



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

Tecnología en Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

Tema:

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO PARA SALVAGUARDAR LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES, BIENES E INFRAESTRUCTURA EN EL CENTRO DE SALUD N°1 DEL DISTRITO DE SALUD 18D01 – AMBATO”

AUTOR: Castro Zambrano, Edward Andrés

DIRECTOR: Ing. Buñay Catota, Juan Carlos



CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN

2. OBJETIVOS

- 2.1. Objetivo General
- 2.2. Objetivos Específicos

3. MARCO TEÓRICO

4. DESARROLLO DEL TEMA

- 4.1. Checklist de incendios
- 4.2. Checklist de extintores
- 4.3. Checklist de luces de emergencia
- 4.4. Árbol de problemas de gabinete contra incendios
- 4.5. Árbol de problemas de luces de emergencia
- 4.6. Metodología de What if?
- 4.7. Evaluación por método MESERI
- 4.8. Resultados de evaluación MESERI
- 4.9. Propuesta

5. ANÁLISIS DE COSTOS

- 5.1. Costo de proyecto
- 5.2. Costos de pérdidas y gastos por incendio
- 5.3. Relación costo-beneficio

6. CRONOGRAMA

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



1. JUSTIFICACIÓN



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el riesgo de incendio



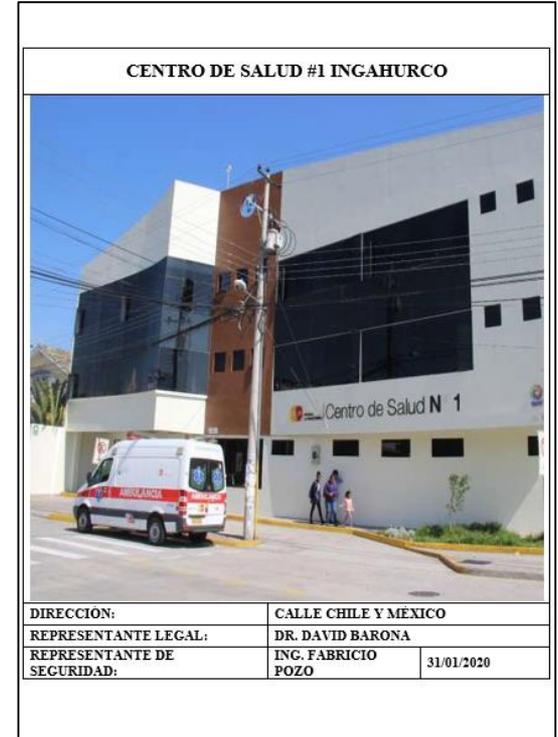
2.2 Objetivos específicos



Evaluar el riesgo



Salvaguardar la seguridad



DIRECCION:		CALLE CHILE Y MEXICO	
REPRESENTANTE LEGAL:		DR. DAVID BARONA	
REPRESENTANTE DE SEGURIDAD:		ING. FABRICIO POZO	31/01/2020

Elaborar un plan



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

4. DESARROLLO DEL TEMA

4.1. Checklist de incendios

Ministerio de Salud Pública		CHECK LIST GENERAL DE INCENDIOS	CLGI - 01		
FECHA DE REVISIÓN		27/11/2019			
INSTITUCIÓN		Centro de Salud #1 - Ingahurco			
INSTRUMENTO DE INSPECCIÓN		Condiciones de seguridad contra incendios			
EVALUACIÓN GENERAL DE LAS CONDICIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
ASPECTO DE REVISIÓN		SI	NO	N/A	
1	Están identificados los posibles focos de ignición.		X		
2	Existe un plan de emergencia.	X			
3	Existe un plan de emergencia enfocado para incendios.		X		
4	Existe un plan de contingencia para el combate contra incendios.		X		
5	Se han realizado simulacros de emergencia.	X			
6	Se han realizado simulacros de emergencia para incendios.	X			
7	Está prohibido fumar en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles e inflamables.	X			
8	Hay señales de no fumar en zonas de espera y tránsito de personas.	X			
9	Está garantizado que un incendio producido en cualquier zona del edificio no se propagará libremente al resto de la planta o edificio.	X			
10	Mantiene extintores de incendio adecuados al riesgo a cubrir.	X			
11	Existen extintores en número suficiente, distribución correcta y de la eficacia requerida.		X		
12	Los extintores se encuentran en buen estado, libre de grasa, polvo y otros elementos.		X		



