



“EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO APLICANDO EL MÉTODO NFPA Y MOSLER, PARA EVITAR POSIBLES INCENDIOS EN EL HOSPITAL BÁSICO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”

AUTOR: Yépez Ruales Wellington Javier
TUTOR: Ing. Roberto Saavedra

Latacunga 2020



“La experiencia no llega con la edad, si no con la preparación”

Walter Bazar.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



JUSTIFICACIÓN

OBJETIVOS

MARCO LEGAL

MARCO TEÓRICO

DESARROLLO

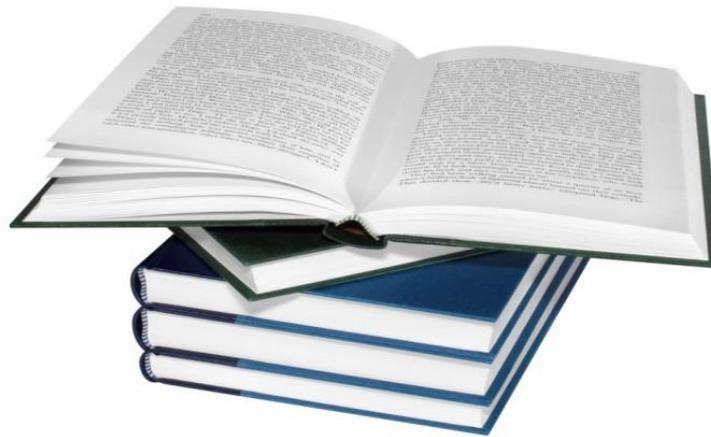
CHECKLIST
MOSLER
NFPA
P. EMERGENCIA.

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES



JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se lo realiza con la finalidad de elaborar un plan de emergencias para afrontar una calamidad en caso de originarse un incendio, para precautelar la seguridad tanto de personal que labora dentro del Hospital Básico IESS como de los pacientes que son atendidos todos los días.



OBJETIVOS

Evaluar el riesgo de incendio aplicando el método NFPA 1600 y Mosler, para evitar posibles incendios en el Hospital Básico de la ciudad de Latacunga.



Identificar las zonas de mayor concentración de materiales inflamables y químicos en el Hospital IESS mediante un Checklist, para determinar las zonas más propensas a originar un incendio.



Analizar mediante datos cuantificados el riesgo de incendio presente en las diferentes áreas del Hospital IESS, aplicando el estudio de incendio con el método Mosler y NFPA.



Elaborar un plan de emergencia aplicando la metodología NFPA 1600:2013 para definir las acciones a tomar en caso de materializarse un incendio dentro de las instalaciones del Hospital IESS.



MARCO LEGAL

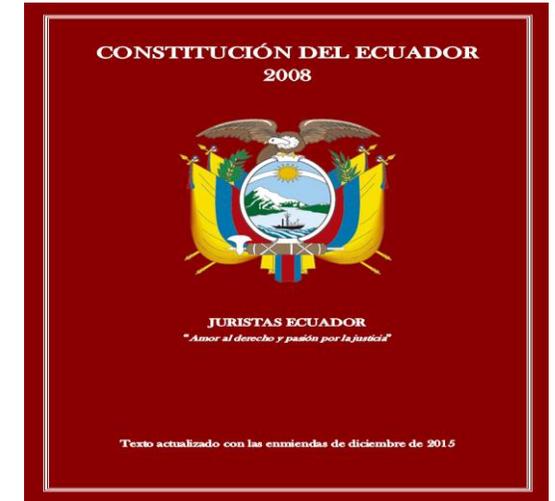
Constitución del Ecuador 2008 Art. 390

Todas las empresas sujetas al IESS, deberán cumplir las normas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución.

Decreto ejecutivo 2393

Art. 64.

En aquellos lugares de trabajo donde se manipulen estas sustancias no deberán sobrepasar los valores máximos permisibles, que se fijaren por el Comité interinstitucional.



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

DECRETO EJECUTIVO 2393
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD
DE LOS TRABAJADORES Y
MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE
DE TRABAJO



MARCO TEÓRICO

Fuego y sus características.

