTABLECIDA EN EL ITEM ANTERIOR SEA SUPERIOR A 30m, ESTE RECORRIDO ESTÁ PROTEGIDO POR UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICO		X	
11	LOS CORREDORES O PASILLOS TIENE COMO ANCHO MINIMO 1120 mm	X		
12	LOS CORREDORES SIN SALIDA NO EXCEDEN DE 15m	X		
13	POSÉE POR LO MENOS DOS SALIDAS POR PISO DE LA EDIFICACIÓN	X		
14	LA FUERZA REQUERIDA PARA LA APERTURA DE UNA PUERTA DE EGRESO ES MENOR A 30 lbf PARA PONER LA HOJA EN MOVIMIENTO		X	
15	EXISTEN PUERTAS CON RESISTECIA AL FUEGO CERTIFICADAS		X	
16	POSE PUERTAS CON UN MONTAJE DE RESISTENCIA AL FUEGO DONDE SE APLIQUE SU CIERRE AUTAMÁTICO POR DETECCIÓN DE HUMA		X	
17	LAS CERRADURAS DE LAS PUERTA, SI EXISTIERE, REQUIERE DE PARA SU ACCIONAMIENTO EL USO DE LLAVES, HERRAMIENTAS CONOCIMIENTOS O ESFUERZOS ESPECIALES		X	
18	EN CASO DE QUE EXISTIERAN CERRADURAS EN LAS PUERTAS DE EGRESO EXISTE EL LETRERO: "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER SIN LLAVE CUANDO EL EDIFICIO ESTE OCUPADO"		X	
19	LA PÉRDIDA DE ENERGIA EN LA PARTE DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO QUE TRABA A LAS HOJAS DE LAS PUERTAS, DESTRABA AUTOMÁTICAMENTE EN LA DIRECCIÓN DE EGRESO		X	
20	TODAS LAS ESCALERAS QUE SIRVAN COMO MEDIO DE EGRESO SON DE CONSTRUCCIÓN FIJA PERMANENTE	X		
21	EN LAS ESCALERAS RECTAS LOS DESCANSOS DE LAS ESTAS EXCEDEN LAS 48 PULGADAS (1220 mm) EN LA DIRECCION DEL RECORRIDO.	X		
22	LOS ESCALONES Y LOS DESCANSOS DE ESCALERAS SON DE MATERIAL UNIFORME SIN PERFORACIONES	X		
23	LAS RAMPAS EXISTENTES POSEEN PASAMANOS A AMBOS LADOS		X	
24	SE DA MANTENIMIENTO DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA PARA ASEGURAR LA CONFIABILIDAD DEL MÉTODO DE EVACUACIÓN		X	

Tabla 28 CHECKLIST: MEDIDAS DE PROTECCIÓN

MEDIDAS DE PROTECCION				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	LOS DISPENSADORES DE GEL PARA MANOS ESTÁN UBICADOS EN CORREDORES QUE TIENE UN ANCHO IGUAL O MAYOR A 1830 mm	X		
2	LA CAPACIDAD MÁXIMA DE UN DISPENSADOR DE GEL ANTISÉPTICO ES DE 1,2 L	X		
3	EL ALMACENAMIENTO DE GEL DESINFECTANTE NO ES MAYOR A 37,8 L	X		
4	ESTÁN INSTALADOS DISPENSADORES DE GEL ANTISÉPTICO A UNA DISTANCIA MINIMA DE 25 mm DE FUENTES DE IGNICIÓN		X	
5	EXISTE REGISTRO CON FIRMAS DE RESPONSABILIDAD LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS REALIZADAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS	X		
6	POSEE SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS PROBADOS Y MANTENIDOS		X	
7	LA ACTIVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS O ALARMA CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO SI LO HUBIERA DESTRABA AUTOMÁTICAMENTE LAS HOJAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA		X	
8	POSÉE SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	X		
9	ESTA DOCUMENTADA TODA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS, SUS PROCEDIMIENTOS Y MANTENIMIENTOS	X		
10	EXISTE EL INFORME DEL INSPECTOR DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS ENTREGADO A LA AUTORIDAD COMPETENTE	X		

Tabla 29. CHECKLIST ACABADOS INTERIORES

ACABADOS INTERIORES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	EL ACABADO INTERIOR DE MUROS Y CIELORRASOS ES DE CLASE A (ÍNDICE DE PROPAGACIÓN DE LLAMA 0-25 .ÍNDICE DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
2	LOS MUROS INTERIORES NO PORTANTES SON DE MATERIAL NO COMBUSTIBLE O DE COMBUSTIÓN LIMITADA		X	
3	LOS MATERIALES TEXTILES DE CLASIFICACIÓN A, OCUPAN NO MAS DE 1220 mm DESDE EL PISO EN DIRECCIÓN AL CIELO RAZO	X		
4	LAS CARTELERAS POSTERS Y PAPEL NO EXCEDEN EL 20% DEL MURO SOBRE EL CUAL SE ENCUENTREN APLICADOS	X		
5	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO A TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 0-25 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
6	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO B TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 26-75 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
7	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO C TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 76-200 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
8	CADA PISO ESTA DIVIDIDO EN NO MENOS DE DOS COMPARTIMENTOS DE HUMO CUANDO SEAN INSTALACIONES SUPERIORES A 465m ²			X
9	LA LLAMA NO SE PROPAGA AL CIELORRASO DURANTE UNA EXPOSICIÓN DE 40 Kw		X	
10	LOS MATERIALES TEXTILES QUE TENGAN UNA CLASIFICACIÓN (A) POSEEN UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS		X	