13	Se realiza inspección preventiva de extintores por lo menos una vez al mes (revisión técnica).		X	
14	Se realiza mantenimiento preventivo de extintores mínimo una vez al año.	X		
15	Ubica extintores en sitios de fácil acceso y claramente identificables.	X		
16	Instruye y entrena a los trabajadores sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.	X		
17	Se dispone de gabinetes para el combate de incendios en cada planta.	X		
18	Los gabinetes se encuentran adecuadamente equipados para accionar en caso de cualquier escenario de incendio.		X	
19	Existen BIE's (Bocas de Incendio Equipadas) en número y distribución suficientes para la cobertura de toda el área del edificio.	X		
20	Existe algún pulsador de emergencia para incendios.		X	
21	Se dispone de un sistema de detección contra incendios.		X	
22	Hay aspersores contra incendios en cada planta del edificio.	X		
23	Los aspersores contra incendios están en condiciones óptimas para apagar un incendio en cualquiera de las plantas del edificio.	X		
24	Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios.		X	
25	Existen brigadas capacitadas para la actuación y combate de incendios.	X		
26	Los centros de trabajo con riesgo de incendio disponen al menos de dos salidas al exterior de anchura suficiente.		X	
27	Se cuentan con salidas de emergencia en caso de requerirse una evacuación del edificio.	X		
28	Las salidas de emergencia están libres de obstáculos.	X		



29	Las salidas de emergencia se encuentran libres de candados, cerraduras o seguros que impidan la evacuación del edificio.		X	
30	Existen rótulos de señalización de ruta de evacuación para facilitar la orientación hacia las salidas de emergencia.	X		
31	Existen rótulos de señalización de salida de emergencia para facilitar el acceso al exterior.	X		
32	Existen alumbrado de emergencia para facilitar el tránsito a las salidas de emergencia en caso de corte de electricidad.	X		
33	El alumbrado de emergencia funciona adecuadamente.		X	
34	Existe un punto de reunión o zona segura, señalizado y especificado para dirigirse en caso de emergencia.	X		
35	Se mantienen los accesos a los bomberos libres de obstáculos de forma permanente.	X		
36	Mantiene en buen estado los conductores eléctricos, enchufes, interruptores, equipos de iluminación, ventilación, calefacción.	X		
37	Existen señales de advertencia sobre riesgos eléctricos en la cantidad y ubicación adecuadas.		X	

NOTA: es importante verificar todos los parámetros, dispositivos y equipos para el combate contra incendios y de esta forma asegurar medidas de protección y la posibilidad de lograr extinguir un incendio en caso de suscitarse, y así preservar la integridad estructural de los inmuebles y la seguridad de los trabajadores y usuarios de la institución.



4.2. Checklist de extintores

		CHECK LIST PARA EXTINTORES	CLE - 01	
N° DE EXTINTOR		203-18D01-1877-027 CSI		
UBICACIÓN DE EXTINTOR		P1 en el gabinete de la entrada del centro de salud		
FECHA DE REVISIÓN		06/01/2019		
CAPACIDAD DEL EXTINTOR		10 lbs		
AGENTE EXTINTOR		PQS		
FECHA DE ÚLTIMA RECARGA		Junio 2019		
ASPECTO DE REVISIÓN			SI	NO
1	¿Indica para que tipo de fuego es?	X		
2	¿El extintor está ubicado en el lugar designado y en posición correcta?	X		
3	¿El extintor se encuentra claramente visible?	X		
4	¿El acceso al extintor se encuentra obstruido?			X
5	¿El soporte del extintor está en buenas condiciones?	X		
6	¿Se observan signos o señales de corrosión?			X
7	¿Se observan desperfectos debido a fugas o filtraciones?			X
8	¿Hay evidencia de daños y averías mecánicas? (presenta signos de golpes, abolladuras u otros daños)			X
9	¿El extintor presenta condiciones de suciedad? (exceso de polvo, aceite, etc.)			X
10	¿La pintura del extintor está descascarada?			X
11	¿El conjunto manguera y acoples está en buenas condiciones?	X		
12	¿La boquilla de descarga está en buenas condiciones?	X		
13	¿La palanca de descarga está en buenas condiciones?	X		
14	¿El mango o manija de transporte está en buenas condiciones?	X		
15	¿Tiene el pasador de seguridad?	X		
16	¿Tiene visibles y legibles las marcas y etiqueta de identificación y placa de instrucciones?	X		
17	¿El manómetro de presión (indicador de carga) está en buenas condiciones?	X		
18	¿Tiene visible y legibles la etiqueta de última revisión de Servicio Técnico / mantenimiento?	X		
19	¿El gabinete o gancho está a la altura correspondiente? (no mayor a 1,5 m)	X		