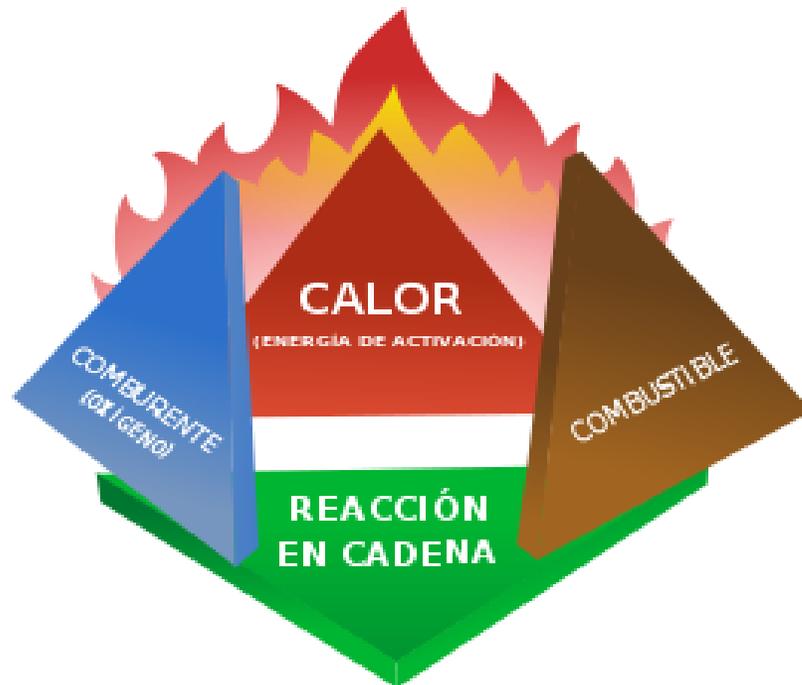


CLASE DE FUEGO	TIPOS DE MATERIALES INCINERADOS
Materiales sólidos ordinarios (Fuegos de clase A):	<ul style="list-style-type: none">• Madera• Caucho• Papel• Plásticos• Telas• Fibras Naturales• Cartón
Líquidos inflamables y combustibles (Fuegos de clase B)	<ul style="list-style-type: none">• Líquidos• Inflamables
Aparatos eléctricos (Fuego de clase C)	<ul style="list-style-type: none">• Equipos eléctricos energizados
Metales y no metales (Fuego de clase D)	<ul style="list-style-type: none">• Metales combustibles tales como sodio o litio
Radioactividad (Fuego tipo E)	<ul style="list-style-type: none">• Elementos de origen radioactivos
Grasas (Fuego tipo K)	<ul style="list-style-type: none">• Grasas de origen vegetal o animal



MARCO TEÓRICO

Tetraedro de Fuego



EXISTEN 3 MÉTODOS

ENFRIAMIENTO

Se basa en refrescar y controlar la temperatura, reduciendo el calor podremos lograr acabar el punto de ignición

SOFOCACIÓN

Retirar uno de sus principales elementos que pueden producir fuego se pueden dividir en dos Dióxido de Carbono y Polvos Químicos

SEPARACIÓN

Requiere maquinaria y personal calificado que puedan interactuar con el fuego retirando materiales que lo producen



CHECKLIST



- El escrutinio de actividades y procesos analizando cantidades que se dispongan.
- Realizar inspecciones esporádicas con características obtenidas en las inspecciones realizadas.
- Comprobar el estado de los materiales por medio de una inspección general de los mismos.
- Analizar defectos y corregirlos analizando sus causas
- Recopilación de datos de áreas