Tabla 30 CHECKLIST PROCEDIMIENTOS PARA CASO DE INCENDIO

PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE INCENDIOS				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE UN PLAN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	X		
2	EXSTAN DEFINIDO LAS AREAS DE RIESGOS DE LA EDIFICACION		X	
3	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : USO DE ALARMAS . PREPARACIÓN DE LOS PISOS Y DEL EDIFICIO PARA EVACUACIÓN. EXTINCIÓN DEL FUEGO	X		
4	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : TRANSMISIÓN DE LA ALARMA A CUERPO DE BOMBEROS	X		
5	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : AISLAMIENTO DEL INCENDIO	X		
6	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE RESPUESTA A LAS ALARMA.	X		
7	EL PLAN DE SEGURIDAD TIENE DEFINIDO LAS RUTAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE LAS ÁREAS DE FORMA INMEDIATA	X		
8	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : EVACUACIÓN DEL COMPRATIMIENTO DE HUMO.		X	
9	EL PLAN CUENTA CON UN FLUJOGRAMA DE NOTIFICACIÓN DE LA EMRGENCIA	X		
10	EL PLAN DE SEGURIDAD CUENTA CON LOS PROTOCOLOS DE ACTUACION, DE COMUNICAICON BIEN DEFINIDOS	X		
11	LA INSTALACION CUENTA CON BRIGADAS DE EMERGENCIA	X		
12	ESTAN DEFINIDAS LAS BRIGADAS PARA LA ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIAS.	X		
13	ESTAN DEFINIDOA LAS AREAS SEGURAS INTERNAS Y PUNTOS DE ENCUENTROS EXTERNOS.	X		
14	SE ENCUENTRA EL PERSONAL CAPACITADO PARA EL USO Y RESPUESTA DE LA ALARMAS CONTRA INCENDIOS		X	
15	EL PERSONAL ESTA CAPACITADO EN EL EMPLEO DE LA FRASE CLAVE PARA ASEGURAR LA TRANSMISIÓN DE UNA ALARMA.	X		
16	EL PERSONAL ESTÁ CAPACITADO SOBRE MANEJO DE EXTINTORES		X	
17	SE HA REALIZADO SIMULACROS EN FORMA TRIMESTRAL		X	
18	SI LOS SIMULACROS SE EFECTUN ENTRE 21H00 Y 6H00 SE EMPLEA UN ANUNCIO CODIFICADO EN REEMPLAZO DE ALARMAS AUDIBLES			X
19	EXISTEN PROCEDIMIENTOS DE REALIZACION DE SIMULACROS	X		
20	EXISTE PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE SIMULACROS	X		
21	SE DA MANTENIMIENTO A LAS SALIDAS DE EMERGENCIA		X	
22	SE TIENE UBICADO EN LUGAR VISIBLE LOS TELEFONOS DEL PERSONAL DEL COMITÉ Y RESPONSABLES DE LA EMERGENCIA .	X		
23	ESTAN DEFINIDAS LAS FUNCIONES DEL COMITÉ PARITARIO ANTES DURANTE Y DESPUES DE LA EMERGENCIA.	X		
24	TIENEN UN PROCEDIMIENTO DE TRIAJE	X		
25	EL PROCEDIMIENTO DEL TRIAJE SE APLICA CORRECTAMENTE.	X		
26	ANTE LA OPERACIÓN DE CUALQUIER DISPOSITIVO DE ACTIVACIÓN DE ALARMA DE INCENDIO LA NOTIFICACIÓN A LOS ACUPANTES SE REALIZA BAJO UN PROTOCOLO	X		
27	LAS BRIGADAS O RESPONSABLES DE LA EMERGENCIAS POSEEN UNA IDENTIFICACION CLARA EN CASO DE EMERGENCIA. (DISTINTIVOS, CHAQUETAS, BRAZALETES, ETC.)		X	
28	EN CASO DE INCENDIO EXISTE EL PERSONAL CUMPLA CON PROTOCOLOS ESTABLECIDOS		X	
29	LA ADMINISTRACION POSÉE COPIAS IMPRESAS VIGENTES Y DISPONIBLES PARA TODO EL PERSONAL DE UN PLAN PARA PROTECCIÓN DE TODAS LAS PERSONAS EN CASO DE INCENDIO, PARA SU EVACUACIÓN EN CASO NECESARIO	X		

Tabla 31 SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN

SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSÉE DETECTORES DE INCENDIOS		X	
2	POSÉE UN SISTEMA DE NOTIFICACIÓN CLARO PARA LOS OCUPANTES	X		
3	POSÉE DETECTORES DE HUMO		X	
4	POSEE DETECTORES DE TEMPARATURAS		X	
5	CUENTAN CON SENSORES DE RESERVA EN BODEGA		X	
6	SE HAN REALIZADO SIMULACROS EN FORMA PERIÓDICA		X	
7	EXISTE SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS			X
8	CUENTA CON UNA RESERVA DE AGUA CONTRA INCENDIO QUE GARANTICE AL MENOS 2 HORAS		X	
9	ESTAN UBICADOS LAS BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIEs) QUE GARANTICE LA SEGURIDAD EN TDAS LAS AREAS DE LA EDIFICACION.		X	
10	EXISTE SISTEMA DE MAGAFONIA GENERAL EN LA INSTALACION, QUE SIRVA PARA ORIENTAR E INFORMAR A LOS OCUPANTES DE LA EMERGENCIA.	X		
11	EXISTEN ESTACIONES MANUALES DE ALARMA CONTRA INCENDIOS (PULSADORES)		X	
12	ESTAN UBICADOS LOS EXTINTORES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 31 TABLA 2 DEL REGLAMENTO ECUATORIANO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		X	
13	SE DA MANTENIMIENTO A LOS EXTINTORES	X		
14	SE CUMPLE CON EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE EXTINCION (EXTINTORES, AGUA, ROCIADORES)	X		
15	ESTA DOCUMENTADA LA INFORMACION SOBRE MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y PUEBA DE EXTINTORES	X		
16	EXISTE COPIA DEL PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN CERCA DEL TELÉFONO O DEL PUESTO DE SEGURIDAD		X	

Para aplicar el Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios elaborada primero se llevó los datos del Checklist a la Hoja de Cálculo, verificando que todos los ítems estén marcados con una “X” en uno de los tres casilleros, luego se pulsó LIMPIAR y después GENERAR en la Hoja Resumen y se obtuvieron los siguientes resultados generados en orden, primero los ítems de cumplimiento, luego los no cumplimientos y finalmente los que no aplican ubicados de acuerdo a la clasificación previa en la Plantilla (Requisitos generales, Medidas de Egreso, Medidas de Protección, Acabados Interiores, Procedimientos para casos de Incendio. Sistema de Detección de Alarma, Extinción y Comunicación).

**Tabla 32. HOJA DE RESUMEN DEL PATRÓN DE REFERENCIA:
REQUISITOS GENERALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