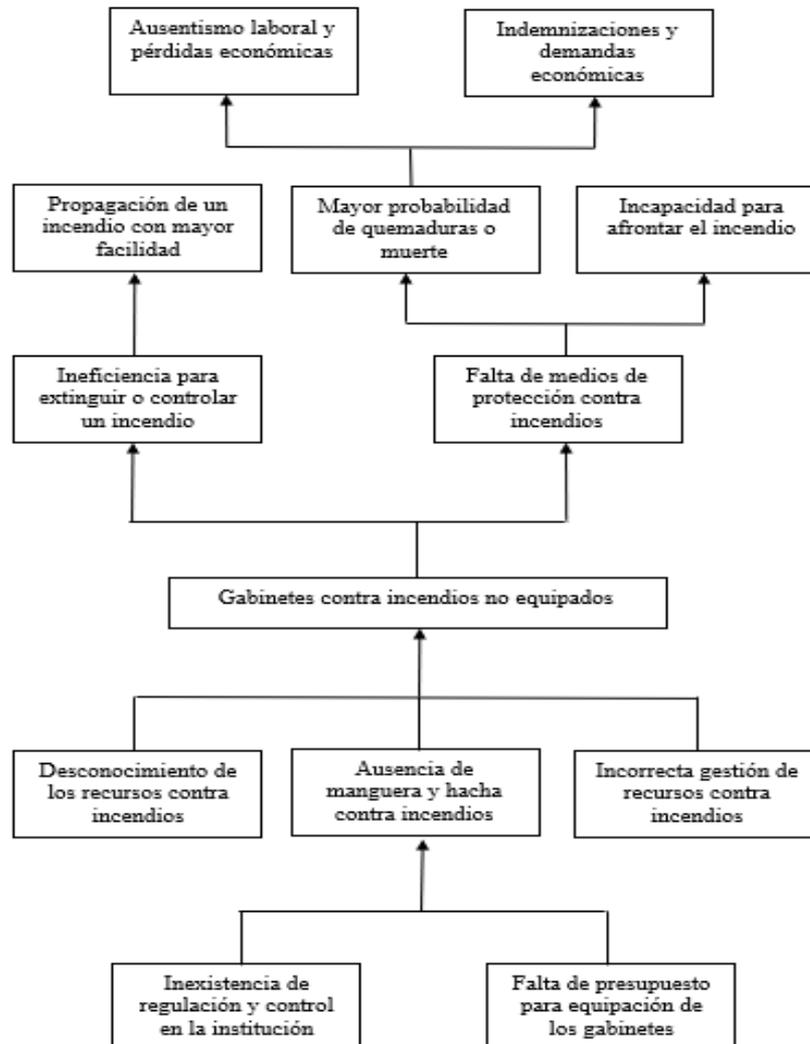


4.3. Checklist de luces de emergencia

 CHECK LIST PARA LUCES DE EMERGENCIA		CLLE - 01		
FECHA DE REVISIÓN		06/12/2019		
INSTITUCIÓN		Centro de Salud #1 - Ingahurco		
INSTRUMENTO DE INSPECCIÓN		Luces de emergencia		
Ubicación		Estado		
Planta	Referencia	Bueno	Malo	Parcial
Subsuelo	Escaleras de subida			X
Subsuelo	Sobre la puerta del comedor		X	
Subsuelo	Entre el comedor y los vestidores		X	
Subsuelo	Afuera de esterilización		X	
Subsuelo	Afuera del consultorio de laboratorio		X	
Subsuelo	Frente al mesón del laboratorio		X	
Planta baja	Escaleras de bajada		X	
Planta baja	Escaleras de subida		X	
Planta baja	Sala de usos múltiples		X	
Planta baja	Sala de usos múltiples		X	
Planta baja	Sala de usos múltiples		X	
Planta baja	Sala de usos múltiples	X		
Planta baja	Sobre el gabinete contra incendios	X		
Planta baja	Sala de emergencias		X	
Planta baja	Sala de emergencias		X	
Planta baja	Sala de espera		X	
Piso 1	Escaleras de bajada		X	
Piso 1	Escaleras de subida		X	
Piso 1	Fuera de la oficina administrativa		X	
Piso 1	Al lado derecho del consultorio de salud mental		X	
Piso 1	Frente a los baños		X	
Piso 1	Al lado del gabinete contra incendios		X	
Piso 2	Escaleras de bajada		X	
Piso 2	Escaleras de subida		X	
Piso 2	Entre odontología 1 y odontología 2		X	
Piso 2	Frente al ascensor		X	
Piso 2	Al lado izquierdo del polivalente 8		X	
Piso 2	Al lado del gabinete contra incendios		X	
Total:		2	25	1



4.4. Árbol de problemas de gabinetes contra incendios



4.5. Árbol de problemas de luces de emergencia



4.6. Metodología de What if?

¿Qué ocurre si?	Consecuencias	Recomendaciones
... se produce un incendio?	Se pone en riesgo la integridad estructural y seguridad de las personas	Tener los recursos contra incendios en óptimas condiciones