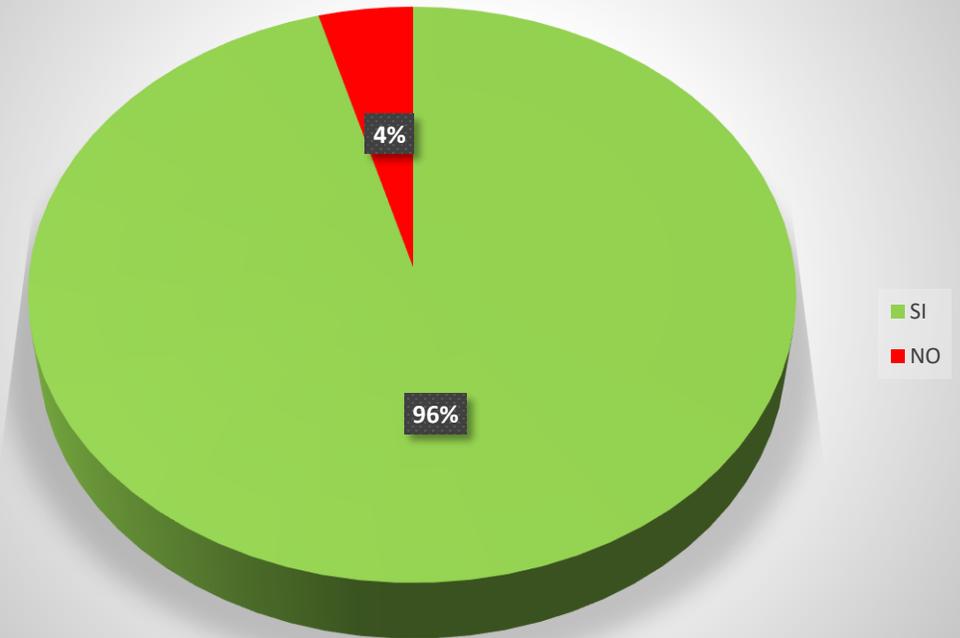
DESARROLLO

CHECKLIST

	UNIVERSIDAD DE LA FUERZAS ARMADAS ESPE-UGT	
	CARRERA: TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD AÉREA Y TERRESTRE	
	ANEXO B: CHECKLIST DEL HOSPITAL BÁSICO DE LATACUNGA .	

CONDICIONES PARA EVACUACIÓN ANTE INCENDIOS	SI	NO	N/A
17. ¿El número, dimensiones y ubicación de las vías de evacuación se ajustan a lo especificado en la normativa aplicable?	X		
18. ¿Existe señalización de las vías de evacuación o la misma garantiza la continuidad de información hasta alcanzar el exterior o una zona segura?	X		
19. ¿Existe alumbrado de emergencia o el que existe garantiza la continuidad de iluminación hasta alcanzar el exterior o una zona segura?	X		
20. ¿Las vías de evacuación son inmunes al fuego y humos?	X		
21. ¿Existe de un plan de evacuación escrito?	X		
22. ¿En caso de existir, todo el personal del centro lo conoce y/o se realizan simulacros periódicos para práctica y perfeccionamiento del mismo?	X		
23 ¿Existe instalación de alarma o de megafonía para la comunicación de emergencias?	X		

ANÁLISIS DE RESPUESTAS AFIRMATIVAS Y NEGATIVAS DE CHECKLIST



DESARROLLO

FASES DEL MÉTODO MOSLER

DEFINICIÓN DE
RIESGO

ANÁLISIS DE
RIESGO

EVALUACIÓN
DE RIESGO

CÁLCULO Y
CLASIFICACIÓN
DEL RIESGO

✓ IDENTIFICAR

✓ ANALIZAR

✓ EFECTUAR

✓ TIPO DE RIESGO Y DIMENSIONES



DESARROLLO

Método Mosler: Cuantificar por pisos la clasificación

Tipos de Riesgo	Análisis de riesgo						EVALUACIÓN DEL RIESGO				CALCULO CLASE DE RIESGO	
	F	S	P	E	A	V	I	D	C	PR	ER	CLASE DE RIESGO
							FXS	PXE	I+D	AXV	CXPR	
CENTRO DE SERVICIOS AL ASEGURADO	2	3	2	2	3	3	6	4	10	9	90	RIESGO MUY BAJO
ENFERMERIA CONSULTA EXTERNA	3	2	3	3	2	2	6	9	15	4	60	RIESGO MUY BAJO
LABORATORIO	4	5	4	3	5	4	20	12	32	20	640	RIESGO NORMAL
FARMACIA	3	2	2	2	3	2	6	4	10	6	60	RIESGO MUY BAJO
RAYOS X	5	4	4	3	4	4	20	12	32	16	512	RIESGO NORMAL
REHABILITACIÓN	2	2	2	3	2	3	4	6	10	6	60	RIESGO MUY BAJO
TRABAJO SOCIAL	2	3	2	2	2	3	6	4	10	6	60	RIESGO MUY BAJO
VESTIDORES	3	3	3	2	3	2	9	6	15	6	90	RIESGO MUY BAJO
ATENCIÓN AL CLIENTE	2	3	2	3	2	3	6	6	12	6	72	RIESGO MUY BAJO



DESARROLLO

Método NFPA



MITIGACIÓN DE
RIESGO

EVALUACIÓN DE
RIESGOS

IDENTIFICACIÓN DE
PELIGRO

ADMINISTRACIÓN DE
RECURSOS:
PLANIFICACIÓN,
DIRECCIÓN, CONTROL
Y COORDINACIÓN.