RESUMEN GENERAL				
REQUISITOS GENERALES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
3	SE REALIZA ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO PARA EL AISLAMIENTO DEL FUEGO. PARA EL TRASLADO DE LOS OCUPANTES HACIA ÁREAS DE REFUGIO O PARA LA EVACUACIÓN DEL EDIFICIO	X		
5	ESTÁN SEPARADAS LAS ÁREAS DE LAS INSTALACIONES PARA CUIDADO DE LA SALUD PARA PACIENTES AMBULATORIOS POR UNA CONSTRUCCIÓN QUE TIENE UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO	X		
6	CADA PISO O SECTOR DE INCENDIO DEL EDIFICIO TIENEN POR LO MENOS DOS SALIDAS	X		
7	EL ANCHO LIBRE DE LOS PASILLOS ES IGUAL A MAYOR DE 2000mm	X		
9	LOS RECIPIENTES PARA RECOLECCIÓN DE ROPA NO EXCEDEN DE 121L	X		
10	EL ÁREA DONDE SE ENCUENTRA RECOLECCIÓN DE ROPA ES SUPERIOR A 6 m²	X		
11	LOS CALEFONES QUE POSEE ESTÁN ALEJADOS DE LAS PERSONAS QUE VISTAN LA EDIFICACIÓN	X		
12	LAS PUERTAS DE ENTRADA Y SALIDA PRINCIPALES DE LA EDIFICACIÓN PERMANECEN ABIERTAS	X		
13	LA EDIFICACIÓN TIENE OCUPACIONES MÚLTIPLES	X		
16	LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS ESTÁ PROVISTO DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE FLUJO DE AGUA QUE ACTIVA LA ALARMA CONTRA INCENDIOS O NOTIFICA A UNA UBICACIÓN DESDE DONDE DEBE TOMARSE LA ACCIÓN CORRECTIVA	X		
17	LAS DECORACIONES COMO PINTURAS, FOTOGRAFÍAS DEBEN ESTAR EN CANTIDADES LIMITADAS	X		
18	EL AREA DESTINADA A MANTENIMIENTO ESTA SEPARADA DE LAS DEMÁS POR BARRERAS CORTAFUEGO CON UNA CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA DE 1 HORA	X		
1	LA INSTALACIÓN ESTA, DISEÑADA, MANTENIDA, CONSTRUIDA PARA MINIMIZAR LA POSIBILIDAD DE UNA EMERGENCIA DE INCENDIO QUE REQUIERA LA EVACUACION DE LOS OCUPADOS.		X	
2	POSEE DISPOSITIVOS PARA DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS APROBADOS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE		X	
4	POSEE BARRERA CORTAFUEGO		X	
8	LOS MUROS ESTÁN CLASIFICADOS COMO RESISTENTES AL FUEGO NO MENOR A 1 HORA		X	
14	CUENTA CON SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS		X	
15	LA AFLUENCIA DE PÚBLICO EN GENERAL CUMPLE CON EL REQUISITO MÍNIMO DE 9.3m² POR PERSONA		X	
MEDIDAS DE EGRESOS				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	POSEE POR CADA PISO POR LO MENOS DOS SALIDAS SEPARADAS	X		
2	EXISTE SEÑALIZACIÓN EN LOS MEDIOS DE EGRESO	X		
3	LAS SEÑALIZACIONES EXISTENTES SON DE MATERIAL O PINTURA FOTOLUMINISCENTE O DE CARGA ELECTRICA CUMPLIENDO CON LAS NORMATIVAS	X		
8	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUERTA REQUERIDA DE UNA HABITACIÓN Y UNA PUERTA DE EVACUACIÓN NO EXCEDE LOS 30m	X		
9	LA DISTANCIA DE RECORRIDO ENTRE CUALQUIER PUNTO DE UNA HABITACION Y UNA SALIDA NO EXCEDE LOS 150 pies (46 m)	X		
11	LOS CORREDORES O PASILLOS TIENE COMO ANCHO MINIMO 1120 mm	X		
12	LOS CORREDORES SIN SALIDA NO EXCEDEN DE 15m	X		
13	POSEE POR LO MENOS DOS SALIDAS POR PISO DE LA EDIFICACIÓN	X		
20	TODAS LAS ESCALERAS QUE SIRVAN COMO MEDIO DE EGRESO SON DE CONSTRUCCIÓN FIJA PERMANENTE	X		
21	EN LAS ESCALERAS RECTAS LOS DESCANSOS DE LAS ESTAS EXCEDEN LAS 48 PULGADAS (1220 mm) EN LA DIRECCIÓN DEL RECORRIDO.	X		
22	LOS ESCALONES Y LOS DESCANSOS DE ESCALERAS SON DE MATERIAL UNIFORME SIN PERFORACIONES	X		
4	EN PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO: ESTAS PUEDEN SER ABIERTAS EN MÁXIMO DE 15 SEGUNDOS		X	
5	LAS PUERTAS DE ACCESO CONTROLADO ESTAN DISPUESTAS PARA DESTRABAR SU CERRADURA EN LA DIRECCIÓN DEL EGRESO MEDIANTE DISPOSITIVO MANUAL		X	
6	EXISTE LEYENDA EN EL DISPOSITIVO MANUAL DE LIBERACIÓN DE CERRADURA DE PUERTAS		X	
7	LAS PUERTAS DE INGRESO PARA RAYOS X EN IGUAL O MAYOR A 810 mm		X	
10	EN CASO DE QUE LA DISTANCIAS ESTABLECIDA EN EL ITEM ANTERIOR SEA SUPERIOR A 30m, ESTE RECORRIDO ESTÁ PROTEGIDO POR UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICO		X	
14	LA FUERZA REQUERIDA PARA LA APERTURA DE UNA PUERTA DE EGRESO ES MENOR A 30 lbf PARA PONER LA HOJA EN MOVIMIENTO		X	
15	EXISTEN PUERTAS CON RESISTENCIA AL FUEGO CERTIFICADAS		X	
16	POSEE PUERTAS CON UN MONTAJE DE RESISTENCIA AL FUEGO DONDE SE APLIQUE SU CIERRE AUTAMÁTICO POR DETECCIÓN DE HUMO		X	
17	LAS CERRADURAS DE LAS PUERTA, SI EXISTIERE, REQUIERE DE PARA SU ACCIONAMIENTO EL USO DE LLAVES, HERRAMIENTAS CONOCIMIENTOS O ESFUERZOS ESPECIALES		X	
18	EN CASO DE QUE EXISTIERAN CERRADURAS EN LAS PUERTAS DE EGRESO EXISTE EL LETRERO: "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER SIN LLAVE CUANDO EL EDIFICIO ESTE OCUPADO"		X	
19	LA PÉRDIDA DE ENERGIA EN LA PARTE DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO QUE TRABA A LAS HOJAS DE LAS PUERTAS, DESTRABA AUTOMÁTICAMENTE EN LA DIRECCIÓN DE EGRESO		X	
23	LAS RAMPAS EXISTENTES POSEEN PASAMANOS A AMBOS LADOS		X	
24	SE DA MANTENIMIENTO DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA PARA ASEGURAR LA CONFIABILIDAD DEL MÉTODO DE EVACUACIÓN		X	