... los extintores no funcionan?	No se tendría forma de extinguir o controlar un incendio	Hacer inspecciones mensuales de los extintores y mantenimiento
... trabajadores quedan atrapados en sus oficinas?	Pueden morir asfixiados por el humo o quemados	Implementar hachas de emergencia en los gabinetes contra incendios
... no hay manguera contra incendios?	Habría mayor probabilidad de propagarse un incendio	Implementar una manguera contra incendios en cada gabinete contra incendios
... los trabajadores no saben usar el extintor?	Pueden ponerse en riesgo en vez de controlar el incendio	Capacitar a los trabajadores en el manejo del extintor
... no hay brigadas de comunicación?	Los ocupantes del edificio se enterarían demasiado tarde de la emergencia	Conformar y capacitar la brigada de comunicación
... no hay brigadas contra incendios?	No habría un equipo capaz de controlar el incendio hasta la llegada del cuerpo de bomberos	Conformar y capacitar la brigada contra incendios
... no hay brigadas de evacuación?	No habría orden al momento de evacuar	Conformar y capacitar la brigada de evacuación
... el incendio se propaga?	Se pone en riesgo los bienes de la institución y la seguridad de otras áreas	Aislar y controlar el incendio con los extintores
... no hay una ruta de evacuación señalizada?	No habría una guía para abandonar el edificio en caso de ser necesario	Señalizar adecuadamente las rutas de evacuación y medios de egreso
... las luces de emergencia no funcionan?	Los ocupantes no podrían ver la ruta de evacuación	Reparar y dar mantenimientos a las luces de emergencia
... no existe un plan de emergencia y contingencia	No se poseería una guía de protección ni de combate de incendios en caso de presentarse	Elaborar un plan de emergencia adecuadamente estructurado y que cubra las necesidades de la institución