Método NFPA

AREAS	MATERIAL	Cc= Kcal	Mg= Peso Kg)	Constante (Kcl/Kg)	A= Área (m2)	Qc= Carga Combustible (Kcl/m2)
AREA DE MAQUINAS: CALDERAS	MATERIAL DE OFICINA	313000	0,4	4500	512	0,05
	LOCALES DE DESECHOS	120000	10	4500	512	0,52
	DEPOSITOS DE HIDROCARBUROS	10.505	12.000	4500	512	54,71
	CALDERAS	48000	11.000	4500	512	229,17
	MAQUINAS DE OFICINA	72000	35	4500	512	1,09
	TRANSFORMADORES	72000	120	4500	512	3,75
	CENTRALES TERMICAS	48000	30	4500	512	0,63
Qc=						289,92

EVALUACION	
Riesgo bajo	hasta 35 Kg. /M2
Riesgo medio	De 35 a 75 Kg. /M2
Riesgo alto	Mas de 75 Kg. /M2

$$Qc = (Cc \times Mg) / (4500 \times A)$$

Qc = carga combustible

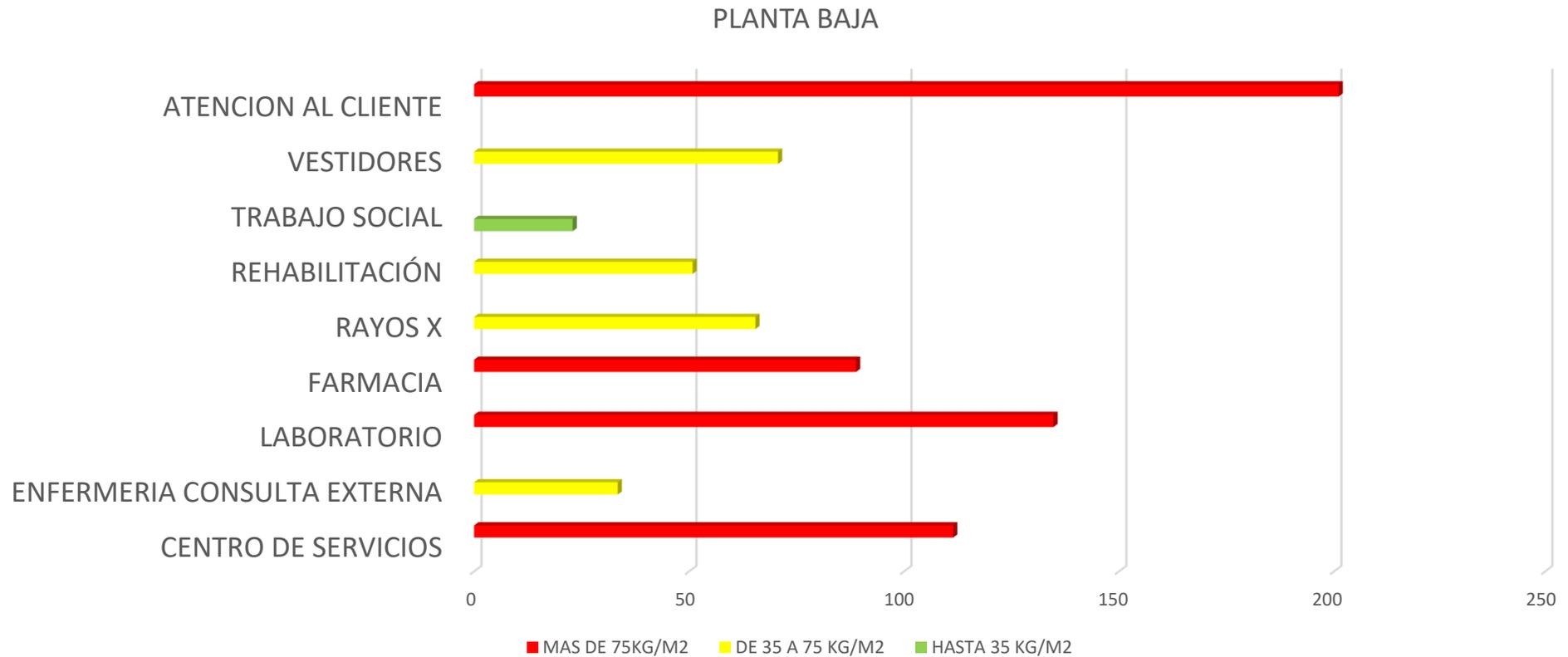
Cc = Calor de combustión de cada producto en Kcal

A = Área en metros cuadrados del local

Mg = peso de cada producto en Kg

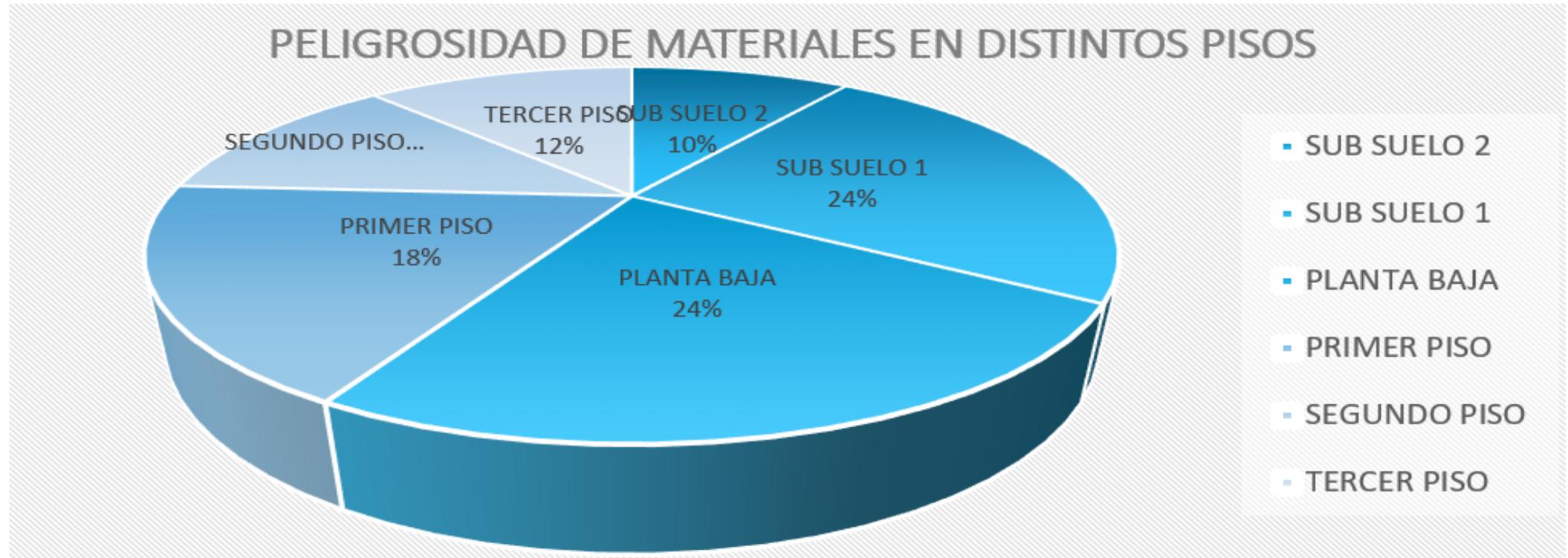


Método NFPA



DESARROLLO

Método NFPA



DESARROLLO

PLAN DE EMERGENCIA

Conjunto de acciones ordenadas a realizar por el personal del Centro, en el caso de que se produzca un siniestro. Su objetivo es minimizar en lo posible los daños a los pacientes, al personal y a las instalaciones

PLAN DE EMERGENCIA CONTRA

INCENDIOS NFPA 1600:2013

**HOSPITAL BASICO IESS DE LA CIUDAD
DE LATACUNGA**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PLAN DE EMERGENCIA

PLAN DE EMERGENCIA CONTRA
INCENDIOS NFPA 1600:2013

HOSPITAL BASICO IESS DE LA CIUDAD
DE LATACUNGA



ADMINISTRACIÓN

REFERENCIA Y
PUBLICACIONES

DEFINICIONES

PROGRAMA DE
ADMINISTRACION.

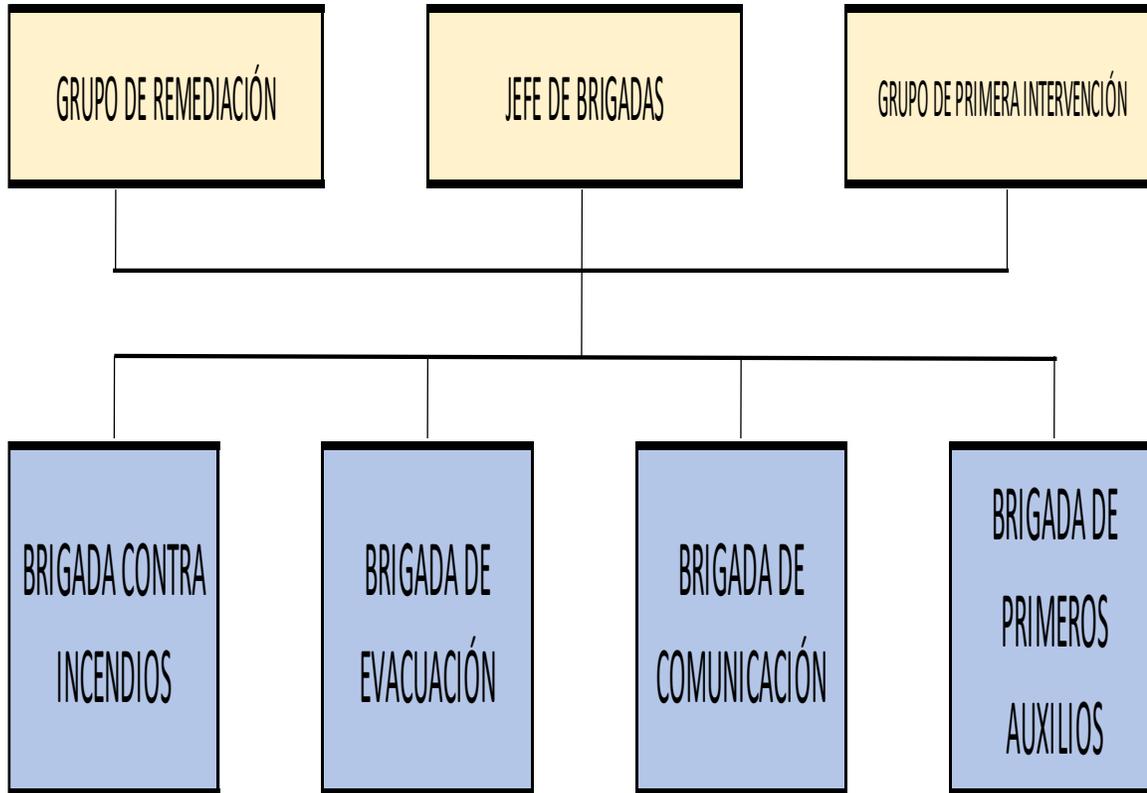
PLANIFICACIÓN.

IMPLEMENTACIÓN.

MANTENIMIENTO Y
MEJORA DEL
PROGRAMA.



Brigadas



N°	TIPO DE BRIGADA	COLOR
1	Primeros Auxilios	Blanco
2	Evacuación	Tomate
3	Combate de Incendios	Rojo
4	Comunicación	Verde
5	Jefe de Brigada	Amarillo



Propuesta de Capacitaciones

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	12 abr '21							19 abr '21							26 abr '21							3 may '21							10 may '21													
						S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V							
1	1	CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES	24 días	lun 12/4/21	jue 13/5/21	[Barra de actividad continua]																																									
2	1.1	Planteamiento de Capacitaciones	2 días	lun 12/4/21	mar 13/4/21	[Barra de actividad]																																									
3	1.2.	Busqueda de entidades que dicten capacitaciones en riesgo de incendio.	7 días	mié 14/4/21	jue 22/4/21	[Barra de actividad]																																									
4	1.3.	Fijar fechas para la realización de capacitaciones.	2 días	vie 23/4/21	lun 26/4/21	[Barra de actividad]																																									
5	1.5.	Asistencia total de personal que conforma las brigadas, en diferentes horarios para no dificultar sus actividades diarias dentro del Hospital.	10 días	mar 27/4/21	lun 10/5/21	[Barra de actividad]																																									
6	1.6.	Tomar registro de capacitaciones.	10 días	mar 27/4/21	lun 10/5/21	[Barra de actividad]																																									
7	1.7.	Plantear futuras actividades en el entorno de seguridad y prevención contra incendios	3 días	mar 11/5/21	jue 13/5/21	[Barra de actividad]																																									



DESARROLLO.

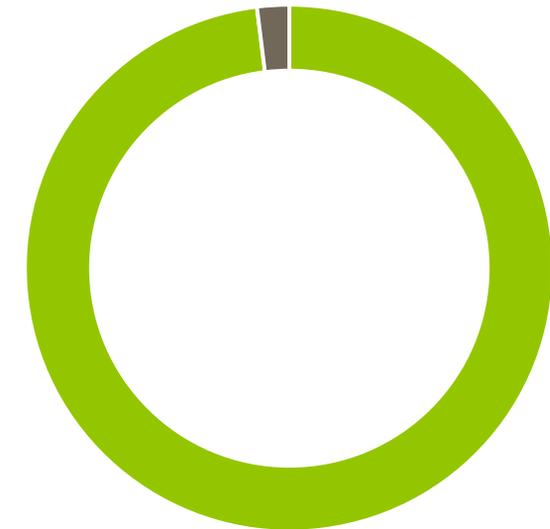
COSTO

Descripción	Valor
DAÑOS ESTRUCTURALES Y PERDIDAS MATERIALES	\$ 500,000.00
PERDIDAS HUMANAS Y HERIDOS	\$ 80,000.00
VALOR TOTAL	\$ 580,000.00

BENEFICIO

Descripción	Cantidad
Gasto generado en la elaboración del Plan de Emergencia.	1,900.00 \$

COSTO-BENEFICIO



■ Daños ■ Costo



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

OBJETIVO 1

Identificar las zonas de mayor concentración de materiales inflamables y químicos en el Hospital IESS mediante un Checklist.

Para determinar las zonas más propensas a originar un incendio.

CONCLUSIÓN 1

Aplicado el Cheacklist se concluye que: el 50% de las zonas del Hospital están en riesgo medio;33% de los pisos es riesgo bajo; mientras que el 16.7% es alto, con estos rangos de riesgo nos ayudaran a determinar cada zona del hospital con mayor rapidez.

RECOMENDACIÓN 1

Realización de chequeos trimestrales para analizar las zonas de mayor riesgo de incendios y aplicar normativas de seguridad dictadas por el cuerpo de Bomberos encargado de dicha zona.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO 2

Analizar mediante datos cuantificados el riesgo de incendio presente en las diferentes áreas del Hospital IESS, aplicando el estudio de incendio con el método Mosler y NFPA.

CONCLUSIÓN 2

- Referente al estudio del método Mosler pudimos detectar ciertas vulnerabilidades en las zonas de Sub suelo 1 y 2 ya que en ellas se puede encontrar gran afluencia de materiales inflamables, prosiguiendo en las áreas de cocina y almacenamiento que también contribuyen en gran medida a los riesgos que se puedan detectar en la zona.
- La metodología de incendio NFPA nos ayuda a calcular la carga y características de los materiales de las distintas zonas para así poder determinar cuáles poseen características de inflamabilidad y representarían un riesgo

RECOMENDACIÓN 2

- Dictar capacitaciones relacionadas con el uso de materiales inflamables y mejoramiento de la señalización por medio de las Normas INEN 3864-1, en las zonas de Sub suelo 1 y 2 que son mas propensas a presentar un incendio dentro de las instalaciones .
- Capacitaciones para la correcta supervisión de materiales almacenados y su manipulacion.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO 3

Elaborar un plan de emergencia aplicando la metodología NFPA 1600:2013 para definir las acciones a tomar en caso de materializarse un incendio dentro de las instalaciones del Hospital IESS.

CONCLUSIÓN 3

Se elaboró el plan de emergencias dando lineamientos para reducir el riesgo de incendios y servir de guía en caso de ocurrencia de una emergencia de dicha índole.

RECOMENDACIÓN 3

- Actualización anual al plan de emergencias establecido, basándose íntegramente en las NFPA para una mayor familiarización y entendimiento de la misma.
- Dictar capacitaciones a las diferentes áreas propensas, sobre el uso adecuado del plan de emergencia.



**GRACIAS POR LA
ATENCIÓN.**