**Tabla 33 HOJA DE RESUMEN DEL PATRÓN DE REFERENCIA:
MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

PROTECCION				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
1	LOS DISPENSADORES DE GEL PARA MANOS ESTÁN UBICADOS EN CORREDORES QUE TIENE UN ANCHO IGUAL O MAYOR A 1830 mm	X		
2	LA CAPACIDAD MÁXIMA DE UN DISPENSADOR DE GEL ANTISÉPTICO ES DE 1,2 L	X		
3	EL ALMACENAMIENTO DE GEL DESINFECTANTE NO ES MAYOR A 37,8 L	X		
5	EXISTE REGISTRO CON FIRMAS DE RESPONSABILIDAD LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS REALIZADAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS	X		
8	POSÉE SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	X		
9	ESTA DOCUMENTADA TODA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS, SUS PROCEDIMIENTOS Y MANTENIMIENTOS	X		
10	EXISTE EL INFORME DEL INSPECTOR DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS ENTREGADO A LA AUTORIDAD COMPETENTE	X		
4	ESTÁN INSTALADOS DISPENSADORES DE GEL ANTISÉPTICO A UNA DISTANCIA MINIMA DE 25 mm DE FUENTES DE IGNICIÓN		X	
6	POSÉE SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS PROBADOS Y MANTENIDOS		X	
7	LA ACTIVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS O ALARMA CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO SI LO HUBIERA DESTRABA AUTOMÁTICAMENTE LAS HOJAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA		X	

**Tabla 34. HOJA DE RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA:
ACABADOS INTERIORES**

ACABADOS INTERIORES				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
3	LOS MATERIALES TEXTILES DE CLASIFICACIÓN A, OCUPAN NO MAS DE 1220 mm DESDE EL PISO EN DIRECCIÓN AL CIELO RAZO	X		
4	LAS CARTELERAS POSTERS Y PAPEL NO EXCEDEN EL 20% DEL MURO SOBRE EL CUAL SE ENCUENTREN APLICADOS	X		
8	CADA PISO ESTA DIVIDIDO EN NO MENOS DE DOS COMPARTIMENTOS DE HUMO CUANDO SEAN INSTALACIONES SUPERIORES A 465m²	X		
1	EL ACABADO INTERIOR DE MUROS Y CIELORRAZOS ES DE CLASE A (ÍNDICE DE PROPAGACIÓN DE LLAMA 0-25 ÍNDICE DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
2	LOS MUROS INTERIORES NO PORTANTES SON DE MATERIAL NO COMBUSTIBLE O DE COMBUSTIÓN LIMITADA		X	
5	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO A TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 0-25 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
6	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO B TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 26-75 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
7	EL ACABADO DE CIELORRAZOS Y MUROS TIPO C TIENEN UN ÍNDICE DE PROPAGACIÓN A LA LLAMA DE 76-200 Y DE DESARROLLO DE HUMO DE 0-450		X	
9	LA LLAMA NO SE PROPAGA AL CIELORRASO DURANTE UNA EXPOSICIÓN DE 40 Kw		X	
10	LOS MATERIALES TEXTILES QUE TENGAN UNA CLASIFICACIÓN (A) POSEEN UN SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS		X	

**Tabla 35 HOJA DE RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA:
PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO**

PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIOS			
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE NO APLICA
1	POSÉE UN PLAN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	X	
3	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : USO DE ALARMAS . PREPARACIÓN DE LOS PISOS Y DEL EDIFICIO PARA EVACUACIÓN. EXTINCIÓN DEL FUEGO	X	
4	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : TRANSMISIÓN DE LA ALARMA A CUERPO DE BOMBEROS	X	
5	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : AISLAMIENTO DEL INCENDIO	X	
6	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE RESPUESTA A LAS ALARMA.	X	
7	EL PLAN DE SEGURIDAD TIENE DEFINIDO LAS RUTAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE LAS ÁREAS DE FORMA INMEDIATA	X	
9	EL PLAN CUENTA CON UN FLUJOGRAMA DE NOTIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA	X	
10	EL PLAN DE SEGURIDAD CUENTA CON LOS PROTOCOLOS DE ACTUACION, DE COMUNICACION BIEN DEFINIDOS	X	
11	LA INSTALACION CUENTA CON BRIGADAS DE EMERGENCIA	X	
12	ESTAN DEFINIDAS LAS BRIGADAS PARA LA ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIAS.	X	
13	ESTAN DEFINIDAS LAS AREAS SEGURAS INTERNAS Y PUNTOS DE ENCUENTROS EXTERNOS.	X	
15	EL PERSONAL ESTA CAPACITADO EN EL EMPLEO DE LA FRASE CLAVE PARA ASEGURAR LA TRANSMISIÓN DE UNA ALARMA.	X	
19	EXISTEN PROCEDIMIENTOS DE REALIZACION DE SIMULACROS	X	
20	EXISTE PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE SIMULACROS	X	
22	SE TIENE UBICADO EN LUGAR VISIBLE LOS TELEFONOS DEL PERSONAL DEL COMITÉ Y RESPONSABLES DE LA EMERGENCIA .	X	
23	ESTAN DEFINIDAS LAS FUNCIONES DEL COMITÉ PARITARIO ANTES DURANTE Y DESPUES DE LA EMERGENCIA.	X	
24	TIENEN UN PROCEDIMIENTO DE TRIAJE	X	
25	EL PROCEDIMIENTO DEL TRIAJE SE APLICA CORRECTAMENTE.	X	
26	ANTE LA OPERACIÓN DE CUALQUIER DISPOSITIVO DE ACTIVACIÓN DE ALARMA DE INCENDIO LA NOTIFICACIÓN A LOS ACUPANTES SE REALIZA BAJO UN PROTOCOLO	X	
29	LA ADMINISTRACION POSÉE COPIAS IMPRESAS VIGENTES Y DISPONIBLES PARA TODO EL PERSONAL DE UN PLAN PARA PROTECCIÓN DE TODAS LAS PERSONAS EN CASO DE INCENDIO, PARA SU EVACUACIÓN EN CASO NECESARIO	X	
2	EXSTAN DEFINIDO LAS AREAS DE RIESGOS DE LA EDIFICACION		X
8	EL PLAN DE SEGURIDAD CONSTA DE : EVACUACIÓN DEL COMPRATIMIENTO DE HUMO.		X
14	SE ENCUENTRA EL PERSONAL CAPACITADO PARA EL USO Y RESPUESTA DE LA ALARMAS CONTRA INCENDIOS		X
16	EL PERSONAL ESTÁ CAPACITADO SOBRE MANEJO DE EXTINTORES		X
17	SE HA REALIZADO SIMULACROS EN FORMA TRIMESTRAL		X
21	SE DA MANTENIMIENTO A LAS SALIDAS DE EMERGENCIA		X
27	LAS BRIGADAS O RESPONSABLES DE LA EMERGENCIAS POSEEN UNA IDENTIFICACION CLARA EN CASO DE EMERGENCIA. (DISTINTIVOS, CHAQUETAS, BRAZALETES, ETC.)		X
28	EN CASO DE INCENDIO EXISTE EL PERSONAL CUMPLA CON PROTOCOLOS ESTABLECIDOS		X
18	SI LOS SIMULACROS SE EFECTUN ENTRE 21H00 Y 6H00 SE EMPLEA UN ANUNCIO CODIFICADO EN REEMPLAZO DE ALARMAS AUDIBLES		X

Tabla 36 RESUMEN DE PATRÓN DE REFERENCIA: SISTEMA DE DETECCIÓN, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN

SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN				
No.	ASPECTOS A TRATAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
2	POSÉE UN SISTEMA DE NOTIFICACIÓN CLARO PARA LOS OCUPANTES	X		
7	EXISTE SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	X		
10	EXISTE SISTEMA DE MAGAFONIA GENERAL EN LA INSTALACION, QUE SIRVA PARA ORIENTAR E INFORMAR A LOS OCUPANTES DE LA EMERGENCIA.	X		
13	SE DA MANTENIMIENTO A LOS EXTINTORES	X		
14	SE CUMPLE CON EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE EXTINCION (EXTINTORES, AGUA, ROCIADORES)	X		
15	ESTA DOCUMENTADA LA INFORMACION SOBRE MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y PUEBA DE EXTINTORES	X		
1	POSEE DETECTORES DE INCENDIOS		X	
3	POSEE DETECTORES DE HUMO		X	
4	POSEE DETECTORES DE TEMPARATURAS		X	
5	CUENTAN CON SENSORES DE RESERVA EN BODEGA		X	
6	SE HAN REALIZADO SIMULACROS EN FORMA PERIÓDICA		X	
8	CUENTA CON UNA RESERVA DE AGUA CONTRA INCENDIO QUE GARANTICE AL MENOS 2 HORAS		X	
9	ESTAN UBICADOS LAS BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIEs) QUE GARANTICE LA SEGURIDAD EN TDAS LAS AREAS DE LA EDIFICACION.		X	
11	EXISTEN ESTACIONES MANUALES DE ALARMA CONTRA INCENDIOS (PULSADORES)		X	
12	ESTAN UBICADOS LOS EXTINTORES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 31 TABLA 2 DEL REGLAMENTO ECUATORIANO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		X	
16	EXISTE COPIA DEL PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN CERCA DEL TELÉFONO O DEL PUESTO DE SEGURIDAD		X	

En la Hoja de Cálculo del Patrón de Referencia se obtuvo: (Tabla 37 y 38)

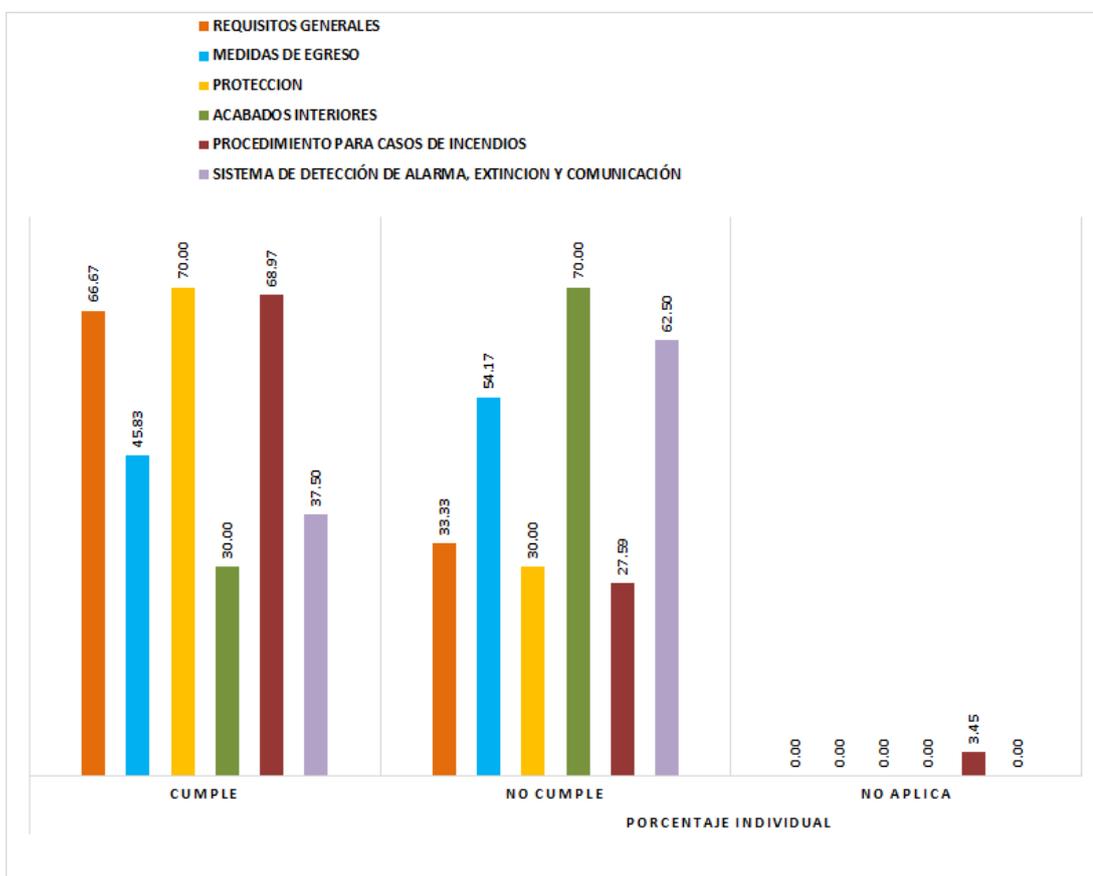
Tabla 37 RESULTADO DE LA HOJA DE CÁLCULO DEL PATRÓN DE REFERENCIA: REQUISITOS INDIVIDUALES

ITEM A TRATAR	TOTAL INDIVIDUAL				PORCENTAJE INDIVIDUAL			
	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	TOTAL	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	TOTAL
REQUISITOS GENERALES	12	6	0	18	66.67	33.33	0.00	100.00
MEDIDAS DE EGRESO	11	13	0	24	45.83	54.17	0.00	100.00
PROTECCION	7	3	0	10	70.00	30.00	0.00	100
ACABADOS INTERIORES	3	7	0	10	30.00	70.00	0.00	100.00
PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE INCENDIOS	20	8	1	29	68.97	27.59	3.45	100.00
SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN	6	10	0	16	37.50	62.50	0.00	100.00

Tabla 38. RESULTADO DE LA HOJA DE CÁLCULO DEL PATRÓN DE REFERENCIA: TOTAL ACUMULADO

ITEM A TRATAR	TOTAL ACUMULADO				%
	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	TOTAL	TOTAL
REQUISITOS GENERALES	12	6	0	18	16.82
MEDIDAS DE EGRESO	23	19	0	42	39.25
PROTECCION	30	22	0	52	48.60
ACABADOS INTERIORES	33	29	0	62	57.94
PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE INCENDIOS	53	37	1	91	85.05
SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMA, EXTINCIÓN Y COMUNICACIÓN	59	47	1	107	100.00

Ilustración 5 GRÁFICO DE BARRAS



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de los resultados obtenidos, se parte desde el porcentaje más alto de No Cumplimiento, y dentro de éste, analizando el Checklist, correspondiente

De acuerdo a lo antes dicho y al aplicar la Plantilla elaborada, se observa que hay un alto porcentaje de no cumplimiento. Siendo más notable en Acabados Interiores, esto se debe a la antigüedad de la construcción.