4.6. Evaluación por metodología MESERI

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Centro de salud #1 Ambato		Fecha:	12/12/2019	Área:	Subsuelo
Persona que realiza evaluación:		Edward Andrés Castro Zambrano					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD			
Nº de pisos	Altura		3	Por calor			5
1 o 2	menor de 6m	3		Baja	10	0	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0		
10 o más	más de 28m	0		Por humo		5	
Superficie mayor sector incendios			Baja	10			
de 0 a 500 m ²		5	Media	5			
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0	5		
de 1501 a 2500 m ²		3	Por corrosión				
de 2501 a 3500 m ²		2	Baja	10			
de 3501 a 4500 m ²		1	Media	5	5		
más de 4500 m ²		0	Alta	0			
Resistencia al Fuego			Por Agua			5	
Resistente al fuego (hormigón)		10	Baja	10			
No combustible (metálica)		5	Media	5			
Combustible (madera)		0	Alta	0	5		
Falsos Techos			Vertical				
Sin falsos techos		5	Baja	5			
Con falsos techos incombustibles		3	Media	3	5		
Con falsos techos combustibles		0	Alta	0			
FACTORES DE SITUACIÓN			Horizontal				
Distancia de los Bomberos			Baja	5	3		
menor de 5 km	5 min.	10	Media	3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Alta	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2					
más de 25 km	25 min.	0	SUBTOTAL (X)		84		
Accesibilidad de edificios			FACTORES DE PROTECCIÓN				
Buena		5	Concepto		SV	CV	Puntos
Media		3	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Mala		1	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
Muy mala		0	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0	
PROCESOS			Detección automática (DTE)	0	4	0	
Peligro de activación			Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5	
Bajo		10	Planes de autoprotección y emergencia (PAE)	2	4	2	
Medio		5	SUBTOTAL (Y)		8		
Alto		0	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)				
Carga Térmica			$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI) \quad P = 3,26 + 1,54 + 1$				
Bajo		10	P = 5,79				
Medio		5					
Alto		0					
Combustibilidad			OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.				
Bajo		5					
Medio		3					
Alto		0					
Orden y Limpieza							
Alto		10					
Medio		5	ESPE UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA				
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3					
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración USD/m²							
menor de 1000		3					
entre 1000 y 2500		2					
más de 2500		0					

4.7. Resultados de evaluación MESERI

PLANTA	VALOR DEL RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	VALOR OBTENIDO
SUBSUELO	Entre 4 y 6	Medio	5.79
PLANTA BAJA	Entre 6 y 8	Leve	6.84
PISO 1	Entre 6 y 8	Leve	6.65
PISO 2	Entre 6 y 8	Leve	6.49
TERRAZA	Entre 6 y 8	Leve	6.31
PROMEDIO	Entre 6 y 8	Leve	6.42



4.8. Propuesta

CENTRO DE SALUD #1 INGAHURCO



DIRECCION:	CALLE CHILE Y MEXICO	
REPRESENTANTE LEGAL:	DR. DAVID BARONA	
REPRESENTANTE DE SEGURIDAD:	ING. FABRICIO POZO	31/01/2020



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

4.8. Propuesta

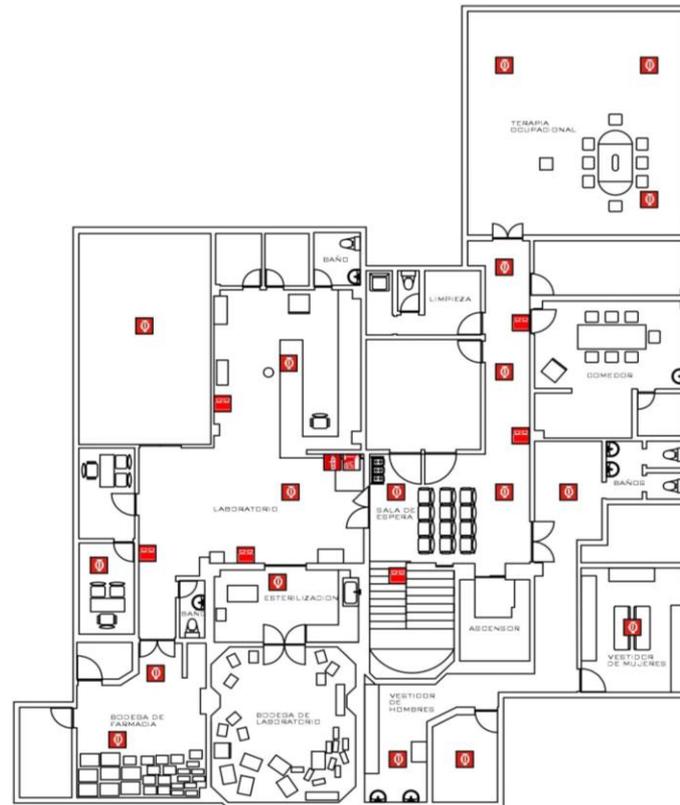
1. Descripción de la empresa
2. Identificación de factores de riesgo propios de la empresa
3. Evaluación de los riesgos detectados
4. Prevención y control de riesgos
5. Mantenimiento
6. Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias
7. Protocolo de intervención ante emergencias
8. Evacuación
9. Procedimiento para implantación del plan de emergencia
10. Firmas de responsabilidad
11. Mapas de riesgos, evacuación y recursos contra incendios



