



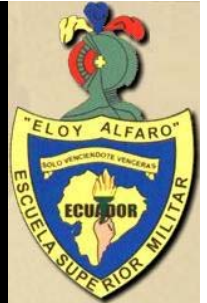
FACULTAD DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

"ELABORACIÓN DE PLAN DE EMERGENCIA DEL COLEGIO MILITAR ELOY ALFARO COMO HERRAMIENTA DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS MAYORES EN BASE A UN MODELO DE CUMPLIMIENTO LEGAL ENFOCADO EN AM 01257 Y NFPA "



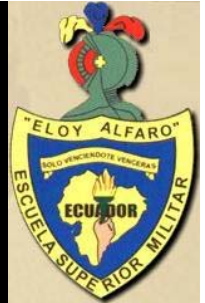
Hernán Moreno
Fecha: Septiembre 2013

PROBLEMA QUE SE INVESTIGÓ



- Actualmente el Colegio Militar Eloy Alfaro "COMIL" no cuenta con un Plan de Emergencia que minimice posibles accidentes dentro de la institución a los cuales están expuestos tanto el personal administrativo, docente y también del estudiantado, por lo que surge la necesidad de elaborar un Plan que ayude a mitigar accidentes dentro de la institución en caso de que se produzca posibles incendios, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, sabotajes, atentados.
- La elaboración del Plan de Emergencia en el COMIL promulgara buenas prácticas y procedimientos aplicados a la Normativa Legal Vigente aplicando: **AM 01257 Y NFPA**

OBJETIVOS

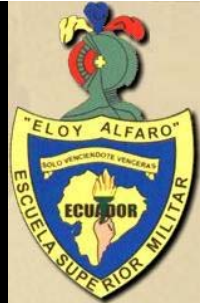


OBJETIVO GENERAL



→ Elaborar el Plan de Emergencia para el Colegio Militar Eloy Alfaro "COMIL" que minimice los riesgos ocasionados por incendios, explosiones, erupciones volcánicas, entre otros, garantizando una adecuada evacuación en el lugar de trabajo

OBJETIVOS

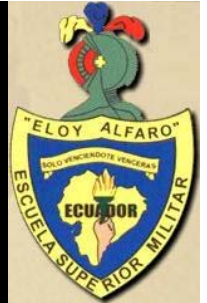


OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Identificar los factores de riesgo en caso de un evento no deseado.
- Evaluar los riesgos identificados como críticos de las actividades o sitios de trabajo para salvaguardar a las personas que se encuentran en la institución.
- Establecer medidas de seguridad necesarias en base a la identificación y evaluación de los factores de riesgo.
- Difundir los principales riesgos de la institución educativa a su personal con la finalidad de reducir el número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en los sitios de trabajo.
- Realizar los documentos técnicos correspondientes al Plan de Emergencia

HIPOTESIS



Con la realización de este Plan de Emergencia en el Colegio Militar Eloy Alfaro se disminuirá considerablemente los incidentes y accidentes laborales provenientes de las actividades y sitios de trabajo del personal administrativo y docente de la institución, para ello se deberá tener medidas preventivas si se presentan accidentes mayores como lo son incendios, atentados, temblores, erupciones volcánicas, etc.

DESCRIPCIÓN DEL COMIL



Razón Social	COMIL	
Ubicación Geográfica	Provincia Cantón	Pichincha Quito
	Sector	La Mariscal
Dirección	Amazonas y Francisco de Orellana	
Representante Legal	Sra Ing. Paulina Villagomez	
Actividad Empresarial	Educación	
Área Total del Predio	105.376 m ²	
Área de construcción cerrada	22.412.18 m ²	
Área de construcción abierta	22.412.18 m ²	
Frente Principal	619.16 m ²	
Población Laboral	244 Trabajadores	
Población Estudiantil	3200 estudiantes entre jardín, primaria, secundaria	

Dirección COMIL



DESCRIPCIÓN DEL COMIL



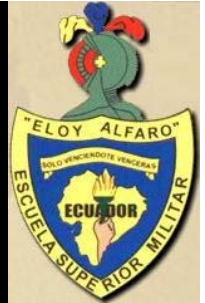
ZONAS INTERNAS / ACTIVIDAD	ÁREA (m²)
1.- Edificio Central Administrativo, Mueso de Armamento, Bar, Secundaria, Jardín, Biblioteca	52688
2.- Secundaria, Primaria, Bar, Bodegas, Piscina, Mecánica	52688
TOTAL	105.376

Zonas Internas

Cantidad de Población

Zona / Actividad	Número de personas			Turnos	Horario
	Total	Hombres	Mujeres		
1. Administrativos / Profesores	225	183	42	1	Lunes a Viernes 7H30-15H30
1. Estudiantes	3200				
1. Servicio de Bares	19	3	16		
TOTAL	3444				
VISITANTES					
Zona / Actividad	Número de personas			Turnos	Horario
	Total	Hombres	Mujeres		
1. capacidad personas	300				Lunes a Viernes 7H30-15H30
TOTAL	300				

DESCRIPCIÓN DEL COMIL



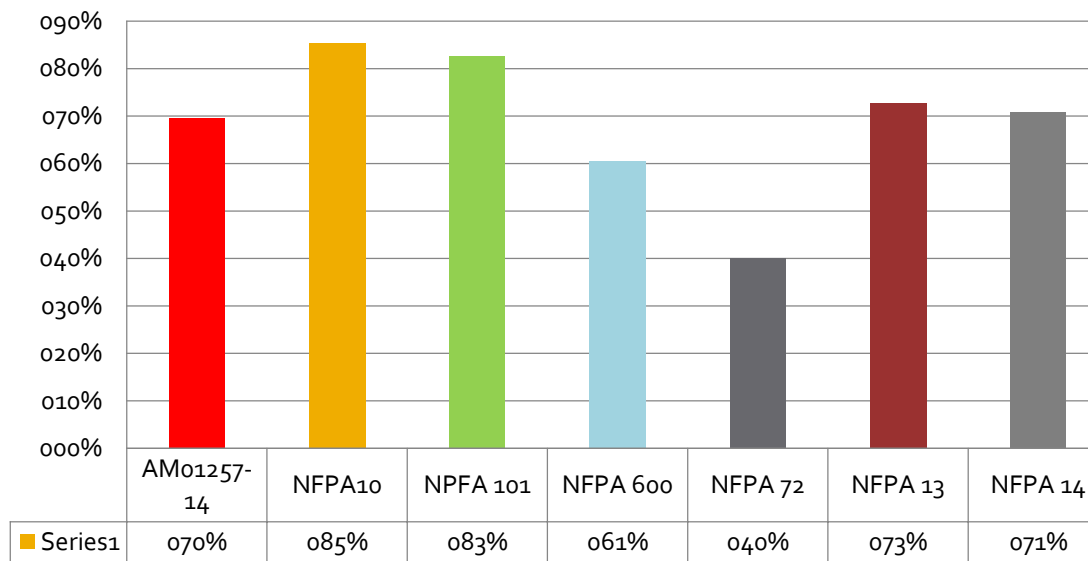
Riesgos Naturales

Área	Riesgo	Descripción del Peligro
COMIL	Sismos / Terremotos	CuarTEAMIENTO y/o desplome de edificaciones de la institución educativa.
	Erupciones volcánicas	Presencia de volcán activo Guagua Pichincha
	Derrumbes/deslaves	Deslizamiento del suelo
	Inundaciones	Precipitaciones de agua lluvia/ colapso de alcantarillas



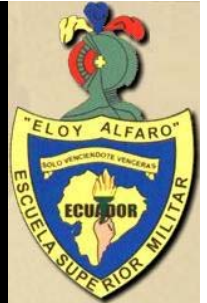
Cumplimiento de Normas

Cumplimientos de normas



NORMA	PORCENTAJE
AM01257-14	69,61%
NFPA10	85,29%
NPFA 101	82,69%
NFPA 600	60,53%
NFPA 72	40,00%
NFPA 13	72,73%
NFPA 14	70,83%

METODOS UTILIZADOS

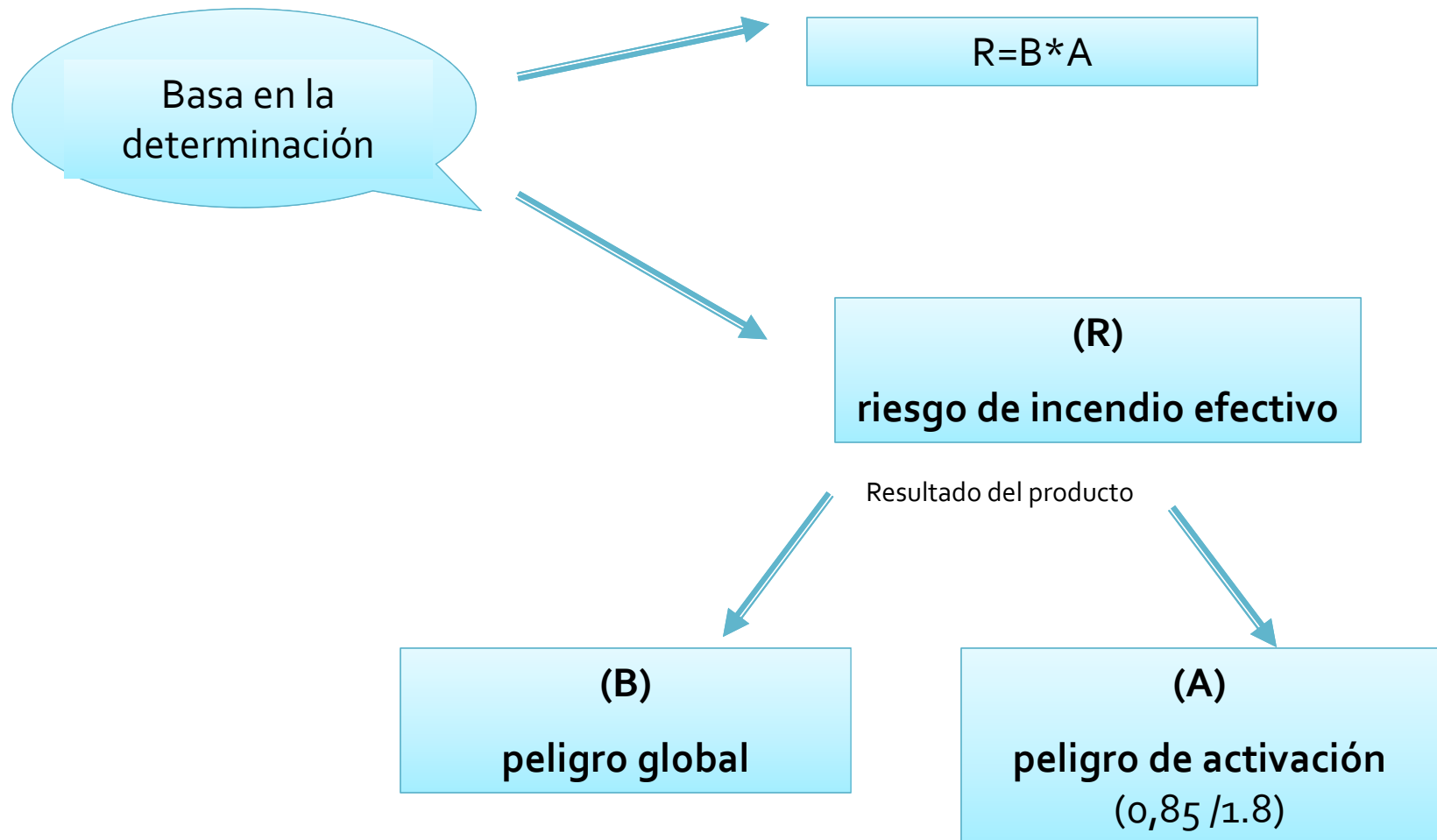
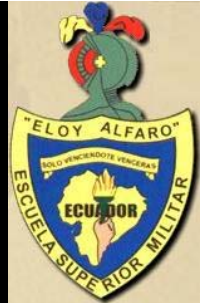


- El método que se utilizara en la investigación es:

Método Gretener

Este método calcula matemáticamente con criterios homogéneos, los factores de peligro que se efectúa en un incendio ya sea en construcciones industriales y grandes edificios y las protecciones necesarias que se tiene para enfrentar eventos adversos.

MÉTODO GREENER



METODOS UTILIZADOS

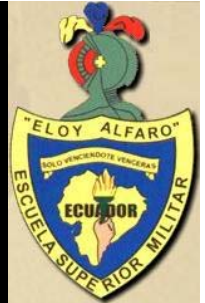


RESULTADOS

FACTOR	DENOMINACIÓN DE PELIGROS	SÍMBOLO O ABREVIATURA	ATRIBUCIÓN
q	Carga térmica mobiliaria	Qm	(1)
c	Combustibilidad	Fe	PELIGROS
r	Formación de humos	Fu	INHERENTES
k	Peligro de combustión /toxicidad	Co/ Tx	AL CONTENIDO
l	Carga térmica	Qi	(2)
e	inmobiliaria		PELIGROS
	Nivel de planta o altura	E,H	INHERENTES
g	del local		A LA
	Amplitud de los	AB	EDIFICACIÓN.
	compartimientos	I:b	
	contrafuego y su relación		
	largo/ancho		

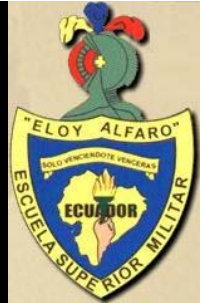
Calculo de P (peligro potencial)	7,85325	Anexo 1
Carga de incendio mobiliario Qm	300	300
Factor q	1,1	1,1
Factor c	1	1
Factor r	1,1	1
Factor k	1,1	1
Factor i	1,15	
Factor e	1	
Factor g	5	5
Calculo de N (medidas normales)	0,2432	
Factor n1	1,00	
Factor n2	0,80	
Factor n3	0,40	1
Factor n4	0,85	
Factor n5	0,80	
Calculo de S (medidas especiales)	1,784	
Factor s1	1,05	1,05
Factor s2	1,05	
Factor s3	1,80	75
Factor s4	1,00	15
Factor s5	1,00	
Factor s6	1	
Calculo de F (resistencia al fuego)	1,32	
Factor f1	1,20	
Factor f2	1,10	
Factor f3	1,00	
Factor f4	1,00	33
Calculo de B (Exposicion al riesgo) B= P/(N.S.F)	13,51480805	
Riesgo de activación (Factor A)	1,45	0,85
Calculo de R (Riesgo de incendio efectivo) R=B.A	10,5048877	
Factor de corrección Ph,e	1,00	112
Riesgo de incendio aceptado Ru = 1,3 . Ph,e	1,3	

Acciones Preventivas y de Control



- Capacitar al personal y funcionarios del Establecimiento sobre el presente plan de emergencia.
- Mantener la prohibición de fumar dentro de las oficinas y zonas de riesgo.
- Almacenar, manipular y rotular adecuadamente los materiales combustibles e inflamables, evitando la presencia de fugas, regueros o derrames así como su correcto manejo en caso de presentarse.
- Mantener el orden y la limpieza.
- Mantener y realizar instalaciones y conexiones eléctricas apropiadas.
- Mantener el seguimiento a los sistemas de extinción y detección de incendios.

MAPA DE EVACUACIÓN



SIMBOLOGÍA

-  EXTINTOR
-  PARQUEADERO
-  LAMPARA DE EMERGENCIA
-  RUTA DE EVACUACION
-  PUNTO DE ENCUENTRO
-  GABINETE PRIMEROS AUXILIOS
-  TOMA DE AGUA SIAMESA
-  SIRENA

MAPA DE EVACUACION

IMPLANTACION COLEGIO MILITAR ELOY ALFARO

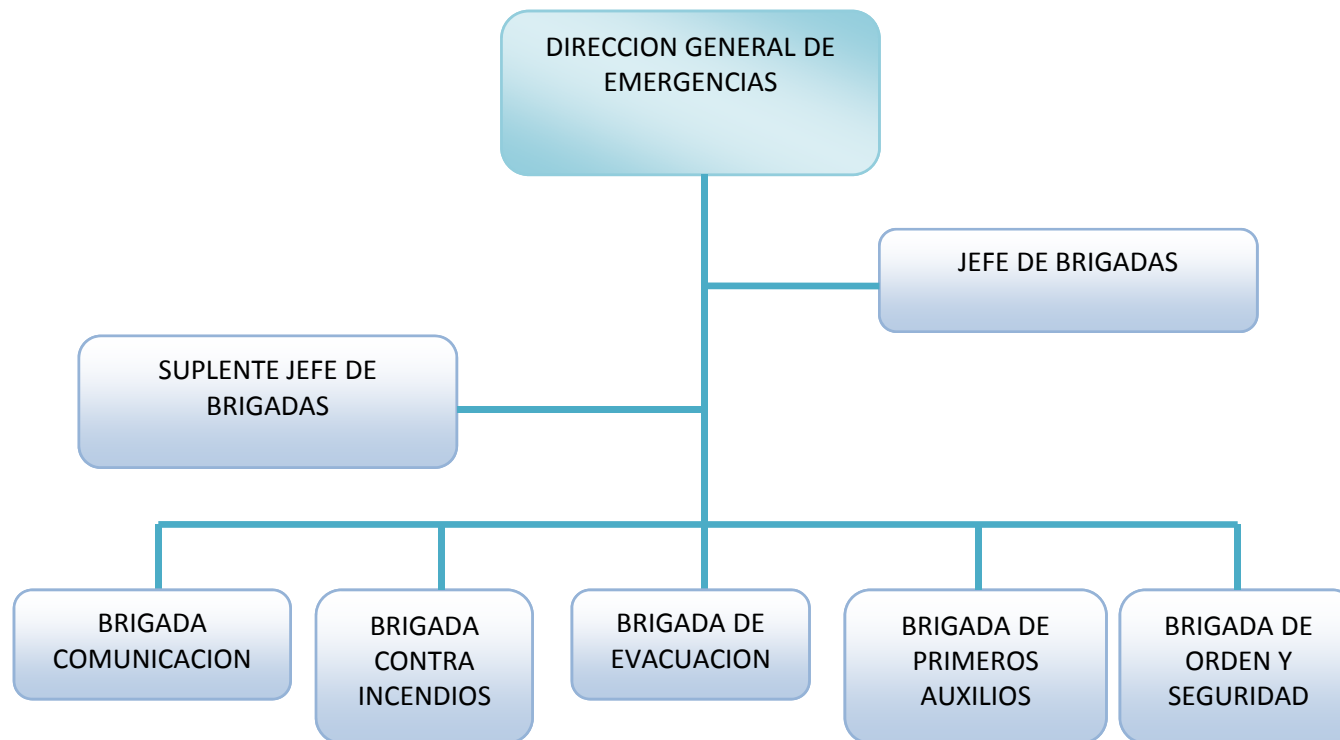
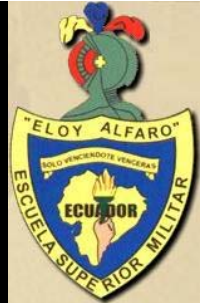
Elaborado:	Revisado:
La ingeniera de sistemas (Eloy Alfaro)	El ingeniero de sistemas (Eloy Alfaro)
Fecha de emisión:	Fecha de revisión:
Hoja 1 de 2	Hoja 2 de 2
	A-3
	1 DE 2



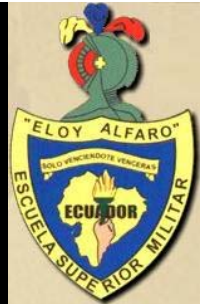
Escudo de la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro". El escudo es triangular con un fondo azul. En el centro hay un mapa de Ecuador en color amarillo, sobre el cual se levanta una antorcha encendida. Debajo del mapa, una mano sostiene la base de la antorcha. El texto "ELOY ALFARO" está en la parte superior, "SOLD VENCIENTODTE VENCERAS" en una cinta que rodea el mapa, y "Ecuador" en el centro del mapa. Los bordes del escudo están decorados con franjas amarillas y azules.



ORGANIGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIA



CONFORMACION DE BRIGADAS



Brigada de Comunicación

- Se encarga de informar a todos los miembros del Colegio Militar acerca de las posibles emergencias que se pueden presentar.



Brigada contra incendios

- Realiza la capacitación del personal calificado interno o externo (Cuerpo de Bomberos), ejecuta inspecciones periódicas a los equipos contra incendios que disponga la institución educativa.



Brigada de Evacuación

- Establecen las rutas de evacuación y zonas de seguridad, dicha brigada verifica que se encuentren libres de obstáculos.



Brigada de Primeros Auxilios

- Encargada de brindar atención a los miembros de la institución, teniendo como prioridad a las personas que tienen alergias, enfermedades o discapacidades, además esta brigada es la encargada de verificar regularmente la existencia y la vigencia de los materiales de curación.

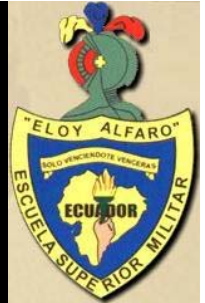


Brigada de Orden y Seguridad

- Son las encargadas de detectar riesgos al interior de la institución y en sus inmediaciones.



SISTEMA DE DETECCIÓN



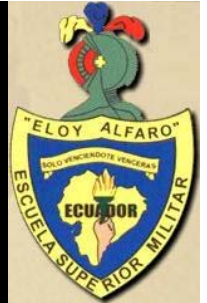
El organigrama descrito anteriormente será operativo, hasta la llegada del Coordinador de Seguridad Industrial o su delegado, el cual tomará el mando de la emergencia.

MANEJO DE INFORMACION DE PLAN DE EMERGENCIA

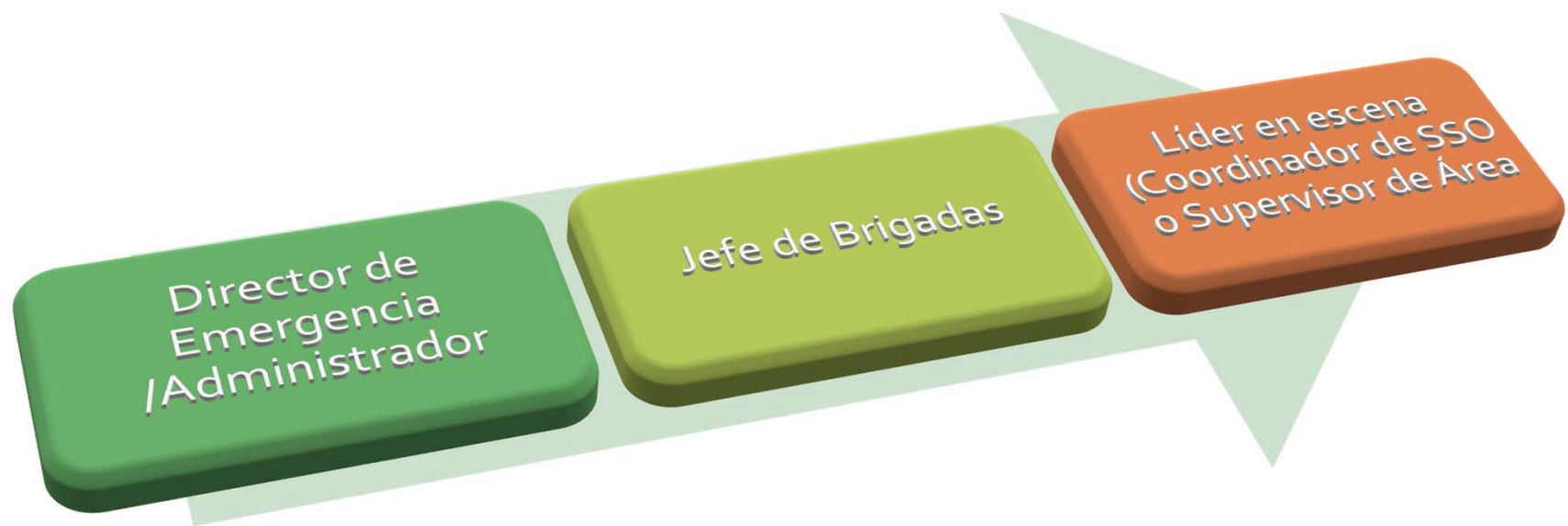


Actividad	Periodicidad	Ejecución	Presentado a
Información general para plan de emergencias	Generación y revisión cada año	Seguridad Industrial	Director
Diagnostico de amenazas y vulnerabilidad	Cuando cambien las condiciones ambientales o sociales	Seguridad Industrial	Director
Estructura de emergencia	Generación y revisión cada año, cuando cambien los integrantes	Seguridad Industrial	Director
Recursos técnicos para la atención de Emergencias	Generación y revisión cada año, cuando cambien los recursos	Coordinador de Seguridad Industrial	Director
Planeación y evaluación de simulacros	Generación y revisión cada año	Coordinador de Seguridad Industrial	Director
Plan para atención de lesionados	Generación y revisión cada año, cuando cambien las características del ambiente	Coordinador de Seguridad Industrial	Director
Información de evaluación del siniestro	Después de controlarse el siniestro	Director de Operaciones	Director
Lista de chequeo para verificación del plan de emergencia	Cada año meses	Director de Operaciones	Director
Los informes se deben encontrar archivados			

DECISIÓN DE EVACUACIÓN



El encargado de tomar la decisión de evacuar es:



TIEMPO DE EVACUACION

planta baja	1240
1er piso	620
2do piso	590
	2450 Area total (m2)

# de personas de limpieza	15 personas
Planta baja	# de personas 2200 personas
1er piso	# de personas 1500 personas
2do piso	# de personas 1200 personas
Suman	4915

TE= Tiempo de Evacuacion
 TD= Tiempo deteccion
 TA= Tiempo de alarma
 TR= Tiempo de retardo
 TPE= Tiempo propio de evacuacion

Tiempo de Evacuacion

$$TE = TD + TA + TR + TPE$$

TD:	0	s
TA:	27	s
TR:	150	s
TPE:	"X"	s
TE:	735	s
X=TE-TD-TA-TR		
TPE=	558	s
TPE=	9,30	min

EDIFICIO DE TRES PISOS (AULAS)

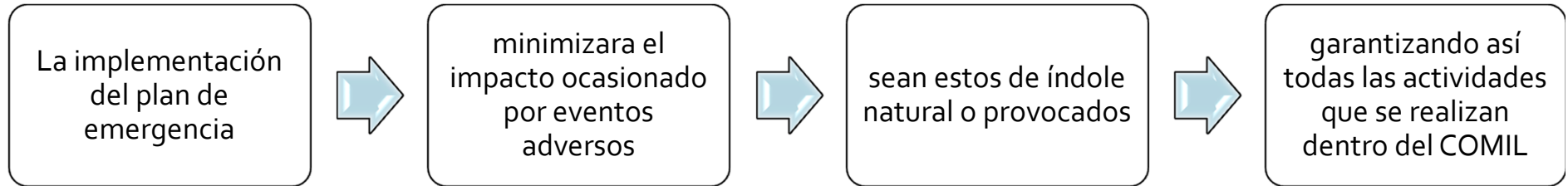
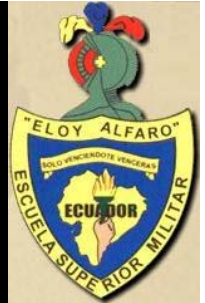
PISO	AREA (m2)	PUNTO + LEJANO
PB	1240	80
1	620	40
2	590	40

CÁLCULO TIEMPO ÓPTIMO			
Emplazamiento	Distancia	Velocidad (m/s)	Tiempo
Planta baja	80	1 m/s	80,0
Escalera 1 (a)	6,0	0,5 m/s	12,1
Descanso 1	2	1 m/s	2,0
Escalera 1 (b)	6,0	0,5 m/s	12,1
Primer piso	40	1 m/s	40,0
Escalera 2 (a)	6,0	0,5 m/s	12,1
Descanso 2	2	1 m/s	2,0
Escalera 2 (b)	6,0	0,5 m/s	12,1
Segundo Piso	40	1 m/s	40,0
			212,4

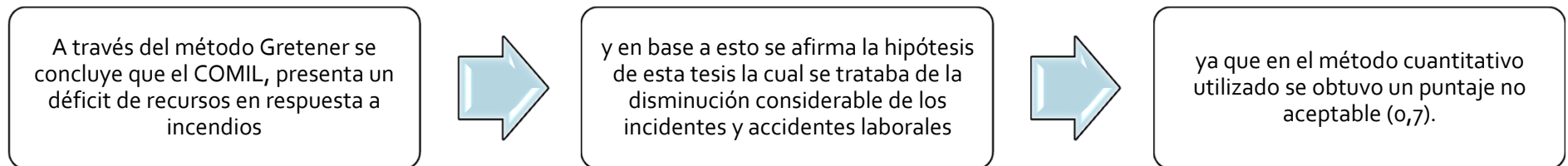
Resp.: 212 segundos

RELACION TIEMPOS	
TIEMPO ÓPTIMO DE LA EVUACIÓN	212,4
TIEMPO PROPIO DE LA EVACUACION	558,0

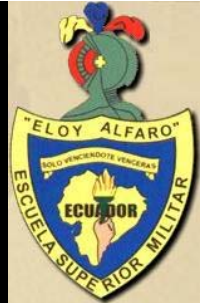
CONCLUSIONES



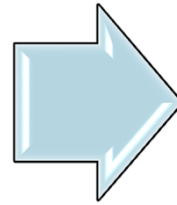
El desarrollo y la ejecución del plan de emergencia dará la posibilidad al personal tanto administrativo como docente y estudiantado de estar organizados y entrenados para dar una mayor efectividad a las acciones destinadas al control de la emergencia



CONCLUSIONES



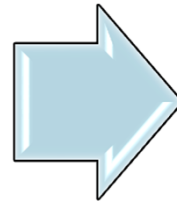
Se puede concluir que el nivel de metabolismo basal del tiempo óptimo sobre el tiempo real



es del 263% es decir, 2,63 veces más del tiempo óptimo de evacuación.

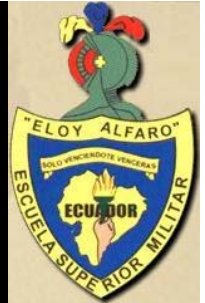
En base al análisis realizado con las normas NFPA y A.M. 01257-114 concluyo que un factor importante para no ser aceptable el nivel de riesgo es la no instalación de equipos de detección automatizados.

La principal causa para que el riesgo no sea aceptable



es que el nivel de fuego ponderado en la biblioteca no podría ser mitigado con los equipos de extinción existentes.

RECOMENDACIONES



Difundir el plan de emergencia



a todo nivel del COMIL



publicar el mapa de recursos y vías de evacuación

Colocar los extintores adecuados en las áreas donde existen equipos electrónicos como es el caso de oficinas, biblioteca, sala de computación, ya que los actuales son de PQS y deben ser de CO₂.

Realizar programa de mantenimiento preventivo trimestralmente



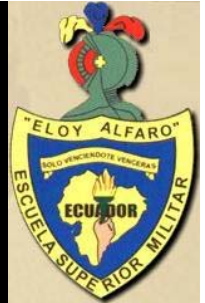
de todos los recursos del sistema contra incendios



para garantizar la confiabilidad del mismo

Capacitar constantemente al personal de intervención finalidad de que los conocimientos estén claros en caso de requerirlos

RECOMENDACIONES



Mantener
ordenadas, limpias,
señalizadas y libres



las vías de
evacuación (pasillos
/camino)



para facilitar la
conducción al
exterior del COMIL

Instalar el suficiente número de extintores en las zonas de mayor riesgo de carga de fuego ponderada, en base a lo dictado por el A.M. 01257-114

Realizar simulacros
periódicamente sugiero
dos por año



para que tanto brigadas
como personal ensayen
el procedimiento del
plan de emergencia



y así mantenerlo activo y
funcional, para llevarlo a
cabo al momento de una
emergencia.



Es necesario disminuir la
diferencia existente
entre el tiempo real y el
tiempo óptimo (263%).

Instalar equipos de detección automatizados en todas las áreas del Colegio.

RECOMENDACIONES

En base a los equipos de
detección arriba
mencionados





El resultado del Nuevo
Cálculo del método
gretnen sería 1,17



Lo que indicaría que el
nivel de riesgo es
aceptable

Medidas especiales S		1,76		0,00		0,00
f1.- Estructura portante	F =	1,20	F =		F =	
f2.- Fachadas	F =	1,10	F =		F =	
f3.- Forjados separación plantas y	F =	1,00	F =		F =	
f4.- Superficie de Células	AZ =	1,00	AZ =		AZ =	
Superficies vidrio	AF/AZ		AF/AZ		AF/AZ	
Medidas constructivas F		1,32		0,00		0,00
B Exposición Riesgo	P/N*S*F	12,00	P/N*S*F		P/N*S*F	
A Peligro de Activación		5				
R Riesgo Incendio Efectivo	B * A	0,00	B * A	0,00	B * A	0,00
Phe: Situación riesgo personas	H =	3500	H =		H =	
	P =	3500	P =		P =	
Ru: Riesgo incendio aceptado	1,3 * Phe =		1,3 * Phe =		1,3 * Phe =	
y Seguridad contra incendios	$\gamma = Ru/R$	1,17	$\gamma = Ru/R$		$\gamma = Ru/R$	

ACEPTABLE 
NO ACEPTABLE 



Gracias....