También existe un alto porcentaje de no cumplimiento en cuanto al Sistema de Detección de Alarma, Extinción y Comunicación debido que no posee detectores de incendios, ni reserva de agua para ser utilizada en caso de incendio. No cuenta con boca de incendios y los extintores no están debidamente ubicados de acuerdo a las normas respectivas.

En cuanto a las medidas de egreso se puede ver que las puertas de acceso no están o no cuentan con sistema de fácil apertura y no existe un mantenimiento para las salidas de emergencia

En las medidas de Egresos, se repite la dificultad de la apertura de las puertas, la ausencia de pasamanos en las rampas. Además de no contar con mantenimiento de las salidas de emergencia.

En los Requisitos Generales no cumple debido a que sus paredes no son diseñadas para prevenir un incendio, y no posee rociadores.

Se puede ver que en cuanto a Medidas de Protección no cuenta con Rociadores, y el almacenamiento de gel antiséptico no se lo hace cumpliendo las normas.

El ítem que da como resultado No Aplica es debido a que el requisito manifiesta si se hacen simulacros entre 21H00 y 6H00, lo no sería aplicable a la edificación en estudio debido a que su horario de funcionamiento es de 8 horas en el día, pero se incorporó este ítem porque la plantilla está diseñada para edificaciones que presten servicios de Salud que cuenten con un área de 200 a 4500 m², pudiendo darse el caso de que existan estas edificaciones con estas características y presten sus servicios las 24 Horas.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

De Acuerdo al análisis realizado en lo referente a prevención de Incendios en la edificación, donde funciona del Distrito 01D01 de Salud, se concluye que:

Por ser de construcción antigua, y considerada Patrimonio Cultural por el municipio de la Ciudad, limitando la realización de cambios en cuanto a materiales de construcción de paredes y techos, al no contar con rociadores, detectores de temperatura y muy pocos detectores de humo, contando con una cisterna inhabilitada, por falta de mantenimiento, y la Falta de Capacitación a todo el personal que labora en la edificación dificultando la realización de simulacros en forma periódica hace que la edificación en estudio sea de alto riesgo

Al realizar el Método de Gretener mejorado a la edificación se observó que se puede disminuir el nivel de riesgo y elevar el coeficiente de seguridad contra incendio sin modificar la infraestructura, y cumpliendo con las normas vigentes en el país

Tomando como diagnóstico inicial los resultados del método Gretener y su variante mejorada, así como la Norma de Seguridad Humana (101), se elaboró Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios, misma que resulta óptima, ahorra tiempo y es de fácil aplicación.

4.2 RECOMENDACIONES

Si bien es cierto, que la parte externa de la edificación no se puede realizar ningún cambio por lo antes dicho, internamente se debe aplicar lo máximo de medidas de prevención, como cambiar los cielorrasos, ir minimizando el uso de material combustible como madera para divisiones departamentales.

De acuerdo al Estudio realizado con la aplicación del Método Gretener, se recomienda que detectores de humo existentes, que están colocados únicamente en una parte del área administrativa de la edificación, en caso de que no sea posible adquirir más detectores, ubicarlos en sitios estratégicos como Laboratorio,

Lavandería, TAI, que son los más vulnerables según el estudio realizado. Además se debería buscar una manera de habilitar la cisterna existente, para una mejor prevención de incendio. Recomendándose también que todo el personal esté capacitado en prevención de incendio, de esta manera se podrá realizar simulacros en forma periódica, realizando adiestramiento en manejo de extintores.

Se recomienda la aplicación del Checklist para el Patrón de Referencia para la determinación de un Sistema Integral de Seguridad Contra Incendios en las edificaciones que cuenten con un área de 200 a 4500 m², y sean destinadas a prestaciones de salud, debido a su fácil manejo y utilidad del mismo, pues da una visión más específica de las deficiencias de las edificaciones en estudio y toma menos tiempo en su aplicación.

ANEXOS

ANEXO 1 RESULTADOS AL APLICAR EL MÉTODO GREENER HOJA DE CÁLCULO: CONSULTORIOS MÉDICOS Y ODONTOLÓGICOS

DISTRITO DE SALUD ID01		LUGAR	CONSULTORIOS MÉDICOS ODONTOLÓGICOS
		VARIANTE ACTUAL	
Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)		l = 35.50 M b = 29.00 M AB = 1029.50 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO			
Q	Carga térmica mobiliaria	Qm = 200 MJ/m ²	1.00
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
K	Peligro de Corrosión		1.00
I	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
G	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas		
	• Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células	AZ=	1.00
	• comunicaciones Verticales	AF/AZ=	
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	2.91
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	2.91
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
Γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.45
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	2.91	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	2.91	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendios dio	0.45	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como		INSUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO PRIMERA PLANTA: LABORATORIO

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR LABORATORIO	
		VARIANTE ACTUAL	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 36.98 M b = 27.44 M AB = 1014.73 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
Q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 500 MJ/m ²	1.30
c	Combustibilidad		1.60
r	Formación de humos		1.00
K	Peligro de Corrosión		1.20
I	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
G	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	P = q · c · r · k · l · e · g	2.50
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	N = n ₁ · n ₂ · n ₃ · n ₄ · n ₅	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	S = s ₁ · s ₂ · s ₃ · s ₄ · s ₅ · s ₆	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.10
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
f ₄	Dimension de las células • Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	F = f ₁ · f ₂ · f ₃ · f ₄	1.43
B	Exposición al fuego	B = P / (N · S · F)	5.51
A	Peligro de activación		1.45
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	R = B · A	7.99
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	R _U = 1,3 · P _{H,E}	1.30
Γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	γ = R _U / R	0.16
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	5.51	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	7.99	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	0.16	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como		INSUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO PRIMERA PLANTA: ESTADÍSTICA Y FARMACIA

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR	ESTADÍSTICA Y FARMACIA
		VARIANTE ACTUAL	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 38.00 M b = 27.00 M AB = 1026.00 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
Q	Carga térmica mobiliaria	Qm = 1000 MJ/m ²	1.50
c	Combustibilidad		1.60
r	Formación de humos		1.20
K	Peligro de Corrosión		1.00
I	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
G	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	2.88
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
f ₄	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	6.99
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	6.99
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.19
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	6.99	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	6.99	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	0.19	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como	INSUFICIENTE	