4.8. Propuesta



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	GRABETE CONTRA INCENDIOS
	EXTINTOR DE PQS
	LUZES DE EMERGENCIA
	SEÑALADORES CONTRA INCENDIOS



SUBSUELO

PROYECTO		SEÑAL:
MAPA DE RECURSOS		MIRE - 01
Escala		1:500
Elaboración		DIRECCION DE SALUD #
Aprobación		INGENIERO ARQUITECTO
Elaborado por		EDUARDO GASTRO
Fecha		21.01.2019

5. ANÁLISIS DE COSTOS

5.1. Costo de proyecto

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
Evaluación de riesgo de incendios mediante el método simplificado de evaluación de riesgo de incendio MESERI.	\$500
Levantamiento de mapas de riesgos, evacuación y recursos contra incendios.	\$750
Elaboración de Plan de emergencia.	\$800
Capacitación de brigadas	\$500
Costo total:	\$2.550

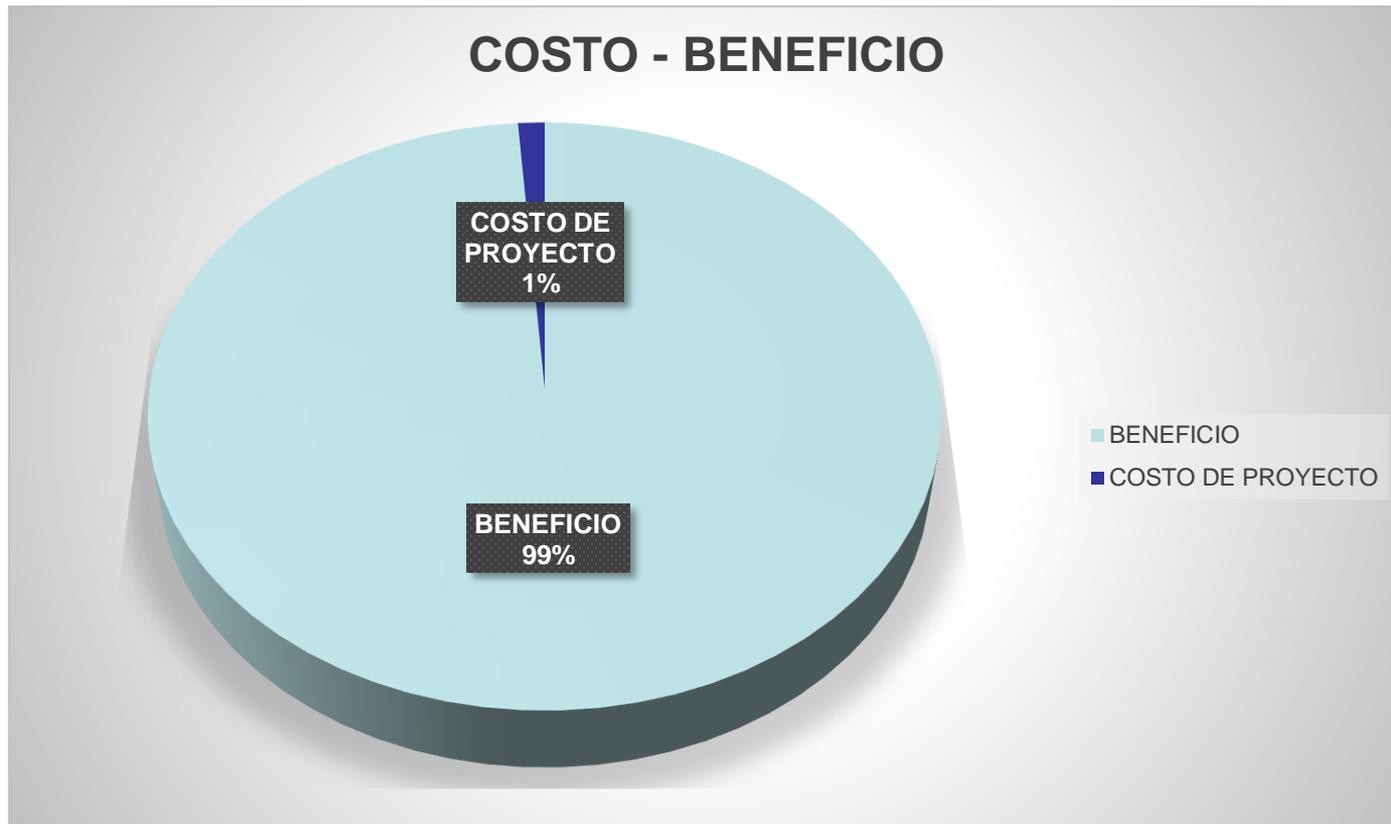


5.2. Costo de pérdidas y gastos por incendio

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR INCENDIO	
Costos de indemnización por quemaduras de una persona	\$30.000
Costos de bienes perdidos por incendio	\$74.000
Costos de daños estructurales por incendio	\$59.000
Costos para cubrir la demanda hospitalaria	\$80.000
Costo total:	\$243.000



5.3. Relación Costo-Beneficio



COSTO SIN IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	\$243.000
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	- <u>\$2.550</u>
COSTO DE BENEFICIO DEL PROYECTO	\$ 240.450



6. CRONOGRAMA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	19 nov '19 dic '19 ene '20 feb '20																							
					7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24			
1	ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA	32 días	mar 15/10/19	mié 27/11/19	[Barra de actividad: 15/10/19 a 27/11/19]																							
2	DESARROLLO, REVISIÓN Y FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	32 días	jue 28/11/19	vie 10/01/20	[Barra de actividad: 28/11/19 a 10/01/20]																							