HOJA DE CÁLCULO PLANTA BAJA: LAVANDERÍA Y VACUNACIÓN

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR LAVANDERÍA Y VACUNACIÓN	
		VARIANTE ACTUAL	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	$l = 39.00 \text{ M}$ $b = 29.00 \text{ M}$ $AB = 1053.00 \text{ m}^2$ $l : b = 1 : 1$	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	$Q_m = 200 \text{ MJ/m}^2$	1.00
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.00
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		0.90
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		1.00
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	$F > 90 \text{ min}$	1.30
f ₂	Fachadas	$F < 30 \text{ min}$	1.00
f ₃	Forjados	$F < 30 \text{ min}$	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	$AZ =$ $AF/AZ =$	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	2.91
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	2.91
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	$H = PB+M$	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$p = 1$ $R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.45
NOTAS:			
	1. La exposición al riesgo de incendio se valoró en	2.91	
	2. El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	2.91	
	3. El coeficiente de seguridad contra incendio dio	0.45	
	4. La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como	INSUFICIENTE	

HOJA DE CÁLCULO PLANTA BAJA: RAYOS X

DISTRITO DE SALUD ID01		LUGAR RAYOS X	
		VARIANTE ACTUAL	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 32.20 M b = 30.50 M AB = 1012.60 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	$Q_m = 200 \text{ MJ/m}^2$	1.00
c	Combustibilidad		1.00
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.20
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		0.90
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		1.00
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	$F > 90 \text{ min}$	1.30
f ₂	Fachadas	$F < 30 \text{ min}$	1.00
f ₃	Forjados	$F < 30 \text{ min}$	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	$AZ =$ $AF/AZ =$	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	2.91
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	2.91
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	$H = PB+M$	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$p = 1$ $R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.45
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	2.91	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	2.91	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	0.45	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue valorada		INSUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO SEGUNDA PLANTA: ÁREA ADMINISTRATIVA

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR	ÁREA ADMINISTRATIVA
		VARIANTE ACTUAL	
Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)		l = 40.58 M b = 27.40 M AB = 1111.89 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 600 MJ/m ²	1.30
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.00
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.56
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células	AZ=	1.00
	• comunicaciones Verticales	AF/AZ=	
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	3.79
A	Peligro de activación		0.85
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	3.22
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.40
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	3.79	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	3.22	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	0.40	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue valorada	INSUFICIENTE	

HOJA DE CÁLCULO SEGUNDA PLANTA: T.A.I.

	DISTRITO DE SALUD 01D01	LUGAR: TAI	
	01D01	VARIANTE ACTUAL	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 35.00 M b = 29.00 M AB = 1015.00 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 600 MJ/m ²	1.30
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.00
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.56
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		0.80
n ₃	Fuentes de agua fiabilidad		0.55
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		0.80
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.00
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	3.79
A	Peligro de activación		1.20
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	4.55
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
Γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	0.29
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	5.05	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	6.06	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendios dio	0.21	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como	INSUFICIENTE	

ANEXO 2 RESULTADOS: GRETENER VARIANTE MEJORADA
HOJA DE CÁLCULO: CONSULTORIOS MÉDICOS Y ODONTOLÓGICOS

DISTRITO DE SALUD ID01		LUGAR	CONSULTORIOS MÉDICOS ODONTOLÓGICOS
		VARIANTE MEJORADA	
Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)		l = 35.50 M b = 29.00 M AB = 1029.50 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO			
Q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 200 MJ/m ²	1.00
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
K	Peligro de Corrosión		1.00
I	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
G	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁	Detección del fuego.		1.05
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.05
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
f ₄	Dimensión de las células • Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	0.81
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	1.30
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.60
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	0,81	SUFICIENTE
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	0,81	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendios dio	1.60	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como		

HOJA DE CÁLCULO PRIMERA PLANTA: LABORATORIO

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR LABORATORIO	
		VARIANTE MEJORADA	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 36.98 M b = 27.44 M AB = 1014.73 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 500 MJ/m ²	1.30
c	Combustibilidad		1.60
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.20
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	2.50
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁	Detección del fuego.		1.45
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.05
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.15
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.75
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.10
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.43
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	0.83
A	Peligro de activación		1.45
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	1.20
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	p = 1 $R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.08
NOTAS:			
1. La exposición al riesgo de incendio se valoró en		0.83	
2. El riesgo de incendio efectivo calculado fue de		1.20	
3. El coeficiente de seguridad contra incendio dio		1.08	
4. La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como		SUFICIENTE	

HOJA DE CÁLCULO PRIMERA PLANTA: ESTADÍSTICA Y FARMACIA

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR	ESTADÍSTICA Y FARMACIA
		VARIANTE MEJORADA	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 38.00 M b = 27.00 M AB = 1026.00 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
Q	Carga térmica mobiliaria	Qm = 1000 MJ/m ²	1.50
c	Combustibilidad		1.60
r	Formación de humos		1.20
K	Peligro de Corrosión		1.00
I	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
G	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	2.88
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	0.32
s ₁	Detección del fuego.		1.45
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.00
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
f ₄	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	1.41
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	1.20
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB +M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.08
NOTAS:			
1. La exposición al riesgo de incendio se valoró en			1.41
2. El riesgo de incendio efectivo calculado fue de			1.20
3. El coeficiente de seguridad contra incendio dio			1.08
4. La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como			SUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO PLANTA BAJA: LAVANDERÍA Y VACUNACIÓN

DISTRITO DE SALUD 1D01		LUGAR LAVANDERÍA Y VACUNACIÓN	
		VARIANTE MEJORADA	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	$l = 39.00 \text{ M}$ $b = 29.00 \text{ M}$ $AB = 1053.00 \text{ m}^2$ $l : b = 1 : 1$	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	$Q_m = 200 \text{ MJ/m}^2$	1.00
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.00
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		1.00
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁	Detección del fuego.		1.05
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.05
f ₁	Estructura portante del edificio	$F > 90 \text{ min}$	1.30
f ₂	Fachadas	$F < 30 \text{ min}$	1.00
f ₃	Forjados	$F < 30 \text{ min}$	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	$AZ =$ $AF/AZ =$	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	0.81
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	0.81
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	$H = PB+M$	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$p = 1$ $R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.60
NOTAS:			
1. La exposición al riesgo de incendio se valoró en		0.81	
2. El riesgo de incendio efectivo calculado fue de		0,81	
3. El coeficiente de seguridad contra incendio dio		1,60	
4. La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como		SUFICIENTE	

HOJA DE CÁLCULO PLANTA BAJA: RAYOS X

DISTRITO DE SALUD ID01		LUGAR RAYOS X	
		VARIANTE MEJORADA	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 32.20 M b = 30.50 M AB = 1012.60 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	$Q_m = 200 \text{ MJ/m}^2$	1.00
c	Combustibilidad		1.00
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.20
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.20
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		1.00
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁	Detección del fuego.		1.05
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.05
f ₁	Estructura portante del edificio	$F > 90 \text{ min}$	1.30
f ₂	Fachadas	$F < 30 \text{ min}$	1.00
f ₃	Forjados	$F < 30 \text{ min}$	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	$AZ =$ $AF/AZ =$	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	0.81
A	Peligro de activación		1.00
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	1.18
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	$H = PB+M$	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$p = 1$ $R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.10
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	0.81	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	0.18	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	1.10	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue valorada		SUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO SEGUNDA PLANTA: ÁREA ADMINISTRATIVA

DISTRITO DE SALUD 1D01	LUGAR ÁREA ADMINISTRATIVA	
VARIANTE MEJORADA		
Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 40.58 M b = 27.40 M AB = 1111.89 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO	TIPO DE CONCEPTO	
q Carga térmica mobiliaria	Qm = 600 MJ/m ²	1.30
c Combustibilidad		1.20
r Formación de humos		1.00
k Peligro de Corrosión		1.00
i Carga térmica inmobiliaria		1.00
e Nivel de la planta		1.00
g Superficie del Compartimento		1.00
P PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.56
n ₁ Extintores Portátiles		1.00
n ₂ Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃ Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄ Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅ Personal instruido en extinción		0.80
N MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁ Detección del fuego.		1.05
s ₂ Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃ Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄ Tiempo para la intervención		1.00
s ₅ Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆ Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.05
f ₁ Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂ Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃ Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas	
	• Comunicaciones verticales	
f ₄ Dimensión de las células	AZ=	1.00
	• comunicaciones Verticales		AF/AZ=
F MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	1.06
A Peligro de activación		0.85
R RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	0.90
P _{H,E} Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
γ SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$γ = R_U / R$	1.45
NOTAS:		
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	1.06
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	0.90
3.	El coeficiente de seguridad contra incendio dio	1.45
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue valorada	SUFICIENTE

HOJA DE CÁLCULO SEGUNDA PLANTA: T.A.I.

	DISTRITO DE SALUD 01D01	LUGAR: TAI	
	01D01	VARIANTE MEJORADA	
	Compartimientos: CONSULTORIOS Tipo de Edificio MIXTA (B)	l = 35.00 M b = 29.00 M AB = 1015.00 m ² l : b = 1 : 1	
TIPO DE CONCEPTO		TIPO DE CONCEPTO	
q	Carga térmica mobiliaria	Q _m = 600 MJ/m ²	1.30
c	Combustibilidad		1.20
r	Formación de humos		1.00
k	Peligro de Corrosión		1.00
i	Carga térmica inmobiliaria		1.00
e	Nivel de la planta		1.00
g	Superficie del Compartimento		1.00
P	PELIGRO POTENCIAL	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	1.56
n ₁	Extintores Portátiles		1.00
n ₂	Hidrantes interiores (BIE).		1.00
n ₃	Fuentes de- agua fiabilidad		1.00
n ₄	Conductos de transportación de agua		0.90
n ₅	Personal instruido en extinción		1.20
N	MEDIDAS NORMALES	$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$	1.08
s ₁	Detección del fuego.		1.05
s ₂	Transmisión de la alarma.		1.00
s ₃	Disponibilidad de bomberos		1.00
s ₄	Tiempo para la intervención		1.00
s ₅	Instalaciones de extinción.		1.00
s ₆	Instalaciones de evacuación de humo		1.00
S	MEDIDAS ESPECIALES	$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$	1.05
f ₁	Estructura portante del edificio	F > 90 min	1.30
f ₂	Fachadas	F < 30 min	1.00
f ₃	Forjados	F < 30 min	1.00
	• Separaciones de plantas • Comunicaciones verticales		
f ₄	Dimensión de las células • comunicaciones Verticales	AZ= AF/AZ=	1.00
F	MEDIDAS DE LA CONSTRUCCIÓN	$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	1.30
B	Exposición al fuego	$B = P / (N \cdot S \cdot F)$	1.06
A	Peligro de activación		1.20
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$R = B \cdot A$	0.90
P _{H,E}	Situación de peligro para las personas	H = PB+M p = 1	1.00
R _U	Riesgo de Incendio aceptado	$R_U = 1,3 \cdot P_{H,E}$	1.30
Γ	SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	$\gamma = R_U / R$	1.45
NOTAS:			
1.	La exposición al riesgo de incendio se valoró en	1.06	
2.	El riesgo de incendio efectivo calculado fue de	1.27	
3.	El coeficiente de seguridad contra incendios dio	1.02	
4.	La seguridad contra incendios de la instalación fue evaluada como	SUFICIENTE	

ANEXO 3

PLANO DE LA EDIFICACION (DISTRITO01D01 DE SALUD)

PLANTA ALTA



BIBLIOGRAFÍA

AMBIENTE, SEGURIDAD HIGIENE Y MEDIO.

<http://www.siafa.com.ar/notas/nota88/extintores.htm>. ABRIL de 2003. 20 de NOVIEMBRE de 2016.

CEPREVEN. «EVUALUACION DE RIESGO DE INCENDIO METODO DE CALCULO.» *DOCUMENTO TECNICO 15*. MADRID ESPAÑA: CEPREVEN, 1015. DOCUMENTO TECNICO.

Construmática. <http://www.construmatica.com/>. marzo de 2012. 26 de octubre de 2016.

ESPAÑA, MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE.

«http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_599.pdf.» 2011.

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_599.pdf. 8 de OCTUBRE de 2016.

INEN. [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/AOC/nte_inen_iso_13786extracto.pdf)

[content/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/AOC/nte_inen_iso_13786extracto.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/AOC/nte_inen_iso_13786extracto.pdf). 2014. 9 de NOVIEMBRE de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO(ESPAÑA), INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL.

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_599.pdf. DICIEMBRE de 2001. 29 de 03 de 2016.

NFPA. *CODIGO DE SEGURIDAD HUMANA*. QUINCY: NFPA, 2009. 11 de OCTUBRE de 2016.

OFICIAL, ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR. REGISTRO. •

Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios: Registro oficial del 02 de abril de 2009. 2 de ABRIL de 2009. 20 de OCTUBRE de 2016.

SALAMANCA, UNIVERSIDAD DE. <http://noticias.universia.es/ciencia-ntt/noticia/2001/08/09/642313/universidad-salamanca-elabora-estudio-control-incendios.html>. AGOSTO de 2001. 16 de JUNIO de 2016.

VALENCIA, UNIVERSIDAD DE. <http://www.uv.es/sfpenlinia/cas/index.html>. diciembre de 2009. 30 de octubre de 2016.

WILCHES, PABLO. «PLAN DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN Y CONTINGENCIA PARA LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS DEL DISTRITO 01D01 Y CENTRO 1 DE SALUD.» *PLAN DE EMERGENCIA 01D01 DE SALUD*. CUENCA: 01D01 DE SALUD, 2016.