3	EVALUACIÓN DE CAPACIDADES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	1 día	jue 23/01/20	jue 23/01/20	[Barra de actividad: 23/01/20]																							
4	IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE	1 día	lun 27/01/20	lun 27/01/20	[Barra de actividad: 27/01/20]																							
5	DEFENSA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN	1 día	vie 7/02/20	vie 7/02/20	[Barra de actividad: 7/02/20]																							
6	CAPACITACIÓN DE BRIGADAS	5 días	lun 10/02/20	vie 14/02/20	[Barra de actividad: 10/02/20 a 14/02/20]																							
7	SIMULACRO CONTRA INCENDIOS	1 día	mar 18/02/20	mar 18/02/20	[Barra de actividad: 18/02/20]																							
8	EVALUACIÓN DE CAPACIDADES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	1 día	jue 20/02/20	jue 20/02/20	[Barra de actividad: 20/02/20]																							



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO	CONCLUSIÓN				RECOMENDACIÓN
Evaluar el riesgo de incendio	PLANTA	VALOR DEL RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	VALOR OBTENIDO	Realizar evaluaciones y determinación del riesgo de incendio por puesto de trabajo
	SUBSUELO	Entre 4 y 6	Medio	5.79	
	PLANTA BAJA	Entre 6 y 8	Leve	6.84	
	PISO 1	Entre 6 y 8	Leve	6.65	
	PISO 2	Entre 6 y 8	Leve	6.49	
	TERRAZA	Entre 6 y 8	Leve	6.31	
	PROMEDIO	Entre 6 y 8	Leve	6.42	



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
Salvaguardar la seguridad de los trabajadores, bienes e infraestructura	Aplicación de las medidas sugeridas conforme a resultados de Checklist, Árbol de problemas y What if?	Capacitar periódicamente al personal del Centro de Salud



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN
Elaborar un plan de emergencia y contingencia	Se elaboró un plan de emergencia enfocado a incendios	Revisar y actualizar el plan de emergencia



GRACIAS...!!



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA