



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN**

**TEMA:**

---

**PLAN DE EMERGENCIA PARA EL TERMINAL TERRESTRE DE LA CIUDAD DE AMBATO.**

---

Trabajo de Graduación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

**AUTOR:** Gavilánez Acosta Félix Bolívar.

**TUTOR:** Ing. Edison Jordán H., Mg.

Ambato – Ecuador

Junio – 2017

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “**PLAN DE EMERGENCIA PARA EL TERMINAL TERRESTRE DE LA CIUDAD DE AMBATO**”, elaborado por el señor Félix Bolívar Gavilánez Acosta, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato junio, 2017

El TUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edisson Jordán H.', is written over a horizontal line.

Ing. Edisson Jordán H., Mg.

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente Proyecto de Investigación titulado: “**PLAN DE EMERGENCIA PARA EL TERMINAL TERRESTRE DE LA CIUDAD DE AMBATO**” es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato junio, 2017



Gavilánez Acosta Félix Bolívar

CC: 050361527-0

Autor

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato junio, 2017



Gavilán Acosta Félix Bolívar

CC: 050361527-0


## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes calificadores, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“PLAN DE EMERGENCIA PARA EL TERMINAL TERRESTRE DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, presentado por el señor Félix Bolívar Gavilánez Acosta de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia

**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**



Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

**DOCENTE CALIFICADOR**



Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.

**DOCENTE CALIFICADOR**

## DEDICATORIA

*Este trabajo va dedicado principalmente a Dios por darme la vida y sabiduría para lograr alcanzar esta meta tan anhelada en mi formación profesional.*

*A mis padres, Félix y Bertha, por el gran esfuerzo que han realizado para poder darme el estudio, por la comprensión y apoyo brindado en cada una de mis decisiones en el transcurso de mi vida, por hacer de mí una persona de bien, esta meta alcanzada es únicamente de ustedes.*

*A mis hermanos Mercedes y Franco por haber llenado mi vida de tan buenos momentos, por su apoyo y consejos, por siempre estar junto a mí.*

*A mi hijo Martín ya que es lo mejor que me ha pasado y es la razón que me alienta para seguir adelante cumpliendo mis metas.*

*A mí querida familia y amigos que han estado presentes durante el transcurso de mi vida, dándome apoyo cuando lo he necesitado para lograr alcanzar con éxito esta grandiosa etapa de mi vida, muchas gracias.*

**Félix Bolívar Gavilánez Acosta**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios, porque ha sabido guiarme por el camino del bien, dándome sabiduría e inteligencia para culminar con éxito una etapa más de mi vida.*

*A mis padres, que han sido un ejemplo de vida, me han enseñado que nunca se debe dejar de luchar por lo que se desea alcanzar, ni rendirse ante nada, con sus sabios consejos, han logrado formar una persona de bien.*

*Al Ing. Edison Jordán por su paciencia, sabiduría, consejos y amistad brindada, sin los cuales este proyecto no hubiese sido posible de concretar.*

*Al Ing. Alex Rosales Administrador del Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato por su predisposición y colaboración, para el desarrollo del presente trabajo de graduación.*

*A todas las personas que de una u otra manera fueron parte de este logro, mis más sinceros agradecimientos.*

***Félix Bolívar Gavilánez Acosta***

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	ii
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	iii
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iv
<b>APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xiv
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xv
<b>RESUMEN</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS</b> .....	xviii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xx
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	1
<b>EL PROBLEMA</b> .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	1
1.3 Delimitación del problema .....	3
1.3.1 De contenido .....	3
1.3.2 Espacial .....	4
1.3.3 Temporal .....	4
1.4 Justificación .....	4
1.5 Objetivos .....	5
1.5.1 Objetivo General .....	5
1.5.2 Objetivos Específicos .....	6
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	7
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1 Antecedentes investigativos .....	7
2.2 Fundamentación teórica .....	8
2.2.1 Generalidades de Seguridad e Higiene industrial .....	8
Seguridad industrial .....	8
Higiene industrial .....	9
2.2.2 Catástrofes .....	9



Definición .....	9
Clasificación.....	10
2.2.3 Análisis de riesgo .....	11
Riesgo .....	11
Análisis de riesgo .....	11
Evaluación del riesgo .....	11
Administración del riesgo .....	11
2.2.4 Riesgo de Incendio .....	12
Incendio.....	12
Evaluación del riesgo de incendio .....	13
Probabilidad de inicio del incendio .....	13
Consecuencias .....	13
Métodos de evaluación del riesgo de incendio .....	15
2.2.5 Generalidades plan de emergencia .....	18
Plan de emergencia .....	18
Tipos de planes de emergencia.....	18
Emergencia .....	19
Sucesos considerados como emergencias.....	19
Clasificación de las emergencias.....	20
Amenaza .....	20
Vulnerabilidad.....	21
2.2.6 Marco legal .....	21
Constitución Política del Ecuador .....	21
Convenios internacionales.....	21
Leyes orgánicas y ordinarias .....	22
Decretos .....	22
2.2.7 Simulacro de emergencia .....	23
Definición .....	23
Tipos de simulacro .....	23
2.2.8 La empresa .....	24
Descripción de la empresa.....	24
2.3 Propuesta de solución .....	24
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>25</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
3.1 Modalidad de la investigación.....	25
3.1.1 Tipo de investigación .....	25
3.1.2 Modalidad de la investigación.....	25

3.1.3 De campo .....	25
3.3 Población y muestra .....	26
3.4 Recolección de información .....	26
3.5 Procesamiento y análisis de datos .....	27
3.6 Desarrollo del proyecto .....	28
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>30</b>
<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>30</b>
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	31
4.1.1 Reseña histórica .....	31
4.1.2 Misión .....	33
4.1.3 Visión.....	33
4.1.4. Información general de la empresa .....	33
4.1.5. Situación general frente a las emergencias .....	35
4.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS PROPIAS DE LA EMPRESA .....	36
4.2.1. Descripción por área los factores que presentan amenaza de incendio .....	36
4.2.2. Descripción de los factores externos que generen posibles amenazas .....	49
4.2.3 Áreas de vulnerabilidad de incendio.....	51
4.3 ESTIMACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO Y DESASTRE NATURAL .....	55
4.3.1 Calculo del riesgo por mayor accidentabilidad.....	55
4.3.1.1 Estimación de riesgo por desastre natural.....	55
4.3.1.2 Evaluación de riesgo contra incendio .....	65
4.3.2 Estimación de daños y pérdidas.....	73
4.3.3 Priorización de las áreas, dependencias, niveles o plantas .....	75
4.4 PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS .....	78
4.4.1 Acciones preventivas y de control .....	78
4.4.2 Recursos para prevenir, detectar, proteger y controlar incendios.....	79
4.5 MANTENIMIENTO .....	82
4.5.1 Procedimientos de mantenimiento.....	82
4.6 PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS .....	82
4.6.1 Detección de la emergencia.....	82
4.6.2 Forma para aplicar la alarma .....	83
4.6.3 Grados de emergencia y determinación de actuación .....	84
4.6.4 Otros medios de comunicación.....	85
4.7 PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS.....	85
4.7.1 Estructuración de la organización de las brigadas y del sistema de emergencias.....	85
4.7.2 Composición de las brigadas y del sistema de emergencias .....	91
4.7.3 Coordinación interinstitucional .....	92

4.7.4 Forma de actuación durante la emergencia.....	93
4.7.5 Actuación especial.....	107
4.7.6 Actuación de rehabilitación de emergencia .....	108
<b>4.8. EVACUACIÓN .....</b>	<b>108</b>
4.8.1 Decisiones de evacuación.....	108
4.8.2 Vías de evacuación y salidas de emergencia .....	109
4.8.3 Procedimientos para la evacuación.....	110
4.8.4 Flujograma de actuación para evacuación .....	111
4.8.5 Tiempo de salida .....	112
<b>4.9. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....</b>	<b>113</b>
4.9.1 Implantación de señalética .....	113
4.9.2 Implementación de carteles informativos .....	115
4.9.3 Programación de cursos de capacitación .....	116
4.9.4 Programación del ejercicio de evacuación.....	120
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>128</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>128</b>
5.1 Conclusiones .....	128
5.2 Recomendaciones .....	130
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>134</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación cualitativa .....	18
Tabla 2. Evaluación taxativa .....	18
Tabla 3. Mapa georeferencial .....	30
Tabla 4. Ruta cuerpo de bomberos .....	31
Tabla 5. Información general del terminal terrestre de Ambato .....	33
Tabla 6. Medidas de superficie total y área útil .....	34
Tabla 7. Cantidad de población fija. ....	34
Tabla 8. Cantidad aproximada según tasa usuario. ....	35
Tabla 9. Elementos estructurales edificio principal .....	37
Tabla 10. Elementos generadores de posibles incendios- Subsuelo .....	38
Tabla 11. Desechos generados - Subsuelo.....	38
Tabla 12. Materiales peligrosos - Subsuelo .....	39
Tabla 13. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Baja .....	40
Tabla 14. Desechos generados – Planta Baja .....	40
Tabla 15. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Alta.....	41
Tabla 16. Materia prima utilizada – Planta Alta.....	42
Tabla 17. Desechos generados- Planta Alta .....	42
Tabla 18. Materiales peligrosos usados – Planta Alta .....	42
Tabla 19. Elementos estructurales - Edificio Secundario .....	43
Tabla 20. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Baja .....	44
Tabla 21. Materia prima utilizada – Planta Baja.....	44
Tabla 22. Desechos generados – Planta Baja .....	45
Tabla 23: Elementos generadores de posibles Incendios – Planta alta .....	45
Tabla 24. Desechos generados – Planta Alta.....	46
Tabla 25. Elementos estructurales - Andenes .....	47
Tabla 26. Elementos generadores de posibles incendios - Andenes .....	48
Tabla 27. Materia prima usada - Andenes .....	48
Tabla 28. Desechos generados - Andenes .....	48
Tabla 29. Materiales peligrosos usados - Andenes.....	49
Tabla 30. Edificaciones aledañas al terminal de Ambato .....	49
Tabla 31. Determinación de vulnerabilidad Subsuelo .....	51
Tabla 32. Determinación de vulnerabilidad planta baja. ....	52
Tabla 33. Determinación de vulnerabilidad planta alta .....	53
Tabla 34. Determinación de vulnerabilidad planta baja- Edificio Secundario .....	54
Tabla 35. Determinación de vulnerabilidad planta alta- Edificio Secundario.....	55
Tabla 36. Estratificación de la magnitud del peligro por desastre natural. ....	59
Tabla 37. Valorización de la vulnerabilidad ambiental y ecológica .....	60
Tabla 38. Valorización del nivel de vulnerabilidad física .....	60
Tabla 39. Valorización de la vulnerabilidad económica.....	61
Tabla 40. Valorización de la vulnerabilidad social.....	61
Tabla 41. Valorización de la vulnerabilidad educativa.....	62
Tabla 42. Valorización de la vulnerabilidad cultural .....	62
Tabla 43. Valorización de la vulnerabilidad política institucional.....	63
Tabla 44. Valorización de la vulnerabilidad científica y tecnológica .....	63
Tabla 45. Análisis de vulnerabilidades.....	64
Tabla 46. Calculo del riesgo por desastre natural .....	65
Tabla 47. Evaluación del edificio principal (Bloque A) - Método Meseri.....	66
Tabla 48. Evaluación edificio secundario (Bloque B) - Método Meseri.....	67
Tabla 49. Evaluación del subsuelo-Método Gretener .....	68

Tabla 50. Evaluación planta baja - Método Gretener .....	69
Tabla 51. Evaluación planta alta - Metodo Gretener .....	70
Tabla 52. Evaluación planta baja (Edificio Secundario) - Método Gretener .....	71
Tabla 53. Evaluación planta alta (Edificio Secundario) - Método de Gretener.....	72
Tabla 54. Estimación de daños e impactos en las personas por desastre natural .....	73
Tabla 55. Estimación de daños e impactos en los locales exteriores por desastre natural.....	73
Tabla 56. Estimación de daños e impactos en los locales interiores por desastre natural .....	73
Tabla 57. Estimación de daños y pérdidas por incendio en terminal terrestre Ambato.....	74
Tabla 58. Recursos de detección de incendios inventario.....	79
Tabla 59. Sistema de extracción de humos.....	80
Tabla 60. Luces de emergencia .....	80
Tabla 61. Extintores del terminal terrestre de Ambato .....	80
Tabla 62. Sistemas de extinción fijos .....	81
Tabla 63. Escaleras de evacuación .....	81
Tabla 64. Proceso de mantenimiento.....	82
Tabla 65. Colores identificativos.....	86
Tabla 66. Funciones y responsabilidades coordinador general de emergencias .....	86
Tabla 67. Funciones y responsabilidades del jefe de brigadas.....	87
Tabla 68. Funciones y responsabilidades de la brigada de control y comunicaciones .....	88
Tabla 69. Funciones y responsabilidades de la brigada contra incendios .....	89
Tabla 70. Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios .....	90
Tabla 71. Funciones y responsabilidades de la brigada de evacuación.....	90
Tabla 72. Composición de las brigadas de emergencia .....	91
Tabla 73. Números de emergencia apoyo externo.....	92
Tabla 74. Salidas de emergencia del terminal terrestre Ambato .....	109
Tabla 75. Procedimiento de evacuación general.....	110
Tabla 76. Señaléticas del terminal terrestre Ambato .....	113
Tabla 77. Señalética implementada en el terminal terrestre de Ambato .....	114
Tabla 78. Trípticos informativos terminal terrestre Ambato .....	115
Tabla 79. Cronograma de capacitaciones .....	120
Tabla 80. Detalle del ejercicio de evacuación .....	121
Tabla 81. Ficha de evaluación del ejercicio de evacuación según SNGR.....	125
Tabla 82. Detalle próximos simulacros .....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Tetraedro del fuego .....	12
Fig. 2. Riesgos de emergencia y evaluación (Elaborada por investigador).....	20
Fig. 3. Metodología para elaborar un plan de emergencia .....	27
Fig. 4. Terminal Terrestre Ambato .....	31
Fig. 5. Áreas del terminal .....	36
Fig. 6. Valoración del riesgo .....	56
Fig. 7. Vulnerabilidades terminal terrestre de Ambato .....	64
Fig. 8. Calculo del riesgo por Desastre Natural .....	75
Fig. 9. Resultados evaluacion metodo meseri.....	76
Fig. 10. Resultados método Gretener edificio principal .....	77
Fig. 11. Resultados método Gretener edificio secundario .....	78
Fig. 12. Procedimiento de alarma y comunicación de emergencia .....	83
Fig. 13. Organigrama del sistema de emergencias .....	85
Fig. 14. Flujograma de actuación ante un incendio .....	94
Fig. 15. Forma de actuación ante incendio vehicular. ....	97
Fig. 16. Flujograma de actuación ante emergencia médica .....	100
Fig. 17. Flujograma de actuación ante emergencia por erupción volcánica.....	103
Fig. 18. Flujograma de actuación ante emergencia por sismo o terremoto .....	105
Fig. 19. Procedimiento de actuación especial .....	107
Fig. 20. Flujograma de forma de evacuación por parte del personal .....	111
Fig. 21. Capacitación cuerpo de bomberos de Ambato- Personal unidad desconcentrada de terminales.....	116
Fig. 22. Capacitación manejo de extintores y control de incendios - Comerciantes .....	116
Fig. 23. Práctica manejo de extintores y gas licuado de petróleo .....	117
Fig. 24. Práctica manejo de extintores y gas licuado de petroleo - Comerciantes.....	117
Fig. 25. Finalización de las jornadas de capacitación - personal unidad desconcentrada de terminales - comerciantes.....	117
Fig. 26. Capacitación primeros auxilios- Cuerpo de bomberos .....	118
Fig. 27. Prácticas primeros auxilios .....	118
Fig. 28. Socialización de los mapas de evacuación .....	119
Fig. 29. Socialización de la señalética de evacuación.....	119
Fig. 30. Ing. Bolivar Cruz - Unidad de seguridad Gobierno Autónomo Desconcentrado Ambato .....	119
Fig. 31. Socialización ejercicio de evacuación .....	120
Fig. 32. Inicio de incendio.....	121
Fig. 33. Reunión del sistema de emergencia .....	122
Fig. 34. Inicio de evacuación del personal .....	122
Fig. 35. Verificación de personal punto de encuentro planta alta .....	123
Fig. 36. Verificación de personal punto de encuentro norte .....	123
Fig. 37. Verificación de personal punto de encuentro este .....	123
Fig. 38 Evacuación de personas con capacidades especiales.....	124
Fig. 39. Sofocación del incendio .....	124
Fig. 40. Verificación del local desalojado .....	124
Fig. 41. Retorno a las actividades.....	125

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acumulado tasa de usuario sellada del terminal terrestre Ambato .....	135
Anexo 2. Acumulado tasa de parqueadero público sellada del TTA .....	136
Anexo 3. Hojas de datos de seguridad de materiales .....	137
Anexo 4. Criterios de valoración método de evaluación de incendio MESERI.....	142
Anexo 5. Criterios de valoración método de evaluación de incendios Gretener .....	150
Anexo 6. Mapas de riesgos del terminal terrestre de Ambato .....	159
Anexo 7. Mapas de recursos del terminal terrestre de Ambato .....	160
Anexo 8. Mapas de evacuación del terminal terrestre de Ambato .....	161
Anexo 9. Hoja de registro de inspección de extintores .....	162
Anexo 10. Hoja de registro de inspección y mantenimiento de luces de emergencia .....	163
Anexo 11. Hoja de registro de inspección de señalética de evacuación .....	164
Anexo 12. Hoja de solicitud capacitación lucha contra incendios y manejo de extintores. ....	165
Anexo 13. Certificado prevención de incendios, manejo de extintores y gas licuado de petróleo .....	166
Anexo 14. Solicitud capacitación primeros auxilios.....	167
Anexo 15. Convocatoria capacitación ejercicios de evacuación y conformación de brigadas, personal unidad desconcentrada de terminales, oficinistas, y comerciantes. ....	168
Anexo 16. Convocatoria participación para el ejercicio de evacuación, adjunto guion .....	170

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación recolecta la información necesaria para elaborar el plan de emergencia en el Terminal Terrestre de Ambato (TTA), institución pública en la cual existen deficiencias en la seguridad de los trabajadores, comerciantes y usuarios, ante la presencia de una situación de emergencia de origen natural o antrópico, debido principalmente a falta de procedimientos y organización para actuar y responder a dichas situaciones de una manera oportuna y eficiente.

La metodología aplicada comprende un análisis de la situación actual de las instalaciones y del personal que conforman el TTA, en la que se desarrolló el plan de emergencia, el que inicia desde la identificación de las principales amenazas de incendio y desastre natural y la estimación de las mismas; para la estimación del riesgo por desastre natural se utiliza la metodología del manual básico para la estimación de riesgo de la defensa civil de Perú, y para la evaluación de riesgo de incendio se utiliza los métodos Meseri y Gretener, con los cuales se obtuvo que los riesgos se encuentran en un nivel aceptable mínimo, por lo cual se recomienda tomar acciones preventivas e implementar procedimientos de actuación, finalmente para afirmar el desarrollo del tema de investigación se realiza un ejercicio práctico de evacuación que permite evaluar el desenvolvimiento del personal y el tiempo de respuesta ante una situación de emergencia.

Los resultados de la evaluación de riesgo de incendio mediante el método Gretener demuestran que en la institución existen dos plantas de intervención prioritaria (patio de comidas y departamento administrativo) debido a la existencia de GLP y materiales combustibles en dichas áreas respectivamente, lo que puede ocasionar un incendio o explosión sin previo aviso, por ende el coordinar las capacitaciones al personal del TTA en temas de control de incendios, manejo de extintores, primeros auxilios básicos y normas de evacuación es de gran importancia.

El plan de emergencia del TTA plasma las amenazas a las que se encuentra expuesto, la planificación y organización del personal para actuar ante una situación de emergencia, utilizando de la manera más óptima los recursos disponibles, minimizando las consecuencias de origen humano o económico y fomentando una cultura de autoprotección.



## **ABSTRACT**

The following work of investigation collects the necessary information to elaborate the emergency plan in the terrestrial terminal of Ambato (TTA), public institution in which there are deficiencies in the safety of workers, traders and users, in the presence of an emergency of natural or anthropic origin, mainly due to lack of procedures and organization to act and respond to such situations in a timely and efficient manner.

The applied methodology includes an analysis of the current situation of the facilities and personnel that make up the TTA, in which the emergency plan was developed, the one that initiates from the identification of the main threats of fire and natural disaster and the estimation of them; For the estimation of the risk by natural disaster is used the methodology of the basic handbook for the estimation of risk of the civil defense of Peru, and for the risk assessment of fire the methods Meseri and Gretener are used, with which it was obtained that the risks are at a minimum acceptable level, therefore it is recommended to take preventive actions and to implement procedures of action , finally, to affirm the development of the research topic, a practical evacuation exercise is carried out that allows to evaluate the personnel's involvement and the response time to an emergency situation.

The results of the fire risk assessment using the Gretener method demonstrate that there are two priority intervention plants (food court and administrative department) in the institution due to the existence of GLP and combustible materials in these areas respectively, which can cause A fire or explosion without prior notice, so coordinating training for TTA personnel on fire control, fire extinguisher management, basic first aid and evacuation standards is of great importance.

The TTA emergency plan reflects the threats to which it is exposed, the planning and organization of the Personnel to act in an emergency situation, using in the most optimal way the available resources, minimizing the consequences of human or economic origin and promoting a culture of self-protection

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

**Amenaza:** Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado a un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente.

**Daño:** Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

**Desastre:** Es una situación de daño grave o alteración de las condiciones normales de vida en un territorio determinado ocasionado por fenómenos naturales, tecnológicos o por la acción del hombre y que pueda causar pérdidas de vidas humanas, materiales, económicas o daño ambiental.

**Emergencia:** Situación imprevista que por su posibilidad de producir graves daños a: Personas, Instalaciones, Equipos Materiales y Medio ambiente requiere una intervención de carácter prioritario.

**Evacuación:** Es la acción de desocupar ordenadamente un lugar.

**Fuego:** Es un proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación (desde el punto de vista del combustible) de suficiente intensidad para emitir luz, calor y en muchos casos llamas.

**Incendio:** Un incendio es un fuego no controlado que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse.

**Plan de Emergencia:** Es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

**Peligro:** Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

**Riesgo:** Es la combinación de frecuencia o probabilidad y las consecuencias de un acontecimiento peligroso específico.

**Simulacro:** Un simulacro de emergencia consiste en recrear una situación de emergencia causada por incendio, aviso de bomba o desastre natural, entre otros, para evidenciar las dificultades que pueden generarse a la hora de actuar en una situación real.

**Vulnerabilidad:** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser física, social, económica, cultural, institucional y otros.

**BIE:** Boca de incendio equipada.

**CRED:** Centro de Investigación sobre Epidemiología de los Desastres.

**EIRD:** Estrategia Internacional para Reducción de los Desastres.

**GAD:** Gobierno autónomo descentralizado.

**GLP:** Gas licuado de petróleo.

**IESS:** Instituto ecuatoriano de seguridad social.

**NFPA:** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego.

**SNGR:** Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

**TTA:** Terminal Terrestre de Ambato.

**UDT:** Unidad desconcentrada de terminales.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se ha desarrollado con la finalidad de prevenir y mitigar los riesgos por incendio y desastre natural, que pueden ocasionar daños a los trabajadores, comerciantes y usuarios de las instalaciones del Terminal Terrestre de Ambato (TTA), debido a la inexistencia de procedimientos, protocolos y organización para actuar y responder ante una posible situación de emergencia por parte de la institución, entonces en este trabajo se plasma estos procedimientos, de tal forma que se cree una cultura de autoprotección en toda la comunidad perteneciente al TTA y de esta manera salvaguarda su integridad física y bienes materiales.

La sociedad actual posibilita e incluso convierte en situaciones habituales la concentración de grandes masas de personas en distintas facetas y actividades del quehacer cotidiano: edificios administrativos, grandes superficies comerciales, centros hospitalarios, recintos deportivos, etc. La aparición de una situación de emergencia en este tipo de edificios e instalaciones podría dar lugar a consecuencias graves o incluso catastróficas si previamente no se ha previsto tal evento y se han diseñado medidas de prevención tendentes a evitar la aparición de siniestros y medidas de protección complementarias encaminadas a minimizar las consecuencias humanas y materiales que éstos pudieran provocar [1].

Para prevenir estas situaciones el IESS tiene un reglamento de prevención de incendios el cual tiene por objetivo señalar las medidas de seguridad contra incendios que deben ser adoptadas en la planificación de las edificaciones [2]. La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (SNGR) y el Cuerpo de Bomberos de Ambato, tienen estructurado un formato guía de contribución para elevar los niveles de previsión y respuesta en las instituciones frente a eventuales riesgos, para que estas puedan prevenir, mitigar y controlar dicha situación de riesgo [3].

La metodología consiste en el análisis de la situación actual de la institución mediante la observación que permitirá identificar las amenazas de incendio y desastre natural para su posterior estimación, con el método Meseri y Gretener para el riesgo de incendio y el método de estimación de riesgos de la defensa civil de Perú se aplicará para estimar el riesgo por desastre natural, con estos resultados se determinarán acciones preventivas e

implementara procedimientos de actuación, los cuales se plasman en la elaboración del plan de emergencia según la guía del cuerpo de bomberos Ambato.

Mediante el desarrollo del plan de emergencia en el TTA, se pretende que todos los niveles organizativos de la institución tengan a su alcance los procedimientos y herramientas de gestión necesarias y que dependiendo del tipo de emergencia que se presente en la institución, el personal pueda actuar adecuadamente salvaguardando su integridad física, ya sean estos de origen natural o antrópico.

# **CAPÍTULO 1**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

**“PLAN DE EMERGENCIA PARA EL TERMINAL TERRESTRE DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

### **1.2 Planteamiento del problema**

En el mundo las catástrofes naturales y los incendios son las principales amenazas que ponen en riesgo la integridad de los seres humanos, según el Centro de Investigación sobre Epidemiología de los Desastres (CRED) en 2014 se registraron 317 desastres naturales en todo el mundo, ocasionando pérdidas a cerca de 107 millones de personas y produciendo 8.186 muertes a nivel mundial [4]. Esto se debe a que la naturaleza se encuentra en constante movimiento y transformación, que se presentan de diferentes formas a través de fenómenos como la lluvia, temblores de la tierra, las erupciones volcánicas o el desgaste natural del suelo que produce la erosión. Por otro lado las pérdidas de vidas por incendios de igual manera son innumerables ya sea por incendios forestales o incendios en infraestructuras [5].

En consecuencia a esto existe la EIRD (Estrategia Internacional para Reducción de los Desastres) de las Naciones Unidas, la que propone medios y medidas para reducir los efectos de los desastres causados por los peligros naturales, mediante la vinculación con numerosas organizaciones, a fin de convencer a los gobiernos de la necesidad de lograr un mundo más seguro [6].

En Ecuador existe un alto grado de vulnerabilidad ante situaciones de emergencia y desastres naturales o por aquellos ocasionados por el hombre (antrópicos), esto es sin duda porque el país se encuentra ubicado en el cinturón de fuego del pacífico zona caracterizada por una enorme actividad tectónica que produce sismos, erupciones

volcánicas, maremotos. Una prueba de esto fue el terremoto de 7,2 grados de magnitud suscitado el 16 de abril del 2016 en la zona costera del Ecuador el cual dejó más de 600 víctimas mortales, miles de heridos y más de 25.000 personas quedaron sin hogar, el Presidente Rafael Correa señaló que esta es "la mayor tragedia de los últimos 67 años", desde el terremoto de Ambato del 5 de agosto de 1949 [7]. Por otro lado, el rápido crecimiento de las comunidades y adelantos tecnológicos derivados de la actividad humana, han generado la exposición a nuevos riesgos, como los accidentes de tránsito, los accidentes aéreos, el colapso de obras civiles, el derrame de sustancias químicas, las guerras, la contaminación ambiental, incendios y explosiones [8].

La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador (SNGR) y el Cuerpo de Bomberos de Ambato, tienen estructurado un formato guía de contribución para elevar los niveles de previsión y respuesta en las instituciones y empresas públicas y privadas, frente a eventuales riesgos, para que estas puedan prevenir, mitigar y controlar dicha situación de riesgo [3]. Una muestra de la mitigación de riesgos fue el conato de incendio ocurrido en la fábrica la Fabril el 28 de noviembre de 2012 que mediante un informe la empresa hizo conocer que de acuerdo a los procedimientos de seguridad industrial que maneja la empresa, el incendio fue controlado rápidamente y no se registró heridos ni víctimas mortales tras la evacuación del personal [9]. Pero en lugares donde no existe prevención y control de incendios se puede evidenciar varias afectaciones. En 2008 un incendio en la discoteca Factory ocasiono la muerte de 13 personas y otras 45 resultaron con heridas graves y leves, bengalas utilizadas al final de un concierto de rock serían las que ocasionaron el flagelo [10]. Otro incendio se registró en el centro comercial Hipervalle en el 2013, ubicado al nororiente de la ciudad de Loja de acuerdo con datos del Cuerpo de Bomberos, las llamas se produjeron en el tercer piso en el área de cine, los empleados y usuarios fueron evacuados y no se presentaron víctimas, solo daños materiales [11]. En el 2014, un incendio se produjo en el interior del mercado Simón Bolívar en el cantón Ambato, afectando gran parte de su infraestructura debido a la acumulación cilindros de gas licuado de petróleo (GLP) el cual aumento la propagación y poder calorífico del incendio, afortunadamente no existieron heridos, solamente pérdidas materiales [12]. Un incendio que se originó la mañana del 8 de julio del 2015, afectó a al menos tres locales de comerciantes del sector de la Bahía, en el centro de Guayaquil., decenas de bomberos intentan sofocar las llamas, que consumieron

la edificación de tres plantas de cemento conocida como Bahía Mall, no se reportaron heridos, únicamente pérdidas materiales [13]. En el 2016 un conato de incendio producto de un cortocircuito se suscitó en el paseo shopping de Portoviejo dejando como resultado dos personas heridas [14].

En el Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato ubicado en la provincia de Tungurahua, en las áreas de comercio, venta de boletos, recepción de encomiendas, estacionamientos y en la área administrativa se evidencia la inexistencia de procedimientos, protocolos y organización para actuar y responder ante una posible situación de emergencia por parte de los trabajadores, personal administrativo y usuarios de las instalaciones, generando el incremento de factores de riesgo en incendios y desastres naturales. Por otro lado el desconocimiento del personal de cómo actuar antes, durante y después de una situación de emergencia podría ocasionar caos entre las personas y esto se vería reflejado en consecuencias mayores es decir no solo pérdidas materiales y paralización de las actividades del Terminal, sino que también podría ocasionar pérdidas humanas trayendo consigo problemas de aspecto legal para la institución. Otra de las causas es la falta de señalética de emergencia en las diferentes áreas que conforma el Terminal Terrestre lo que provoca que en caso de una situación de emergencia el personal no conozca las vías de evacuación, los puntos de encuentro y los elementos existentes para controlar dicha situación. Por último la inexistencia de una alarma de emergencia provoca que la gente no se entere a tiempo de lo que está sucediendo en la institución y esto lleva consigo la pérdida de tiempo que en caso de una situación de emergencia es un factor clave para disminuir las consecuencias del mismo.

Todo esto conlleva a que la institución tenga deficiencias en la seguridad de los trabajadores, comerciantes y usuarios ante alguna situación de emergencia.

### **1.3 Delimitación del problema**

#### **1.3.1 De contenido**

**Campo:** Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.

**Área académica:** Industrial y Manufactura.

**Línea de investigación:** Industrial.



**Sublínea de investigación:** Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

### **1.3.2 Espacial**

La investigación se desarrollará en las instalaciones del terminal terrestre de la ciudad de Ambato que se encuentra ubicado en la provincia de Tungurahua.

### **1.3.3 Temporal**

El presente proyecto de investigación se desarrolló en los períodos académicos Abril 2016 – Septiembre 2016 y Octubre 2016 - Marzo 2017, a partir de la aprobación del H. Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

## **1.4 Justificación**

El presente proyecto de investigación es de gran importancia para el Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato ya que a través del mismo se pretende realizar un plan de emergencia para disminuir los factores de riesgos por incendios y desastres naturales de manera que permita salvaguardar las vidas humanas y minimizar las pérdidas materiales de todos los trabajadores y usuarios que conforman la institución, con la intención de crear confiabilidad y tranquilidad de los mismos al realizar sus actividades diarias.

Además, la investigación es de interés debido a que en la actualidad contar con un plan de emergencia institucional es una responsabilidad de todas las empresas ya sean públicas o privadas, de nada sirve que exista un plan de emergencia muy bien realizado si este no se pone en práctica, por tal razón los planes de emergencia requieren de la colaboración de todos los integrantes de las instalaciones para que este funcione correctamente, es decir las personas no son las primeras que van a ser afectadas sino que también son las primeras que deben actuar durante una emergencia hasta que lleguen los organismos especializados en respuesta.

Es por esto que al realizar un plan de emergencia en una empresa o institución se mejora la capacidad de respuesta y reacción del personal en la prestación de primeros auxilios, disminuye la vulnerabilidad ante una emergencia ya que el personal estará entrenado para actuar ante situaciones adversas, genera ambientes de trabajo más confiables y

tranquilos, y principalmente minimiza las consecuencias y la severidad de los eventos adversos evitando pérdidas humanas y económicas.

El proyecto es de gran utilidad ya que pretende realizar un plan de emergencia, que contenga las acciones y procedimientos que debe tomar el personal de la institución ante una posible situación de emergencia y de esta manera poder minimizar los daños que provoque dicha situación ya sean estos personales o materiales, todo esto se verá reflejado al momento de realizar los simulacros que darán la seguridad que en el momento de presentarse una situación adversa, las personas que conforman la organización estarán listo para atenderla. Además la Institución obtendrá un documento para el cumplimiento de la normativa y regulaciones relativas a la prevención de riesgos laborales, cumpliendo así las normas actuales vigentes que exige el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Este proyecto se constituye factible porque cuenta con el apoyo del departamento administrativo de la Terminal Terrestre de Ambato quien es la mayor autoridad de la institución y quien ayudara con la coordinación y organización de los trabajadores y usuarios de las instalaciones para que colaboren en el transcurso de esta investigación.

Los beneficiarios serán todos los trabajadores, usuarios y personal administrativo de la terminal terrestre de Ambato ya que al contar con un plan de emergencia institucional se genera un ambiente de seguridad laboral es decir que se sentirán seguros y desempeñaran de mejor manera sus actividades en la institución.

Los factores anteriormente mencionados, son los que llevan al desarrollo de este proyecto, que debe demostrar una eficiente organización, preparación, equipamiento y práctica personal, para enfrentar eventos adversos.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

- Elaborar un plan de emergencia para reducir los factores de riesgo en incendios y desastres naturales en el terminal terrestre de la ciudad de Ambato.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar amenazas de incendio y desastre natural a los que se encuentra expuesto el terminal terrestre de Ambato.
- Estimar el riesgo de incendio y por desastre natural.
- Realizar la validación del plan de emergencia en las instalaciones del terminal terrestre de la ciudad de Ambato a través de un ejercicio práctico de evacuación

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

La educación para la prevención de los desastres tiene importancia y prioridad, porque si el hombre no adquiere, desarrolla y manifiesta conciencia, conocimientos, comportamientos, actitudes y participación en cuanto a los riesgos de desastres, no será capaz de prevenirlos. Es importante lograr que la educación contribuya y facilite el logro de una cultura de prevención, y que la población y las comunidades se preparen y actúen frente a los desastres [15].

A lo largo del período de estudio de este trabajo (2005-2006) se constató que la población que vive en los alrededores del volcán Poás no ven al volcán como una amenaza para sus vidas y su economía, sino todo lo contrario, ellos se encuentran acostumbrados a vivir en sus laderas y aprovechan sus tierras fértiles para la agricultura y la ganadería. Para esto se propuso un Plan de Emergencia ante una actividad eruptiva del volcán Poás. Dicho plan muestra aspectos fundamentales que todo plan debe tener y propone algunos aspectos como por ejemplo las diferentes tipos de alertas, y las responsabilidades de cada institución según su área de trabajo [16].

Con la elaboración de los Protocolos de Emergencia se toma las medidas de prevención necesarias de riesgos de accidentes mayores y así mejorar las condiciones de seguridad en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato entonces la urgencia de contar con un documento que permita desarrollar estos procedimientos y capacitaciones, es prioritaria, considerando que el Ecuador es un país muy vulnerable, y tomando como antecedentes lo sucedido en varios países Sudamericanos [17].

El formato para la elaboración de Planes de Emergencia, contiene los elementos necesarios para gestionar los riesgos, partiendo de la identificación, evaluación y control de los mismos; para posteriormente, adoptarlos procedimientos frente a eventos adversos detectados. Debido a esto la urgencia de contar con un documento que permita desarrollar estos procedimientos y capacitaciones, es prioritaria, considerando que el Ecuador es un país mega vulnerable, y tomando como antecedentes lo sucedido en países vecinos como son los casos de los últimos terremotos ocurridos en Perú, Haití o Chile [18].

El plan de emergencia contra incendios para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., se concreta de una manera efectiva al realizarse el simulacro, debido a que el desarrollo del mismo se cataloga de una manera eficiente, por la respuesta de los miembros de la organización, demostrando que contar con un plan de emergencia contra incendios, ayuda a las personas de la empresa a responder de una manera adecuada en la prevención y control de una emergencia y a determinar de manera correcta su actuación e intervención ante un riesgo de incendio [19].

Con esta información recolectada se comprende de mejor manera la importancia de la prevención y mitigación de riesgos en instalaciones donde existe concurrencia de personas a diario, por lo tanto la elaboración de un plan de emergencia para el Terminal Terrestre de Ambato servirá para que los usuarios y trabajadores tengan conocimientos de cómo actuar antes, durante y después de una situación de emergencia para así disminuir los daños humanos y materiales que esto ocasione.

## **2.2 Fundamentación teórica**

### **2.2.1 Generalidades de Seguridad e Higiene industrial**

#### **Seguridad industrial**

Constituye un conjunto de principios leyes, normas y mecanismo de prevención de los riesgos inherentes al recinto laboral, que pueden ocasionar un accidente ocupacional, con daños destructivos a la vida de los trabajadores o a las instalaciones o equipos de la empresa.

## **Higiene industrial**

Está conformada por un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo que realiza.

La diferencia entre ambas es simple, la Seguridad Industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes mientras que la parte de Higiene Industrial es la encargada de analizar las condiciones de trabajo y, como pueden estas afectar la salud de los empleados.

La importancia de la Seguridad e Higiene Industrial radica en que, año con año las cifras de accidentes relacionadas con el trabajo se incrementen. Estos accidentes provocan pérdidas económicas y sociales de suma importancia tanto para las empresas contratistas como a nivel social. Así que se hace necesario, para las empresas establecer normas de seguridad y programas de seguridad, a fin de evitar los accidentes, ya que el costo de los mismos es asumido por la seguridad social lo cual redundaría en una ineficiencia porque se dedica menos recursos para la investigación y/o prevención y más a la corrección [20].

### **2.2.2 Catástrofes**

#### **Definición**

Una catástrofe es un acontecimiento inesperado e inhabitual que altera notablemente el orden de las cosas provocando puntualmente una desproporción entre las necesidades y los medios disponibles para su resolución. En muchas ocasiones se utiliza como análogo el término desastre, siendo definido por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas como "una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos". Es habitual como consideración que el término catástrofe determina una situación más grave que lo que determina el término desastre. Algún autor establece que la catástrofe debe ser entendida como el "hecho", es decir el evento natural, tecnológico o antrópico (inundaciones, terremotos, huracanes, accidentes, atentados,

etc.), que actúa como detonante y el desastre, como las consecuencias humanas, sociales y económicas que produce.

## **Clasificación**

### **Catástrofe natural**

Son las que se producen por efectos de fenómenos de la naturaleza, siendo el agente agresor el agua, el viento o el fuego. Como fenómenos más característicos y de consecuencias más devastadoras podemos citar los terremotos, las erupciones volcánicas, los maremotos, las inundaciones, los ciclones o los huracanes.

### **Catástrofe tecnológica**

Surgen en el siglo XIX, a raíz de la Revolución Industrial. Sus primeras manifestaciones fueron los incendios y las explosiones, provocadas en las minas de carbón y en las fábricas de pólvora en Inglaterra. El continuo desarrollo de los procesos industriales, fruto del avance tecnológico, ha generado la aparición constante de nuevos riesgos. El desarrollo de los polígonos industriales ha generado una concentración del riesgo en determinadas áreas geográficas. A este proceso hay que sumar los riesgos derivados de la espectacular evolución de los medios de transportes, terrestres, aéreos, ferroviarios y marítimos. Un ejemplo significativo de catástrofe de origen tecnológico es el accidente de la central nuclear de Chernóbil en la U.R.S.S. en 1986.

### **Catástrofe antrópica.**

Son las resultantes de acontecimientos relacionados con conductas o actividades humanas. Pueden provocarse de manera accidental, en actividades donde se origina una alta concentración humana, como: eventos deportivos, fiestas, romerías etc., o provocarse de manera intencionada por atentados o conflictos bélicos. Un dramático ejemplo de catástrofe antrópica, provocada por la acción humana, fueron los atentados de Madrid, del II de marzo de 2004 [21].

### **2.2.3 Análisis de riesgo**

#### **Riesgo**

Es la combinación de frecuencia o probabilidad y las consecuencias de un acontecimiento peligroso específico.

La probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. En otras palabras, significa la probabilidad de sufrir pérdidas o daños más allá de lo aceptable, en caso de que la amenaza se materialice en un evento real. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de la comunidad expuesta, y se expresa usualmente mediante la simple ecuación (1): si una comunidad está expuesta a una amenaza, y además es vulnerable ante ella, está en riesgo [22].

$$A \times V = R \text{ (Amenaza x Vulnerabilidad - Riesgo)} \quad (1)$$

#### **Análisis de riesgo**

Es el uso sistemático de la información disponible para identificar peligros y estimar el riesgo para individuos o poblaciones, propiedades o el medio ambiente.

#### **Evaluación del riesgo**

Es el proceso general de análisis y evaluación de riesgos. En este contexto, la evaluación de riesgos significa comparar el estimado de análisis de riesgo contra un criterio de riesgo objetivo.

#### **Administración del riesgo**

Es la aplicación sistemática de políticas administrativas, procedimientos y prácticas de las tareas de analizar, evaluar y controlar el riesgo [23].



## 2.2.4 Riesgo de Incendio

### Incendio

Un 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; las reacciones entre ambos se denominan combustiones.

Para que un incendio se inicie es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. La energía necesaria para que tenga lugar dicha reacción se denomina energía de activación; esta energía de activación es la aportada por los focos de ignición.

La reacción de combustión es una reacción exotérmica. De la energía desprendida, parte es disipada en el ambiente produciendo los efectos térmicos del incendio y parte calienta a más reactivos; cuando esta energía es igual o superior a la necesaria, el proceso continúa mientras existan reactivos. Se dice entonces que hay reacción en cadena.

Por lo tanto, para que un incendio se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "triángulo del fuego"; y para que el incendio progrese, la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la reacción en cadena. Estos cuatro factores forman lo que se denomina el "tetraedro del fuego" ver (Fig. 1) [24].

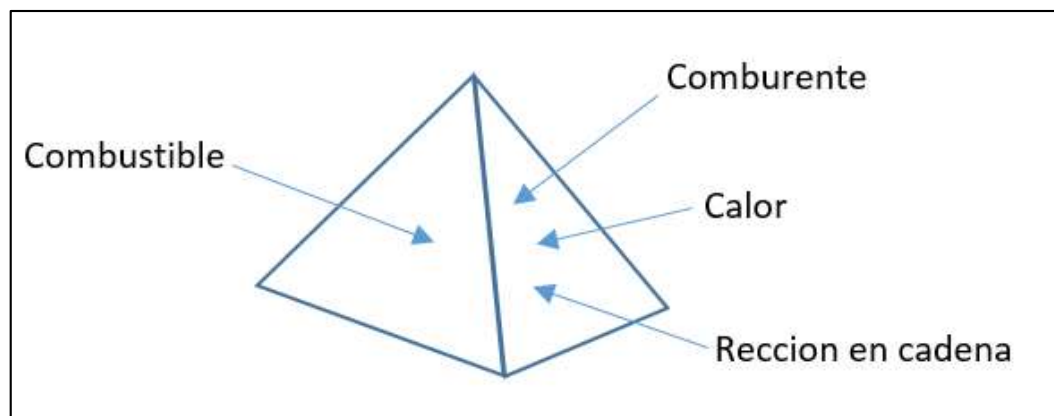


Fig. 1. Tetraedro del fuego [25].

## **Evaluación del riesgo de incendio**

El riesgo de incendio, al igual que cualquier otro riesgo de accidente viene determinado por dos conceptos clave: los daños que puede ocasionar y la probabilidad de materializarse. Por lo tanto, 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 [26].

$$\text{NRI} = \text{Probabilidad de inicio de incendio} \times \text{Consecuencias} \quad (2)$$

## **Probabilidad de inicio del incendio**

Viene determinada por las medidas de prevención no adoptadas; es decir, de la coexistencia en espacio, tiempo e intensidad suficiente del combustible y el foco de ignición.

## **Combustible**

Su peligrosidad depende fundamentalmente de su estado físico (sólido, líquido o gas) y en cada uno de estos estados, de otros aspectos ligados a sus propiedades físico - químicas, su grado de división o fragmentación, etc.

En el caso de combustibles sólidos su grado de fragmentación es fundamental ya que a mayor división se precisa de menor energía (en intensidad y duración) para iniciar la combustión. Para líquidos y gases inflamables son la concentración combustible - aire precisa para la ignición (límite inferior de inflamabilidad) y la energía de activación necesaria (energía mínima de ignición) para que se produzca la reacción de combustión; siendo, además, asimismo un parámetro fundamental para los líquidos, la temperatura mínima a la que el combustible emite vapores suficientes para que se forme la mezcla inflamable (temperatura de inflamación o "flash point").

## **Consecuencias**

Una vez que se inicia el incendio, si no se actúa a tiempo y con los medios adecuados, se producirá su propagación y ocurrirán unas consecuencias con daños materiales y a los ocupantes. Para determinar la magnitud de las consecuencias, los factores a analizar son las medidas de protección contra incendios. Estas medidas se dividen en medidas de

protección pasiva y medidas de lucha contra incendios, también conocidas como de protección activa [27].

### **Medidas de protección pasiva**

Aquellas medidas de lucha cuya eficacia depende de su mera presencia; no actúan directamente sobre el fuego pero pueden dificultar o imposibilitar su propagación, evitar el derrumbe del edificio o facilitar la evacuación o extinción.

- Ubicación de la empresa en relación a su entorno.
- Situación, distribución y características de los combustibles en el local.
- Características de los elementos constructivos de los locales: estabilidad al fuego (EF), parallamas (PF) y resistencia al fuego (RF)
- Exigencias de comportamiento ante el fuego de los materiales (MO, M1, M2, M3, M4).

En el sentido expresado, pueden asimismo considerarse medidas de protección pasiva una correcta señalización y la presencia de alumbrados especiales.

### **Medidas de protección activa**

Son las medidas de lucha contra incendios

- Organización de la lucha contra incendios.
- Adiestramiento del personal en actuaciones de lucha contra incendios
- Medios de detección de incendios.
- Transmisión de la alarma.
- Medios de lucha contra incendios (extintores, BIE, etc.).
- Vías de evacuación.
- Plan de emergencia.
- Facilidad de acceso de los servicios de extinción de incendios exteriores.
- Mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción.

## **Métodos de evaluación del riesgo de incendio**

La evaluación del riesgo de incendio constituye un tema de gran interés, existiendo una gran variedad de metodologías para tal fin. Esto es debido a la multitud de factores implicados en la valoración, a su variabilidad con el tiempo, a su interrelación, su dificultad de cuantificación y de la finalidad que persiga cada método. La gran mayoría de los métodos existentes evalúan solamente la magnitud de las consecuencias derivadas del incendio, y no tienen en cuenta la probabilidad de inicio del incendio.

A continuación se describen brevemente algunos de los métodos más utilizados en la evaluación del riesgo de incendio y sus posibles aplicaciones

### **Método de los Factores $\alpha$**

La finalidad de este método es parcial y consiste en determinar para un sector, en base al riesgo del mismo, la resistencia y/o estabilidad al fuego precisa, de forma que se garantice que, en caso de desarrollarse un incendio, sus consecuencias queden confinadas. Por ello, más que un método de evaluación del riesgo, se trata de un método de aislamiento del mismo.

### **Método de los Coeficientes $k$**

Al igual que el método anterior sólo permite evaluar las condiciones de resistencia/estabilidad al fuego de un sector de incendio. Sin embargo es más preciso en los resultados que el método anterior. El método tiene su interés por haber sido contemplado por algunas de las Ordenanzas de Prevención y Protección contra Incendios de los Ayuntamientos de Madrid y Barcelona.

### **Método de Gretener**

Es un método que permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en construcciones industriales como en establecimientos públicos densamente ocupados; siendo posiblemente el más conocido y aplicado en España.

El método se refiere al conjunto de edificios o partes del edificio que constituyen compartimentos cortafuegos separados de manera adecuada.

El método 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).

$$B = \frac{P}{M} \quad (3)$$

$$B = \frac{q*c*r*k*i*e*g}{N*S*F} \quad (4)$$

Donde:

- **B:** Exposición al riesgo
- **P:** Peligro potencial. Está constituido por el producto de los siguientes factores:
  - **q:** Carga térmica mobiliaria
  - **c:** Combustibilidad
  - **r:** Formación de humos
  - **k:** Peligro de corrosión/toxicidad
  - **i:** Carga térmica inmobiliaria
  - **e:** Nivel de planta
  - **g:** Dimensión de la superficie del compartimento
- **M:** Producto de todas las medidas de protección (N, S, F).
  - **N:** Factor que reúne el conjunto de las medidas normales de protección.
  - **S:** Factor que reúne el conjunto de las medidas especiales de protección.
  - **F:** Factor que reúne el conjunto de las medidas protección constructiva

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

$$R = B * A \quad (5)$$

siendo el factor (A) el peligro de activación

Se fija un riesgo de incendio aceptado (Ru), 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 (Y), el cual se expresa de tal forma que:

$$Y = R_u / R \quad (6)$$

Cuando  $Y \geq 1$ , el nivel de seguridad se considera SUFICIENTE, siendo INSUFICIENTE cuando  $Y < 1$  [26].

### **Método de Meseri**

Es ideal a ser aplicado en pocos minutos in situ en la zona de riesgo, resultando decisiva la apreciación visual del compartimento por parte del profesional. Por supuesto se trata de un método orientativo y limitado que nos servirá únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio ya que los resultados suelen ser más restrictivos de lo normal.

En este método se conjugan de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

Meseri tiene en consideración una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, éstos son los factores propios de las instalaciones (X), y de otra parte, los factores que protegen frente al riesgo de incendio (Y) [19].

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + BCI \quad (6)$$

### **Donde:**

P: Riesgo Ponderado

X: Factores propios de las instalaciones

Y: Factores de protección.

BCI: Brigada Contra Incendio

El valor de P estará comprendido en un rango de 0 a 10 puntos significando la peor y la mejor valoración del riesgo considerado frente al incendio respectivamente.

El valor de **P** ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una **evaluación cualitativa**:

Tabla 1. Evaluación cualitativa

<b>Valor de P</b>	<b>Categoría</b>
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Para una **evaluación taxativa**:

Tabla 2. Evaluación taxativa

<b>Aceptabilidad</b>	<b>Valor de P</b>
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

En instalaciones cuya puntuación final sea inferior a 5 deberían ser examinados con más detalle para determinar donde se encuentran sus mayores problemas, En cualquier caso, tampoco debe entenderse que cualquier puntuación superior a 5 indica que el riesgo de incendio esté suficientemente controlado.

## 2.2.5 Generalidades plan de emergencia

### Plan de emergencia

Es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia [28].

### Tipos de planes de emergencia

#### Plan de emergencia interior

Se entiende por PEI (plan de emergencia interior) a la organización y al conjunto de medios y procedimientos de actuación, previstos en una instalación industrial o instalaciones industriales contiguas, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, mitigar sus efectos en el interior de dichas instalaciones. Por lo tanto, el objetivo principal de un PEI es dotar al establecimiento industrial de un sistema

organizativo, unos procedimientos de actuación y unos medios materiales que puedan prevenir los accidentes o mitigar sus consecuencias en el interior del mismo.

### **Plan de emergencia exterior**

Un plan de emergencia exterior (PEE) consiste en el marco orgánico y funcional que diseñan las autoridades competentes en materia de protección civil para prevenir y, en su caso mitigar las consecuencias de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, previamente analizados, clasificados y evaluados. Además, establece las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación y el esquema de coordinación de las autoridades, organismos y servicios llamados a intervenir [29].

### **Emergencia**

Situación imprevista que por su posibilidad de producir graves daños a: Personas, Instalaciones, Equipos Materiales y Medio ambiente requiere una intervención de carácter prioritario.

### **Sucesos considerados como emergencias**

En función del tipo de riesgo, su probabilidad de aparición y la gravedad de sus consecuencias, podemos considerar:

- **Incendio.**-Siniestro ocasionado por el fuego que origina pérdidas materiales y, a veces, humanas.
- **Explosión.**-Liberación de gran cantidad de energía de forma brusca, originando un incremento rápido de la presión, desprendiendo calor, luz y gases.
- **Accidente grave.**-Es el suceso que origina daños graves a las personas y que normalmente requiere intervención de personal ajeno a la empresa.
- **Fugas y derrames.**-Escapes de líquidos o gases producidos por actos inseguros o condiciones inseguras de las instalaciones, y que pueden producir daños a las personas o al medio ambiente.
- **Riesgo social.**-Intrusismo, sabotaje, robo, amenaza de bomba, etc.
- **Inundación.**-Causada por crecidas de arroyos o ríos, o rotura de conducciones [25].



En definitiva, para elaborar un plan de emergencia, se tendrán en cuenta las posibilidades de:

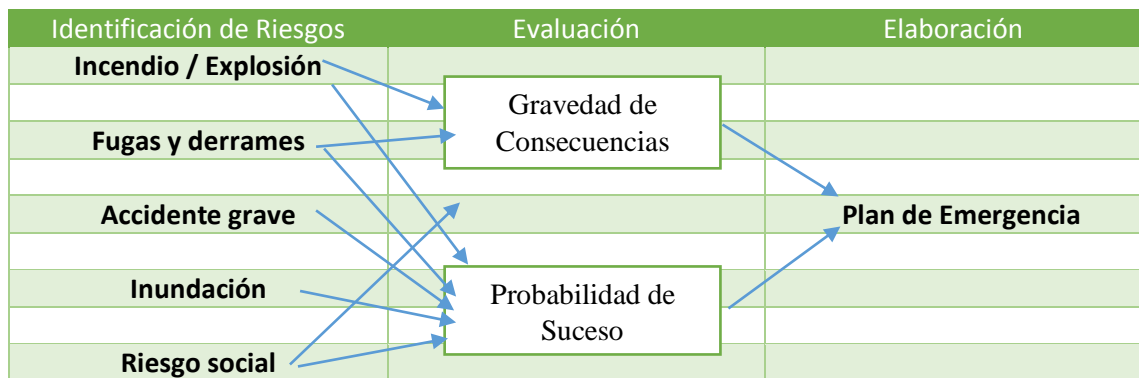


Fig. 2. Riesgos de emergencia y evaluación (Elaborada por investigador).

## Clasificación de las emergencias

### Según gravedad de las consecuencias

- **Conato de emergencia.-** Suceso que puede ser controlado de forma sencilla por medio de personal propio de la zona.
- **Emergencia parcial.-** Suceso que puede ser dominado y requiere actuación de equipo de intervención y evacuación parcial.
- **Emergencia general.-** Suceso que requiere la actuación de equipo interno y ayuda externa y evacuación general.

### Según disponibilidad de medios humanos

- Durante la jornada
- Nocturna
- Festiva
- Vacacional

## Amenaza

Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado a un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropico, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente. Probabilidad de ocurrencia

de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un lapso determinado [22].

### **Vulnerabilidad**

Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser física, social, económica, cultural, institucional y otros [30].

#### **2.2.6 Marco legal**

##### **Constitución Política del Ecuador**

Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: Numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

En su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389.- 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. Numeral 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión [31].

##### **Convenios internacionales**

Decisión 584 Instrumento andino de seguridad Social

##### **Capítulo III**

Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo – obligaciones de los empleadores

Art. 11.-En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en

directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Art. 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor [32].

Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo  
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y numeral 5.- Control de incendios y explosiones [33].

### **Leyes orgánicas y ordinarias**

Código de trabajo

Art. 42.-Obligaciones del empleador. -Son obligaciones del empleador:

2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad [34].

### **Decretos**

Decreto ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo.

Art. 1.- Ámbito de aplicación.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo [35].

### **Acuerdo**

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios

Art. 236.-En todos los locales comerciales o de servicio al público, deberán instalarse extintores de incendio en un número, capacidad y tipo determinados por el Departamento de Prevención y Control de Incendios del Cuerpo de Bomberos. Tales implementos se colocarán en lugares visibles, fácilmente identificables y accesibles. Estarán reglamentariamente señalados e iluminados.

Art. 264.- Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo [36].

### **2.2.7 Simulacro de emergencia**

#### **Definición**

Un simulacro de emergencia consiste en recrear una situación de emergencia causada por incendio, aviso de bomba o desastre natural, entre otros, para evidenciar las dificultades que pueden generarse a la hora de actuar en una situación real.

Los simulacros tienen una gran importancia para conocer la capacidad de reacción y actuación, y verificar el tiempo de respuesta de todo el personal en general [37].

#### **Tipos de simulacro**

En la planeación de los ejercicios de simulación se tendrán cuatro modalidades:

**Simulacro de gabinete.-** Se caracteriza por que se pueden planear en forma detallada todas las actividades a realizar durante el desalojo o repliegue de un inmueble de acuerdo a diferentes hipótesis. En este caso, sólo participan los integrantes del sistema de emergencias y los brigadistas, mediante el sistema de tarjetas. No se requiere la participación del resto de la población del colegio, empresa, industria o establecimiento.

**Simulacro con previo aviso, especificando fecha y hora.-** En este tipo de ejercicios, participa todo el personal del colegio, empresa, industria o establecimiento, si se trata de un ejercicio total y únicamente las áreas involucradas si se trata de un ejercicio parcial.

**Simulacro con previo aviso, especificando fecha únicamente.**- Este tipo de ejercicios se hará cuando el personal ya ha tenido cierta preparación derivada de ejercicios anteriores.

**Simulacro sin previo aviso.**- En este tipo de ejercicios, se hará únicamente cuando el personal ya ha tenido una preparación suficiente derivada de ejercicios anteriores. No se podrá hacer este tipo de ejercicios si antes no se han practicado previamente los planes y programas que tenga establecido la empresa, industria o establecimiento.

En todos los ejercicios de respuesta se requerirá una hipótesis de trabajo, así como deberá avisarse previamente a los vecinos y autoridades a efecto de evitar pánico y falsas alarmas [38].

### **2.2.8 La empresa**

#### **Descripción de la empresa**

El Terminal Terrestre de Ambato, está ubicada en la zona céntrica del cantón, teniendo fácil acceso para los usuarios de la provincia. En el Terminal Terrestre del Cantón Ambato, se brinda el servicio de transporte de encomiendas y personas a diferentes destinos del Ecuador, sus actividades trascienden por más de cincuenta años, en las cuales se encuentran afiliadas y operando cuarenta y uno operadoras de transporte, divididas en treinta y un cooperativas y diez Compañías de Transporte.

### **2.3 Propuesta de solución**

La presente investigación propone la elaboración de un plan de emergencia ante posibles incendios o desastres naturales en el Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato, de tal manera que esto ayude a salvaguardar las vidas humanas y materiales generando una mayor confiabilidad y tranquilidad por parte de los trabajadores y usuarios de las instalaciones al momento de realizar sus actividades cotidianas.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Modalidad de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

El presente es un proyecto de Investigación aplicada (I), en la cual se utilizan los conocimientos adquiridos de varias ciencias como la seguridad y salud ocupacional para desarrollar un plan de emergencia ante posibles incendios o desastres naturales, de tal forma que genere confiabilidad de los usuarios y por ende mejore el desenvolvimiento en sus actividades.

##### **3.1.2 Modalidad de la investigación**

Igualmente se realiza una investigación bibliográfica - documental para poder profundizar diferentes enfoques con respecto a planes de emergencia y sus posibles soluciones a través de los distintos procedimientos que este debe contener, de esta manera se recopila información valiosa que sirve como sustento científico del proyecto, ampliando teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores, acorde a los requerimientos del proyecto.

##### **3.1.3 De campo**

Adicionalmente el proyecto utilizara la investigación de campo debido a que se efectúa dentro de las instalaciones de la Terminal Terrestre de Ambato y se mantiene contacto de forma directa con la realidad es decir en donde se genera el problema, mediante esta investigación se obtiene información relevante sobre los riesgos a los que están expuestos los usuarios y los trabajadores de la institución, pues estos datos son la base para el desarrollo de la propuesta y apoyan al cumplimiento de los objetivos de la investigación.

### 3.3 Población y muestra

La población con la que cuenta el terminal terrestre de la ciudad de Ambato es de 150 personas, las cuales están conformadas por personal UDT, comerciantes y oficinistas, todas estas serán las cuales participen en la elaboración del plan de emergencia.

La muestra que se utiliza para realizar la comparación del tiempo de evacuación con el tiempo real del ejercicio de evacuación está conformada por la población fija y la población flotante, para ésta última la cantidad de personas se obtiene mediante la acumulación de tasa usuario, la cual indica que existe una cantidad de 9400 de personas diarias (Ver anexo 01) que transitan por las instalaciones del TTA.

Para el cálculo se estima las que transitan en un determinado instante de tiempo en el transcurso del día, para ello se estima en un período de 10 minutos a través del siguiente cálculo.

$$\begin{aligned} N &= \text{personas Fijas} + \text{personas flotantes en 10 minutos} & (7) \\ N &= 150 \text{ personas} + \frac{9400 \text{ personas}}{\text{dia}} * \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ horas}} * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \\ N &= 150 \text{ personas} + \left( \frac{7 \text{ personas}}{\text{minuto}} \right) * 10 \\ N &= 220 \text{ personas} \end{aligned}$$

Para el cálculo del tiempo de salida se trabaja con la cantidad de 220 personas, sin embargo para las capacitaciones solo se toma en cuenta al personal que pertenece al TTA.

### 3.4 Recolección de información

El método para la recolección de información será la observación que es una forma de registro visual que permite que el analista registre a través de su instrumento de aplicación las fichas de observación, las situaciones de riesgo a las que están expuestos los usuarios y trabajadores de la Terminal Terrestre de Ambato. Con esta información recolectada en base al formato de elaboración de planes de emergencia del cuerpo de bomberos de Ambato se desarrollan los siguientes puntos como se observa en la Fig. 3.

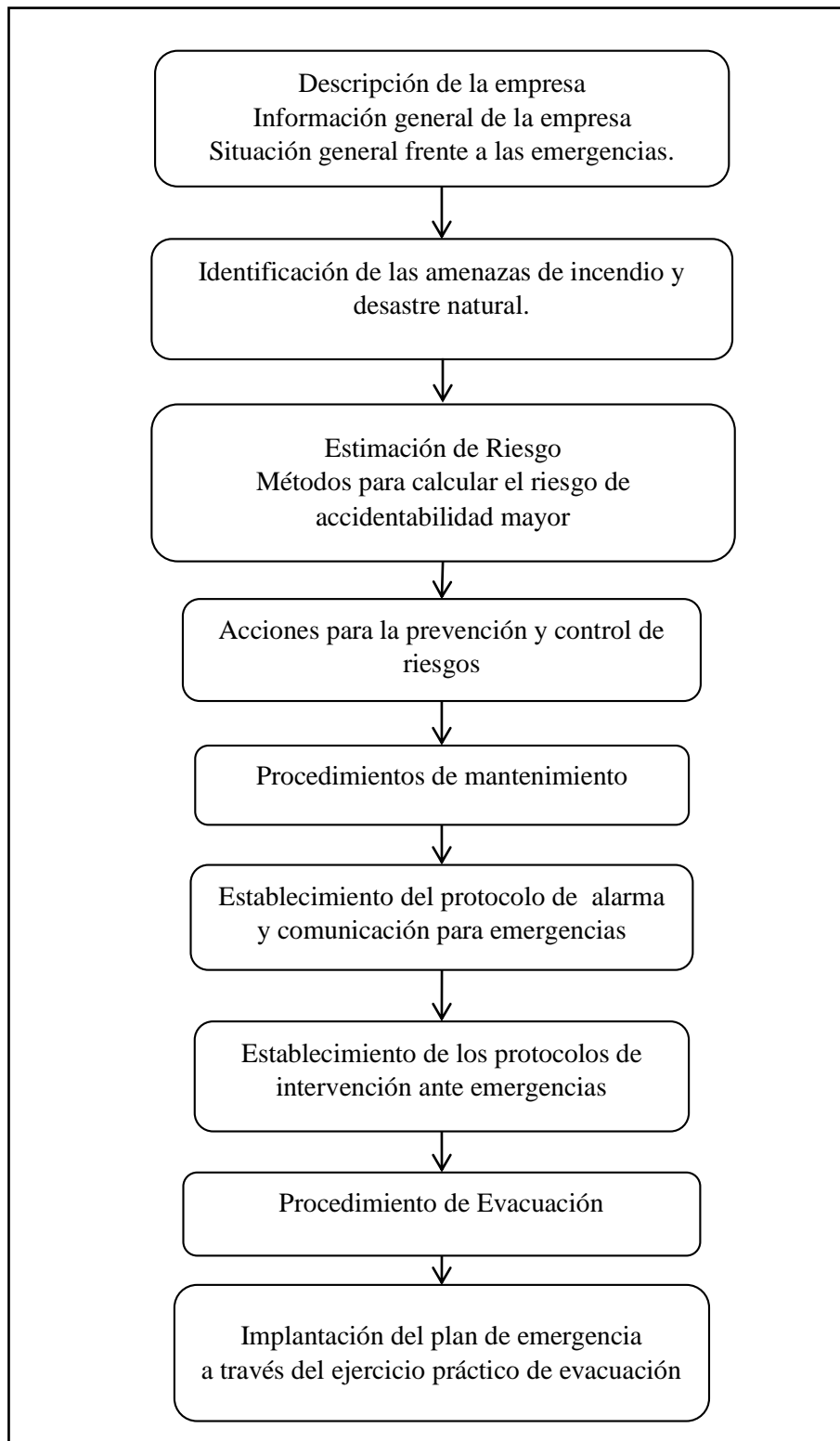


Fig. 3. Metodología para elaborar un plan de emergencia

### 3.5 Procesamiento y análisis de datos

- **Observación**
  - Selección del entorno.
  - Recolección de datos mediante la utilización de listas de observación.



- Ordenar la información.
- Tabulación de datos.
- Analizar e interpretar los datos.

### **3.6 Desarrollo del proyecto**

- Descripción de la situación actual de la institución, información general, y situaciones generales ante emergencias.
- Identificación de las amenazas contra incendio propias de la institución.
  - Descripción del servicio.
  - Descripción del tipo de construcción
  - Identificación de maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios
  - Descripción de la materia prima utilizada
  - Identificación de desechos generados
  - Descripción de los materiales peligrosos usados.
- Identificación de las amenazas por desastre natural.
  - Descripción de las empresas aledañas que generen mayores peligros
  - Descripción de los factores naturales aledaños o cercanos
- Establecimiento de las áreas de vulnerabilidad de la institución en las cuales se identifique riesgo de incendio mediante la información recolectada.
- Evaluación de riesgos de mayor accidentabilidad existentes en la terminal mediante el método correspondiente.
  - Estimación de riesgos por desastre natural
    - Ponderación del peligro por desastre natural
    - Ponderación de las vulnerabilidades
    - Calculo del riesgo
  - Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Meseri
    - Valoración de las características propias de las instalaciones
    - Valoración de los medios de protección.
    - Calculo del riesgo mediante las valoraciones de ambos factores
  - Evaluación del riesgo de incendio mediante el método Gretener.
    - Valoración de los factores de peligro propios de las instalaciones
    - Valoración de los factores de protección propios de las instalaciones.

- Calculo de la probabilidad de exposición al riesgo
  - Calculo del riesgo efectivo
  - Calculo de la seguridad contra incendios.
- Descripción de los recursos con qué se cuenta el TTA.
  - Definición de las acciones para la prevención y control de los riesgos encontrados.
  - Especificación de procedimientos para el mantenimiento de los recursos de protección y control con los que cuenta la institución.
  - Establecimiento del protocolo de alarma y comunicaciones para la Institución.
  - Conformación del sistema de emergencia y capacitación a las brigadas de emergencia pertinentes con los miembros de la institución.
  - Ejecución del ejercicio de evacuación con todos los integrantes del terminal terrestre de Ambato.

## CAPÍTULO 4

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Tabla 3. Mapa georeferencial

<b>MAPA GEOREFERENCIAL</b>	
	
<b>TERMINAL TERRESTRE DE AMBATO</b>	
<b>Longitud:</b>	78°36'59.353" O
<b>Latitud:</b>	1°14'10.008" S

Fuente: Google Earth

Tabla 4. Ruta cuerpo de bomberos

<b>TERMINAL TERRESTRE DE AMBATO</b>	
<b>RUTA CUERPO DE BOMBERO AMBATO – TTA</b>	
	
<p><b>Contiene:</b> Ruta entre la Estacion del Cuerpo de Bomberos a Terminal Terrestre de Ambato -Línea color azul.</p>	<p><b>DISTANCIA:</b> 1.1Km – 2.2min tiempo de respuesta</p> <p><b>VELOCIDAD:</b> 30 km/h</p>

Fuente: Google Earth

## 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 4.1.1 Reseña histórica



Fig. 4. Terminal Terrestre Ambato

El terminal terrestre de la ciudad de Ambato inicio sus operaciones en 1977 bajo la administración y propiedad del Honorable Consejo Provincial de Tungurahua desde entonces viene prestando los servicios de transporte interprovincial a toda la ciudadanía de Ambato y de las provincias aledañas; en abril de 2010, el GAD Municipalidad de Ambato compró el inmueble e inició una remodelación que concluyó en 2013. Desde entonces en las instalaciones del terminal terrestre se puede encontrar; en el subsuelo, el parqueadero subterráneo área que está destinada a vehículos livianos y tiene una capacidad operativa para 44 carros, este servicio tiene un valor según la ordenanza municipal; en la planta baja, se encuentran 21 quioscos comerciales, 2 salas de espera frente a boleterías, 32 boleterías de operadoras, 4 locales comerciales, 1 counter de información, 1 oficina de CNT, 1 cajero automático, 1 oficina de cobro de tasas municipales, 2 baterías sanitarias; en la planta alta, se encuentra el patio de comidas cuenta con 13 locales de comida donde se puede degustar de distintos platos típicos de la provincia. Además en las áreas externas y administrativas existe; 1 andén de desembarque tipo vía, 1 andén de pre-embarque con una capacidad de 21 buses, 1 andén de embarque con una capacidad para 10 buses, 1 garita para control policial, 1 unidad de policía comunitaria, 12 bodegas para operadoras de transporte y las oficinas de la área administrativa.

Por otro lado para brindar seguridad en el transporte para los pasajeros la terminal Terrestre de Ambato cuenta con 4 alcoholímetros para controlar a los conductores, que se encuentren en todas sus facultades para poder conducir las unidades de transporte, antes de otórgales la frecuencia de salida.

Todo esto conlleva que la Terminal Terrestre de Ambato cuente con una certificación autorizada por la Agencia Nacional de Tránsito, para esto las operadoras de transporte están obligadas a cumplir disposiciones emanadas por la misma, como eliminar definitivamente las mini terminales externas, venta de boletos fuera de la terminal y el embarque o desembarque de pasajeros en zonas no autorizadas. Todas estas medidas se cumplen gracias a la Unidad Desconcentrada de Terminales (UDT) y a la gestión principal del Administrador el Ing. Alex Rosales, con la finalidad de brindar un servicio de calidad y seguridad a los pasajeros.

#### 4.1.2 Misión

Brindar un servicio de calidad a la comunidad a través de la participación, coordinación y articulación entre todos los procesos que involucran al equipo de trabajo, pionero en la institucionalización de principios y valores, promoviendo un ambiente funcional, confortable y seguro para toda la ciudadanía que visita el Terminal Terrestre Interprovincial de la ciudad de Ambato.

#### 4.1.3 Visión

El Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato se constituirá en un ejemplo institucional, con personal capacitado y valores éticos para satisfacer las necesidades de la ciudadanía que recibe el servicio, proporcionando protección y seguridad, mejorando la calidad de vida de los usuarios, actuando como ente planificador, regulador, facilitador y ejecutor de servicios que satisfagan a la comunidad, con el valioso aporte de su recurso humano comprometido y la participación de todos los actores sociales.

#### 4.1.4. Información general de la empresa

Tabla 5. Información general del terminal terrestre de Ambato

<b>Razón Social:</b>	<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>	
<b>Dirección:</b>	Av. Colombia 334 y Paraguay	
<b>Sector:</b>	La Merced Ingahurco	
<b>Cantón:</b>	Ambato	
<b>Provincia:</b>	Tungurahua.	
<b>Barrio:</b>	La Merced	
<b>Actividad:</b>	Servicio de transporte de personas y encomiendas a distintos lugares del Ecuador	
<b>Representante Legal:</b>	Ing. Luis Amoroso Mora	Teléfono: (03)2522669
<b>Medida de Superficie total:</b>	12714.810 m <sup>2</sup>	
<b>Cantidad de población:</b>	150 personas	
<b>Cantidad de visitantes:</b>	9400 ± 200 personas	
<b>Horario de Trabajo:</b>	Lunes a Domingo las 24 horas del día	
<b>Fecha de elaboración:</b>	Marzo del 2017.	
<b>Fecha de implantación:</b>	Junio del 2017	

- **Medidas de Superficie total y área útil de trabajo**

Tabla 6. Medidas de superficie total y área útil

<b>Edificio Principal</b>	<b>Área</b>	<b>Altura(h)</b>
Subsuelo	1546.96 m <sup>2</sup>	-4.00
Planta baja	2061.36 m <sup>2</sup>	+ 0.00
Planta alta	609.39 m <sup>2</sup>	+4.000
Área Útil Edificio Principal	4217.71 m <sup>2</sup>	
<b>Edificio Secundario</b>		
Planta baja	750 m <sup>2</sup>	+3
Planta alta	126 m <sup>2</sup>	+6
Área Útil Edificio Secundario	876 m <sup>2</sup>	
<b>Andenes</b>		
Anden de Desembarque	392.10 m <sup>2</sup>	
Anden de pre embarque	2204.62 m <sup>2</sup>	
Anden de Embarque	2288.59 m <sup>2</sup>	
Área Útil Andenes	4885.31 m <sup>2</sup>	
<b>Superficie Total</b>	<b>9979.02 m<sup>2</sup></b>	

Fuente: Departamento Administrativo.

- **Cantidad de población fija**

**Edificio principal y Edificio Secundario**

Tabla 7. Cantidad de población fija.

<b>Genero:</b> M: Masculino F: Femenino		<b>TRABAJADORES</b>		<b>TRABAJADORES CAPACIDADES ESPECIALES</b>		<b>PRESTATARIOS DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>		<b>EMBARAZADAS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Área</b>		<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	
<b>Edificio Principal</b>	Subsuelo	1	0	0	0	0	0	0	1
	Planta Baja	44	53	1	1	0	0	0	99
	Planta Alta	2	38	0	0	0	0	0	40
<b>Edificio Secundario</b>	Planta baja	3	1	0	0	0	0	0	4
	Planta alta	5	1	0	0	0	0	0	6
<b>CANTIDAD DE POBLACIÓN FIJA</b>									<b>150</b>

Fuente: Departamento Administrativo.

## Cantidad aproximado de población flotante

Tabla 8. Cantidad aproximada según tasa usuario.

Áreas	Nº visitantes/ día
Edificio principal	9400 ± 200
<b>TOTAL</b>	9400 ± 200

Fuente: Departamento Administrativo (Ver Anexo 01).

### 4.1.5. Situación general frente a las emergencias

- **Antecedentes**

En el Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato desde su última remodelación que fue en 2012 se han presentado dos situaciones de emergencia, la primera fue en el local N° 11 denominado restaurant de Anita en el cual alrededor de las 11 de la noche luego que la propietaria del local se fue cerrando existió una fuga de GLP (Gas licuado de petróleo) la cual ocasiono que en el local exista un incendio con una posterior explosión lo que derivó a pérdidas materiales, la mayoría de las personas que se encontraban en el patio de comidas desalojaron el lugar rápidamente hasta que llegaron los bomberos y controlaron el incendio. El segundo incidente fue de igual manera en los patios de comidas en el local N° 5 denominado Marisquería Jaimito en el cual alrededor de las 4 de la mañana existió una fuga de gas en la válvula del tanque y ocasionó llamas de gran magnitud que pudieron ser controladas por los propietarios del local utilizando los extintores que poseían de igual manera solo se registró pérdidas materiales mínimas debido a que se controló rápidamente el flagelo.

Todos estos fueron incidentes que en los últimos años se han suscitado en el terminal terrestre de la ciudad de Ambato.

- **Justificación**

En el Terminal Terrestre de la ciudad de Ambato por la aglomeración de personas que existe a diario y por las situaciones de emergencia que han suscitado con anterioridad pretende realizar un plan de emergencia con la finalidad de disminuir los factores de riesgos por incendio y desastres naturales de manera que permita precautelar la integridad de las personas y minimizar las pérdidas materiales de todos los usuarios y trabajadores



de la institución con la finalidad de generar un ambiente de confiabilidad y tranquilidad para desempeñar sus labores diarias.

Además en la actualidad contar con un plan de emergencia es responsabilidad de la mayoría de instituciones ya sean públicas o privadas debido a que existen normas de control que rigen en nuestro país las cuales exigen que todo centro de trabajo cuente con un plan de emergencias acorde a sus riesgos y actividades, en este caso en la ciudad de Ambato los que se sirven en regir el control son el cuerpo de bomberos de Ambato quienes son los encargados de dar los permisos para el funcionamiento de los respectivos locales en instalaciones públicas, por ende contar con un plan de emergencia es de gran importancia para la institución.

Los beneficiarios con la elaboración de plan de emergencia serán propiamente el personal administrativo, los trabajadores y usuarios del terminal quienes serán juez y parte de la conformación de brigadas, capacitaciones, protocolos de emergencia y simulacros que se desarrollen en las propias instalaciones.

## 4.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS PROPIAS DE LA EMPRESA

### 4.2.1. Descripción por área los factores que presentan amenaza de incendio

El terminal terrestre interprovincial Ambato (TTA) está conformado por dos edificaciones en las cuales existen las siguientes áreas como se observa en la Fig. 5:

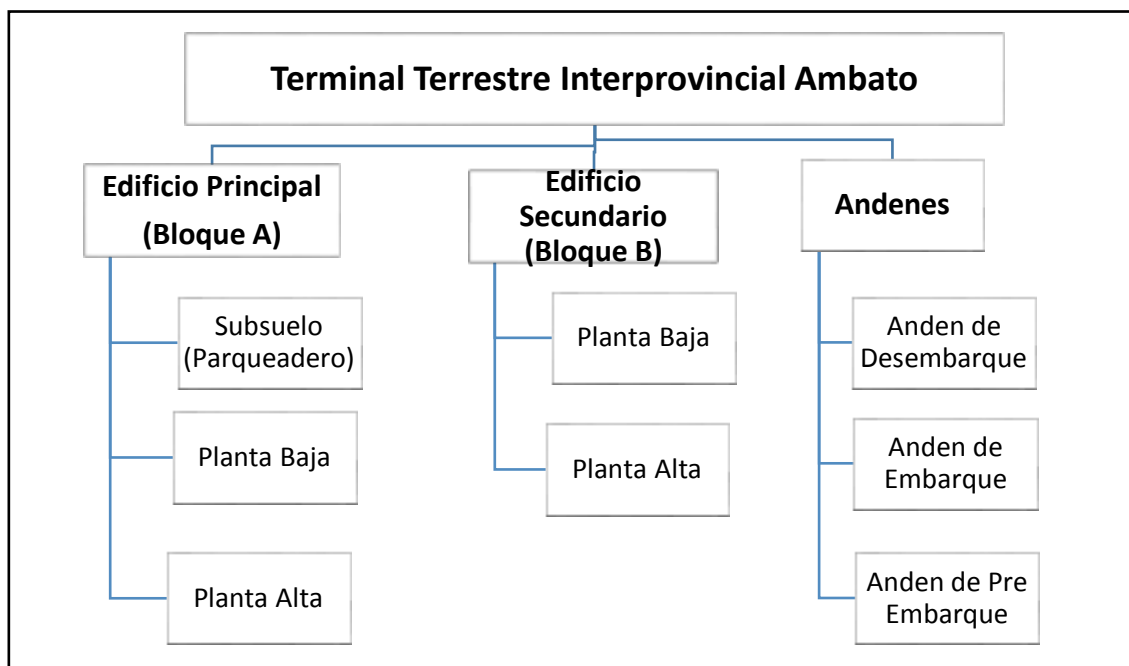


Fig. 5. Áreas del terminal

### **Edificio principal**

Es el edificio donde se brinda el servicio de transporte público es decir aquí se encuentran los cubículos donde se expende los boletos de las distintas cooperativas que brindan el servicio de transporte a los distintos destinos del Ecuador además en este edificio se puede encontrar locales comerciales, patios de comidas, baterías sanitarias y el parqueadero, de esta manera los usuarios tienen acceso a varios servicios en el mismo lugar.

### **Número de personas**

La cantidad de usuarios que transitan por las instalaciones del edificio son aproximadamente 9400 diarias según las estadísticas de la tasa de usuario (Ver anexo 01), pero las cifras aumentan considerablemente los fines de semana y feriados ya que son días de mayor afluencia de pasajeros.

### **Tipo de construcción**

Tabla 9. Elementos estructurales edificio principal

<b>Elementos Estructurales</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Detalle Edificio Principal</b>
<b>Losa</b>	La losa está constituida de hormigón armado, de 14cm de alto y tiene una forma tipo pliegue que es la combinación de pliegues horizontales e inclinados
<b>Viga</b>	No contiene vigas horizontales
<b>Columna</b>	Las columnas están formadas de hormigón armado
<b>Muros</b>	Los muros son de bloque macizo, los mismos que están recubiertos por su respectivo enlucido de arena y cemento.
<b>Cimentación</b>	La cimentación está constituida por zapatas aisladas de hormigón armado

Fuente: Departamento Administrativo.

### **Años de construcción**

El edificio principal tiene aproximadamente 45 años de construcción, pero la remodelación más reciente que se realizó fue en el año 2012 a partir de esa fecha las instalaciones cuentan con una nueva distribución.

### **Subsuelo (Parqueadero)**

El parqueadero es un servicio que brinda el terminal terrestre a los distintos usuarios de las instalaciones ya que cuenta con un subterráneo que tiene como capacidad operativa

44 estacionamientos que son destinados para vehículos livianos, cuenta con guardia de seguridad para precautar la integridad de su vehículo y de sus pertenencias aquí el valor del servicio es según el tiempo que el vehículo pase en las instalaciones existe una tarifa que va variando a partir de los primeros 15 minutos de ingreso.

En esta área existen 1 persona por turno en el día hay tres turnos que van rotando diariamente este personal está conformado por guardias de seguridad de una empresa privada que brinda servicios en el terminal.

El número aproximado diario de personas que ingresan con sus vehículos es de 162 usuarios (Ver anexo 02).

**Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.**

Tabla 10. Elementos generadores de posibles incendios- Subsuelo

Elementos	Voltaje	Potencia	Cantidad
Control de acceso vehicular	110 V	2.5 W	2
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	48

Fuente: Investigador.

**Materia prima usada**

No tiene proceso productivo solamente es la prestación de un servicio.

**Desechos generados.**

Tabla 11. Desechos generados - Subsuelo

Tipo de Residuo	Elementos descripción
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Líquido	Ninguno
Especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dióxido de carbón que emiten los vehículos que ingresan a las instalaciones</li> <li>• Aceites desgastados que filtran de los vehículos</li> </ul>

Fuente: Investigador.

**Materiales peligrosos usados**

No existen materiales peligrosos usados, sin embargo en las instalaciones los vehículos que ingresan corren el riesgo de incendio o explosión debido a que el tipo de combustible

que utilizan es inflamable y dependiendo de alguna falla ya sea mecánica o del conductor puede generar riesgos.

Tabla 12. Materiales peligrosos - Subsuelo

Subsuelo (Edificio principal)				
Material identificación	Descripción general	Cantidad	Rombo de seguridad	NFPA 704
Gasolina	Utilizado para la combustión de los vehículos	No definida	<p>Salud: 1</p> <p>Inflamabilidad: 3</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p>	
Diésel	Utilizado para la combustión de los vehículos	No definida	<p>Salud: 0</p> <p>Inflamabilidad: 2</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p>	
Aceite lubricante para motor	Filtra de los automotores	No definida	<p>Salud: 1</p> <p>Inflamabilidad: 1</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p>	

Fuente: Investigador y hojas MSDS (Ver anexo 03).

### Planta baja (Edificio principal)

La planta baja está conformada por 30 cubículos principales en los cuales se encuentran distribuidas las distintas cooperativas de transporte brindando el servicio de venta de boletos y recepción de encomienda para su posterior envío, esta planta también consta de varios locales comerciales donde usted puede encontrar productos de primera necesidad para los viajeros, a parte existe un centro de cómputo donde se prestan los

servicios de alquiler de computadores y teléfono, y por último en la parte central de la planta baja se encuentra la tasa de usuario que es donde todos los usuarios que estén por abordar un autobús deben adquirir su respectivo ticket de salida, este tiene un precio de 0.10 ctvs., para personas discapacitadas y 0.20 ctvs., para adultos. En estas instalaciones también se pueden encontrar las respectivas baterías sanitarias ubicadas en la parte norte y sur de la planta baja.

En esta planta existe alrededor de 80 personas trabajando distribuidas en los distintos cubículos y locales comerciales.

**Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.**

Tabla 13. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Baja

Elementos	Voltaje	Potencia	Cantidad
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	48
Televisores de información de 52”	110/220 V	175 W	4
Mostrador frigorífico	110/220 V	220 W	5
Televisores de 21 “	110/220 V	150 W	5
Radios	110/220 V	15 W	3
Computadoras	110/220 V	150 W	40
Impresora	110/220 V	150 W	30

Fuente: Investigador.

### **Materia prima usada**

No tiene proceso productivo sin embargo el material de oficina (papel, tintas, etc.) es la materia prima usada.

### **Desechos generados**

Tabla 14. Desechos generados – Planta Baja

Tipo de Residuo	Elementos descripción
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Líquido	Ninguno
Especiales	Ninguno

Fuente: Investigador.

## **Materiales peligrosos usados**

Desinfectantes y aromatizantes de pisos y de baños utilizados por el personal de limpieza.

- **Planta alta (Edificio principal)**

La planta alta está destinada exclusivamente para el patio de comidas, es aquí donde existe 13 locales de expendio de comidas donde se ofrecen desayunos, almuerzos y meriendas y aparte cada local ofrece platos típicos de la región para todos los usuarios que deseen deleitar del sabor ambateño, en esta planta también se puede encontrar las baterías sanitarias que se encuentran al norte de las instalaciones.

En esta planta existen laborando alrededor de 40 personas entre cocineras y ayudantes de cocina distribuidas 3 por local.

## **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.**

Tabla 15. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Alta

<b>Elementos</b>	<b>Voltaje o combustible</b>	<b>Potencia</b>	<b>Cantidad</b>
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	48
Mostrador frigorífico	110/220 V	220 W	4
Refrigeradora	110/220 V	265 KW/h	13
Exhibidor de helados	110/220 V	540 W	1
Cocinas industriales	GLP	-	26
Extractores de jugos	110/220 V	300 W	2
Licuadoras industriales	110/220 V	350 W	13
Tostadoras	110/220 V	750 W	10
Televisores de 21 “	110/220 V	150 W	3
Radios	110/220 V	15 W	2

Fuente: Investigador.

- **Materia prima usada**

Tabla 16. Materia prima utilizada – Planta Alta

Materia prima utilizada	Característica	Cantidad
Carnes	Carnes de res, cerdo y cordero	No especifica
Vegetales	Cebolla, pimiento, col, lechuga, zanahoria, utilizados para ensaladas y preparación de sopas	No especifica
Aceite	Aceite vegetal	No especifica
Harinas	Polvos pasa sopas	No especifica

Fuente: Investigador.

• **Desechos generados**

Tabla 17. Desechos generados- Planta Alta

Tipo de Residuo	Elementos descripción
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Liquido	Aguas hervidas
Especiales	Desechos sobras de comida

Fuente: Investigador.

• **Materiales peligrosos usados**

Tabla 18. Materiales peligrosos usados – Planta Alta

Planta Alta (Edificio principal)				
Material	Descripción general	Cantidad	Rombo de seguridad	NFPA 704
GLP	También llamado butano sirve como combustible para las cocinas de los hogares	12 tanques de 15 KG	<p>Salud: 1</p> <p>Inflamabilidad: 4</p> <p>Reactividad: 1</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p>	<p><b>NFPA 704</b></p> <p><b>NIVEL DE RIESGO</b>                      4 - MORTAL                      3 - MUY PELIGROSO                      2 - PELIGROSO                      1 - POCO PELIGROSO                      0 - SIN RIESGO</p> <p><b>INFLAMABILIDAD</b>                      4 - DEBAJO DE 28° c.                      3 - DEBAJO DE 37° c.                      2 - DEBAJO DE 93° c.                      1 - SOBRE 93° c.                      0 - NO SE INFLAMA</p> <p><b>RIESGO ESPECIFICO</b>                      OX - OXIDANTE                      COR - CORROSIVO                      * - RADIOACTIVO                      W - NO USAR AGUA                      B - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p><b>REACTIVIDAD</b>                      0 - ESTABLE                      1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO                      2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO                      3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOCQUE O CALENTAMIENTO                      4 - PUEDE EXPLOTAR</p>

Aceite Vegetal	Utilizado para Frituras	Indefinida	<p style="text-align: center;"> <b>Salud: 0</b>  <b>Inflamabilidad: 1</b>  <b>Reactividad: 0</b>  <b>Riesgo Específico: Ninguno</b> </p>	
----------------	-------------------------	------------	--	--

Fuente: Investigador y hojas MSDS (Ver anexo 03).

### Edificio Secundario

Es el edificio donde se encuentra las bodegas de algunas cooperativas que brindan el servicio de encomiendas, en su segunda planta se encuentra el departamento administrativo del terminal interprovincial Ambato es aquí donde está la identidad máxima que es la encargada de monitorear todas las actividades que ocurren en las instalaciones del terminal.

### Número de personas

La cantidad de personas que transitan por las instalaciones del edificio son aproximadamente 30 entre personal de la administración, guardias y los encargados de las bodegas.

### Tipo de construcción

Tabla 19. Elementos estructurales - Edificio Secundario

Elementos Estructurales	
Elemento	Detalle Edificio Secundario
<b>Losa</b>	La losa está constituida de hormigón armado, de 14cm de alto y tiene una forma horizontal
<b>Viga</b>	No contiene vigas horizontales
<b>Columna</b>	Las columnas están formadas de hormigón armado
<b>Muros</b>	Los muros son de bloque macizo, los mismos que están recubiertos por su respectivo enlucido de arena y cemento.
<b>Cimentación</b>	La cimentación está constituida por zapatas aisladas de hormigón armado

Fuente: Departamento Administrativo.



### **Años de construcción**

El edificio secundario tiene aproximadamente 20 años de construcción, pero la remodelación más reciente que se realizó fue en el año 2012 a partir de esa fecha las instalaciones cuentan con una nueva distribución.

### **Planta Baja (Bodegas)**

En esta planta se encuentran las bodegas de 9 cooperativas de transporte las cuales son utilizadas cuando existen bultos grandes los cuales deben esperar por su envío en la bodega o de forma contraria aquí se almacena los bultos hasta su posterior retiro por parte de los usuarios, en esta planta también se encuentran dos locales en los cuales existe una bodega del departamento administrativo y otro que se utiliza para el monitoreo de las cámaras de video vigilancia que posee el terminal interprovincial Ambato.

En esta área existe 3 personas a tiempo completo entre guardias y personal administrativo, y cuando hay que guardar bultos vienen los encargados de cada bodega.

### **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 20. Elementos generadores de posibles incendios – Planta Baja

<b>Elementos</b>	<b>Voltaje</b>	<b>Potencia</b>	<b>Cantidad</b>
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	10
Radio	110/220 V	15 W	1
Computadoras	110/220 V	150 W	1
Pantallas de monitoreo	110/220 V	150 W	3

Fuente: Investigador.

### **Materia prima usada**

Tabla 21. Materia prima utilizada – Planta Baja

<b>Materia prima utilizada</b>	<b>Característica</b>	<b>Cantidad</b>
Cinta adhesiva	Cinta de respaldo de Polipropileno utilizada para sellar y embalar cartones con encomiendas	Indefinida
Plástico de polietileno transparente	Es un plástico adherente que se embala en algunos productos para que estos no se rayen, es impermeable, flexible y resistente a la tracción	Indefinida

Fuente: Investigador.

## Desechos generados

Tabla 22. Desechos generados – Planta Baja

Tipo de Residuo	Elementos descripción
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Líquido	Ninguno
Especiales	Ninguno

Fuente: Investigador.

## Materiales peligrosos usados

No existen materiales peligrosos usados, sin embargo en las bodegas se puede almacenar productos combustibles hechos de materiales como el plástico, madera, cartón etc., debido a que las encomiendas que se acepta para envíos son productos varios.

## Planta Alta (Área Administrativa)

Es la encargada de que todas las actividades que se realizan en el terminal terrestre fluyan con normalidad está conformada por personal muy capacitado que se encarga de inspeccionar todas las instalaciones con la finalidad de que los servicios que presta el terminal se lleven a cabo sin mayor inconveniente, por otro lado es el que administra los ingresos que llegan al terminal.

En esta área laboran 10 personas a tiempo completo entre secretarías, inspectores y el administrador del terminal.

## Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros

Tabla 23: Elementos generadores de posibles Incendios – Planta alta

Elementos	Voltaje	Potencia	Cantidad
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	48
Radio	110/220 V	15 W	1
Computadoras	110/220 V	150 W	5
Impresora y fotocopiadora	110/220 V	350 W	31

Fuente: Investigador.

### **Materia prima usada**

No tiene proceso productivo sin embargo el material de oficina (papel, tintas, etc.) es la materia prima usada.

### **Desechos generados**

Tabla 24. Desechos generados – Planta Alta

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Elementos descripción</b>
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Líquido	Ninguno
Especiales	Ninguno

Fuente: Investigador.

### **Materiales peligrosos usados (especifique nombres, cantidades, inflamabilidad, toxicidad, reactividad, consideraciones especiales)**

Desinfectantes y aromatizantes de pisos y de baños utilizados por el personal de limpieza.

### **Andenes**

Son los parqueaderos que tiene la TTA estos están divididos en andenes de salida, espera y arribo de los autobuses, es decir es aquí donde los autobuses están estacionados.

### **Anden de llegada**

Este se encuentra por la entrada suroeste del terminal aquí únicamente los buses llegan y dejan a los pasajeros y tienen un cierto tiempo para abandonar las instalaciones y dirigirse al patio de espera.

### **Anden de Espera**

Este es un patio de estacionamiento para los autobuses hasta que esperen su frecuencia para poder pasar al siguiente patio a recoger los pasajeros, en este patio se encuentra una garita donde los conductores de los distintos buses deben ir a sellar la frecuencia y de igual manera realizar pruebas antes de empezar a conducir como lo es la prueba de alcocheck, cabe recalcar que en este estacionamiento los autobuses puede estar máximo 2 horas, pasado ese tiempo se empieza a cobrar una tarifa de 3 dólares la hora o fracción

## Anden de Salida

Este anden también es conocido como patio de salida es aquí donde los autobuses que obtuvieron su frecuencia se estacionan para recolectar los pasajeros de igual forma dependiendo de la cooperativa de transporte tienen un determinado tiempo para coger los pasajeros y salir ya que en las instalaciones existen los inspectores que si no cumple con la normas del terminal hay multas y sanciones para los transportista, por otro lado al final del andén de salida existe de igual forma una garita en la cual está un inspector sellando las puertas para que el autobús no abra sus puertas hasta llegar a la siguiente parada que es en Izamba.

En este andén de igual manera en la parte oeste al salir del edificio principal se pueden encontrar locales comerciales de expendio de alimentos

## Número de personas

La cantidad de personas que transitan por los andenes del terminal son aproximadamente 9600 diarias entre usuarios, choferes y ayudantes de chofer dependiendo del andén en el que se encuentre.

## Tipo de construcción

Tabla 25. Elementos estructurales - Andenes

<b>Elementos Estructurales</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Detalle (Terminal Ingahurco)</b>
<b>Cimentación</b>	La cimentación está constituida por varias capas de asfalto el cual debe resistir el peso de los autobuses
<b>Garitas</b>	Las garitas del terminal están constituidas de hormigón armado sus cimientos, columnas y losa., y sus paredes de bloque recubierto de arena y cemento.

Fuente: Departamento administrativo.

## Años de construcción

Los cimientos de los patios de estacionamientos y las garitas tienen 4 años de construcción a partir de la última remodelación que se realizó en el 2012.

**Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 26. Elementos generadores de posibles incendios - Andenes

Elementos	Voltaje	Potencia	Cantidad
Lámparas fluorescentes	110/220 V	2*14 W	4
Radio	110/220 V	15 W	2
Computadoras	110/220 V	150 W	2
Pantallas de monitoreo	110/220 V	150 W	3

Fuente: Investigador.

**Materia prima usada (descripción general, cantidad, características)**

Tabla 27. Materia prima usada - Andenes

Materia prima utilizada	Característica	Cantidad
Sellos adhesivos	Papel que va adherido en las puertas de los autobuses	indefinida
Papel	Utilizado para emitir las frecuencias	indefinida

Fuente: Investigador.

**Desechos generados**

Tabla 28. Desechos generados - Andenes

Tipo de Residuo	Elementos descripción
Solidos	Cartón, plástico, residuos varios
Líquido	Ninguno
Especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dióxido de carbón que emiten los vehículos que ingresan a las instalaciones</li> <li>• Aceites desgastados que filtran de los autobuses</li> </ul>

Fuente: Investigador.

**Materiales peligrosos usados**

No existen materiales peligrosos usados, sin embargo en las instalaciones los autobuses corren el riesgo de incendio o explosión debido a que el tipo de combustible que utilizan es inflamable y dependiendo de alguna falla ya sea mecánica o del conductor puede generar riesgos.

Tabla 29. Materiales peligrosos usados - Andenes

Andenes				
Material	Descripción general	Cantidad	Rombo de seguridad	NFPA 704
Diésel	Utilizado en los autobuses	No definida	Salud: 0 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno	<p><b>NIVEL DE RIESGO</b>                      4 - MORTAL                      3 - MUY PELIGROSO                      2 - PELIGROSO                      1 - POCO PELIGROSO                      0 - SIN RIESGO</p> <p><b>INFLAMABILIDAD</b>                      4 - DEBAJO DE 25° c.                      3 - DEBAJO DE 37° c.                      2 - DEBAJO DE 93° c.                      1 - SOBRE 93° c.                      0 - NO SE INFLAMA</p> <p><b>RIESGO ESPECIFICO</b>                      OX - OXIDANTE                      COR - CORROSIVO                      ☣ - RADIOACTIVO                      ☠ - NO USAR AGUA                      ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p><b>REACTIVIDAD</b>                      0 - ESTABLE                      1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO                      2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO                      3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO                      4 - PUEDE EXPLOTAR</p>
Aceite lubricante para motor	Filtra de los automotores	No definida	Salud: 1 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno	<p><b>NIVEL DE RIESGO</b>                      4 - MORTAL                      3 - MUY PELIGROSO                      2 - PELIGROSO                      1 - POCO PELIGROSO                      0 - SIN RIESGO</p> <p><b>INFLAMABILIDAD</b>                      4 - DEBAJO DE 25° c.                      3 - DEBAJO DE 37° c.                      2 - DEBAJO DE 93° c.                      1 - SOBRE 93° c.                      0 - NO SE INFLAMA</p> <p><b>RIESGO ESPECIFICO</b>                      OX - OXIDANTE                      COR - CORROSIVO                      ☣ - RADIOACTIVO                      ☠ - NO USAR AGUA                      ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p><b>REACTIVIDAD</b>                      0 - ESTABLE                      1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO                      2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO                      3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO                      4 - PUEDE EXPLOTAR</p>

Fuente: Investigador y hojas MSDS (Ver anexo 03).

#### 4.2.2. Descripción de los factores externos que generen posibles amenazas

- **Edificios o empresas aledañas con posibilidad de peligro**

El Terminal Terrestre Interprovincial Ambato se encuentra ubicado en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Sector La Merced Ingahurco, Av. Colombia 332 y Paraguay. A sus alrededores encontramos varias edificaciones cercanas con la posibilidad de peligro las cuales son:

Tabla 30. Edificaciones aledañas al terminal de Ambato

Coordenada	Edificación	Peligro identificado.
<b>NORTE:</b>	Centro comercial de calzado “JUAN CAJAS”	Riesgo de incendio, debido a la acumulación de material inflamable y GLP del patio de comidas.
<b>SUR:</b>	Estación de Ferrocarril	Riesgo mecánico, debido al colapso o volcamiento de ferrocarril

<b>ESTE:</b>	Estación de Ferrocarril	Riesgo mecánico, debido al colapso o volcamiento de ferrocarril
<b>OESTE:</b>	Patronato provincial de Tungurahua	Riesgo de incendio, debido a la acumulación de material inflamable.

Fuente: Investigador.

- **Factores antrópicos aledaños o cercanos**

Existe un factor antrópico cercano a la institución, este es el caso de la Estación de Combustible Gavilánez que se dedica a la comercialización de diésel y gasolina, ubicada a unos 450 metros de las instalaciones del terminal está en caso de incendio o explosión la onda expansiva de sonido podría afectar a las instalaciones del terminal.

- **Factores naturales aledaños o cercanos**

#### **Amenaza de erupción volcánica**

El volcán Tungurahua actualmente se encuentra en proceso eruptivo y está ubicado a 33km al sur este de Ambato, la última erupción del volcán comenzó en 1999 y se mantiene en erupción hasta hoy en día, teniendo episodios violentos el 14 de julio de 2006, 16 de agosto de 2006, 28 de mayo de 2008, 26 de abril de 2010, 20 de agosto de 2012 y la más reciente el 1 de febrero de 2014, este podría ocasionar riesgos a la salud de los usuarios de las instalaciones del terminal debido a que constantemente esta emanando ceniza y esta afecta principalmente, al sistema respiratorio, piel y ojos.

#### **Amenaza de sismo**

El Terminal Terrestre Interprovincial de Ambato se encuentra situado en una zona de alto riesgo sísmico debido a que el Ecuador está atravesado por una gran falla geológica, producto de la subducción de la placa de Nazca en el océano, con la placa Sudamericana, a consecuencia de esto en la provincia de Tungurahua existen dos fallas geológicas de alta peligrosidad que están en Poaló y Huambaló, las cuales son causantes de movimientos tectónicos que en caso de presentarse afectarían considerablemente a la provincia, ciudad y a las instalaciones dejando daños materiales y pérdidas humanas.

### 4.2.3 Áreas de vulnerabilidad de incendio

Para determinar las áreas vulnerables contra incendio en el TTA realizamos una indagación de cada una de ellas y presentamos su posible fuente de peligro y su riesgo.

Tabla 31. Determinación de vulnerabilidad Subsuelo

		<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>			
<b>Edificio:</b>	Edificio Principal	<b>Área:</b>	Subsuelo	<b>Fecha:</b>	10/07/2016
<b>DETERMINACIÓN VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO</b>					
<b>Elaborado por:</b>	Bolívar Gavilanez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mg. Jordán Edisson		
<p><b>Riesgo:</b> Incendio – Explosión.</p> <p><b>Peligro:</b> Fallo Vehicular o colisión vehicular</p> <p><b>Estudio:</b>            En el subsuelo existen 44 parqueaderos los cuales son utilizados para estacionar distintos tipos de vehículos ya se ha diésel o gasolina, pertenecientes a las personas que ingresan a las instalaciones del TTA, los cuales en el área en mención podrían tener fallas mecánicas o colisionar entre sí, lo cual ocasionaría un incendio o una explosión debido al combustible con el cual estos funciona ya que es inflamable.</p>					
					
<p><b>CONCLUSIÓN:</b>            El subsuelo presenta una amenaza de incendio o explosión debida al combustible que utilizan los vehículos es altamente inflamable y la acumulación de vehículos foráneos con un mantenimiento inadecuado o nulo aumenta el riesgo de incendio, partes rotas, tapones goteando, fuga de líquidos y cables defectuosos junto con el medio ambiente podrían completar el triángulo del fuego y ocasionar dicho evento.</p>					



Tabla 32. Determinación de vulnerabilidad planta baja.




		<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>			
<b>Edificio:</b>	Edificio Principal	<b>Área:</b>	Planta baja	<b>Fecha:</b>	10/07/2016
<b>DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO</b>					
<b>Elaborado por:</b>	Bolívar Gavilanez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mg. Jordán Edison		
<p><b>Riesgo:</b> Incendio</p> <p><b>Peligro:</b> Sobrecarga eléctrica</p> <p><b>Estudio:</b>            En la planta baja existen 32 oficinas de las distintas cooperativas de transporte las cuales se dedican al expendio de boletos y recepción de encomiendas, cada oficina cuenta con un ordenador y equipos eléctricos de distinto índole los cuales por el trabajo continuo podrían sobrecalentarse.            En esta planta también existen 4 locales comerciales dedicados al expendio de abarrotes los cuales utilizan aparatos eléctricos como frigoríficos y neveras que trabajan las 24 horas del día dando como resultado un sobrecalentamiento en las instalaciones eléctricas.</p>					
					
<b>CONCLUSIÓN:</b>					
<p>La planta baja presenta una amenaza de incendio ya que posee varios equipos eléctricos y el mal uso y descuido de los mismos, la incorrecta instalación de los cables y la sobrecarga de los circuitos y cables de extensión, serían los causantes principales del inicio de un incendio con consecuencias desastrosas.</p>					

Tabla 33. Determinación de vulnerabilidad planta alta




		<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>			
<b>Edificio:</b>	Edificio Principal	<b>Área:</b>	Planta alta	<b>Fecha:</b>	10/07/2016
<b>DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO</b>					
<b>Elaborado por:</b>	Bolívar Gavilanez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mg. Jordán Edison		
<p><b>Riesgo:</b> Incendio – Explosión.</p> <p><b>Peligro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de GLP</li> <li>• Sobrecarga eléctrica</li> </ul> <p><b>Estudio:</b></p> <p>En la planta alta existen 13 locales de expendio de comida en los cuales se utiliza el GLP como combustible para encender las cocinas y prepara los distintos platos que ofrece esta sección.</p> <p>Por otro lado en esta área también existen aparatos eléctricos como licuadoras, extractores, neveras, tostadoras, los cuales podrían ocasionar una sobrecarga en el cableado eléctrico.</p>					
					
<p><b>CONCLUSIÓN:</b></p> <p>La planta alta presenta una amenaza de incendio o explosión debido a que utiliza el GLP y este por falta de mantenimiento en las mangueras o en la válvula una fuga podría conllevar efectos desastrosos ocasionando pérdidas humanas y económicas. Por otro lado la sobrecarga y el mal uso de las instalaciones eléctricas en esta área es otra causante del inicio de un incendio, por ende esta área se priorizara para tomar acciones preventivas ante la presencia de este riesgo.</p>					

Tabla 34. Determinación de vulnerabilidad planta baja- Edificio Secundario





		<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>			
<b>Edificio:</b>	Edificio Secundario	<b>Área:</b>	Planta baja	<b>Fecha:</b>	10/07/2016
<b>DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO</b>					
<b>Elaborado por:</b>	Bolívar Gavilanez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mg. Jordán Edisson		
<p><b>Riesgo:</b> Incendio – Explosión.</p> <p><b>Peligro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento de materiales combustibles</li> <li>• Materiales desconocidos.</li> </ul> <p><b>Estudio:</b></p> <p>En la planta baja del edificio secundario se ubican las bodegas de las distintas cooperativas que brindan el servicio de encomiendas, en esta se almacenan productos y materiales de distinto índole los cuales bien pueden ser inflamables o combustibles debido a que el servicio de encomiendas no tiene restricción alguna de que no mas se puede almacenar y cada que guardan las encomiendas las puertas se cierran y el ambiente podría ser el idóneo para que inicie un incendio de grandes proporciones.</p>					
					
<p><b>CONCLUSIÓN:</b></p> <p>La planta baja del edificio principal presenta una amenaza de incendio o explosión debido a la acumulación de productos desconocidos ya sean inflamables o combustibles los cuales en un ambiente cerrado y sin vigilancia podrían ocasionar un incendio de grandes proporciones.</p>					

Tabla 35. Determinación de vulnerabilidad planta alta- Edificio Secundario

		<b>Terminal Terrestre de Ambato</b>			
<b>Edificio:</b>	Edificio Secundario	<b>Área:</b>	Planta alta	<b>Fecha:</b>	10/07/2016
<b>DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO</b>					
<b>Elaborado por:</b>	Bolívar Gavilanez	<b>Revisado por:</b>	Ing. Mg. Jordán Edisson		
<p><b>Riesgo:</b> Incendio  <b>Peligro:</b> Sobrecarga eléctrica</p> <p><b>Estudio:</b>            En la planta alta se encuentra las oficinas administrativas en la cual existen aparatos eléctricos que se utilizan a diario para la planificación y coordinación del servicio que brinda el terminal de Ambato, en esta planta existe la acumulación de material combustible como es el papelería de oficina, documentación y el equipo propio de oficina.</p>					
					
<p><b>CONCLUSIÓN:</b>            La planta alta presenta una amenaza de incendio debido a sobrecargas o cortos circuitos de los aparatos eléctricos y junto a la presencia de material combustible como es el papel en cuestión de segundos podría pasar de un conato de incendio a un incendio de grandes proporciones. Esta área será de prioridad debido a la existencia de documentación valiosa para las actividades del terminal.</p>					

#### 4.3 ESTIMACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO Y DESASTRE NATURAL

##### 4.3.1 Calculo del riesgo por mayor accidentabilidad

##### 4.3.1.1 Estimación de riesgo por desastre natural

Se procede a calcular el riesgo por desastres naturales utilizando la metodología del manual básico para la estimación de riesgos del instituto nacional de defensa civil de Perú, logrando de esta manera estimar el nivel del riesgo del terminal terrestre de Ambato a través de la identificación del peligro y el análisis de vulnerabilidad del sector.

## Introducción a la estimación del riesgo

La estimación del riesgo es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura) [39].

Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas de prevención (de carácter estructural y no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de los desastres, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados.

Se estima el riesgo antes de que ocurra el desastre. En este caso se plantea un peligro hipotético basado principalmente, en su periodo de recurrencia.

Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo.

El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación (9):

$$R = (P \times V) \quad (9)$$

Dicha ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R), se expresan en términos de probabilidad.

Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Fig. 6. Valoración del riesgo

La Fig.6., corresponde al criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad”, con ambos porcentajes, se interrelaciona,

por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad promedio, en la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

### **Peligro**

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente [39].

### **Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales.

### **Tipos de vulnerabilidad**

- **Vulnerabilidad ambiental y ecológica.-** Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.  
La sequía por ejemplo, dado que los seres vivos requieren de agua para vivir, es un riesgo para la vida el que se convierte en desastre cuando una comunidad no puede abastecerse del líquido que requiere para su consumo.
- **Vulnerabilidad física.-** Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.
- **Vulnerabilidad económica.-** Constituye el acceso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para hacer frente a un desastre. Esta situación, se da también entre países, tal es el caso que países de mayor ingreso real per cápita, tienen menor cantidad de víctimas frente a

un mismo tipo de peligro, que aquellos en que el ingreso por habitante es menor. La pobreza incrementa la vulnerabilidad.

- **Vulnerabilidad social.-** Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.
- **Vulnerabilidad educativa.-** Se refiere a una adecuada implementación de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la educación formal, con la inclusión de temas relacionados a la prevención y atención de desastres, orientado a preparar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los estudiantes con un efecto multiplicador en la sociedad.
- **Vulnerabilidad cultural e ideológica.-** Está referida a la percepción que tiene el individuo o grupo humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual determina sus reacciones ante la ocurrencia de un peligro de origen natural o tecnológico y estará influenciado según su nivel de conocimiento, creencia, costumbre, actitud, temor, mitos, etc. Estableciéndose diferencias de “personalidad” entre los distintos grupos humanos del país, a partir de los cuales se ha configurado un perfil cultural nacional, regional o local.
- **Vulnerabilidad política e institucional.-** Define el grado de autonomía y el nivel de decisión política que puede tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una comunidad, para una mejor gestión de los desastres. La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para cumplir en forma eficiente con sus funciones, entre los cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, a través de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital.
- **Vulnerabilidad científica y tecnológica.-** Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, especialmente los existentes en el centro poblado de residencia. Así

mismo, sobre el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos [39].

## ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR DESASTRE NATURAL

### Valorización del peligro

Tabla 36. Estratificación de la magnitud del peligro por desastre natural.

<b>PELIGRO (P)</b>			
<b>ESTRATO/ NIVEL</b>	<b>DESCRIPCIÓN o CARACTERÍSTICAS</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
<b>PB</b> (PELIGRO BAJO)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	< 25%	30%
<b>PM</b> (PELIGRO MEDIO)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	26%-50%	
<b>PA</b> (PELIGRO ALTO)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	51%-75%	
<b>PMA</b> (PELIGRO MUY ALTO)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo. Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	76%-100%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos



## Valorización de las vulnerabilidades

**VB (Vulnerabilidad Baja)**

**VM (Vulnerabilidad media)**

**VA (Vulnerabilidad Alta)**

**VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)**

Tabla 37. Valorización de la vulnerabilidad ambiental y ecológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VA
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normal	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal	14%	22.67%
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto	28%	
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación	26%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 38. Valorización del nivel de vulnerabilidad física

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD FÍSICA				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VF
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva( de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario	15%	32.75 %
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km	80%	
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)	10%	
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	26%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 39. Valorización de la vulnerabilidad económica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VE
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de recursos.	30%	27.5%
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral.	28%	
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas	26%	
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema	26%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 40. Valorización de la vulnerabilidad social

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VS
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.	30%	25.25%
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación	26%	
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	Medianamente Relacionados	Débil relación	No existe	20%	
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración	25%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 41. Valorización de la vulnerabilidad educativa

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD EDUCATIVA				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VE
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos.	70%	62.5%
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	La población esta escasamente capacitada y preparada.	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población	80%	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión	75%	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada	25%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 42. Valorización de la vulnerabilidad cultural

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CULTURAL				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VC
	<25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	70%	54,67%
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal- místico - religioso	30%	
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia.	65%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 43. Valorización de la vulnerabilidad política institucional

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD POLÍTICA INSTITUCIONAL				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VP
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía	30%	24,25%
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo minoritario	No hay aceptación ni respaldo	26%	
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación	26%	
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del Comité de Defensa Civil (CDC)	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC	15%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 44. Valorización de la vulnerabilidad científica y tecnológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA				Ponderación	
	VB	VM	VA	VMA	VALOR	VC
	< 25%	26%-50%	51%-75%	76%-100%		
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros.	55%	70.25%
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos	80%	
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios	76%	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones	70%	

Fuente: Manual básico para la estimación de riesgos

Tabla 45. Análisis de vulnerabilidades

TIPO	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL %
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %	
AMBIENTAL Y ECOLÓGICO	22.67				22.67
FÍSICA		32.75			32.75
ECONÓMICA		27.5			27.5
SOCIAL	25.25				25.25
EDUCATIVA			62.5		62.5
CULTURAL E IDEOLÓGICA			54,67		54.67
POLÍTICA E INSTITUCIONAL	24,25				24.25
CIENTÍFICA Y TÉCNICA			70.25		70.25
<b>TOTAL</b>					317.84
<b>PROMEDIO</b>					39.73

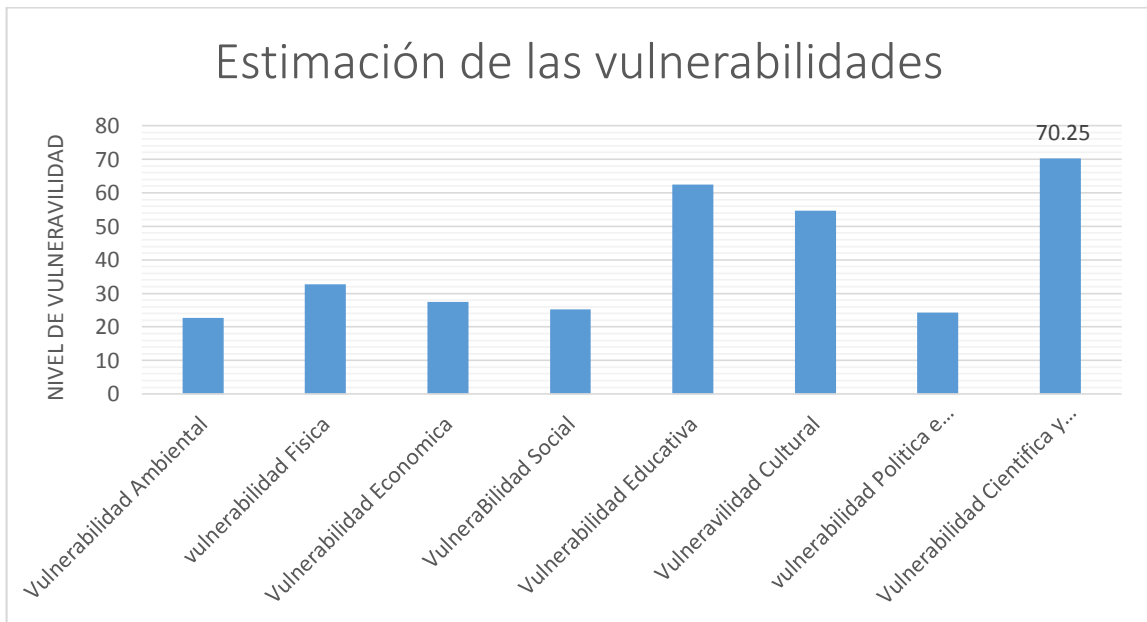


Fig. 7. Vulnerabilidades terminal terrestre de Ambato

### Interpretación.

En la Fig. 6 se observa que la mayor vulnerabilidad que presenta el terminal terrestre de Ambato según la estimación es la vulnerabilidad científica y tecnológica con 70.25 % de probabilidad de ocurrencia por ende estaría considerada como **Vulnerabilidad Alta**, esto debido a que la mayoría de personas desconoce sobre las amenazas de origen natural, los tipos de instrumentos de alerta temprana ante un desastre y los estudios técnicos

referente a los mismos, lo cual en caso de suscitarse una emergencia, la colectividad del TTA presentaría problemas sobre cómo actuar ante un fenómeno natural.

### **Estimación del riesgo por desastre natural**

Tabla 46. Calculo del riesgo por desastre natural

P	VT	R
30%	39.73%	11.92 %

#### **4.3.1.2 Evaluación de riesgo contra incendio**

Se aplica el método de Meseri para evaluar el riesgo de incendio en las instalaciones de la terminal terrestre de Ambato, se utiliza este método debido a que es sencillo, rápido y ágil de manera que nos ofrece un valor de riesgo global mediante la ponderación de las características propias de las instalaciones y los medios de protección, en este caso se lo aplica el método en el sitio de la zona de riesgo, resultando decisiva la apreciación visual del evaluador.

Para una mejor valoración se utiliza el método de Gretener debido a que este se puede aplicar al conjunto del edificio o a las partes del edificio que constituyen los compartimentos, en este caso para el terminal terrestre de Ambato se realiza una evaluación por plantas entonces este método es de gran ayuda porque de esta manera podemos calcular el riesgo de incendio, con un valor que nos indicará si la seguridad contra incendios es aceptable o no.

Tabla 47. Evaluación del edificio principal (Bloque A) - Método


				<b>EVALUACIÓN DEL RIESGO CONTRA INCENDIO “MESERI”</b>			
<b>Nombre de la Empresa:</b>		Terminal Terrestre de Ambato		<b>Edificio:</b>		Edificio	
<b>Responsable de la Empresa:</b>		Ing. Alex Rosales		<b>Nombre del Evaluador:</b>		Bolívar	
Concepto				Coeficiente		Puntos	
CONSTRUCCIÓN							
Nº de pisos		Altura					
1 o 2		menor de 6m		3		<b>2</b>	
3,4, o 5		entre 6 y 15m		2			
6,7,8 o 9		entre 15 y 20m		1			
10 o más		más de 30m		0			
Superficie mayor sector incendios							
de 0 a 500 m <sup>2</sup>				5		<b>3</b>	
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>				4			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>				3			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>				2			
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>				1			
más de 4500 m <sup>2</sup>				0			
Resistencia al Fuego							
Resistente al fuego (hormigón)				10		<b>10</b>	
No combustible (metálica)				5			
Combustible (madera)				0			
Falsos Techos							
Sin falsos techos				5		<b>5</b>	
Con falsos techos incombustibles				3			
Con falsos techos combustibles				0			
FACTORES DE SITUACIÓN							
Distancia de los Bomberos							
menor de 5 km		5 min.		10		<b>10</b>	
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.		8			
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			
Accesibilidad de edificios							
Calificación	Anchura vía de acceso	Fachadas	Distancia entre puertas				
Buena	> 4 m	3	< 25 m	5		<b>3</b>	
Media	2 – 4 m	2	< 25 m	3			
Mala	< 2 m	1	> 25 m	1			
Muy mala	no existe	0	> 25 m	0			
PROCESOS							
Peligro de activación							
Bajo				10		<b>5</b>	
Medio				5			
Alto				0			

Tabla 48. Evaluación edificio secundario (Bloque B) - Método


				<b>EVALUACIÓN DEL RIESGO CONTRA INCENDIO “MESERI”</b>			
<b>Nombre de la Empresa:</b>		Terminal Terrestre de Ambato		<b>Edificio:</b>		Edificio	
<b>Responsable de la Empresa:</b>		Ing. Alex Rosales		<b>Nombre del Evaluador:</b>		Bolívar	
Concepto				Coeficiente		Puntos	
CONSTRUCCIÓN							
Nº de pisos		Altura					
1 o 2		menor de 6m		3		<b>3</b>	
3,4, o 5		entre 6 y 15m		2			
6,7,8 o 9		entre 15 y 20m		1			
10 o más		más de 30m		0			
Superficie mayor sector incendios							
de 0 a 500 m <sup>2</sup>				5		<b>5</b>	
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>				4			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>				3			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>				2			
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>				1			
más de 4500 m <sup>2</sup>				0			
Resistencia al Fuego							
Resistente al fuego (hormigón)				10		<b>10</b>	
No combustible (metálica)				5			
Combustible (madera)				0			
Falsos Techos							
Sin falsos techos				5		<b>0</b>	
Con falsos techos incombustibles				3			
Con falsos techos combustibles				0			
FACTORES DE SITUACIÓN							
Distancia de los Bomberos							
menor de 5 km		5 min.		10		<b>10</b>	
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.		8			
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			
Accesibilidad de edificios							
Calificación	Anchura vía de acceso	Fachadas	Distancia entre puertas				
Buena	> 4 m	3	< 25 m	5		<b>3</b>	
Media	2 – 4 m	2	< 25 m	3			
Mala	< 2 m	1	> 25 m	1			
Muy mala	no existe	0	> 25 m	0			
PROCESOS							
Peligro de activación							
Bajo				10		<b>5</b>	
Medio				5			
Alto				0			



Tabla 49. Evaluación del subsuelo-Método Gretener





		<b>CALCULO DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS MÉTODO "GRETENER"</b>			
Edificio:	Edificio Principal Terminal Terrestre de Ambato	Elaborado por:	Bolívar Gavilánez		
Lugar:	Ingahurco	Revisado por :	Ing. Edison Jordán		
Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay	Aprobado por:	Ing. Alex Rosales		
Parte del edificio:	Subsuelo	Fecha :	29/08/2016		
Compartimiento		l= 63,40	b= 24,40		
Tipo de Edificio:	Construcción de gran superficie (G)	AB= 1546,96	l/b= 3:1		
<b>TIPO DE CONCEPTO</b>					
q	Carga Térmica Mobiliaria	Qm= 200			1.00
c	Combustibilidad				1.60
r	Peligro de humos				1.10
k	Peligro de corrosión				1.10
i	Carga térmica inmobiliaria				1.00
e	Nivel de la planta				1.00
g	Superficie del compartimiento				1.00
<b>P</b>	<b>PELIGRO POTENCIAL</b>	<b>qcrk . ieg</b>			<b>1,94</b>
n1	Extintores portátiles				0,90
n2	Hidrantes interiores BIE				0,80
n3	Fuentes de agua - fiabilidad				0,85
n4	Conductos transporte de Agua				1,00
n5	Personal instruido en extinción.				0,80
<b>N</b>	<b>MEDIDAS NORMALES</b>	<b>n1 ... n5</b>			<b>0,49</b>
s1	Detección de fuego				1,10
s2	Transmisión de alarma				1,10
s3	Disponibilidad de bomberos				1,60
s4	Tiempo para intervención				1,00
s5	Instalación de extinción				1,00
s6	Instalación evacuación de humo				1,00
<b>S</b>	<b>MEDIDAS ESPECIALES</b>	<b>s1 ... s6</b>			<b>1,94</b>
f1	Estructura portante				1,30
f2	Fachadas				1,10
f3	Forjados				1,30
	· Separación de plantas				
	· Comunicaciones verticales				
f4	Dimensiones de las células				1,20
	· Superficies vidriadas				
<b>F</b>	<b>MEDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>2,23</b>
B	Exposición al riesgo				0,92
A	Peligro de activación				1,20
<b>R</b>	<b>RIESGO INCENDIO EFECTIVO</b>				<b>1,10</b>
Ph, e	Situación de peligro para las personas				1,00
Ru	Riesgo de incendio aceptado				1,30
<b>γ</b>	<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIO</b>				<b>1,18</b>
<b>LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE</b>					
NOTA: Ver Anexo N° 05 para criterios de valoración					

Tabla 50. Evaluación planta baja - Método Gretener

		<b>CALCULO DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS MÉTODO "GRETENER"</b>			
Edificio:	Edificio Principal Terminal Terrestre de Ambato	Elaborado por:	Bolívar Gavilánez	Lugar:	Ingahurco
Lugar:	Ingahurco	Revisado por :	Ing. Edisson Jordán	Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay
Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay	Aprobado por:	Ing. Alex Rosales	Parte del edificio:	Planta Baja
Parte del edificio:	Planta Baja	Fecha :	29/08/2016		

Compartimiento:	l= 81,80	b= 25,20
Tipo de Edificio: Construcción en células (Z)	AB= 2061,36	l/b= 3:1

TIPO DE CONCEPTO			
q	Carga Térmica Mobiliaria	Qm= 800	1,40
c	Combustibilidad		1,20
r	Peligro 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 compartimiento		1,20
<b>P</b>	<b>PELIGRO POTENCIAL</b>	<b>qcrk . ieg</b>	<b>2,02</b>
n1	Extintores portátiles		1,00
n2	Hidrantas interiores BIE		1,00
n3	Fuentes de agua - fiabilidad		0,85
n4	Conductos transporte de Agua		1,00
n5	Personal instruido en extinción.		0,80
<b>N</b>	<b>MEDIDAS NORMALES</b>	<b>n1 ... n5</b>	<b>0,68</b>
s1	Detección de fuego		1,05
s2	Transmisión de alarma		1,00
s3	Disponibilidad de bomberos		1,60
s4	Tiempo para intervención		1,00
s5	Instalación de extinción		1,00
s6	Instalación evacuación de humo		1,00
<b>S</b>	<b>MEDIDAS ESPECIALES</b>	<b>s1 ... s6</b>	<b>1,68</b>
f1	Estructura portante		1,30
f2	Fachadas		1,10
f3	Forjados		1,30
	· Separación de plantas		
	· Comunicaciones verticales		
f4	Dimensiones de las células		1,10
	· Superficies vidriadas		
<b>F</b>	<b>MEDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN</b>		<b>2,04</b>
B	Exposición al riesgo		0,86
A	Peligro de activación		1,00
<b>R</b>	<b>RIESGO INCENDIO EFECTIVO</b>		<b>0,86</b>
Ph, e	Situación de peligro para las personas		1,00
Ru	Riesgo de incendio aceptado		1,30
<b>γ</b>	<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIO</b>		<b>1,51</b>

<b>LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE</b>
--

NOTA: Ver Anexo N° 05 para criterios de valoración

Tabla 51. Evaluación planta alta - Metodo Gretener



		<b>CALCULO DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS MÉTODO "GRETENER"</b>			
Edificio:	Edificio Principal Terminal Terrestre de Ambato	Elaborado por:	Bolívar Gavilánez	Lugar:	Ingahurco
Lugar:	Ingahurco	Revisado por :	Ing. Edisson Jordán	Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay
Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay	Aprobado por:	Ing. Alex Rosales	Parte del edificio:	Planta Alta
Parte del edificio:	Planta Alta	Fecha :	29/08/2016		
Compartimiento:		l=	33,30	b=	18,30
Tipo de Edificio: Construcción en células (Z)		AB=	609.39	l/b=	2:1
<b>TIPO DE CONCEPTO</b>					
q	Carga Térmica Mobiliaria	Qm=	1000		1,50
c	Combustibilidad				1,60
r	Peligro de humos				1,10
k	Peligro de corrosión				1,10
i	Carga térmica inmobiliaria				1,00
e	Nivel de la planta				1,30
g	Superficie del compartimiento				0,50
<b>P</b>	<b>PELIGRO POTENCIAL</b>	<b>qcrk . ieg</b>			<b>1,89</b>
n1	Extintores portátiles				0,90
n2	Hidrantas interiores BIE				1,00
n3	Fuentes de agua - fiabilidad				0,85
n4	Conductos transporte de Agua				1,00
n5	Personal instruido en extinción.				0,80
<b>N</b>	<b>MEDIDAS NORMALES</b>	<b>n1 ... n5</b>			<b>0,61</b>
s1	Detección de fuego				1,00
s2	Transmisión de alarma				1,00
s3	Disponibilidad de bomberos				1,60
s4	Tiempo para intervención				1,00
s5	Instalación de extinción				1,00
s6	Instalación evacuación de humo				1,00
<b>S</b>	<b>MEDIDAS ESPECIALES</b>	<b>s1 ... s6</b>			<b>1,60</b>
f1	Estructura portante				1,30
f2	Fachadas				1,00
f3	Forjados				1,30
	· Separación de plantas				
	· Comunicaciones verticales				
f4	Dimensiones de las células				1,20
	· Superficies vidriadas				
<b>F</b>	<b>MEDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>2,03</b>
B	Exposición al riesgo				0,95
A	Peligro de activación				1,45
<b>R</b>	<b>RIESGO INCENDIO EFECTIVO</b>				<b>1,38</b>
Ph, e	Situación de peligro para las personas				1,00
Ru	Riesgo de incendio aceptado				1,30
<b>γ</b>	<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIO</b>				<b>0,94</b>
<b>LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES INSUFICIENTE</b>					
NOTA: Ver Anexo N° 05 para criterios de valoración					

Tabla 52. Evaluación planta baja (Edificio Secundario) - Método Gretener





		<b>CALCULO DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS MÉTODO "GRETENER"</b>			
Edificio:	Edificio Secundario Terminal Terrestre de Ambato	Elaborado por:	Bolívar Gavilánez		
Lugar:	Ingahurco	Revisado por :	Ing. Edisson Jordán		
Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay	Aprobado por:	Ing. Alex Rosales		
Parte del edificio:	Planta Baja	Fecha :	29/08/2016		
Compartimiento:		l=	30,00	b=	25,00
Tipo de Edificio: Construcción en células (Z)		AB=	750,00	l/b=	1:1
<b>TIPO DE CONCEPTO</b>					
q	Carga Térmica Mobiliaria	Qm=	600		1,30
c	Combustibilidad				1,20
r	Peligro de humos				1,10
k	Peligro de corrosión				1,00
i	Carga térmica inmobiliaria				1,00
e	Nivel de la planta				1,00
g	Superficie del compartimiento				0,60
<b>P</b>	<b>PELIGRO POTENCIAL</b>	<b>qcrk . ieg</b>			<b>1,03</b>
n1	Extintores portátiles				0,90
n2	Hidrantes interiores BIE				0,80
n3	Fuentes de agua - fiabilidad				0,85
n4	Conductos transporte de Agua				1,00
n5	Personal instruido en extinción.				0,80
<b>N</b>	<b>MEDIDAS NORMALES</b>	<b>n1 ... n5</b>			<b>0,49</b>
s1	Detección de fuego				1,00
s2	Transmisión de alarma				1,00
s3	Disponibilidad de bomberos				1,60
s4	Tiempo para intervención				1,00
s5	Instalación de extinción				1,00
s6	Instalación evacuación de humo				1,00
<b>S</b>	<b>MEDIDAS ESPECIALES</b>	<b>s1 ... s6</b>			<b>1,60</b>
f1	Estructura portante				1,30
f2	Fachadas				1,10
f3	Forjados				1,30
	· Separación de plantas				
	· Comunicaciones verticales				
f4	Dimensiones de las células				1,20
	· Superficies vidriadas				
<b>F</b>	<b>MEDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>2,06</b>
B	Exposición al riesgo				0,64
A	Peligro de activación				1,20
<b>R</b>	<b>RIESGO INCENDIO EFECTIVO</b>				<b>0,77</b>
Ph, e	Situación de peligro para las personas				1,00
Ru	Riesgo de incendio aceptado				1,30
<b>γ</b>	<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIO</b>				<b>1,70</b>
<b>LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE</b>					
NOTA: Ver Anexo N° 05 para criterios de valoración					

Tabla 53. Evaluación planta alta (Edificio Secundario) - Método de Gretener

		<b>CALCULO DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS MÉTODO "GRETENER"</b>			
Edificio:	Edificio Secundario Terminal Terrestre de Ambato	Elaborado por:	Bolívar Gavilánez		
Lugar:	Ingahurco	Revisado por :	Ing. Edison Jordán		
Dirección:	Av. Colombia 334 y Paraguay	Aprobado por:	Ing. Alex Rosales		
Parte del edificio:	Planta Alta	Fecha :	29/08/2016		
Compartimiento:		l=	18,00	b=	7,00
Tipo de Edificio: Construcción en células (Z)		AB=	126,00	l/b=	3:1
<b>TIPO DE CONCEPTO</b>					
q	Carga Térmica Mobiliaria	Qm=	700		1,40
c	Combustibilidad				1,20
r	Peligro de humos				1,10
k	Peligro de corrosión				1,20
i	Carga térmica inmobiliaria				1,00
e	Nivel de la planta				1,00
g	Superficie del compartimiento				0,40
<b>P</b>	<b>PELIGRO POTENCIAL</b>	<b>qcrk . ieg</b>			<b>0,89</b>
n1	Extintores portátiles				1,00
n2	Hidrantas interiores BIE				0,80
n3	Fuentes de agua - fiabilidad				0,85
n4	Conductos transporte de Agua				0,95
n5	Personal instruido en extinción.				0,80
<b>N</b>	<b>MEDIDAS NORMALES</b>	<b>n1 ... n5</b>			<b>0,52</b>
s1	Detección de fuego				1,00
s2	Transmisión de alarma				1,00
s3	Disponibilidad de bomberos				1,60
s4	Tiempo para intervención				1,00
s5	Instalación de extinción				1,00
s6	Instalación evacuación de humo				1,00
<b>S</b>	<b>MEDIDAS ESPECIALES</b>	<b>s1 ... s6</b>			<b>1,60</b>
f1	Estructura portante				1,30
f2	Fachadas				1,10
f3	Forjados				1,20
	· Separación de plantas				
	· Comunicaciones verticales				
f4	Dimensiones de las células				1,30
	· Superficies vidriadas				
<b>F</b>	<b>MEDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN</b>				<b>2,03</b>
B	Exposición al riesgo				0,53
A	Peligro de activación				1,20
<b>R</b>	<b>RIESGO INCENDIO EFECTIVO</b>				<b>0,63</b>
Ph, e	Situación de peligro para las personas				1,00
Ru	Riesgo de incendio aceptado				1,30
<b>γ</b>	<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIO</b>				<b>2,05</b>
<b>LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE</b>					
NOTA: Ver Anexo N° 05 para criterios de valoración					

### 4.3.2 Estimación de daños y pérdidas

#### Estimación de daños y pérdidas por desastre natural

De la integración de ambos conocimientos, tanto del peligro como de la vulnerabilidad, resultará el cálculo o determinación del nivel de riesgo, cuyo indicador porcentual permitirá determinar un total aproximado de pérdidas y daños.

Es decir, de ocurrir una amenaza, con un cálculo del riesgo equivalente a 0.80 y la existencia en la zona de 1500 viviendas, podemos estimar daños en 1200 viviendas al multiplicar el valor de riesgo con el número de viviendas como se aprecia en la ecuación (9). Igualmente, si se conoce el costo promedio de cada vivienda podemos estimar el impacto o daños del peligro en valores monetarios.

$$\text{Estimacion de daños y perdidas} = \text{Valor de riesgo} * \text{Factor a impactar} \quad (9)$$

De igual manera, podemos estimar los daños en la población si conocemos el total de habitantes existentes en la zona en estudio, así como los diversos daños en la infraestructura y en el ambiente [39].

#### Calculo según la probabilidad de riesgo por desastre natural

Tabla 54. Estimación de daños e impactos en las personas por desastre natural

<b>Peligro Identificado</b>	<b>Cálculo del Riesgo</b>	<b>Total de personas</b>	<b>Estimación de daños o impactos</b>
Desastre Natural	11.91	150	18

Tabla 55. Estimación de daños e impactos en los locales exteriores por desastre natural

<b>Peligro Identificado</b>	<b>Cálculo del Riesgo</b>	<b>Total de locales</b>	<b>Estimación de daños o impactos</b>
Desastre Natural	11.91	23	2.73

Tabla 56. Estimación de daños e impactos en los locales interiores por desastre natural

<b>Peligro Identificado</b>	<b>Cálculo del Riesgo</b>	<b>Total de locales</b>	<b>Estimación de daños o impactos</b>
Desastre Natural	11.91	49	5.83

## Estimación de daños y pérdidas por incendio

Tabla 57. Estimación de daños y pérdidas por incendio en terminal terrestre Ambato

Área	Descripción	Tipo de riesgo	Sujetos a daño	Tipos de daños	Perdidas
Edificio Principal Bloque A	Área utilizada para el parqueadero de vehículos, expendio de boletos, oficinas y venta de comida	Riesgo de Incendio y/o Explosión	Personas	Asfixia, intoxicación por la generación de humo, lesiones múltiples, quemaduras e inclusive la muerte.	Humanas
			Bienes materiales	Perdida de vehículos y equipos	Económicas
			Infraestructura	Daños en la infraestructura o colapso de la misma	Económicas
			Ambiente	Deterioro ambiental	Biodiversidad
Edificio Secundario o Bloque B	Área utilizada para bodegas y oficinas administrativas	Riesgo de Incendio y/o Explosión	Personas	Asfixia, intoxicación por la generación de humo, lesiones múltiples, quemaduras e inclusive la muerte.	Humana
			Bienes materiales	Perdida de equipos y encomiendas	Económicas
			Infraestructura	Daños en la infraestructura o colapso de la misma	Económicas
			Ambiente	Deterioro ambiental	Biodiversidad
Andenes Exteriores	Área utilizada para el estacionamiento de los autobuses en periodo de embarque y pre-embarque	Riesgo de Incendio y/o Explosión	Personas	Asfixia, intoxicación por la generación de humo, lesiones múltiples, quemaduras e inclusive la muerte.	Humana
			Bienes materiales	Perdida de vehículos, y materiales	Económicas

			Infraestructura	Daños en la infraestructura o colapso de la misma	Económicas
			Ambiente	Deterioro ambiental	Biodiversidad

### 4.3.3 Priorización de las áreas, dependencias, niveles o plantas

La priorización de las áreas se realiza en base a las valoraciones obtenidas por los distintos métodos de estimación de riesgos aplicados en los edificios del Terminal Terrestre de Ambato. (VER ANEXO 06 PLANOS DE RIESGOS DEL TTA)

### Resultados de la estimación de riesgo por desastre Natural

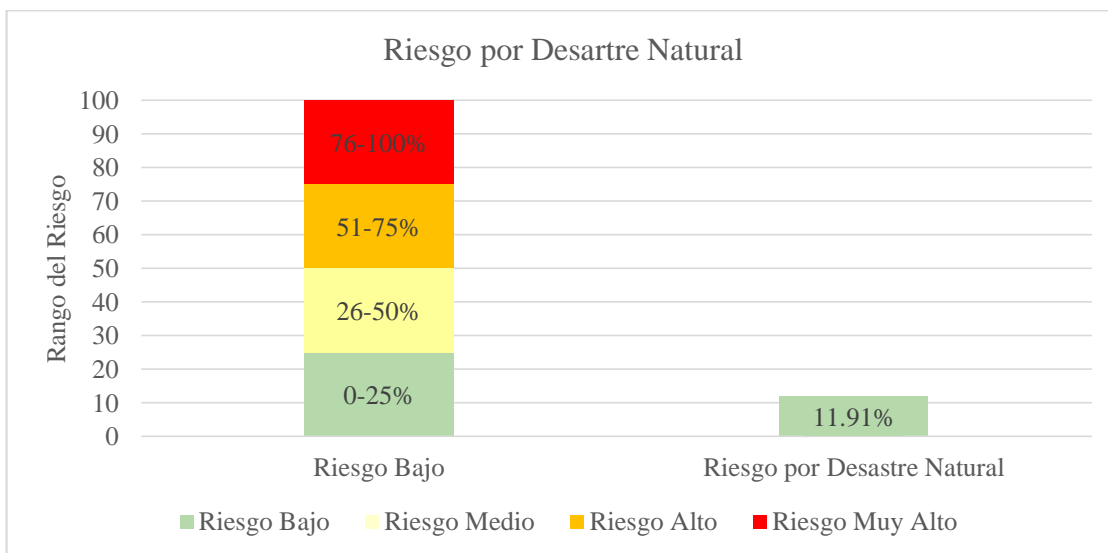


Fig. 8. Cálculo del riesgo por Desastre Natural

### Interpretación:

De acuerdo con la valoración del peligro y de la vulnerabilidad al realizar el cálculo del riesgo por desastre natural como se observa en la Fig. 7, se obtiene un valor de 11.91%, este resultado está entre un rango de 0 a 25 % es decir que el riesgo se encuentra en un nivel **BAJO** lo cual indica que no es necesario priorizar la área para este tipo de riesgos sin embargo hay que tener en cuenta que como un desastre natural es un suceso que puede ocurrir en cualquier momento, los trabajadores y usuarios deben estar al tanto de cómo actuar antes, durante y después de una emergencia causada por amenazas naturales como



un terremoto o erupción volcánica los cuales son los más propensos a suscitarse en la zona que se ubica el TTA.

### Resultados del método Meseri

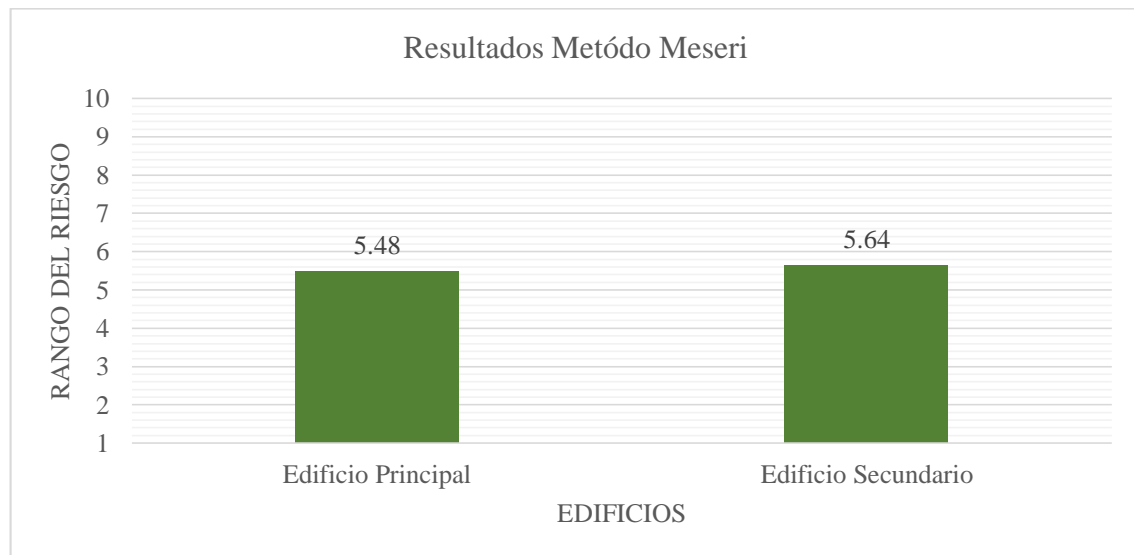


Fig. 9. Resultados evaluación metodo meseri

### Interpretación:

Los dos edificios evaluados del Terminal Terrestre de Ambato, mediante el método de Meseri como se observa en la Fig. 8., indica que la valoración del edificio principal es 5.48 y del edificio secundario es 5.64, esto quiere decir que el valor de riesgo contra incendio de ambas edificaciones se encuentra en un rango de (4.1 a 6), lo cual indica según los criterios de valoración cualitativa que se encuentra en un **RIESGO MEDIO** y según los criterios de valoración taxativa nos indica que es un **RIESGO ACEPTABLE**. Sin embargo una valoración superior a 5 no quiere decir que el riesgo se encuentre suficientemente controlado en este caso como las dos edificaciones se encuentran en un nivel de riesgo medio se les considera a las dos como áreas de prioridad y se debe analizar con más detalle aquellos factores que tenga una puntuación cercana o igual a cero y determinar las medidas oportunas para su mejora que sean técnica y económicamente viables, de esta manera se elevara el nivel de evaluación.

## Resultados del método Gretener

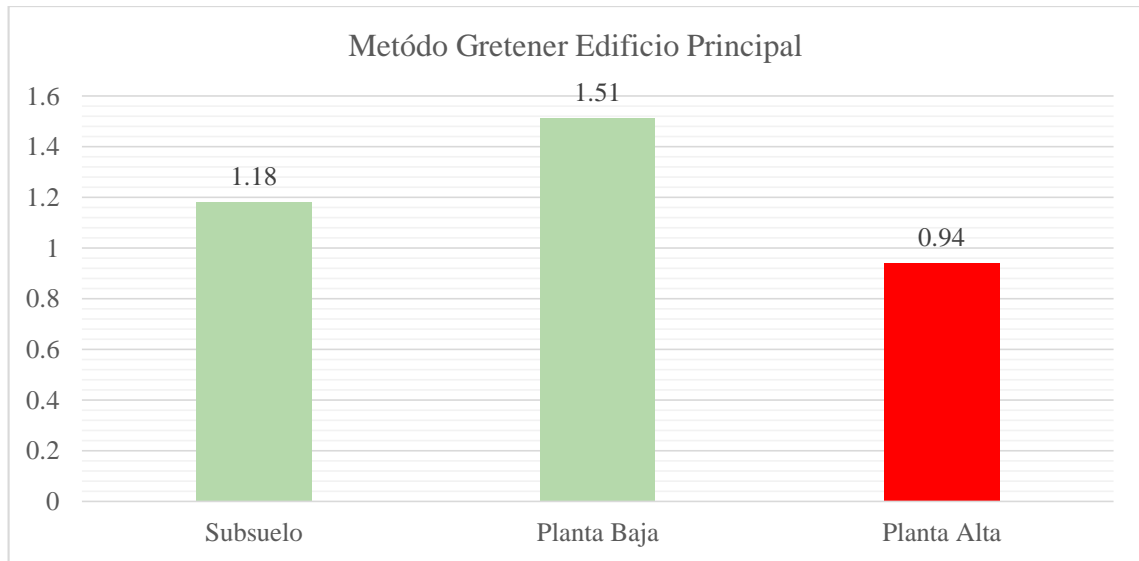


Fig. 10. Resultados método Gretener edificio principal

### Interpretación:

Al evaluar el edificio principal con el método de Gretener como se muestra en la Fig. 9., se obtiene las siguientes valoraciones, el subsuelo y la planta baja alcanzan un valor de 1.18 y 1.51 respectivamente, estos valores se encuentran en un rango de valoración **SUFICIENTE** es decir valores superiores a 1, lo cual nos indica que los recursos y medios de protección existentes abastecen sin ningún inconveniente en dichas plantas en caso de actuar frente a un incendio. Sin embargo la planta alta se encuentra con una valoración de 0.94 ubicándose en un rango inferior a 1 es decir el grado de seguridad contra incendios es **INSUFICIENTE**, por tal razón esta es la área que se debe considerar como prioridad principal para tomar decisiones en lo concerniente a la valoración, control y comparación de conceptos de protección, enfocándose en los factores de peligro propios del edificio y en los factores de protección, que puedan elevar el nivel de la evaluación realizada.

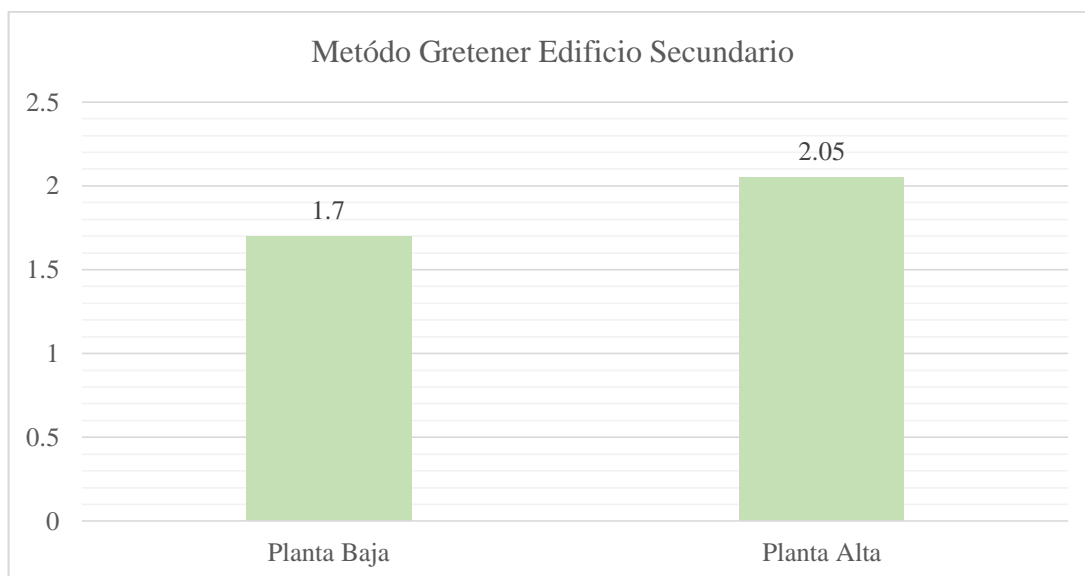


Fig. 11. Resultados método Gretener edificio secundario

### **Interpretación:**

Al evaluar el edificio secundario con el método de Gretener como se observa en la Fig. 10., se obtiene que la planta baja y planta alta tiene una valoración de 1.70 y 2.05 respectivamente por ende se encuentra en un rango de valoración mayor que 1 es decir que la seguridad contra incendios es **SUFICIENTE**, lo cual indica que la disposición de instalaciones, recursos y medios de protección existentes dan abasto para que esta edificación pueda actuar frente a una amenaza de incendio. Sin embargo ambas áreas se las puede considerar como prioridad por que el hecho que tenga una valoración de riesgo suficiente no quiere decir que estén libres de que se presente un evento de esta magnitud y el personal debería estar preparado e instruido para saber cómo actuar antes durante y después de presentarse una amenaza de este tipo.

## **4.4 PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS**

### **4.4.1 Acciones preventivas y de control**

Acorde a las evaluaciones realizadas se sugiere tomar las siguientes medidas preventivas:

#### **Medidas preventivas en caso de presentarse un desastre natural:**

- Mantener libre de obstáculos, pasillo y puertas, y cambiar de lugar objetos o muebles que le puedan lastimar o caer encima.
- Identificar cuáles son las zonas de seguridad y rutas de evacuación.

- Tener un kit de emergencias, de preferencia una mochila, fácil de llevar en casos de evacuación.
- Coordinar con la administración para implementar, alarmas de emergencia y señalización de emergencia según la norma NFPA 70 y 72.
- Conformar y capacitar a las brigadas de emergencia.

#### **Medidas preventivas para riesgo de incendio y/o Explosión**

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado
- Revisiones periódicas de las instalaciones eléctricas.
- No sobrecargar los enchufes.
- No obstaculizar en ningún momento los recorridos y salidas de evacuación,
- Inspección y mantenimiento de extintores y boca de incendio equipada.
- Disponer la cantidad de extintores de acuerdo a la norma NFPA 10 de acuerdo a la área con mayor prioridad en este caso al patio de comidas.
- Capacitación acerca de manejo de extintores, control de incendio y GLP

#### **Propuestas de control**

- Conformación de las brigadas de emergencias.
- Realizar un simulacro anual con la participación del cuerpo de bomberos Ambato
- Capacitación al personal que conforma las brigadas de emergencia

#### **4.4.2 Recursos para prevenir, detectar, proteger y controlar incendios**

A continuación se detallan los recursos de prevención, detección y control de incendios con los que cuenta el TTA con el fin de responder ante una emergencia.

Tabla 58. Recursos de detección de incendios inventario

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ubicación Edificación</b>	<b>Características</b>
Detectores de humo	N/A	-----	-----
Alarmas (Audibles)	1	Edificio Secundario	Alarma DSC 585
Control de video	Varias	Repartido por todas las instalaciones (Edificio Principal)	Las cámaras de monitorización del ECU-911 y Cámaras Administración
Pulsadores	1	Planta alta, Edificio Secundario	-----
Otros (Altavoces)	N/A	-----	-----

Tabla 59. Sistema de extracción de humos

Elemento	Cantidad	Ubicación Edificación	Característica
Sistema para evacuación de humos	N/A	-----	-----

Tabla 60. Luces de emergencia

Elemento	Edificio	Cantidad	Ubicación
Luces de emergencia	Edificio Principal	11	Pasillos Planta Baja (oficinas y locales comerciales)
		7	Pasillos Planta alta (comedores)

Tabla 61. Extintores del terminal terrestre de Ambato

Elemento	Edificio	Cantidad	Ubicación	Característica			
				Agente Extintor		Capacidad	Eficacia
				PQS	CO2		
Extintores	Edificio Principal	2	Subsuelo	X		10 Lbs.	-----
		38	Distribuidos en la Planta Baja (oficinas y locales comerciales)	X		10 Lbs.	-----
		13	Distribuidos en la Planta Alta (locales de comida)	X		10 Lbs.	-----
	Edificio Secundario	14	Distribuidos en la Planta Baja (Bodegas)	X		10 Lbs.	-----
		4	Distribuidos en la Planta Alta (Oficinas Administrativas)		X	10 Lbs.	-----
	Andenes	1	Arribo	X		10 Lbs.	-----
		1	Pre embarque	X		10 Lbs.	-----
		1	Embarque	X		10 Lbs.	-----
	Casetas de control	3	Pre embarque	X		5 Lbs.	-----
		1	Embarque	X		5 Lbs.	-----

Tabla 62. Sistemas de extinción fijos

Elementos	Edificio	Cantidad	Ubicación	Característica
Rociadores de Agua	-----	N/A	-----	-----
Hidrantes	Exterior	N/A	-----	-----
Gabinetes contra incendios	Edificio Principal	2	Planta Baja (Junto a las gradas del lado sur y en la entrada principal)	Mangueras de 1 ½" - 30m.
		1	Planta Alta (Entrada del patio de comida)	Mangueras de 1 ½" - 30m.
Monitores	-----	N/A	-----	-----
Gases inertes y limpios	-----	N/A	-----	-----
Otros	-----	N/A	-----	-----

Tabla 63. Escaleras de evacuación

Elementos	Cantidad	Ubicación	Característica
Escaleras de evacuación	N/A	-----	No dispone solo existe las escaleras que se comunican entre plantas

## ANEXO

(Ver anexo 07 Planos de Recursos y Anexo 08 Planos de evacuación de TTA)

## 4.5 MANTENIMIENTO

### 4.5.1 Procedimientos de mantenimiento

A continuación se detallan los procedimientos para el mantenimiento de los recursos de protección y control con los que cuenta el TTA.

Tabla 64. Proceso de mantenimiento

Recurso	Procedimiento	Frecuencia	Responsable	Observación
Extintores	Inspección	Mensual	Inspector encargado TTA	Ver Anexo 09
	Mantenimiento o Recarga	Anual	Inspector encargado TTA	
Luces de Emergencia	Inspección y prueba de funcionamiento	Mensual	Inspector encargado TTA	Ver Anexo 10
	Mantenimiento	Anual	Inspector encargado TTA	

(Ver anexo 11 hojas de inspección de Señalética de evacuación)

## 4.6 PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

### 4.6.1 Detección de la emergencia

En caso de suscitarse un fenómeno no deseado, tal como Incendios, Explosiones, Inundaciones, Sismos u otro, el Terminal Terrestre de Ambato no cuenta con un sistema de alarma automática, por lo cual se deberá instruir a cada uno de los colaboradores de las instalaciones para que formen parte del sistema de detección humana, los cuales deberán informar a la administración para accionar el interruptor manual ubicado en el edificio secundario, en caso de suscitarse una emergencia.

La persona que detecte la emergencia debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- **ALERTA:** Señal con VOZ VIVA ALTA e informar al personal encargado para el accionamiento de la alarma.

#### 4.6.2 Forma para aplicar la alarma

El siguiente diagrama detalla los procedimientos para la activación de la alarma

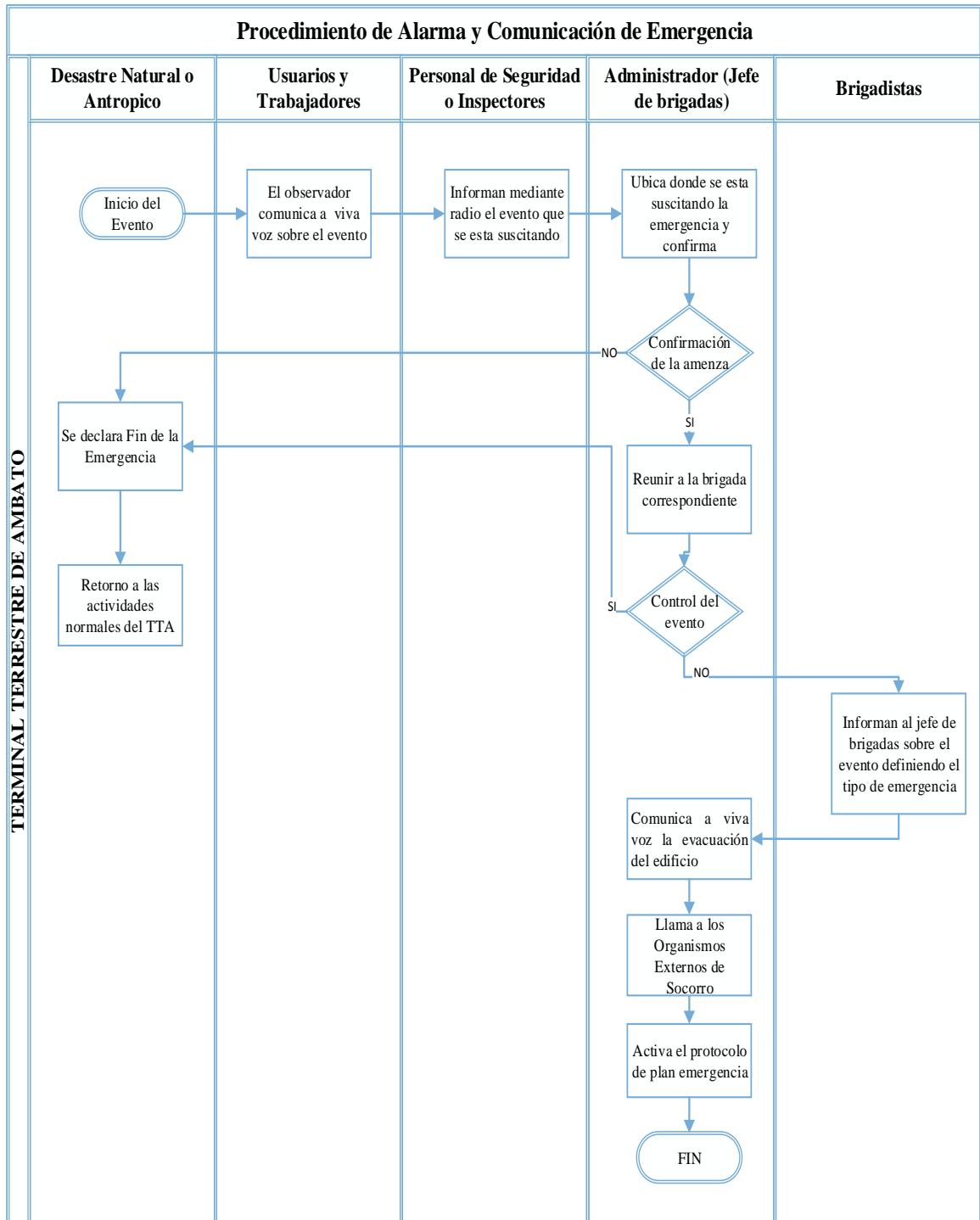


Fig. 12. Procedimiento de alarma y comunicación de emergencia



#### **4.6.3 Grados de emergencia y determinación de actuación**

La clasificación de emergencias se establece en función de los recursos que se precisen para su atenuación o eliminación, en este caso el Terminal Terrestre de Ambato, clasifica las emergencias de la siguiente manera:

##### **Emergencia en fase inicial o conato (Grado I)**

Corresponde a una fase inicial de incendio o cualquier otra emergencia en pequeña magnitud, que puede ser controlada rápidamente con los medios y recursos disponibles presentes en el lugar del incidente, sin la necesidad de intervención de ayuda externa, ni la activación del plan de emergencias.

En esta etapa el personal actuará de acuerdo a su nivel de capacitación, no es necesaria la evacuación en esta fase siempre y cuando se asegure el control total de la emergencia.

##### **Emergencia sectorial o parcial (Grado II)**

Corresponde a una fase de incendio o evento adverso en medianas proporciones, que requiere la intervención de personal asignado y capacitado para controlar el incidente, este afecta a un determinado sector de las instalaciones y puede ser necesaria la evacuación horizontal o desalojo del sector afectado, procurando no afectar a secciones colindantes del edificio.

En el TTA en esta etapa actuarán las brigadas de emergencia y se procurará la presencia de las entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía) de acuerdo a las circunstancias presentes.

##### **Emergencia general (Grado III)**

Corresponde a una situación en la que la emergencia es de grandes proporciones y pone en peligro la seguridad e integridad física de las personas, es necesario activar el plan de emergencia y proceder al desalojo o evacuación de las instalaciones con la ayuda de las brigadas de emergencia.

Esta fase también requiere la intervención de entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía) los cuales controlaran la situación.

**NOTA:** El grado de emergencia será determinado por el Director General de Emergencias o el delegado que se encuentre a cargo de las instalaciones del TTA en el instante que se suscite el evento adverso, una vez declarado el grado de emergencia junto con el jefe de brigadas estarán encargados de la coordinación de la forma de actuación.

#### 4.6.4 Otros medios de comunicación

En caso de suscitarse una emergencia en el Terminal Terrestre de Ambato, en las instalaciones del departamento administrativo se puede encontrar con los siguientes medios de comunicación:

- Radio Comunicación
- Teléfono convencional
- Teléfono celular

Los cuales permitirán informar sobre el tipo de emergencia y de ser necesario solicitar apoyo externo.

### 4.7 PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

#### 4.7.1 Estructuración de la organización de las brigadas y del sistema de emergencias

A continuación en el siguiente organigrama se muestra la estructuración de las brigadas y del sistema de emergencia, asignando las respectivas funciones y responsabilidades de cómo actuar antes, durante y después de un evento inesperado.

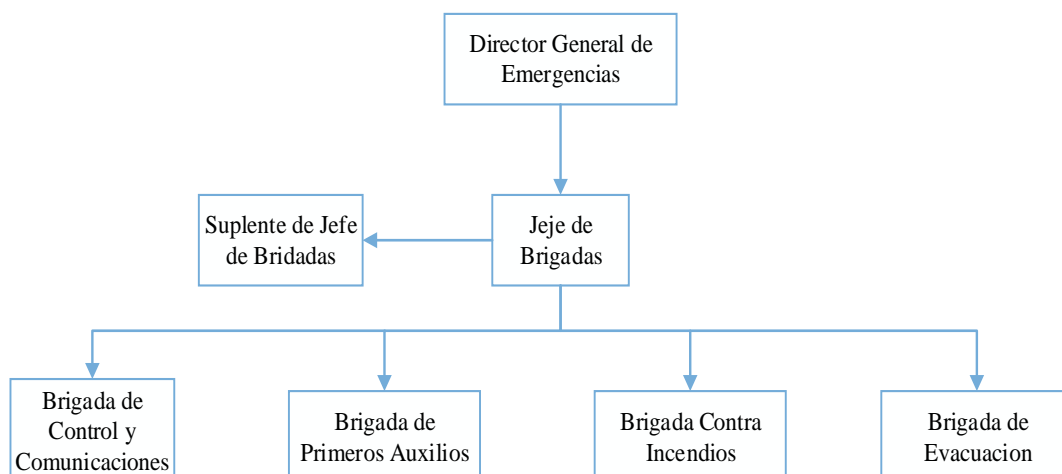


Fig. 13. Organigrama del sistema de emergencias

Para esto primero se especifica los colores identificativos del sistema de emergencias como se los muestra a continuación.

Tabla 65. Colores identificativos

Designado	Abreviatura	Color Identificativo
Director General de Emergencia	D.G.E	Azul
Brigada de Control y Comunicaciones	B.C.C.	Amarillo
Jefe de Brigadas	J.B.	Anaranjado
Brigada de Primeros Auxilios	B.P.A	Blanco
Brigada de Contra Incendios	B.C.I.	Rojo
Brigada de Evacuación	B.E.	Verde

### Funciones y responsabilidades del sistema de emergencia

Tabla 66. Funciones y responsabilidades coordinador general de emergencias

Delegado	Fase	Funciones y Responsabilidades
<b>DIRECTOR GENERAL DE EMERGENCIAS</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la elaboración del plan de emergencia.</li> <li>• Garantizar el cumplimiento del plan de emergencia, coordinando los medios administrativos, técnicos y logísticos necesarios para su implementación, mantenimiento y puesta en marcha.</li> <li>• Revisar y Actualizar el plan de emergencia mínimo una vez al año o cuando se presenten cambios significativos en la operación del TTA o en las leyes que rigen en el país.</li> <li>• En coordinación con los organismos básicos y otras instituciones capacitar al personal involucrado en el plan de emergencia en temas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lucha contra incendios</li> <li>○ Primeros auxilios</li> <li>○ Evacuación, Búsqueda y rescate</li> <li>○ Comunicaciones</li> </ul> </li> <li>• Organizar y ejecutar simulacros de incendio y evacuación con el personal de TTA mínimo uno anual.</li> </ul>

	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la emergencia y poner en ejecución el plan de emergencia</li> <li>• Evaluar la situación presentada, con Jefe de Brigadas y determinar el grado de la emergencia.</li> <li>• Tomar decisiones sobre medidas inmediatas a seguir para el manejo de la emergencia, como pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suspensión inmediata de actividades.</li> <li>○ Activación de la alarma de emergencia y evacuación de las instalaciones.</li> <li>○ Controlar la emergencia con grupos de apoyo propios.</li> <li>○ Solicitar la intervención de entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía, etc.) en caso de ser necesario.</li> <li>○ Salvamento de bienes.</li> </ul> </li> <li>• Dar prioridad a la integridad física de los trabajadores y usuarios de las instalaciones de TTA.</li> </ul>
	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar e Inspeccionar el estado de las instalaciones y personal afectado una vez controlada la emergencia.</li> <li>• Si la situación lo permite dar orden de reingreso a las instalaciones y continuar con las actividades, siempre y cuando se vea la integridad de los ocupantes.</li> <li>• Realizar un inventario con su respectivo informe acerca de daños y pérdidas suscitados en las instalaciones</li> <li>• Elaborar el Informe de las actividades cumplidas por las Unidades Operativas y otras novedades.</li> </ul>

Tabla 67. Funciones y responsabilidades del jefe de brigadas.

<b>Delegado</b>	<b>Fase</b>	<b>Funciones y responsabilidades</b>
<b>JEFE DE BRIGADAS</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y participar en la elaboración del plan de emergencias.</li> <li>• Revisar, complementar y actualizar el plan de emergencias en coordinación con el director de emergencias.</li> <li>• Seleccionar al personal adecuado para conformar las distintas brigadas</li> <li>• Coordinar los programas de capacitación, entrenamiento, simulacros y evaluar su desarrollo.</li> <li>• Verificar y evidenciar que se tomen las medidas necesarias, para la identificación y control de riesgos.</li> <li>• Inspeccionar y mantener en buen estado los elementos de protección y seguridad</li> <li>• Difundir el plan de emergencia a todo el personal de la empresa para su conocimiento y posterior ejecución.</li> </ul>
	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la situación presentada, con los brigadistas y grupos de apoyo internos.</li> <li>• Mantener la comunicación con el director general de emergencias, los brigadistas y el personal de apoyo interno, para informar sobre la evolución de la situación.</li> <li>• Organizar y dirigir los procedimientos operativos del plan de emergencia.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisiones sobre medidas inmediatas a seguir para el manejo de la emergencia, como pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la emergencia con grupos de apoyo propios.</li> <li>- Recursos inmediatos a utilizar.</li> <li>- Solicitud de apoyo a grupos externos</li> <li>- Abandonar las instalaciones y emprender en protocolo de evacuación.</li> </ul> </li> <li>• Velar por la integridad física de los grupos operativos propios y externos, así como la de los ocupantes del TTA.</li> </ul>
	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la situación después de controlada la emergencia, junto con los brigadistas y los grupos de apoyo externos en caso de haber participado.</li> <li>• Verificar las condiciones de las instalaciones y si la situación lo permite comunicar al director general de emergencias que se puede dar la orden de reingreso a las instalaciones.</li> <li>• Participar en las actividades de investigación del siniestro y elaborar un informe que incluya la actuación de las respectivas brigadas.</li> <li>• Realizar en coordinación con el director general de emergencias y los brigadistas, los informes y evidencias de la emergencia detallando los daños y pérdidas ocasionados por el siniestro.</li> <li>• Revisar, evaluar y ajustar en coordinación con el coordinador general de emergencias y brigadistas las normas y procedimientos de respuesta a emergencias, en caso necesario.</li> <li>• Coordinar los trabajos de reposición de equipos (extintores, botiquines y otros) utilizados para el control de la emergencia.</li> </ul>

Tabla 68. Funciones y responsabilidades de la brigada de control y comunicaciones

Delegado	Fase	Funciones y responsabilidades
<b>BRIGADA DE CONTROL Y COMUNICACIONES</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruir al personal en normas de comunicación y seguridad.</li> <li>• Ubicar los medios de comunicación disponibles.</li> <li>• Disponer de los números de emergencia para contactar a las entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía, etc.)</li> <li>• Disponer de señales suplementarias o alternas de alarmas</li> </ul>
	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de ser necesario activar la alarma al darse el evento</li> <li>• Vigilar los bienes de la empresa antes y después del evento, a fin de evitar que se cometan actos vandálicos.</li> <li>• Mantener contacto permanente con el director general de emergencias, el jefe de brigadas y los grupos de apoyo interno mediante Handy Talk para coordinar las respectivas disposiciones.</li> <li>• Coordinar actividades con el Director General de Emergencias y el Jefe de Brigadas.</li> <li>• Realizar las llamadas necesarias a entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía, etc.), en caso de que ser necesario</li> <li>• Facilitar el ingreso de los organismos de apoyo externo a las instalaciones del TTA con una previa inducción de lo que está suscitando.</li> </ul>

	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a los trabajadores y usuarios que la emergencia ha sido controlada.</li> <li>• Revisar los equipos de comunicación empleados, ubicándolos en su lugar o entregándolos a sus propietarios o responsables.</li> <li>• Elaborar y presentar el informe de las novedades y tareas realizadas al Director General de Emergencia.</li> </ul>
--	----------------	---

Tabla 69. Funciones y responsabilidades de la brigada contra incendios

Delegado	Fase	Funciones y responsabilidades
<b>BRIGADA CONTRA INCENDIOS</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las capacitaciones a los integrantes de la brigada, en temas sobre lucha contra incendios y manejo de extintores.</li> <li>• Disponer de equipos mínimos o suficientes para combatir incendios.</li> <li>• Verificar mediante el mapa de recursos la ubicación de extintores, cajetines, tomas de agua, mangueras, lámparas de emergencia y otras.</li> <li>• Realizar inspecciones periódicas a los equipos contra incendios que disponga las instalaciones del TTA, y recomendar su cambio o modificación de su uso.</li> <li>• Participar en los simulacros según su cronograma.</li> </ul>
	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar actividades con otras brigadas y especialmente con el “Director General de Emergencias”.</li> <li>• Según las órdenes del director general de emergencias combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios y elementos con los que dispone el TTA.</li> <li>• Seguir el procedimiento según lo establecido en el presente plan de emergencia precautelando la integridad física de los brigadistas y de los usuarios.</li> <li>• Apoyar las acciones de las entidades externas de apoyo (Bomberos, Policía, Cruz Roja, etc.) en caso de ser necesario.</li> </ul>
	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar e inspeccionar que no exista un posible rebrote de fuego en el área afectada.</li> <li>• Si el incendio es de gran magnitud verificar con las entidades externas de apoyo que las instalaciones se encuentre en buenas condiciones para retornar a prestar los servicios con normalidad y seguridad.</li> <li>• Verificar el estado del personal que estuvo involucrado en el incendio</li> <li>• Inspeccionar y reemplazar los equipos utilizados para la extinción del incendio.</li> <li>• Realizar y presentar un informe de las tareas cumplidas por la brigada al Jefe de brigadas.</li> </ul>

Tabla 70. Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios

Delegado	Fase	Funciones y responsabilidades
<b>BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la capacitación de los integrantes de la brigada en temas sobre primeros auxilios, si es posible con la ayuda de la Cruz Roja.</li> <li>Disponer del equipo mínimo indispensable de primeros auxilios, botiquín y otros recursos para cumplir sus funciones</li> <li>Establecer una zona de seguridad para trasladar y atender a los heridos, enfermos, extraviados, hasta la presencia de las unidades de emergencia externas.</li> <li>Conocer cuáles son los centros de salud más cercanos y su ubicación, donde se conducirán a heridos y enfermos que necesiten atención médica de urgente.</li> <li>Participar en los simulacros según su cronograma</li> </ul>
	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar actividades con otras brigadas y especialmente con el director general de emergencias.</li> <li>Proporcionar los primeros auxilios a quienes lo necesiten hasta que llegue la ayuda de especialistas.</li> <li>Transportar a heridos y otros afectados a áreas previamente designadas.</li> <li>Realizar la selección y clasificación de las víctimas de acuerdo a la gravedad de las mismas.</li> <li>Coordinar con los organismos básicos la atención y el traslado de las víctimas a los centros asistenciales si la situación lo amerita.</li> </ul>
	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el estado de salud de las personas afectadas por el evento.</li> <li>Realizar una verificación del personal de la brigada y un inventario de los equipos para su posterior reposición.</li> <li>Realizar una evaluación de las tareas de la brigada.</li> <li>Realizar y presentar un informe de las actividades realizadas durante la emergencia al Jefe de Brigadas.</li> </ul>

Tabla 71. Funciones y responsabilidades de la brigada de evacuación

Delegado	Fase	Funciones y responsabilidades
<b>BRIGADA DE EVACUACIÓN</b>	<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la capacitación a los integrantes de la brigada con personal calificado interno o externo del TTA.</li> <li>Realizar un listado de registro de las distintas personas que laboran en las instalaciones del TTA y asignar por cada área a una persona encargada del censo.</li> <li>Disponer de equipos y material de acuerdo con los requerimientos de la brigada.</li> <li>Conocer las zonas de seguridad, salidas de emergencia y vías de evacuación, establecidas en el plano de evacuación de las instalaciones del TTA.</li> <li>Verificar constantemente que no se encuentren obstaculizadas las vías de evacuación especialmente pasillos, corredores, escaleras, salidas de emergencia, y que exista una correcta señalización de las mismas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a todo el personal del TTA los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante una evacuación.</li> <li>• Participar en los simulacros según su cronograma.</li> </ul>
	<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar actividades con otras brigadas y especialmente con el director general de emergencias.</li> <li>• En caso de darse la orden de evacuación por parte del DGE, proceder a evacuar a las personas hacia los distintos puntos de encuentro manteniendo el orden y la serenidad para evitar acumulaciones de personas en puntos críticos.</li> <li>• Realizar un censo para verificar que todo el personal haya sido evacuado, a través de un conteo rápido en los puntos de encuentro con la ayuda del personal asignado a cada área de la terminal.</li> <li>• Prestar su ayuda y conocimiento sobre las instalaciones del terminal para que las entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía) puedan cumplir las tareas de búsqueda y rescate en caso de que la emergencia sea de gran magnitud y existan personas atrapadas en el interior de las instalaciones.</li> </ul>
	<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la comunicación con el director general de emergencias y el jefe de brigadas hasta que la situación regrese a la normalidad.</li> <li>• Realizar una evaluación del proceso de evacuación para realizar una mejora continua del plan de emergencias.</li> <li>• Realizar y presentar un informe de las actividades realizadas durante la emergencia al Jefe de Brigadas.</li> </ul>

#### 4.7.2 Composición de las brigadas y del sistema de emergencias

Tabla 72. Composición de las brigadas de emergencia

BRIGADA.	NOMBRE	PUESTO	TELÉFONO	DISTINTIVO.
<b>Dirección General de Emergencias.</b>	Ing. Alex Rosales <b>Suplente:</b> Supervisor Encargado	Administrador	0992946076	<b>Brazalete color azul</b>
<b>Jefe de Brigadas.</b>	Ing. Diego Gómez <b>Suplente:</b> Secretaria Recaudación	Supervisor local	(03)2522669	<b>Brazalete color Plomo</b>
<b>Brigada de Primeros Auxilios</b>	Sr. Sebastián Jumbo (Jefe de brigada)	Sello de puertas	032323462	<b>Brazalete color blanco</b>
	4 Inspectores de turno	Rotativo	Handy Talk	
<b>Brigada de Incendios.</b>	Sr. Patricio Reyes (Jefe de brigada)	Emisión de frecuencias	0989371847	<b>Brazalete color rojo</b>
	2 Inspectores de turno	Rotativo	Handy Talk	
	Sra. Gloria Aguilar Sra. Cristina Villagómez	Patio de comidas	0995948251 0987912526	







	Sr. Víctor Santamaría Sr. Guillermo Hernández	Oficinistas de cooperativas	0993567238 0996019591	
<b>Brigada de Control y Comunicación.</b>	Sr. Bolivar Pilco (Jefe de brigada)	Secretario Administración	0983932759	<b>Brazaletes color amarillo</b>
	3 Guardias privados	Rotativo	Handy talk	
<b>Brigada de Evacuación</b>	Sr. Juan Ponce (Jefe de brigada)	Inspector local	0987840434	<b>Brazaletes color verde</b>
	4 Inspectores de turno	Rotativo	Handy talk	

#### 4.7.3 Coordinación interinstitucional

Una vez suscitado el evento y determinado el grado de emergencia el director general de emergencias será el encargado de coordinar la comunicación con el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 el cual dependiendo del grado de emergencia dará la comunicación pertinente a los distintos organismos de apoyo externo.

Tabla 73. Números de emergencia apoyo externo.

Entidad Externa	Teléfono	Dirección	Símbolo
Sistema Integrado de Seguridad ECU 911	911	Av. Albert Einstein Km 1 vía a Techo Propio Parroquia Pishilata	
Policía Nacional	101 / 032843656	Av. Atahualpa y Quis Quis	
Cuerpo de Bomberos	102 / 032820200	Av. unidad Nacional y Gonzales Suarez	
Cruz Roja Ecuatoriana	131 / 032821666	Av. 12 de Noviembre y Quito	

#### **4.7.4 Forma de actuación durante la emergencia**

A continuación se detallan los procedimientos de actuación de cada unidad o brigada, del sistema de emergencia y de todo el personal en caso de suscitarse una emergencia o evento adverso, estableciendo normas generales y específicas de actuación, orden y seguridad, dependiendo el tipo de evento que pudiere originarse.

### **PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN EN CASO DE EMERGENCIA DE INCENDIO.**

#### **Introducción**

Un incendio es la ocurrencia de fuego fuera de control, que se propaga de una manera rápida y que es capaz, como consecuencia de la voracidad que presenta, de destruir a su paso todo aquello con lo que se encuentra, ya sean vidas o bienes de tipo material, debido a esto el presente protocolo pretende ofrecer un procedimiento general de respuesta frente a un incendio que podría presentarse en el terminal terrestre de Ambato, teniendo en cuenta medidas preventivas que garanticen la integridad física del personal y usuarios de las instalaciones.

#### **Objetivo**

- Elaborar el procedimiento de actuación en caso de un incendio que permita el rápido accionar del personal y usuarios de las instalaciones a través de la coordinación del sistema de emergencias.

#### **Forma de actuación ante un incendio**

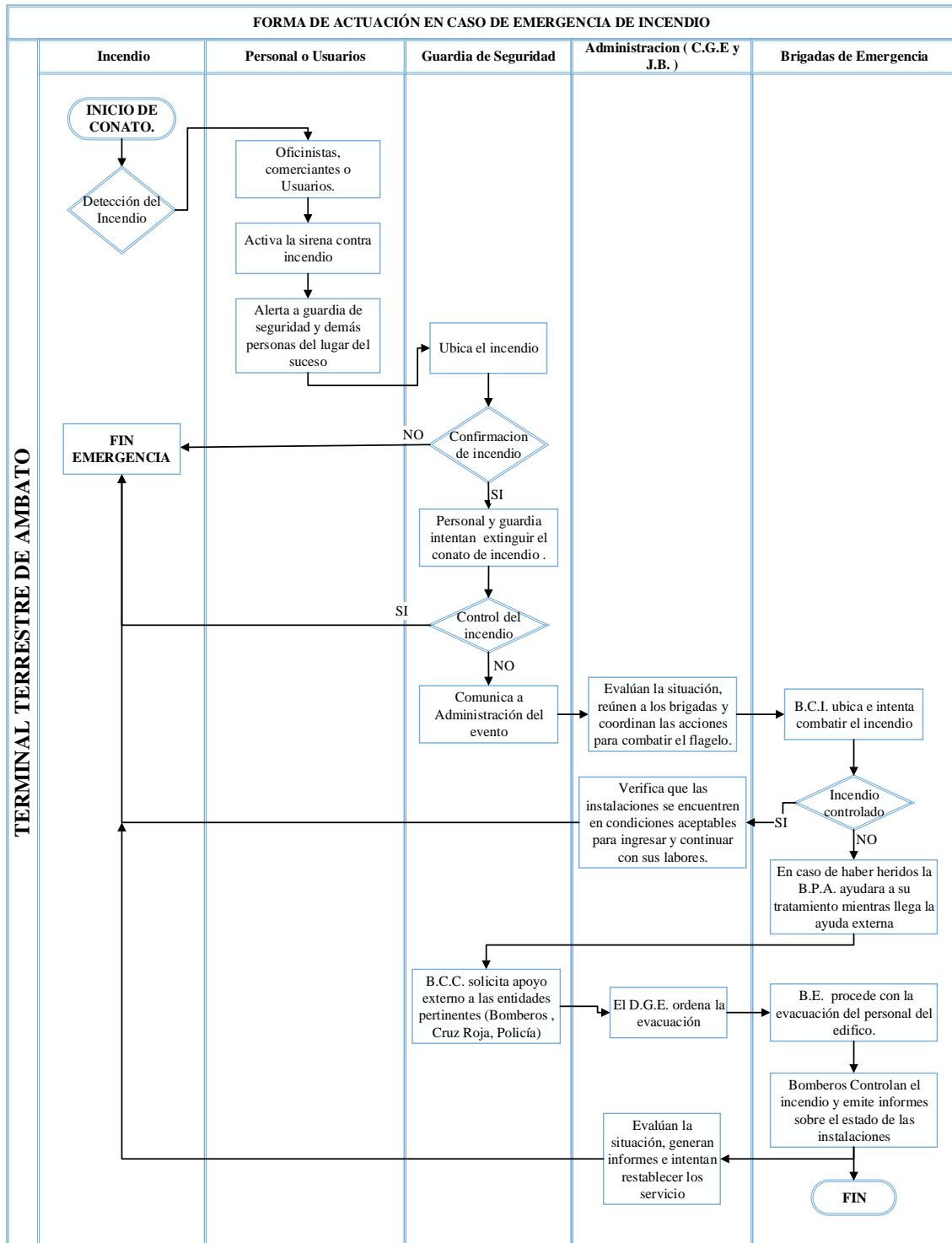


Fig. 14. Flujoograma de actuación ante un incendio

**Consideraciones a tomar en cuenta:**

**Durante el incendio**

- En el momento que el personal o usuarios de las instalaciones detecten un conato de incendio deberán dar la voz de alarma e informar a los guardias o inspectores para

que de inmediato se cumplan las respectivas acciones para controlar el incendio según se detalla en el flujograma de la Fig.14.

- La regla primordial del personal del TTA será mantener la calma y ayudar a que los demás la conserven y evitar que traten de realizar alguna acción que ocasione otro riesgo.
- Al confirmar el conato de incendio, el director general de emergencias procederá a declarar una emergencia de GRADO I, y posteriormente el personal que detecto el incendio procederá a tomar el extintor más cercano, quitar el seguro y si el fuego lo permite intentar combatirlo, precautelando su integridad física.
- Si no se puede controlar el fuego, se debe apagar los equipos y maquinaria, retirar al personal de esta área lo más pronto posible de forma ordenada y esperar la llegada de la brigada contra incendios.
- Una vez que el incendio se ha agravado el director general de emergencias declarara la emergencia de GRADO II e inmediatamente la brigada contra incendios se dirigirá a combatir el incendio de la manera más rápida posible con los medios y recursos disponibles en las instalaciones.
- Los guardias de seguridad deberán coordinar el corte del suministro eléctrico apagando los switches generales según corresponda al área afectada.
- La actuación y responsabilidad de la brigada contra incendio responden al plan de emergencia y estará conformada con los empleados del TTA.
- La brigada de incendios en ningún momento realizará acciones que puedan poner en peligro su integridad física.
- Posterior a la declaración de emergencia GRADO II se determinara una emergencia GRADO III cuando la brigada contra incendios no pueda controlar el flagelo; además se activará el protocolo de evacuación y se pedirá ayuda externa en este caso a los Bomberos.
- El personal y usuarios al recibir la orden de evacuación deberán seguir las órdenes de los brigadistas según el protocolo de evacuación.
- Terminada la operación de evacuación, el personal de la brigada de evacuación deberá designar a un miembro que se encargue de verificar que no haya nadie dentro de las instalaciones donde se haya suscitado el siniestro.

- En caso de existir personas atrapadas en el interior de las instalaciones por el humo, permanecer cerca del piso y desplazarse arrastrándose por el suelo hasta salir del lugar.
- Si existe algún lesionado o herido por el flagelo la brigada de primeros auxilios será la encargada de trasladarlos a zona segura y brindarles ayuda hasta que lleguen entidades de apoyo como se establece en sus funciones.
- La coordinación de actuación de las distintas brigadas estará a cargo del Jefe de brigadas quien informara lo que se esté suscitando al director general de emergencia para que tome las respectivas decisiones del caso.

### **Después del incendio**

- La brigada contra incendios deberá asegurarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio de llamas o fuego.
- Verificar que la instalación es segura y que no existe riesgo para el personal y usuarios, se procederá a determinar las actividades a realizar o el posible reingreso del personal para continuar con sus actividades regulares.
- Evaluar nuevamente el plan de emergencia y reformularlo en caso de ser necesario.

### **Nota:**

Este protocolo a su vez será revisado, actualizado y mejorado cada vez que se lo requiera, ya sea por cambios organizacionales en la administración o personal del edificio, o por modificaciones de las instalaciones y equipos del edificio, todo esto bajo la responsabilidad del departamento administrativo de la Unidad Desconcentrada de Terminales del TTA.

## **PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN EN CASO DE INCENDIO VEHICULAR**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **Introducción**

El fuego en un vehículo, ya sea en su motor o algún compartimiento, cabina o maletero, presenta riesgos inmediatos para los ocupantes, si es que ellos no toman las mínimas medidas de seguridad para abordar la emergencia, debido a esto el presente protocolo pretende ofrecer un procedimiento general de respuesta frente a un incendio vehicular que podría presentarse en las unidades de transporte del terminal terrestre de Ambato, teniendo en cuenta medidas preventivas que garanticen la integridad física del personal y usuarios de las instalaciones.

## Objetivo

- Elaborar el procedimiento de actuación en caso de un incendio vehicular que permita el rápido accionar del personal y usuarios de las instalaciones a través de la coordinación del sistema de emergencias.

## Forma de actuación ante un incendio vehicular

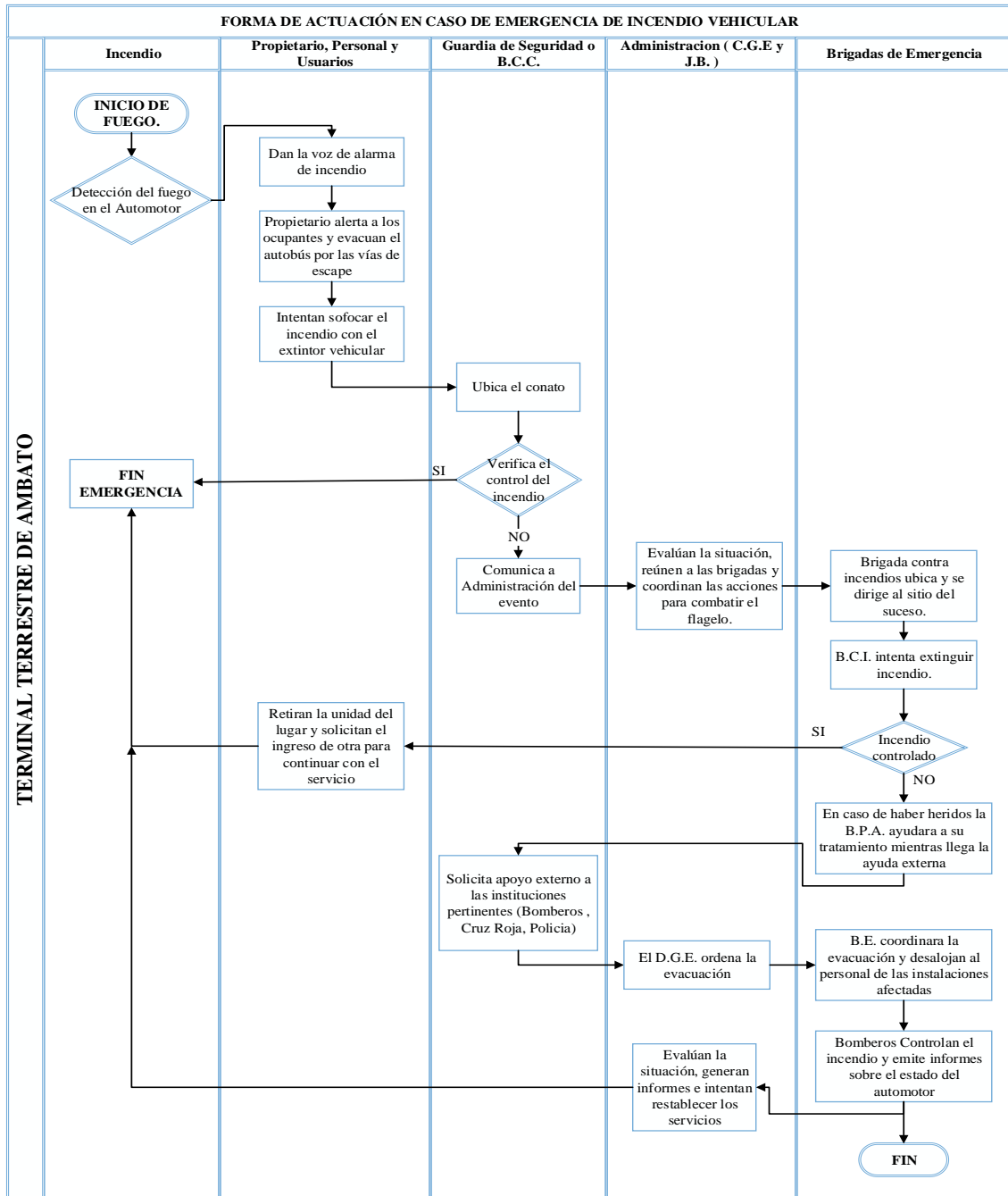


Fig. 15. Forma de actuación ante incendio vehicular.

## **Consideraciones a tomar en cuenta:**

### **Durante el incendio vehicular**

- Al detectar un incendio en un autobús el conductor no deberá desesperarse para no desesperar a los pasajeros e informar de inmediato a los guardias. para que tomen las acciones necesarias para controlar el evento como se detalla en el flujograma de la Fig. 15.
- El D.G.E. al recibir la notificación declarara la emergencia de GRADO I, y el conductor procederá con la evacuación de inmediata de los pasajeros por las vías de escape del transporte, ya sea las ventanas, puertas, etc.
- El conductor o el personal que este en el instante del flagelo, si tiene conocimientos deberá usar el extintor en forma adecuada y tratar de combatir el inicio de fuego siempre y cuando precautele su integridad física.
- Tras haber confirmado que el incendio continuo el D.G.E. procederá a declarar la emergencia de GRADO II, y las brigadas se dirigirán a tratar de combatir el fuego si este es posible, caso contrario lo mejor será alejarse del automotor hasta que el fuego se consuma.
- No haga nada más allá de lo que está a su alcance debido a que un automotor en cualquier momento puede explotar debido a los combustibles que utiliza.
- Si el fuego sale de control el D.G.E. procederá a declarar la emergencia GRADO III y se procederá a comunicar a las entidades de apoyo externas pertinentes para que puedan controlar la situación, además se activara el protocolo de evacuación.
- El personal y usuarios al recibir la orden de evacuación deberán seguir las órdenes de los brigadistas según el procedimiento de evacuación.
- Terminada la operación de evacuación, el personal de la brigada de evacuación deberá designar a un miembro que se encargue de verificar que no haya nadie en la zona afectada donde se esté suscitado el siniestro.
- En caso de haber heridos o lesionados la brigada de primeros auxilios será la encargada de trasladarlos a zona segura y brindarles ayuda hasta que lleguen entidades de apoyo como se establece en sus funciones.

- La coordinación de actuación de las distintas brigadas estará a cargo del Jefe de brigadas quien informara lo que se esté suscitando al director general de emergencia para que tome las respectivas decisiones del caso.

### **Después del incendio vehicular**

- La brigada contra incendios verifica que no exista un foco de reinicio de fuego.
- Los inspectores sacaran a la unidad de circulación hasta recibir un informe técnico vehicular que permita reingresar a la prestación de servicios.
- El D.G.E. evalúa la situación y solicitan una nueva unidad para continuar con la prestación del servicio de transporte.
- Evaluar nuevamente el plan de emergencia y reformularlo en caso de ser necesario.

### **Nota:**

Este protocolo a su vez será revisado, actualizado y mejorado cada vez que se lo requiera, ya sea por cambios organizacionales en la administración o personal del edificio, o por modificaciones de las instalaciones y equipos del edificio, todo esto bajo la responsabilidad del departamento administrativo de la Unidad Desconcentrada de Terminales del TTA.

## **PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN EN CASO DE EMERGENCIA MÉDICA**

### **Introducción**

Una emergencia médica es la necesidad o falta de ayuda médica para una condición que sobreviene sin previo aviso, en la cual se ve amenazada la vida o salud inmediata de las personas, causando la muerte de no ser asistida, debido a esto el presente protocolo pretende ofrecer un procedimiento general de respuesta ante emergencias médicas que podría presentarse por algún evento significativo en el desarrollo de las actividades del terminal terrestre de Ambato, teniendo en cuenta que la forma de actuación debe estar dentro de los límites de nuestros conocimientos.



## Objetivo

- Conocer las especificaciones de actuación en caso de una emergencia médica que permita el rápido accionar de las personas y usuarios de las instalaciones a través de la coordinación del sistema de emergencias

## Forma de actuación ante emergencia médica

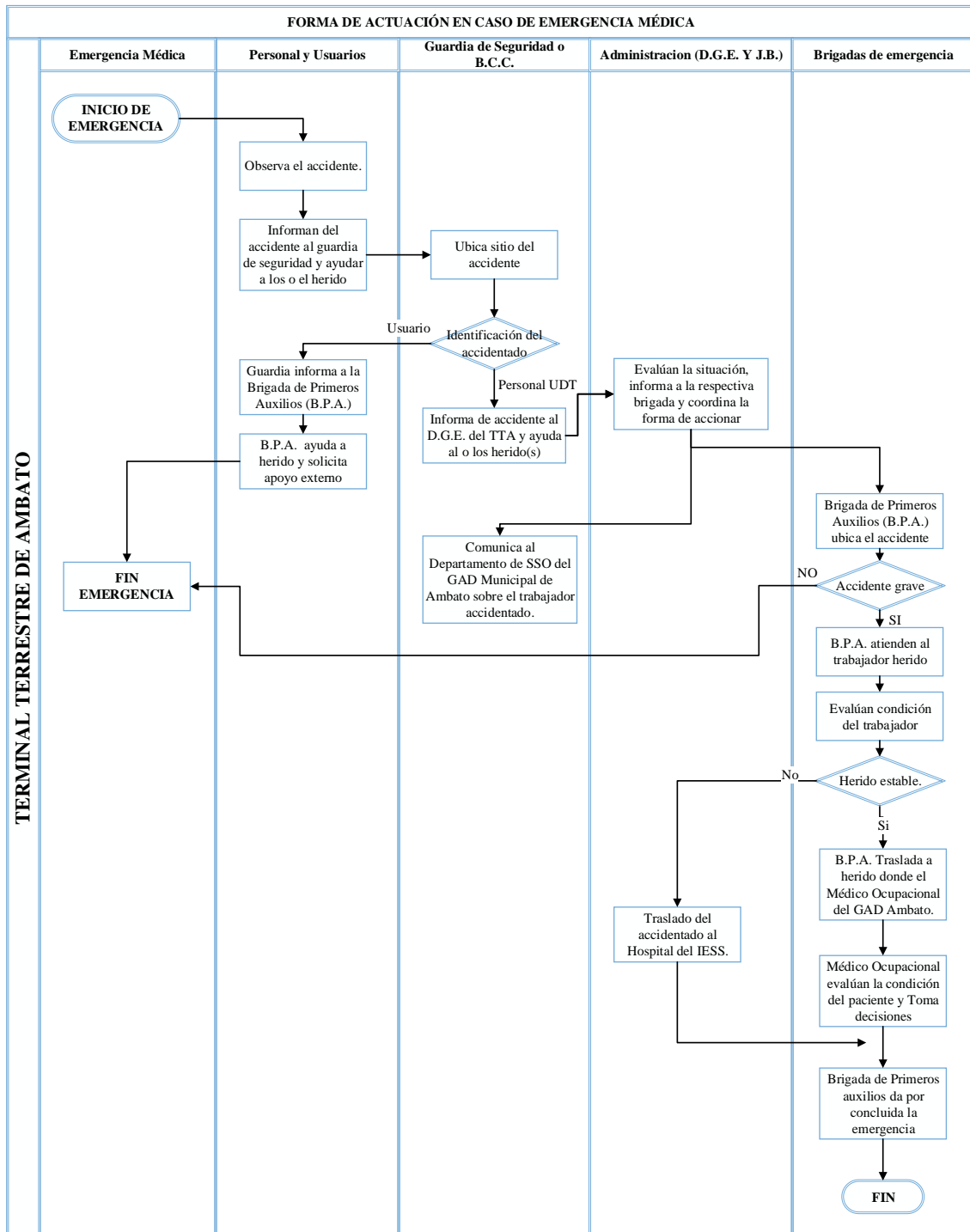


Fig. 16. Flujograma de actuación ante emergencia médica

## **Consideraciones a tener en cuenta:**

### **Durante la emergencia médica**

- Una vez declarado el llamado de emergencia médica por algún suceso la brigada de primeros auxilios deberá administrar los cuidados necesarios para las víctimas respetando el orden de urgencia y dentro de los límites de sus conocimientos.
- Si el personal de brigada tiene dudas de cómo actuar, consultar con otra persona con experiencia o a través de consulta telefónica hasta que llegue la ayuda externa.
- La B.P.A deberá identificar el tipo de accidente: traumático o médico y realizar la comprobación al herido con preguntas como. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso? ¿Sangra, tiene dolor?
- Al actuar los integrantes de la brigada de primeros auxilios deben seguir las siguientes normas:
  - Conservar en todo momento la tranquilidad y realizar un examen rápido de los lesionados y del entorno.
  - Tranquilizar a la víctima y colocarla en posición de seguridad, en caso de tener una lesión no moverlo hasta evaluar la situación.
  - Aflojarle las ropas que puedan comprimir, en caso de ser por quemadura no quitar la ropa de la piel.
  - Tapar ligeramente al afectado con alguna manta y no suministrar agua ni ningún otro líquido.
  - Controlar la respiración y pulso en caso de ser necesario.
  - Controlar sangrado y fracturas en caso de ser necesario.
  - No tocar las heridas.
  - Facilitar el traslado del herido o enfermo sin demoras al sitio asignado o al hospital más cercano.

### **Después de la emergencia médica**

- La brigada de primeros auxilios deberá realizar informes acerca de la emergencia suscitada y que procedimientos se tomaron para controlarla, para la posterior entrega al D.G.E.

La Brigada de Primeros Auxilios, se encontrará liderada por brigadistas entrenados, los cuales deberán concurrir de inmediato al sitio o área siniestrada, para prestar apoyo, atender posibles heridos o afectados por el siniestro, priorizando su evacuación y traslado a un sitio seguro o servicio de urgencia, según sea la gravedad del caso.

**Nota:**

Este protocolo a su vez será revisado, actualizado y mejorado cada vez que se lo requiera, ya sea por cambios organizacionales en la administración o personal del edificio, o por modificaciones de las instalaciones y equipos del edificio, todo esto bajo la responsabilidad del departamento administrativo de la Unidad Desconcentrada de Terminales del TTA.

## **PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN EN CASO DE EMERGENCIA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA**

### **Introducción**

Los volcanes siempre representan un riesgo y por lo tanto, preventivamente, debemos conocer los peligros que puede presentar el volcán más cercano a nosotros, debido a esto el presente protocolo pretende ofrecer un procedimiento general de respuesta frente a una posible erupción del volcán Tungurahua que podría presentarse en el transcurso de las actividades que se desarrollan en el terminal terrestre de Ambato, teniendo en cuenta medidas preventivas que garanticen la integridad física del personal y usuarios de las instalaciones.

### **Objetivo**

- Elaborar el procedimiento de actuación en caso de erupción volcánica que permita el rápido accionar del personal y usuarios de las instalaciones a través de la coordinación del sistema de emergencias.

## Forma de actuación ante emergencia por erupción volcánica

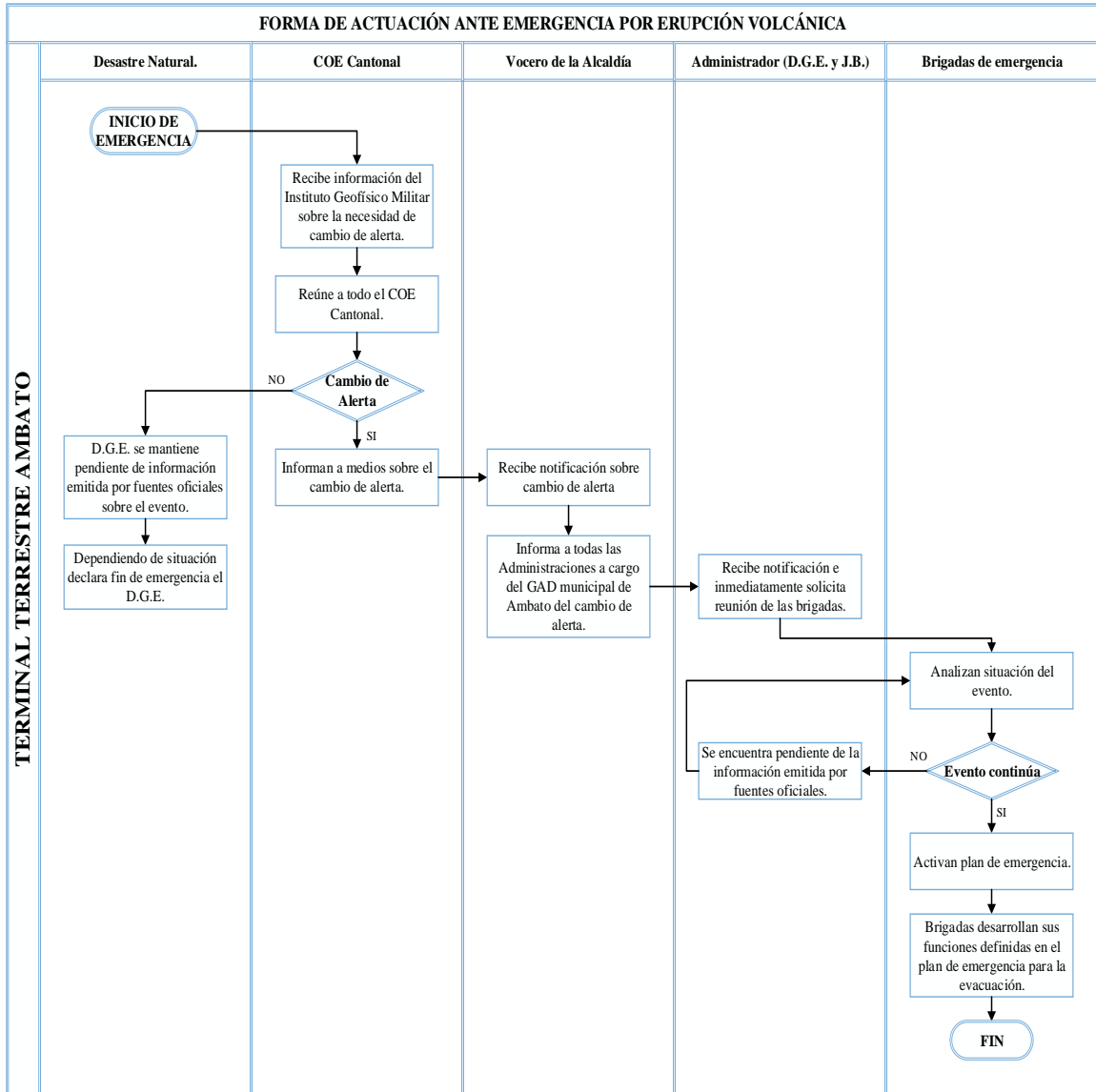


Fig. 17. Flujoograma de actuación ante emergencia por erupción volcánica

### Consideraciones a tener en cuenta:

#### Antes de la erupción volcánica

- El D.G.E. del terminal debe estar pendiente del cambio de alerta emitida por fuentes oficiales sobre la situación del volcán para posteriormente tomar decisiones.
- En caso de activarse la alerta naranja el personal de la UDT deberá cubrir las aberturas de puertas y ventanas, para evitar que la ceniza se filtre a las instalaciones.
- Los comerciantes deberán cubrir los alimentos y el agua que consume, para evitar que se contaminen con la ceniza.

### **Durante la erupción Volcánica**

- Una vez decretado el cambio de alerta a roja por el COE cantonal, el personal y usuarios deben acatar las instrucciones de los grupos que conforman las brigadas de emergencia en coordinación con el D.G.E.
- El director general de emergencias debe estar informando al jefe de brigadas sobre la situación del volcán y transmitir a quien corresponda, en caso necesario.
- Los brigadistas deben mantener la calma y alertar al personal, vendedores y demás personas que se encuentren en las instalaciones.
- El personal y vendedores deberán dejar sus actividades y deberán ubicarse en lugares seguros en caso de sismos originados por el volcán
- El personal de la UDT deberá protegerse los ojos, nariz y boca, si tienen necesidad de salir a la intemperie.
- Mientras se mantenga la alerta roja esperar disposiciones del D.G.E. y de las fuentes oficiales del COE cantonal.

### **NOTA:**

Este protocolo para una erupción volcánica será revisado, actualizado y mejorado cada vez que se lo requiera, ya sea por cambios organizacionales en la administración, personal del edificio, brigadas, o por modificaciones de las instalaciones y equipos del edificio, todo esto bajo la responsabilidad del departamento administrativo de la Unidad Desconcentrada de Terminales del TTA.

## **PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN EN CASO DE EMERGENCIA POR SISMO O TERREMOTO**

### **Introducción**

Los sismos o terremotos se presentan con movimientos vibratorios, rápidos y violentos de la superficie terrestre, provocados por la brusca liberación de energía acumulada en la corteza terrestre, causando daños materiales, económicos e inclusive provocando pérdidas de vidas humanas dependiendo de la magnitud del mismo, debido a esto el presente protocolo pretende ofrecer un procedimiento general de respuesta frente a un sismo o terremoto que podría presentarse en el transcurso de las actividades que se

desarrollan en el terminal terrestre de Ambato, teniendo en cuenta medidas preventivas que garanticen la integridad física del personal y usuarios de las instalaciones.

**Objetivo**

- Conocer las especificaciones de actuación en caso de un sismo o terremoto que permita el rápido accionar de las personas y usuarios de las instalaciones a través de la coordinación del sistema de emergencias.

**Forma de actuación ante emergencia por sismo o terremoto**

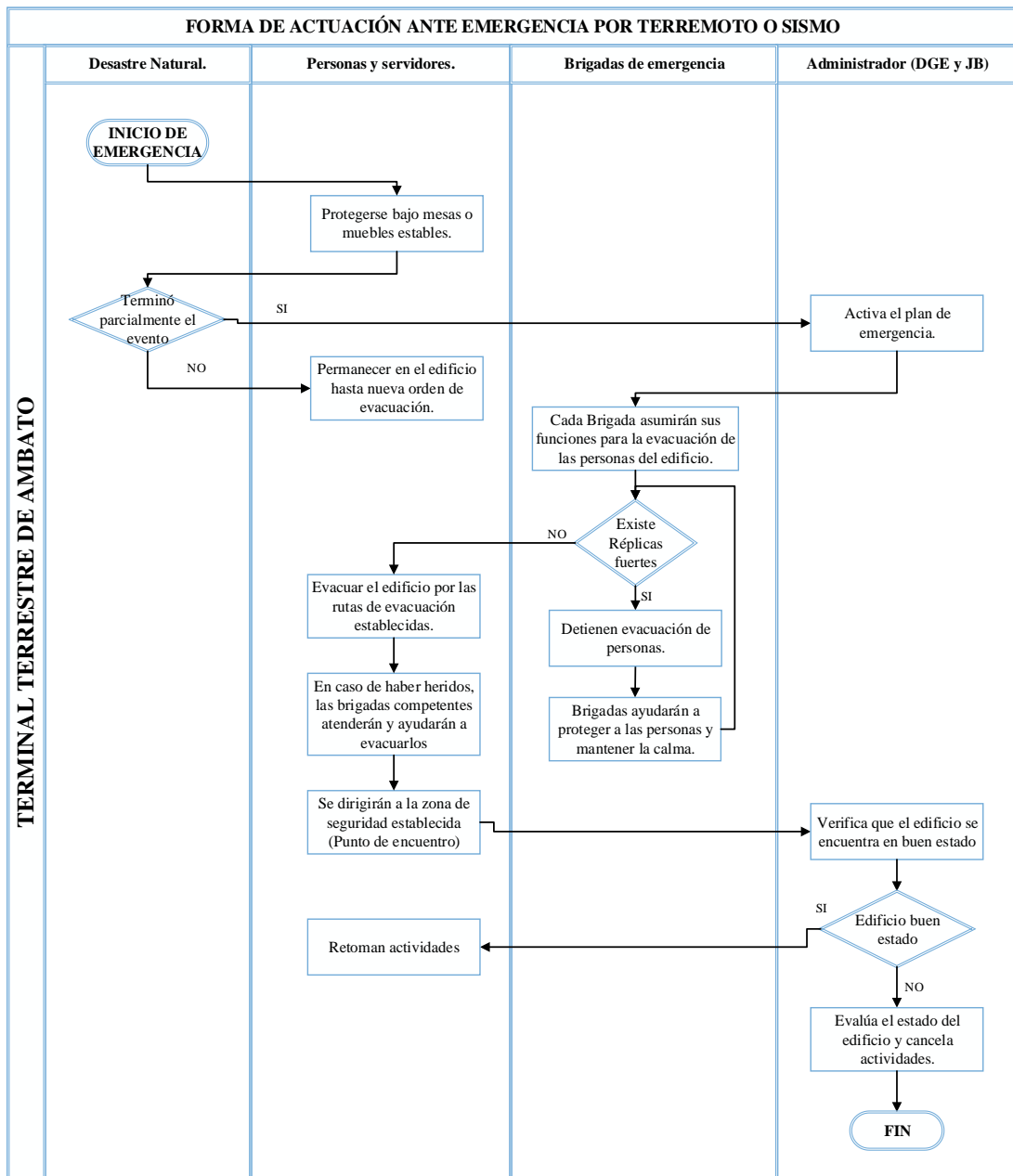


Fig. 18. Flujograma de actuación ante emergencia por sismo o terremoto

## **Consideraciones a tener en cuenta:**

### **Durante el sismo o terremoto**

- El personal debe mantener la calma y extenderla a los demás, ya que el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.
- Mantenerse alejado de ventanas, cristaleras, cuadros, y objetos que puedan caerse.
- No salir del edificio mientras exista el peligro de desprendimientos de fachada o cristales.
- Buscar protección sobre estructuras sólidas del edificio (dinteles de las puertas, vigas y pilares maestros) o bajo mobiliario resistentes (mesas de estudio), con el fin de formar el “Triángulo de Vida”.
- Si está en el exterior, manténgase alejado de los edificios altos, postes de energía eléctrica y otros objetos que le puedan caer encima, diríjase a un lugar abierto.
- No utilizar, ni conectar nada a la corriente eléctrica.
- Si está cerca de los accesos y salidas de emergencia, colóquese fuera de las paredes exteriores del edificio o bien fuera de ellos, es mucho mejor estar fuera del edificio que dentro de él.
- Si está dentro de un vehículo salga del mismo y siéntese o acuéstese alado del mismo sea lo que sea que caiga sobre el auto siempre dejará un espacio vacío a sus lados.

### **Después del sismo o terremoto.**

- En caso de haber quedado atrapado, conserve la calma y trate de comunicarse al exterior haciendo ruido con un objeto.
- Tener precaución al utilizar las escaleras, podrían haberse dañado con los sismos.
- Cerrar los circuitos de energía eléctrica para evitar accidentes por contacto con alambres caídos o un posible incendio.
- Si existen heridos la brigada de primeros auxilios acudirá a brindar ayuda según su protocolo.
- La brigada de evacuación será la encargada de dirigir al personal a las zonas seguras asignadas manteniendo el orden y la calma, de ser necesario la brigada buscara heridos y personas atrapadas.
- Mantenerse informado y acatar las órdenes del D.G.E. conjunto con las indicaciones de la SNGR.
- El D.G.E. evaluará la situación y verificara si se puede restablecer el servicio de transporte en la terminal, de existir afectaciones serias en la infraestructura se prohibirá el ingreso a las mismas.

### **NOTA:**

Este protocolo para un sismo o terremoto será revisado, actualizado y mejorado cada vez que se lo requiera, ya sea por cambios organizacionales en la administración, personal del edificio, brigadas, o por modificaciones de las instalaciones y equipos del edificio, todo esto bajo la responsabilidad del departamento administrativo de la Unidad Desconcentrada de Terminales del TTA.

#### 4.7.5 Actuación especial

Para la actuación especial en el TTA, como parte del plan de emergencia se ve necesario proporcionar al personal de seguridad e inspectores de la institución, los procedimientos de actuación en caso de emergencia por horas de la noche, festivos, vacaciones, entre otras fechas; cuando el personal administrativo y operativo no se encuentra desarrollando sus labores.

#### Forma de actuación especial

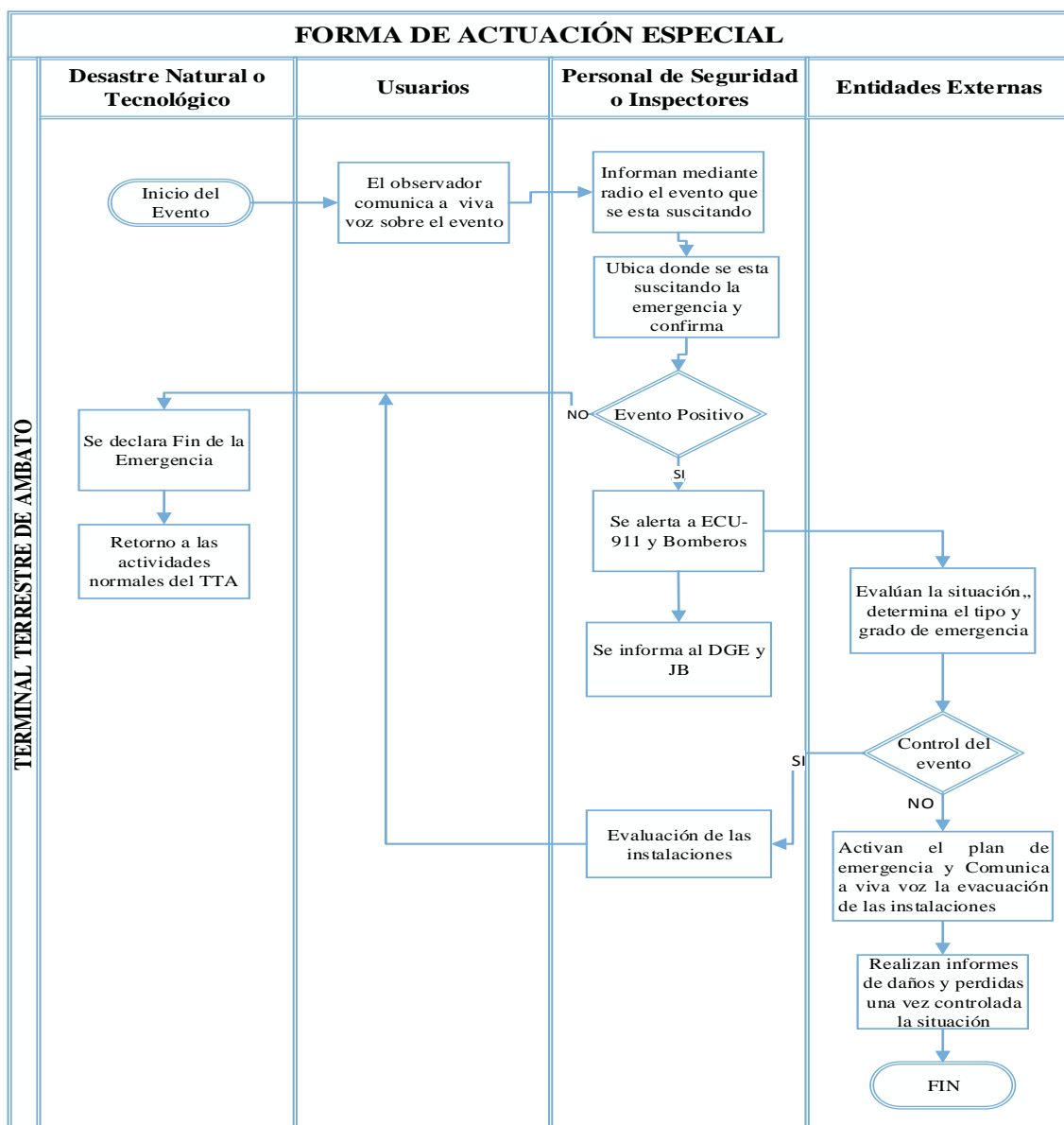


Fig. 19. Procedimiento de actuación especial



#### **4.7.6 Actuación de rehabilitación de emergencia**

A continuación se describe las actividades a realizar para la rehabilitación y retomar la continuidad de las actividades después de terminada la emergencia:

- Debe reunirse el Director general de emergencia y el jefe de brigadas y evaluar la emergencia suscitada, determinado el nivel de riesgo para retomar la continuidad de las actividades.
- El director general de emergencias debe gestionar la realización de las actividades correctivas del caso (internas y externas) de tal manera que la rehabilitación posterior a la emergencia sea segura. Para ello se debe tomar en cuenta y acatar según el caso los reportes, indicaciones y disposiciones de las entidades externas de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Policía, etc.), jefe de brigadas y otros actores involucrados.
- Únicamente el director general de emergencias en este caso el administrador del TTA está facultado para dar cualquier comunicado frente a medios de comunicación, autoridad u otra parte interesada acerca de la emergencia.
- La orden para la rehabilitación y continuidad de las actividades después de terminada la emergencia puede ser dada únicamente por el D.G.E.
- El departamento administrativo del TTA en base a los informes de las brigadas y entidades externas de control con respecto a la emergencia suscitada debe evaluar el plan de emergencia, buscando la mejora continua del mismo.

#### **4.8. EVACUACIÓN**

##### **4.8.1 Decisiones de evacuación**

A continuación, se determinan los criterios a tener en consideración para la evacuación parcial o total del personal de la empresa. La decisión de evacuación la realiza el Director General de Emergencias o el suplente que se encuentre físicamente en el momento del suceso, se debe tener en consideración que este procedimiento será empleado sólo cuando se determine que la magnitud de la emergencia ponga en riesgo la vida de los trabajadores y usuarios del Terminal Terrestre de Ambato (Ver literal 4.6.3 Grados de emergencias).

##### **Decisiones de evacuación según el grado de emergencia**

- **Emergencia en fase inicial o conato (Grado I):** No es necesaria la evacuación en esta fase siempre y cuando se asegure el control total del conato de incendio y otras emergencias.

- **Emergencia en fase sectorial o parcial (Grado II):** Considera la evacuación parcial del personal de la zona afectada y total si la emergencia puede extenderse a otras zonas.
- **Emergencia general (Grado III):** Todo el personal, incluidos los responsables de equipos de emergencias evacuarán de las instalaciones.

Dada la orden de evacuación el personal designado accionarán la alarma de evacuación, esta alarma corresponde a un tono intermitente, adicional a la alarma de evacuación se dará verbalmente la orden de evacuación a voz viva.

#### 4.8.2 Vías de evacuación y salidas de emergencia

Tabla 74. Salidas de emergencia del terminal terrestre Ambato

SALIDAS DE EMERGENCIA BLOQUE A		
Medio	Detalle	Servicio
Puerta de evacuación N°1:	Ingreso / Salida de vehículos, utilizada como ingreso principal hacia el parqueadero de las instalaciones del TTA, de 6.50 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible al público de lunes a domingo de 07H00 a 21H00, comunica directamente con la avenida principal Av. Colombia y el punto de encuentro N°2. Reúne las condiciones para una salida de evacuación.	A través de esta salida evacuará los propietarios de los vehículos que se encuentran en la planta baja
Puerta de evacuación N°2:	Ingreso / Salida de personas, utilizada como ingreso principal hacia las instalaciones del TTA, de 3.5 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible en las jornadas laborales, comunica directamente con el patio de desembarque y el punto de encuentro N°3. Reúne las condiciones para una salida de evacuación.	A través de esta salida evacuará los oficinistas, comerciantes y los usuarios de la planta baja sector norte
Puerta de evacuación N°3:	Ingreso / Salida de personas, utilizada como ingreso secundario hacia las instalaciones del TTA de 2.80 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible durante las jornadas laborales, comunica el área de oficinas y comercio con el punto de encuentro N°3. Reúne las condiciones de una salida de evacuación	A través de esta salida evacuarán los oficinistas, comerciantes usuarios de la planta baja sector noreste
Puerta de evacuación N°4:	Ingreso / Salida de personas, utilizada como ingreso N° 3 hacia las instalaciones del TTA de 3 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible durante las jornadas laborales, comunica el área de oficinas y comercio con el punto de encuentro N°2. Reúne las condiciones de una salida de evacuación	A través de esta salida evacuará oficinistas, comerciantes y usuarios de la planta baja sector oeste
Puerta de evacuación N°5:	Ingreso / Salida de personas, utilizada como ingreso principal al patio de comidas del TTA , de 5.50 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible durante la jornada laboral, comunica directamente el patio de comidas con el punto de encuentro N°4. Reúne las condiciones de una salida de evacuación	A través de esta salida evacuarán los usuarios, los trabajadores y propietarios de los locales de expendio de comida

<b>SALIDAS DE EMERGENCIA BLOQUE B</b>		
<b>Medio</b>	<b>Detalle</b>	<b>Servicio</b>
Puerta de evacuación N°6:	Ingreso / Salida de personas, utilizada como ingreso principal hacia las instalaciones administrativas del TTA, de 1.20 m de ancho, no se encuentra obstaculizada, permanece accesible en las jornadas laborales, comunica directamente con el patio de pre embarque y el punto de encuentro N°1. Reúne las condiciones para una salida de evacuación.	A través de esta salida evacuará a los oficinistas que conforman el departamento administrativo del bloque B

**Nota:** En el anexo 08 mapas de evacuación se puede observar las rutas de evacuación

#### 4.8.3 Procedimientos para la evacuación

A continuación se detalla el procedimiento de evacuación que debe ser considerada en el momento de suscitarse algún evento inesperado en las instalaciones del terminal terrestre de Ambato con la finalidad de precautelar la integridad física de los usuarios y trabajadores.

Tabla 75. Procedimiento de evacuación general.

<b>Evacuación General</b>	
<b>Fase</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>ANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las medidas preventivas estipuladas en el plan de emergencia</li> <li>• Identificar a los compañeros de área de trabajo</li> <li>• Realizar un censo por cada área de trabajo</li> <li>• Identificar las rutas de evacuación y salidas de emergencia</li> <li>• Reconocer la señal de alarma de evacuación de emergencia</li> <li>• Reconocer los puntos de encuentro establecidos</li> <li>• Conocer la ubicación y el manejo de equipos fijos y/o móviles según sea el caso de protección contra incendios.</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la calma, No correr, No gritar y No generar pánico</li> <li>• Suspender cualquier actividad que se esté realizando.</li> <li>• En lo posible apague de forma segura los equipos que se estén utilizando.</li> <li>• Proceda a evacuar de forma ordenada, caminar en fila por su derecha.</li> <li>• Salga por las salidas de emergencia establecidas previamente.</li> <li>• Seguir las instrucciones dadas por la brigada de evacuación y las personas encargadas de la coordinación.</li> <li>• La brigada de evacuación debe designar personal para ayudar a la evacuación de las personas discapacitadas y mujeres embarazadas.</li> <li>• Si se encuentra en un lugar lleno de humo desplácese agachado y cubriendo su nariz y boca con un pañuelo húmedo.</li> <li>• No cierre las puertas de acceso.</li> <li>• No bloquee las vías de salida y accesos.</li> <li>• Aléjese de la estructura y diríjase al punto de encuentro.</li> <li>• Al llegar al punto de encuentro organizarse por áreas de trabajo y reportarse con los brigadistas.</li> </ul>

<b>DESPUÉS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No ingresar a las instalaciones hasta que los brigadistas de evacuación tengan todo bajo control y den la orden de reingreso.</li> <li>• Notifique la ausencia de un compañero de trabajo al coordinador de evacuación o brigadistas.</li> <li>• Informar al personal de emergencias si un compañero se encuentra herido o en mal estado de salud.</li> <li>• Al ingresar a las instalaciones hágalo de la misma forma en que salió.</li> </ul>
<p><b>Nota:</b> Cuando sea por sismo, no apresurarse al salir, ya que sólo dura unos segundos y es posible que termine.</p>	

Dependiendo del tipo de emergencia antes o durante la evacuación el Coordinador General de la Emergencia podrá solicitar al responsable de servicios la interrupción de los servicios de electricidad y agua potable.

#### 4.8.4 Flujograma de actuación para evacuación

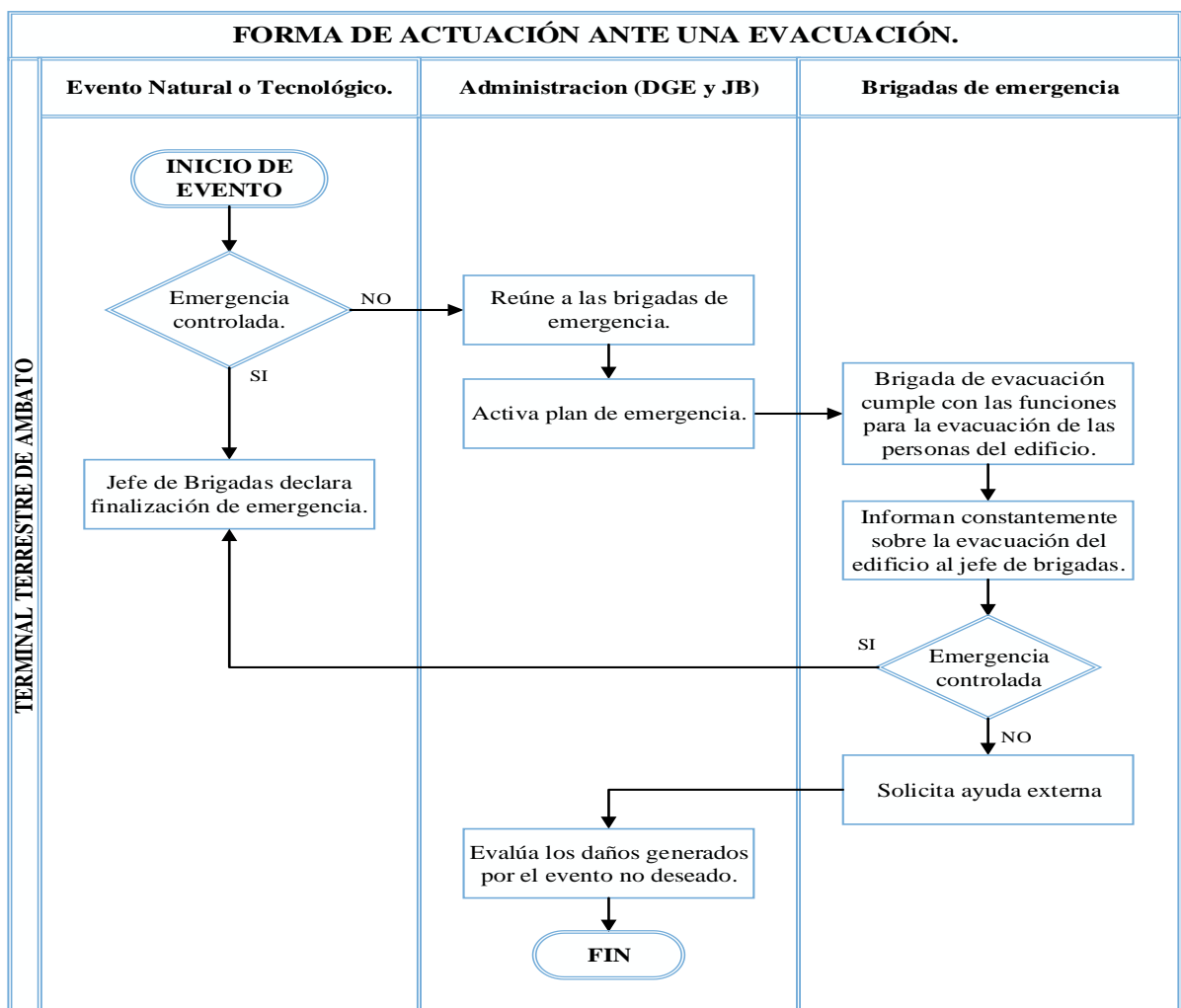


Fig. 20. Flujograma de forma de evacuación por parte del personal

#### 4.8.5 Tiempo de salida

La mejor salvaguarda para los ocupantes de un centro de trabajo ante una emergencia es que puedan trasladarse a un lugar seguro, a través de un itinerario protegido y en un tiempo adecuado, esto es, realizar una evacuación eficiente.

Para ello en el Terminal Terrestre de Ambato se aplica el cálculo de tiempo de salida mediante la siguiente formula [40]:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V} \quad (10)$$

Donde:

TS = Tiempo de salida.

N = Número de personas a evacuar.

A = Ancho de salida en metros. La más restrictiva.

D = Distancia total en metros. Medida desde donde está la persona más alejada con referencia al punto de encuentro.

K = Constante experimental de flujo. (1.3 personas / m\*seg).

V = Velocidad experimental de desplazamiento. (0.6 m/seg).

#### Calculo del tiempo de salida

- En el edificio principal, para el cálculo se considera la planta baja como el punto más alejado del área en consideración con el punto de encuentro establecido, determinando el tiempo de salida de la siguiente forma:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$
$$TS = \frac{220 \text{ personas}}{2.8 \text{ metros} * 1.3 \frac{\text{personas}}{\text{metros} * \text{seg}}} + \frac{55 \text{ metros}}{0.6 \frac{\text{metros}}{\text{seg}}}$$

$$TS = 152.1 \text{ seg}$$

$$TS = 2 \text{ minutos } 32 \text{ segundos}$$

#### Nota:

Los puntos de encuentro se encuentran en el Anexo 08 Mapas de evacuación TTA exterior

- En el edificio secundario, para fines de cálculo se considera la planta alta como el punto más alejado dentro del área en consideración con el punto de encuentro establecido, determinando el tiempo de salida de la siguiente forma:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

$$TS = \frac{10 \text{ personas}}{1.2 \text{ metros} * 1.3 \frac{\text{personas}}{\text{metros} * \text{seg}}} + \frac{65 \text{ metros}}{0.6 \frac{\text{metros}}{\text{seg}}}$$

$$TS = 114.74 \text{ seg}$$

$$TS = 1 \text{ minutos } 54 \text{ segundos}$$

## 4.9. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

### 4.9.1 Implantación de señalética

En las instalaciones del Terminal Terrestre de Ambato existe implantado un sistema de señalización distribuido por todas sus áreas como se detalla a continuación:

- Distribuidos por cada planta de las instalaciones se encuentran los rótulos de señalética de extintores, boca de incendio, punto de encuentro, salidas de emergencia y rutas de evacuación.

Tabla 76. Señaléticas del terminal terrestre Ambato



- Adicional a la señalética existente con la coordinación del administrador se procedió a implementar la señalética de evacuación, de riesgos y de recursos que se detalla a continuación:

Tabla 77. Señalética implementada en el terminal terrestre de Ambato





#### 4.9.2 Implementación de carteles informativos

Para conocimiento del personal, comerciantes y usuarios que transitan por las instalaciones del terminal se implementó carteles informativos donde se encuentra los mapas de riesgos, recursos, y de evacuación, con la finalidad que puedan conocer los puntos críticos de las instalaciones.

Adicional a esto se entregó trípticos informativos de cómo actuar ante un incendio y como evacuar las instalaciones.

Tabla 78. Trípticos informativos terminal terrestre Ambato





### 4.9.3 Programación de cursos de capacitación

Conjuntamente con el administrador del Terminal terrestre de Ambato se coordinó las respectivas capacitaciones para el personal y arrendatarios que conforman las instalaciones con la finalidad de que en caso de una emergencia ellos puedan actuar de la manera más rápida posible para evitar que la emergencia pase a mayores y de esta manera precautelar la integridad de los usuarios que transitan a diario por las instalaciones.

- El cuerpo de bomberos brindó la capacitación de lucha contra incendios y manejo de extintores al personal de la UDT, comerciantes y oficinistas esto se logró en tres jornadas de capacitaciones debido a la cantidad de personal que posee el Terminal. (Ver anexo 12 Solicitud de capacitación y anexo 13 respectivo certificado).



Fig. 21. Capacitación cuerpo de bomberos de Ambato- Personal unidad desconcentrada de terminales



Fig. 22. Capacitación manejo de extintores y control de incendios - Comerciantes

El Cuerpo de Bomberos de Ambato también brindó la capacitación de forma práctica en las afueras de las instalaciones a personal de la UDT y a comerciantes del TTA.



Fig. 23. Práctica manejo de extintores y gas licuado de petróleo



Fig. 24. Práctica manejo de extintores y gas licuado de petróleo - Comerciantes



Fig. 25. Finalización de las jornadas de capacitación - personal unidad desconcentrada de terminales - comerciantes

- El Cuerpo de Bomberos de Ambato brindó la capacitación de Primeros Auxilios con demostraciones teórico prácticas al personal de la UDT, esto se logró en dos jornadas de capacitaciones debido a la cantidad de personal que posee el Terminal.(ver anexo 14. Solicitud de capacitación ).



Fig. 26. Capacitación primeros auxilios- Cuerpo de bomberos



Fig. 27. Prácticas primeros auxilios

- Para el ejercicio de evacuación se realizó la socialización de los procedimientos de evacuación por parte del Ing Alex Rosales Administrador del terminal y el Sr. Bolivar Gavilanez egresado, cabe recalcar que el Ing. Bolivar Cruz de la unidad de seguridad del GAD también colaboro con sus conocimientos en las capacitaciones brindadas al personal UDT, comerciantes y oficinistas, se entregaron trípticos de cómo evacuar ante una posible emergencia y aparte se proporciona un video el cual se transmitió por un mes en las instalaciones del Terminal Terrestre para que los usuarios que transitan por las instalaciones sepan cómo actuar ante una evacuación.(Ver anexo 15 Convocatoria a capacitación)



Fig. 28. Socialización de los mapas de evacuación



Fig. 29. Socialización de la señalética de evacuación



Fig. 30. Ing. Bolivar Cruz - Unidad de seguridad Gobierno Autónomo Desconcentrado Ambato



Fig. 31. Socialización ejercicio de evacuación

### Cronograma próximas capacitaciones

Tabla 79. Cronograma de capacitaciones


Capacitación	Capacitadores	Dirigido a	Perioidad	Duración
<b>Manejo de extintores y control de incendio</b>	Cuerpo de bomberos Ambato	Personal UDT, comerciantes y oficinistas	Semestral	4 horas
<b>Primeros auxilios</b>	Cruz Roja Ecuatoriana	Personal UDT	Anual	40 horas
<b>Normas de evacuación</b>	Unidad de seguridad y salud ocupacional del GAD Ambato	Personal UDT, comerciantes y oficinistas	Semestral	4 horas

#### 4.9.4 Programación del ejercicio de evacuación.

Para poner en ejecución la validación del plan de emergencia en las instalaciones del terminal terrestre de Ambato se ejecuta el primer ejercicio de evacuación por conato de incendio que pertenece a un simulacro con previo aviso, especificando la fecha y hora.

Los detalles de la realización del simulacro se los detalla a continuación:

Tabla 80. Detalles del ejercicio de evacuación

	<b>SIMULACRO DE EMERGENCIA TTA</b>	
<b>Tipo de simulacro</b>	Ejercicio de evacuación por incendio con previo aviso, especificando la hora y fecha (Ver anexo 16 convocatoria Ejercicio de evacuación, adjunto guion del simulacro)	
<b>Áreas involucradas</b>	Edificio Principal	
<b>Lugar y fecha de ejecución</b>	Terminal Terrestre Ambato, Jueves 08 de marzo del 2017, hora 10h00.	
<b>Participantes</b>	Personal UDT, Comerciantes, Oficinistas y Usuarios.	
<b>Objetivo</b>	Lograr que la comunidad del Terminal Terrestre de Ambato practique los procedimientos previstos para realizar una evacuación, debido a una situación de emergencia, de manera que se pueda detectar las deficiencias del mismo y tomar acciones correctivas.	
<b>Descripción de la emergencia simulada</b>	En la planta alta en el patio de comidas empieza un conato de incendio debido a una sobrecarga eléctrica en los tomacorrientes del local de comidas N° 5 denominado Marisquería Jaimito el fuego empieza a expandirse debido a la acumulación de GLP aceites y grasas, se considera evacuar el área en mención	

Dentro del ejercicio de evacuación se desarrollaron las siguientes actividades rigiéndose al protocolo de incendio planteado en el plan de emergencia:

- Conato de incendio Planta alta patio de comidas
  1. Siendo las 10h00 se provoca un incendio en el patio de comidas perteneciente a la planta alta del terminal, se simula un incendio debido a la sobrecarga de un tomacorriente y este se expande a un basurero localizado debajo del mismo, el cual involucra a la manguera del cilindro de gas de la cocina.



Fig. 32. Inicio de incendio

2. Personal de la UDT perteneciente a la brigada de comunicación, reporta al director general de emergencias de la existencia de un conato de incendio en la planta alta del edificio principal.
3. En el área administrativa se reúnen el jefe de brigadas y el director general de emergencias y determinan el tipo de emergencia existente, la misma que es catalogada como de Grado III (Emergencia Total), debido a la cercanía de cilindros de GLP existentes en el patio de comidas, procediendo a dar la orden para activar la alarma de evacuación total del edificio principal.



Fig. 33. Reunión del sistema de emergencia

4. Los miembros de la brigada de evacuación a través de la brigada de comunicación, empiezan a coordinar la evacuación total del personal que se encuentra en las instalaciones del edificio principal, los miembros de las brigadas realizan sus funciones y actividades asignadas de acuerdo a la capacitación brindada sobre normas de evacuación, manteniendo el orden y la calma del personal involucrado.



Fig. 34. Inicio de evacuación del personal

El personal de la UDT, comerciante y usuarios se trasladan a los puntos de encuentro previamente definidos, ya que la evacuación se realiza en el edificio principal solo se tiene personal en los 3 puntos de encuentro asignados.



Fig. 35. Verificación de personal punto de encuentro planta alta



Fig. 36. Verificación de personal punto de encuentro norte



Fig. 37. Verificación de personal punto de encuentro este

Miembros de la brigada de evacuación cumplieron brindando ayuda a las personas con capacidades especiales ubicadas en la planta baja del edificio en el proceso de evacuación.





Fig. 38 Evacuación de personas con capacidades especiales

5. La brigada contra incendios del patio de comidas se dirige al punto del incendio y procede a combatirlo según los conocimientos adquiridos en el curso de capacitación de lucha contra incendios y manejo de extintores teniendo como prioridad su integridad física.



Fig. 39. Sofocación del incendio

6. Finalizada la evacuación se verifica que no exista personal en las instalaciones y en cada punto de encuentro se procede a verificar el personal evacuado y ver si no existen novedades por el evento.



Fig. 40. Verificación del local desalojado



7. Finalizado el ejercicio de evacuación se reúnen el director general de emergencia y el jefe de brigadas, determinan la reanudación del servicio de una manera ordenada y disciplinaria.



Fig. 41. Retorno a las actividades

### Evaluación del ejercicio de evacuación

Tabla 81. Ficha de evaluación del ejercicio de evacuación según SNGR

		<b>FICHA DE EVALUACIÓN EJERCICIO DE EVACUACIÓN</b>					
<b>Nombre de la Empresa:</b>	Terminal Terrestre de Ambato	<b>Edificio</b>	Edificio Principal	<b>Dirección</b>	Av. Colombia 334 y Paraguay		
<b>Responsable de la Empresa:</b>	Ing. Alex Rosales	<b>Evaluador</b>	Bolívar Gavilánez		<b>Fecha</b>	08/03/2017	
<b>Hipótesis del simulacro</b>	Incendio	<b>Cantidad Población</b>	182	<b>Tiempo evacuación</b>	2''55''	<b>Tiempo duración</b>	20 minutos
<b>ANTES DE LA EVACUACIÓN</b>							
¿Qué actitudes y comportamientos observó en la población a ser evacuada antes de iniciar el ejercicio de evacuación? <i>(actitud normal, pendientes, inquietos, nerviosos, pasivos, etc.)</i>							
Las personas presentaron una actitud pendiente debido a que estaban informados la hora y el lugar donde se iba presentar el evento de emergencia.							
<b>DURANTE LA EVACUACIÓN</b>							
<b>Aspecto a ser evaluado</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>		
¿Se accionó la alarma / señal de evacuación a la hora convenida?			X		Fue accionada por el DGE		
¿Se escuchó claramente la alarma en todas las áreas de su planta para dar inicio la evacuación?				X	Se recomienda implementar otra bocina en el edificio principal		
¿La población colaboró rápida y espontáneamente al escuchar la alarma?			X		Con excepción de la población flotante		
¿La población evacuó ordenada, rápidamente y con seguridad hacia el punto de encuentro?			X		Bajo las respectivas ordenes de los brigadistas de evacuación		

¿La población colaboró con los brigadistas de evacuación en todo momento de la evacuación?	X		Si, excepto la población flotante a la cual se realizó insistencia para que obedezcan
¿Se utilizó la vía y ruta de evacuación predeterminada?	X		
¿Se usaron otras vías o medios para evacuar que no estaban predeterminados, como escaleras alternas, elevadores, etc.?		X	
¿Hubo seriedad y agilidad al momento de realizar la evacuación, tanto de los brigadistas como del personal en general?	X		Excepto de la población flotante no sabía cómo actuar y no acataba las ordenes
¿Observó si el brigadista de evacuación se cercioró de que el área a su cargo quedó completamente evacuada?	X		Existió una persona encargada de verificar que las instalaciones se encuentren vacías
¿Observó si los otros brigadistas actuaron y colaboraron en la evacuación? ¿Qué otras acciones cumplieron?	X		La brigada de incendios sofoco el incendio junto con la ayuda de extintores de CO2
¿La evacuación en los exteriores del edificio se la hizo ordenada y rápidamente?		X	La población flotante se dirigió de forma desordenada
¿En el punto de encuentro se evidenció organización, orden y colaboración?		X	No existió colaboración por parte del personal foráneo
¿En el punto de encuentro se realizó el conteo del personal evacuado?	X		Se contabilizo una cantidad total de 182 personas distribuidas en los distintos puntos de encuentro
¿Existió participación y colaboración de parte de los miembros de los organismos de socorro que acudieron a la evacuación? (policía, cruz roja, bomberos, otros)		X	No se comunicó con organismos de socorro externo debido a que fue el primer ejercicio de evacuación se controló únicamente con el personal interno
¿Se presentaron problemas, caídas, inconvenientes durante el ejercicio de evacuación? (personales/grupales)		X	
¿En algún momento usted consideró que se puso en riesgo la integridad de la población, líderes/as, personal de seguridad, etc.?		X	
¿El personal evacuado tenía claro conocimiento del plan de evacuación, rutas de evacuación, punto de encuentro?	X		Excepto la población flotante
¿Los miembros de las Brigadas portan los equipos básicos y necesarios para el proceso de evacuación?		X	Falto la respectiva identificación
<b>DESPUÉS DE LA EVACUACIÓN</b>			
<b>Aspecto a ser evaluado</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>
¿Los evacuados permanecieron en el lugar de encuentro hasta el momento que se dispuso el retorno a las instalaciones?	X		Pero la población flotante se desesperó por seguir en sus actividades
¿El retorno a las instalaciones se lo hizo bajo la orden de alguna autoridad de la institución o de organismos de socorro?	X		El DGE ordeno retornar las actividades
¿Fue adecuada la ruta de evacuación?	X		Existieron 3 rutas de evacuación por las cuales desalojo el personal

## Análisis del ejercicio de evacuación

El tiempo de evacuación fue de 2 minutos 55 segundos este comparado con el calculado se encuentra a la par con una mínima diferencia, pero cave recalcar que el tiempo que se calculo fue con una cantidad de 220 personas y en el ejercicio de evacuación al finalizar se contabilizo 182 personas entre usuarios, comerciantes, oficinistas y personal UDT esto quiere decir que con más personas en las instalaciones el tiempo de evacuación sería superior, por ende se debe seguir ejecutando los ejercicios de evacuación para fomentar el accionar del personal en caso de presentarse una emergencia real. Por otro lado existió la colaboración de parte de los comerciantes, oficinistas y personal UDT, pero por parte de los usuarios algunos no acataron las indicaciones que brindo el personal perteneciente a la brigada de evacuación. Sin embargo se logró alcanzar la meta de evacuar a todo el personal en el menor tiempo posible y siguiendo las normas preestablecidas conservando la calma y el orden.

Por cuestiones de las frecuencias no se tomó en cuenta la participación de los usuarios y transportistas que se encontraban en las unidades de transporte en el andén de embarque y preembarque, debido a que por retrasos o paralización de las actividades existen multas en la agencia nacional de tránsito y en las propias cooperativas, por tal razón se excluyó a este personal que de todas manera se encontraba fuera de las instalaciones donde se ejecutó el ejercicio de evacuación.

## Cronogramas próximos simulacros

Tabla 82. Detalle próximos simulacros

Tipo de Simulacro	Tipo de Emergencia	Detalles	Entidades Involucradas	Próxima Fecha
Con previo aviso	Sismo	Solo se avisara el día que se realizara el simulacro	Brigadas del TTA y Bomberos	3 meses a partir del primer ejercicio de evacuación
Sin aviso	Incendio	No se dará a conocer el día del Simulacro	Bomberos, Cruz Roja, Policía nacional. Sistema ECU 911	3 meses a partir del simulacro con previo aviso

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Al identificar las amenazas de incendio y desastre natural se puede conocer que el área con mayor vulnerabilidad de incendio en el edificio principal es la planta alta donde se ubican los locales de expendio de comida, debido a la existencia de los tanques de GLP que utilizan para cocinar, en cualquier momento puede desatarse un incendio o una explosión debido al mal uso o a la falta de mantenimiento, el resto de áreas también se las puede considerar como vulnerables debido a que toda edificación está expuesta a una amenaza de incendio sin importar la razón social o el servicio que preste. por otro lado también se identificó que en las instalaciones del TTA las amenazas por desastre natural que se pueden presentar es por sismo o erupción volcánica para las cuales se establecen los distintos procedimientos de actuación que permitan el rápido accionar de las personas.
- La evaluación de riesgos por desastre natural arroja como resultado un nivel de riesgo de 11.91%, el cual se encuentra en un rango de riesgo bajo, pero en la estratificación existe dos vulnerabilidad elevadas, la Educativa y Científica es decir que las personas no tienen una educación, ni existen estudios de cómo actuar ante un evento adverso de la naturaleza, la falta de preparación podría ser uno de los factores principales al momento de actuar ante una emergencia, ya que al tener conocimiento de actuación las personas están menos propensas a sufrir daños ocasionados por un desastre natural, el tener conocimiento de autoprotección influye en el momento de tomar decisiones ante una emergencia.
- Al realizar la evaluación del riesgo contra incendio con el método de Meseri se obtiene que el edificio principal y el edificio secundario se encuentran en un rango aceptable mediante la evaluación taxativa, pero mediante una evaluación cualitativa se encuentran en un riesgo medio debido a que tiene 5.48 y 5.64 como resultado de la

evaluación respectivamente, debido a que sus resultados están aproximados a una valoración negativa, se consideró evaluar con el método de Gretener el cual indica que en el edificio principal la planta alta tiene un valor de 0.94 el cual es menor a 1 que significa que la seguridad contra incendios es insuficiente, por ende esta área se la considera como prioridad y se deben tomar acciones preventivas y de control para minimizar el riesgo, enfocándose en los factores de peligro propios de las instalaciones y los factores de protección.

- Mediante las capacitaciones brindadas por el honorable cuerpo de bomberos de la ciudad de Ambato, el personal de la UDT, comerciantes y oficinistas adquirieron conocimientos en prevención de incendios, manejo de extintores, GLP y primeros auxilios básicos, lo cual en caso de algún evento no deseado ya sea de origen natural o antrópico, la comunidad estaría preparada para actuar, debido a que en una situación de emergencia los que descubren la emergencia son los protagonistas y los primeros en que deberían tratar de controlarla la situación hasta que llegue apoyo externo si es necesario, en la capacitación brindada sobre normas de evacuación por parte de la administración se socializó los recursos con los que dispone el terminal terrestre de Ambato, los puntos de encuentro a los que se debe dirigir el personal en el transcurso de una evacuación y los números de emergencia a los que deben reportar cualquier incidente.
- En el desarrollo del ejercicio de evacuación se pueden apreciar el desenvolvimiento de todo el personal con sus funciones y actividades claras, lo cual arrojó un tiempo de evacuación del edificio principal de 2 minutos 55 segundos, que comparado con el tiempo calculado que es de 2 minutos 32 segundos, se aprecia que los tiempos se encuentran simultáneos con una mínima diferencia, pero teniendo en cuenta que la cantidad de personas que participaron fueron 182 y el tiempo calculado se estimó con una cantidad de 220 personas, lo cual indica que si existe más cantidad de población el tiempo de evacuación sería superior, entonces para tener mayor efectividad se seguirán ejecutando los simulacros conforme se establece en el documento, para que las personas estén preparadas y evacuen la edificación en el menor tiempo posible ante una emergencia real.
- La elaboración del plan de emergencia para la institución fue relevante debido a que de esta manera se pudo identificar y estimar las amenazas por incendio y desastre natural existentes en el mismo y establecer procedimientos de actuación para cada

uno de ellos, de manera que la comunidad del Terminal Terrestre de Ambato adquiera hábitos de autoprotección y en caso de presentarse un evento inesperado puedan controlarlo con los recursos existentes en la institución.

## **5.2 Recomendaciones**

- Para minimizar las amenazas por incendio y desastre natural se debe gestionar la implementación de detectores de fuego automáticos, puntos de accionamiento de la alarma de emergencia, realizar el mantenimiento e inspección de los extintores y luces de emergencia según el cronograma planteado y tener en orden las fichas de registro.
- Para mejorar los niveles de valoración del riesgo de incendio con los métodos utilizados se debe realizar un análisis detallado de los factores de peligro propios de las instalaciones y de los factores de protección según su valoración, los cuales son determinantes para que el nivel de riesgo este en un rango aceptable.
- Coordinar con el GAD de Ambato y la administración del TTA para gestionar la capacitación en el tema de primeros auxilios brindada por la cruz roja Ecuatoriana dirigida para el personal de la UDT, ya que este es un curso más avanzado y de mayor duración, el cual será de gran ayuda en caso de suscitarse una emergencia médica.
- Después de la utilización de los recursos, en este caso extintores debido al ejercicio de evacuación, asignar personal para su reposición inmediata ya que en el caso de un nuevo evento estos deben estar cargados y en su sitio correspondiente.
- Gestionar y coordinar los próximos simulacros de evacuación para fomentar una cultura de autoprotección en toda la comunidad perteneciente al terminal terrestre de la ciudad de Ambato.
- Realizar el proceso de aprobación del plan de emergencia en la empresa municipal cuerpo de bomberos de Ambato a través de la coordinación del GAD de Ambato y actualizar el mismo cada 2 años o cada que existan cambios de cualquier índole que afecten la funcionalidad del plan, en caso de actualizar el plan, la reevaluación del mismo deberá ser presentada a la EMBA para una nueva aprobación.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] T. P. Ardanuy, «NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia,» Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, España, 99.
- [2] D. A. A. Alfaro, «Reglamento de prevención de incendios,» Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Quito, 98.
- [3] M. P. C. d. Grunauer, «Secretaría Nacional de Gestión De Riesgos,» 2010. [En línea]. Available: [http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_de\\_Emergencia\\_Institucional.pdf](http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf). [Último acceso: 16 Abril 2016].
- [4] C. d. I. s. E. d. I. Desastres, «The international Disaster Database,» CRED, Brussels, 2015.
- [5] «Ecologistas en Acción,» Agosto 2012. [En línea]. Available: <http://www.ecologistasenaccion.org/article23927.html>. [Último acceso: 29 Abril 2017].
- [6] «Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres,» Naciones Unidas, 25 Agosto 2005. [En línea]. Available: <http://www.eird.org/index-esp2.html>. [Último acceso: 17 Abril 2016].
- [7] BBC, «BBC Mundo,» 2016 Abril 20. [En línea]. Available: [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160416\\_ecuador\\_terremoto\\_magnitud\\_colombia\\_peru\\_bm](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160416_ecuador_terremoto_magnitud_colombia_peru_bm). [Último acceso: 29 Abril 2017].
- [8] M. d. S. Pública, «Ministerio de Salud Pública,» [En línea]. Available: [http://instituciones.msp.gob.ec/dps/morona\\_santiago/index.php?option=com\\_content&view=article&id=41%3Amitigacion-prevencion-y-atencion-emergencias&catid=12%3Aprogramas&Itemid=91](http://instituciones.msp.gob.ec/dps/morona_santiago/index.php?option=com_content&view=article&id=41%3Amitigacion-prevencion-y-atencion-emergencias&catid=12%3Aprogramas&Itemid=91). [Último acceso: 31 Marzo 2016].
- [9] L. Hora, «Controlado incendio en la FABRIL,» 29 Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101429877/-1/home/goRegional/Quito#.VxeOnII1xjI>. [Último acceso: 17 Abril 2016].
- [10] E. Universo, «El Universo,» 20 Abril 2008. [En línea]. Available: <http://www.eluniverso.com/2008/04/20/0001/10/76BFADFA86B7469FA4CD92A2B677857F.html>. [Último acceso: 01 Mayo 2017].
- [11] E. comercio, «El comercio,» 8 Julio 2013. [En línea]. Available: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/incendio-se-registro-centro-comercial.html>. [Último acceso: 01 Mayo 2017].
- [12] E. m. c. d. b. Ambato, «Informe general incendio declarado en el mercado artesanal Simon Bolibar,» Ambato, 2014.
- [13] E. Tapia, «El comercio,» 8 Julio 2015. [En línea]. Available: <http://www.elcomercio.com/actualidad/incendio-destruyo-locales-bahia-guayaquil.html>. [Último acceso: 29 Abril 2017].



- [14] E. diario, «El diario,» 06 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/408264-conato-de-incendio-en-el-paseo-shopping-dejo-a-dos-personas-heridas/>. [Último acceso: 01 Mayo 2017].
- [15] L. A. BERNAL, «La educacion para los desastres,» *Revista Iberoamericana de Educacion*, nº 44, 2007.
- [16] Y. Blunda, «PERCEPCIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO Y CONOCIMIENTO,» *Revista Geologica de America Latina*, nº 43, pp. 201-209, 2010.
- [17] J. Reyes, «“PROTOCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”,» Repositorio Digital \_UTA, Ambato, 2015.
- [18] P. Gabriela, «PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA DISMINUIR LOS FACTORES DE RIESGO EN INCENDIOS Y DESASTRES NATURALES EN LA EMPRESA “TEIMSA”,» Repositorio Digital UTA, Ambato, 2012.
- [19] B. C. A. Paúl, «“PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”,» Repositorio UTA, Ambato, 2015.
- [20] U. F. Gavidia, Generalidades de la seguridad e higiene industrial.
- [21] F. A. Ruiz Madruga, Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles, España: Arán Ediciones, 2010.
- [22] J. M. G. B. M. d. M. V. V. Mónica García Renedo, Psicología y desastres: aspectos psicosociales, KRK PRODUCCIONES, 2007.
- [23] J. G. M. P. d. Leon, Introduccion al Analisis de riesgos, Mexico: Limusa, 2002.
- [24] M. L. A. Bermeo, «Diseño de un plan de emergencia contra incendios en una empresa de conversion de plasticos,» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Guayaquil, 2010.
- [25] L. M. A. Linaza, Elaboracion de un plan de emergencia en la empresa, Madrid: Fundacion Cofemetal, 2006.
- [26] I. n. d. H. y. Trabajo, *Evaluacion de riesgos de incendio*, España: NTP, 2001.
- [27] I. N. d. S. e. H. e. e. Trabajo, «NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios,» Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España, 2001.
- [28] I. n. d. s. e. h. e. e. trabajo, *Plan de emergencia en lugares de publica concurrencia*, España: NTP, 1999.
- [29] I. M. A. S. Almeida, «Los riesgos de accidentes mayores y las condiciones de seguridad en la comunidad universitaria de la UTA,» Repositorio digital UTA, Ambato, 2013.
- [30] M. A. Farfan, «Plan de contingencia,» Laboratorio de microbiologia y biomedicina, 2009.
- [31] A. Constituyente, *Constitucion publica del Ecuador*, Quito, 2008.

- [32] C. C. Laboral, *Decision 584*, Dezain Grafic, 2005.
- [33] C. Andina, «Resolucion 957 Reglamento del Instrumento andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,» 2005.
- [34] M. d. j. d. h. y. cultos, *Codigo del Trabajo*, Quito: Ediciones legales, 2005.
- [35] IESS, *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*, Quito, 1986.
- [36] «Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios».
- [37] M. C. Díaz, *Gestión de calidad y prevención de riesgos laborales y medioambientales.*, Quito: IC Editorial, 2014.
- [38] Rafael Rivero Perroni, «Tips Proteccion Civil,» Sites, 01 Abril 2011. [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/tipsproteccioncivil/simulacros>. [Último acceso: 13 Septiembre 2016].
- [39] I. A. B. S.-. M. J. P. G.-D. M. C. R.-S. F. J. L.-I. R. A. A.-P. R. S. V.-A. M. M. d. G. M. García, «Manual básico para la estimación del riesgo / Instituto Nacional de Defensa Civil.,» INDECI, Peru, 2006.
- [40] C. A. M. Gomez, «Propuesta de un modelo para la elaboración de planes de emergencia y contingencia ante eventos adversos,» Instituto de Altos Estudios Nacionales, Quito, 2010.

# ANEXOS

Anexo 1. Acumulado tasa de usuario sellada del terminal terrestre Ambato



GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
 RUC: 1860000210001  
 Dirección: Calle Bolívar 523 y Castillo  
 Est. 009 TERMINAL TERRESTRE  
 Dirección: Av. Colombia 334 y Paraguay

**ACUMULADO DE TASAS DE USUARIO EMITIDAS POR DÍA**

Fecha Inicial: 1/May/2016 00:00:00  
Fecha Final: 31/May/2016 23:59:59

Caja: Todos  
Recaudador: Todos

Turno: Todos

Destino: Todos  
Frecuencia: Todos

Día	Cant. Total	Valor Total	Cant. Tarifa Normal	Valor Tarifa Normal	Cant. Tarifa Especial	Valor Tarifa Especial
Domings	51680	\$ 9.815,00	46470	\$ 8.294,00	5210	\$ 521,00
Lunes	55711	\$ 10.373,20	48021	\$ 9.604,20	7690	\$ 769,00
Martes	38221	\$ 7.119,10	32970	\$ 6.594,00	5251	\$ 525,10
Miércoles	28527	\$ 5.280,90	24282	\$ 4.856,40	4245	\$ 424,50
Jueves	33010	\$ 6.154,50	28535	\$ 5.707,00	4475	\$ 447,50
Viernes	43720	\$ 8.199,00	38270	\$ 7.654,00	5450	\$ 545,00
Sábado	40793	\$ 7.686,40	36171	\$ 7.234,20	4622	\$ 462,20
<b>TOTALES:</b>	<b>291662</b>	<b>\$ 54.638,10</b>	<b>254719</b>	<b>\$ 50.943,80</b>	<b>36943</b>	<b>\$ 3.694,30</b>

  
 Supervisor UDT

  
 Administrador UDT



Página 1 de 1

Anexo 2. Acumulado tasa de parqueadero público sellada del TTA



**TERMINAL TERRESTRE  
INTERPROVINCIAL AMBATO**

**GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO**  
RUC: 1860000210001  
Dirección: Calle Bolívar 523 y Castillo  
Est. 009 TERMINAL TERRESTRE  
Dirección: Av. Colombia 334 y Paraguay

**ACUMULADO DE TASAS DE PARQUEO PÚBLICO EMITIDAS POR DÍA**

Fecha Inicial: 1-May-2016 00:00:00  
Fecha Final: 31-May-2016 23:59:59

Caja: Todas  
Turno: Todos

Día	Cantidad	Valor Total	C. Tasa	V. Tasa	C. Recargo	V. Recargo	C.T.Perdido	V.T.Perdido
Domingo	623	\$ 131,00	634	\$ 131,00	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Lunes	996	\$ 137,00	1005	\$ 137,00	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Martes	814	\$ 71,50	815	\$ 71,50	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Miércoles	674	\$ 78,00	680	\$ 78,00	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Jueves	682	\$ 72,00	684	\$ 72,00	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Viernes	723	\$ 142,00	732	\$ 142,00	0	\$ 0,00	0	\$ 0,00
Sábado	524	\$ 91,00	528	\$ 81,00	0	\$ 0,00	1	\$ 10,00
<b>TOTALES:</b>	<b>5036</b>	<b>\$ 722,50</b>	<b>5078</b>	<b>\$ 712,50</b>	<b>0</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>1</b>	<b>\$ 10,00</b>

  
 Supervisor UDT



  
 Administrador UDT


**Leyenda**

Cantidad - Cantidad de tickets de parqueo público emitidos. Valor Total - Valor total de tasas de parqueo emitidas. C. Tasa - Cantidad de tasa de parqueo. V. Tasa - Valor de tasa de parqueo.  
 C. Recargo - Cantidad de tasa con recargo. V. Recargo - Valor de recargo en tasa de parqueo. Perdido - Cantidad de tasa por ticket perdido. V. T. Perdido - Valor de tasa por ticket perdido.

Página 1 de 1

Anexo 3. Hojas de datos de seguridad de materiales

Hoja de seguridad MSDS - Gasolina súper


 <p>PETROCOMERCIAL FILIAL DE PETROECUADOR</p>	<b>UNIDAD DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	VERSIÓN: 00
		FECHA: CÓDIGO:
		Página 1 de 13

**HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – GASOLINA SUPER**

**IMPORTANTE:** Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.


RESEÑA DE EMERGENCIA	
Estado Físico:	Líquido
Color:	Amarillo
Olor:	Característico del Hidrocarburo
<p><b>ADVERTENCIA!</b>                      Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino.                      Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo.                      La niebla o el vapor puede irritar el tracto respiratorio                      El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel.                      Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel                      Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados.                      Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse</p>	

CLASIFICACION DE RIESGOS	
	NFPA
Riesgo para la Salud *	1
Riesgo de Incendio	3
Reactividad	0
<p>* = Riesgo Crónico para la Salud</p>	
	

EQUIPO DE PROTECCION
Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8


Elaborado Por: Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. D. Vivanco; Ing. G. Guayaquil	Revisado Por: Jefe Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. Marina García
Fecha: Marzo 2007	Fecha: Marzo 2007

Hoja de seguridad MSDS - Gasolina extra


 <p>PETROCOMERCIAL FILIAL DE PETROECUADOR</p>	<b>UNIDAD DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	VERSIÓN: 00
		FECHA: CÓDIGO:
		Página 1 de 13

**HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – GASOLINA EXTRA**

**IMPORTANTE:** Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

RESEÑA DE EMERGENCIA	
Estado Físico:	Líquido
Color:	Verde
Olor:	Característico del Hidrocarburo
<p><b>ADVERTENCIA!</b>                      Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino.                      Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo.                      La niebla o el vapor puede irritar el tracto respiratorio                      El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel.                      Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel                      Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados.                      Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse</p>	

CLASIFICACION DE RIESGOS	
	NFPA
Riesgo para la Salud *	1
Riesgo de Incendio	3
Reactividad	0
* = Riesgo Crónico para la Salud	
	

EQUIPO DE PROTECCION
Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8


Elaborado Por: Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. D. Vivanco;                      Ing. G. Gueyaquill	Revisado Por; Jefe Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. Marina García
Fecha: Marzo 2007	Fecha: Marzo 2007

Hoja de seguridad MSDS - Diésel

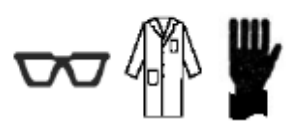
 <p>UNIDAD DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</p>	VERSION: 00
	FECHA: CÓDIGO:
	Página 1 de 13

HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – DIESEL 2

**IMPORTANTE:** Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

RESEÑA DE EMERGENCIA	
Estado Físico:	Líquido
Color:	Amarillo
Olor:	Característico del Hidrocarburo
<p><b>ADVERTENCIA!</b>                      Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino.                      Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo.                      La niebla o el vapor puede irritar el tracto respiratorio                      El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel.                      Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel                      Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados.                      Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse</p>	


CLASIFICACION DE RIESGOS		
	HMIS	NFPA
Riesgo para la Salud *	2	0
Riesgo de Incendio	2	2
Reactividad	0	0
* = Riesgo Crónico para la Salud		
		

EQUIPO DE PROTECCION
Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8


Elaborado Por: Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. D. Vivanco;	Revisado Por: Jefe Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. Marina García
Fecha: Marzo 2007	Fecha: Marzo 2007



Hoja de seguridad MSDS- Aceite lubricante para motor

	MANUAL DE PROCESOS DE APOYO		MPA-02-F-09-15	
	GESTION ADMINISTRATIVA		FECHA 01/09/11	VERSIÓN 1
	BIENESTAR SOCIAL, SALUD OCUPACIONAL Y CAPACITACION		Página 1 de 6	
<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>				

**ACEITE LUBRICANTE PARA MOTOR**

SIMBOLO NFPA (NIVEL DE RIESGO)



Escala de Calificación de Riesgos

- 0 = Mínimo
- 1 = Ligero
- 2 = Moderado
- 3 = Serio
- 4= Severo

**TELÉFONO DE EMERGENCIAS:**

Línea Única de Emergencias	123
Cruz Roja Colombiana	132
Cuerpo Oficial de Bomberos	119

**FICHA TÉCNICA**

**1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA**

**NOMBRE COMÚN DEL PRODUCTO:** Aceite de motor

Nombre	Proporción
Ditiofosfato dialquílico de zinc	1 - 2.49 %
Sulfonato alcarílico de calcio de cadena larga	1 - 0.99 %

**APLICACIONES:** Lubricante para motores de vehículos, motos y equipos como guadañadoras.

**2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

- **Peligros para la salud humana:** Sin riesgos específicos bajo condiciones de uso normales. El aceite usado puede contener impurezas nocivas.
- **Contacto con los Ojos:** Este producto puede causar irritación leve transitoria, debido al contacto por períodos cortos con el líquido aerosol o neblinas.
- **Ingestión:** Si es ingerido en cantidades mayores a 5 ml, este material puede causar un efecto laxante.
- **Inhalación:** La inhalación de aceites minerales a base de petróleo puede causar irritación respiratoria u otros efectos pulmonares luego de la inhalación repetida o prolongada de nieblas por encima de los niveles permitidos de exposición.

## Hoja de seguridad MSDS – Gas licuado de petróleo



### HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – GLP

**IMPORTANTE:** Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

#### RESEÑA DE EMERGENCIA

Estado Físico: Líquido, Vapor

Color: Incoloro


Olor: Inodoro (se añade mercaptanos para darle olor característico)

#### ADVERTENCIA!

Líquido Combustible; el vapor puede causar fuego repentino. Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo. La niebla o el vapor pueden irritar el tracto respiratorio. El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel. Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel

Sobreesposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados. Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse.

#### Clasificación de riesgos y equipos de protección (GLP)

Riesgo para la Salud *	NFPA 1	Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8 
Riesgo de Incendio	4	
Reactividad	1	
* = Riesgo Crítico para la Salud		
		

## Anexo 4. Criterios de valoración método de evaluación de incendio MESERI

### MÉTODO MESERI

- **Construcción**

#### **Altura del edificio**

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

Tabla 1. Altura de edificio

<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>	<b>Coefficiente</b>
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

#### **Mayor sector de incendio**

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos. En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Tabla 2. Mayor sector de incendio

<b>Mayor sector de incendio</b>	<b>Coefficiente</b>
Menor de 500 m <sup>2</sup>	5
De 501 a 1.500 m <sup>2</sup>	4
De 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>	3
De 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>	2
De 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>	1
Mayor de 4.500 m <sup>2</sup>	0

#### **Resistencia al fuego**

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

Tabla 3. Resistencia al Fuego

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Coefficiente</b>
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

### **Falsos techos**

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

Tabla 4. Falsos techos

<b>Falsos techos</b>	<b>Coefficiente</b>
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustible	3
Falsos techos combustibles	0

- **Factores de Situación**

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

### **Distancia de los bomberos**

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

Tabla 5. Distancia de Bomberos

<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coefficiente</b>
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0

### **Accesibilidad del edificio**

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

Tabla 6. Accesibilidad del edificio

<b>Ancho vía de acceso</b>	<b>Fachadas accesibles</b>	<b>Distancia entre puertas</b>	<b>Calificación</b>	<b>Coefficiente</b>
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

- **Procesos y/o destinos**

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

**Peligro de activación**

Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes en el riesgo analizado.

- Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.
- Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

Tabla 7. Peligro de activación

<b>Peligro de activación</b>	<b>Coefficiente</b>
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

**Carga de fuego**

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Tabla 8. Carga de Fuego.

<b>Carga de fuego</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja Q < 100	10
Media 100 < Q < 200	5
Alta Q > 200	0

**Combustibilidad**

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

Tabla 9. Combustibilidad

<b>Combustibilidad</b>	<b>Coefficiente</b>
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

## Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá **alto** cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Tabla 10. Orden y limpieza

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

## Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Tabla 11. Almacenamiento en Altura

Altura de almacenamiento	Coeficiente
$h < 2\text{m}$	3
$2 < h < 4\text{m}$	2
$h > 6\text{m}$	0

- **Factor de concentración**

Representa el valor en  $\$/\text{m}^2$  del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

Tabla 12. Factor de concentración

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de $1000\ \$/\text{m}^2$	3
Entre $1000$ y $2500\ \$/\text{m}^2$	2
Mayor de $2500\ \$/\text{m}^2$	0

- **Destructibilidad**

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

## Calor

Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

- Baja: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.

- Media: cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa
- Alta: cuando los productos se destruyan por el calor.

Tabla 13. Destructibilidad

<b>Destructibilidad por calor</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

## **Humo**

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

- Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.
- Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo
- Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

Tabla 14. Destructibilidad por humo

<b>Destructibilidad por humo</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

## **Corrosión**

Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

- Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.
- Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.
- Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

Tabla 15. Destructibilidad por Corrosión

<b>Destructibilidad por corrosión</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

## Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

- Alta: cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.
- Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.
- Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

Tabla 16. Destructibilidad por Agua

<b>Destructibilidad por Agua</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

## • Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

### Vertical

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

Tabla 17. Propagación Vertical

<b>Propagación vertical</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

### Horizontal

Se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales

Tabla 18. Propagación horizontal

<b>Propagación horizontal</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

## • Factores de protección

### Instalaciones

La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.



Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

- **Brigadas internas contra incendios**

Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente **B** asociado adoptará los siguientes valores:

Tabla 19. Brigada contra incendios

<b>Brigada interna</b>	<b>Coficiente</b>
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

## MÉTODO DE CÁLCULO

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

**Subtotal X:** suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

**Subtotal Y:** suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

**Coefficiente B:** es el coeficiente hallado en las Brigadas internas contra incendios y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

El valor de **P** ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una **evaluación cualitativa:**

Tabla 20. Evaluación cualitativa

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Para una **evaluación taxativa:**

Tabla 21. Evaluación taxativa

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Anexo 5. Criterios de valoración método de evaluación de incendios Gretener

**Método Gretener**

**Designaciones de letras mayúsculas**

Se utilizan las letras mayúsculas en el método:

- para los factores globales que comprenden diversos factores parciales
- para los coeficientes que no se pueden escindir en factores parciales
- para los resultados de elementos de cálculo y designación de magnitudes de base.

Tabla 01. Designación de letras

<b>Letras Mayúsculas</b>	
A	Peligro de activación.
B	Exposición al riesgo.
E	Nivel de planta respecto a la altura útil de un local.
F	Resistencia al fuego, factor que representa el conjunto de las medidas de protección de la construcción.
H	Número de personas.
M	Producto de todas las medidas de protección
N	Factor que incluye las medidas normales de protección.
P	Peligro potencial.
Q	Carga de incendio.
R	Riesgo de incendio efectivo.
S	Factor que reúne el conjunto de las medidas especiales de protección.
Z	Construcción celular.
G	Construcción de gran superficie.
V	Construcción de gran volumen.

**Combinación de letras mayúsculas:**

Tabla 02. Combinación de letras mayúsculas

AB	Superficie de un compartimento cortafuego.
AZ	Superficie de una célula cortafuego.
AF	Superficie vidriada.

**Combinaciones de letras mayúsculas y minúsculas:**

Tabla 03. Combinación de letras mayúsculas y minúsculas

Co	Indicación del peligro de corrosión.
Fe	Grado de combustibilidad.
Fu	Indicación del peligro de humo.
Tx	Indicación del peligro de toxicidad

### Designación de letras minúsculas:

Se utilizan las mismas:

- para los factores de influencia
- para los valores de cálculos cortafuego

Tabla 04. Designación de letras minúsculas

<b>Letras Minúsculas</b>	
b	Anchuras del compartimento cortafuego.
c	Factor de combustibilidad.
e	Factor de nivel de una planta respecto a la altura útil del local.
f	Factor de medidas de protección de la construcción (con subíndice).
g	Factor de dimensión de la superficie del compartimento.
i	Factor de la carga térmica inmobiliaria
k	Factor del peligro de corrosión y toxicidad.
l	Longitud del compartimento cortafuego
n	Factor de medidas normales (con subíndice)
p	Exposición al riesgo de las personas.
q	Factor de la carga térmica mobiliaria.
r	Factor del peligro de humo.
s	Factor de las medidas especiales (con subíndice)
$\gamma$	Seguridad contra el incendio

### Factores de influencia con subíndice:

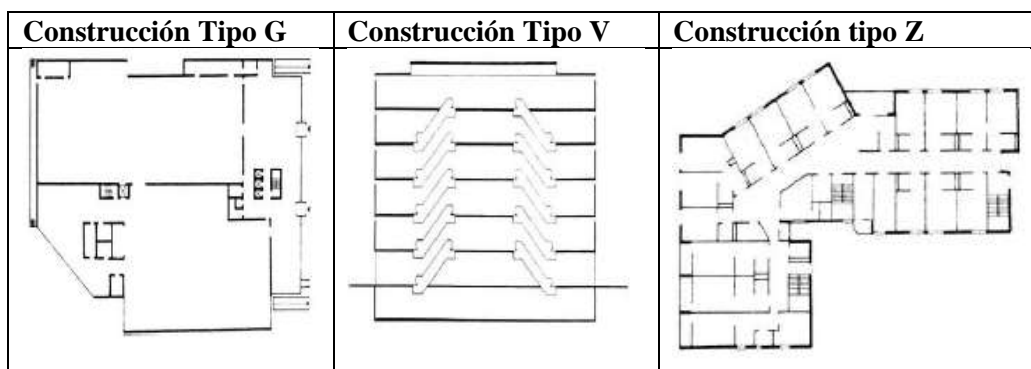
Tabla 05. Factores de Influencia

$P_{H,E}$	Situación de peligro para las personas (teniendo en cuenta el número de personas, la movilidad y la planta en la que se encuentra el compartimento cortafuego).
$Q_m$	Carga térmica mobiliaria (MJ/m <sup>2</sup> ).
$Q_i$	Carga térmica inmobiliaria
$R_n$	Riesgo de incendio normal
$R_u$	Riesgo de incendio aceptado

### Cuadro para determinar el tipo de construcción

Tabla 06. Tipo de construcción

Tipo de Construcción Compartimentado	<b>A MACIZA (Resistencia al fuego definida)</b>	<b>C COMBUSTIBLE (Escasa resistencia al fuego)</b>	<b>B MIXTA (Resistencia al fuego variable)</b>
Células Locales 30-200 m <sup>2</sup>	Z	V	Z <sup>1</sup> G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m <sup>2</sup>	G	V	G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V



**Carga de incendio mobiliario Qm: factor (q)**

Tabla 07. Carga mobiliaria

Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q	Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q	Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q
Hasta 50	0,6	401 600	1,3	5.001 7.000	2,0
51 75	0,7	601 800	1,4	7.001 10.000	2,1
76 100	0,8	801 1.200	1,5	10.001 14.000	2,2
101 150	0,9	1.201 1.700	1,6	14.001 20.000	2,3
151 200	1,0	1.701 2.500	1,7	20.001 28.000	2,4
201 300	1,1	2.501 3.500	1,8	más de 28.000	2,5
301 400	1,2	3.501 5.000	1,9		

**Grado de combustibilidad: factor (c)**

Tabla 08. Grado de combustibilidad

Grado de Combustibilidad	c
1	1,6
2	1,4
3	1,2
4	1,0
5	1,0
6	1,0

**Peligro de humo: factor (r)**

Tabla 09. Peligro de humo

Clasificación de Materias y Mercancías	Grado	Peligro de humo	r
Fu	3	Normal	1,0
	2	Medio	1,1
	1	Grande	1,2

**Peligro de corrosión o toxicidad: factor (k)**

Tabla 10. Peligro de corrosión o toxicidad

Clasificación de Materias y Mercancías	Peligro de Corrosión o Toxicidad	k
Co	Normal	1,0
	Medio	1,1
	Grande	1,2

### Carga de incendio inmobiliaria: factor (i)

Tabla 11. Carga de incendio inmobiliaria

<b>Carga de incendio Inmobiliaria</b>			
<b>Estructura portante</b>	<b>Elementos de fachadas/tejados</b>		
	Hormigón Ladrillos Metal (incombustible)	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles (combustible protegida)	Maderas Materias sintéticas (combustible)
Hormigón, ladrillo, acero, otros metales (incombustible)	1.0	1.05	1.1
Construcción en madera revestida (combustible protegida)	1.1	1.15	1.2
Construcción en madera contrachapada y/o maciza (combustible)	1.1	1.15	1.2
Construcción en madera ligera (combustible)	1.2	1.25	1.3

### Nivel de la planta o altura útil del local: factor (e)

Tabla 12. Nivel de planta

<b>Edificios de un solo nivel</b>			
<b>Altura útil del local</b>	<b>Qm pequeño &lt;=200 MJ/m2</b>	<b>Qm mediano &lt;= 1.000 MJ/m2</b>	<b>Qm grande &gt; 1.000 MJ/m2</b>
Grande más de 10	1.0	1.3	1.5
Medio hasta 10 m	1.0	1.2	1.3
Normal 7m	1.0	1.0	1.0
<b>Edificios de varias plantas</b>			
<b>Planta</b>	<b>Altura</b>	<b>e</b>	
Cuarto sótano y restantes	- 12m	3.00	
Tercer sótano	- 9m	2.60	
Segundo sótano	- 6m	1.90	
Primer sótano	- 3m	1.00	
Planta baja		1.00	
Planta 1	≤ 4m	1.00	
Planta 2	≤ 7m	1.30	
Planta 3	≤ 10m	1.50	
Planta 4	≤ 13m	1.65	
Planta 5	≤ 16m	1.75	
Planta 6	≤ 19m	1.80	
Planta 7	≤ 22m	1.85	
Plantas 8, 9 y 10	≤ 25m	1.90	
Planta 11 y superiores	≤ 34m	2.00	

**Dimensión superficial: factor (g)**

Tabla 13. Dimensión Superficial

<b>TAMAÑO DEL COMPARTIMIENTO CORTAFUEGO</b>								
<b>l:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego</b>					<b>Factor</b>			
<b>8:1</b>	<b>7:1</b>	<b>6:1</b>	<b>5:1</b>	<b>4:1</b>	<b>3:1</b>	<b>2:1</b>	<b>1:1</b>	<b>g</b>
800	770	730	680	630	580	500	400	0.4
1,200	1,150	1,090	1,030	950	870	760	600	0.5
1,600	1,530	1,450	1,370	1,270	1,150	1,010	800	0.6
2,000	1,900	1,800	1,700	1,600	1,450	1,250	1,000	0.8
2,400	2,300	2,200	2,050	1,900	1,750	1,500	1,200	1.0
4,000	3,800	3,600	3,400	3,200	2,900	2,500	2,000	1.2
6,000	5,700	5,500	5,100	4,800	4,300	3,800	3,000	1.4
8,000	7,700	7,300	6,800	6,300	5,800	5,000	4,000	1.6
10,000	9,600	9,100	8,500	7,900	7,200	6,300	5,000	1.8
12,000	11,500	10,900	10,300	9,500	8,700	7,600	6,000	2.0
14,000	13,400	12,700	12,000	11,100	10,100	8,800	7,000	2.2
16,000	15,300	14,500	13,700	12,700	11,500	10,100	8,000	2.4
18,000	17,200	16,400	15,400	14,300	13,000	11,300	9,000	2.6
20,000	19,100	18,200	17,100	15,900	14,400	12,600	10,000	2.8
22,000	21,000	20,000	18,800	17,500	15,900	13,900	11,000	3.0
24,000	23,000	21,800	20,500	19,000	17,300	15,100	12,000	3.2
26,000	24,900	23,600	22,200	20,600	18,700	16,400	13,000	3.4
28,000	26,800	25,400	23,900	22,200	20,200	17,600	14,000	3.6
32,000	30,600	29,100	27,400	25,400	23,100	20,200	16,000	3.8
36,000	34,400	32,700	30,800	28,600	26,000	22,700	18,000	4.0
40,000	38,300	36,300	35,300	31,700	28,800	25,200	20,000	4.2
44,000	42,100	40,000	37,600	34,900	31,700	27,700	22,000	4.4
52,000	49,800	47,200	44,500	41,300	37,500	32,800	26,000	4.6
60,000	57,400	54,500	51,300	47,600	43,300	37,800	30,000	4.8
68,000	65,000	61,800	58,100	54,000	49,000	42,800	34,000	5.0

**Medidas Normales: factor (N)**

Tabla 14. Medidas normales factor N

<b>Extintores portátiles (n1)</b>			
Suficientes	1.00		
Insuficientes o inexistentes	0.90		
<b>Hidrantes interiores (BIE) (n2)</b>			
Suficientes	1.00		
Insuficientes o inexistentes	0.80		
<b>Fiabilidad de la aportación de agua (n3)</b>			
	Presión - Hidrante		
	menos de 2 bar	más de 2 bar	más de 4 bar
Depósito elevado con reserva de agua para extinción	0.70	0.85	1.00
Depósito con bombeo de aguas subterráneas independiente de la red eléctrica con reserva de agua para extinción	0.70	0.85	1.00
Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas independiente de la red eléctrica	0.65	0.75	0.90
Bomba de capa subterránea independiente de la red eléctrica, sin reserva	0.60	0.70	0.85
Bomba de capa subterránea dependiente de la red eléctrica, sin reserva	0.50	0.60	0.70
Aguas naturales con sistema de impulsión	0.50	0.55	0.60
<b>Longitud de la manguera de aportación de agua (n4) (distancia entre el hidrante y la entrada al edificio)</b>			
Longitud del conducto < 70 m	1.00		
Longitud del conducto de 70 a 100 m	0.95		
Longitud del conducto > 100 m	0.90		
<b>Personal instruido (n5)</b>			
Disponible y formado	1.00		
Inexistente	0.80		



**Medidas Especiales: factor (S)**

Tabla 15. Medidas especiales Factor S

<b>Detección del Fuego (s1)</b>						
Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche y los días festivos	1.05					
Vigilancia: rondas cada dos horas	1.10					
Instalación de detección automática	1.45					
Instalación de rociadores automáticos	1.20					
<b>Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra el fuego (s2)</b>						
Desde un puesto ocupado permanentemente (ej. Portería) y teléfono	1.05					
Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono	1.10					
Transmisión de la alarma automática por central de detección o por rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un tele transmisor	1.10					
Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler ha puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS)	1.20					
<b>Intervención: Cuerpo de bomberos oficiales (SP) y de empresa (SPE) (s3)</b>						
Oficiales SP	SPE					
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	sin SPE	
Cuerpos SP	1.20	1.30	1.40	1.50	1.00	
SP + alarma simultanea	1.30	1.40	1.50	1.60	1.15	
SP + alarma simultanea + TP	1.40	1.50	1.60	1.70	1.30	
Centro B*	1.45	1.55	1.65	1.75	1.35	
Centro A*	1.50	1.60	1.70	1.80	1.40	
Centro A + retén	1.55	1.65	1.75	1.85	1.45	
SP Profesional	1.70	1.75	1.80	1.90	1.60	
* o un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma manera						
<b>Estaciones de intervención de los cuerpos locales de bomberos (s4)</b>						
Escalón: tiempo : distancia	Instalación sprinkler		SPE			
	cl.1	cl.2	Nivel 1+2	Nivel 3	Nivel 4	sin SPE
E1: <15 min. : < 5 Km.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2: <30 min. : > 5 Km.	1.00	0.95	0.90	0.95	1.00	0.80
E3: >30 min.	0.95	0.90	0.75	0.90	0.95	0.60
<b>Instalaciones de extinción (s5)</b>						
Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble)	2.00					
Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o instalación de agua pulverizada	1.70					
Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.	1.35					
<b>Instalaciones de evacuación de humos (s6)</b>						
Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual)	1.20					

**Resistencia al fuego (Medidas inherentes a la construcción): factor (F)**

Tabla 16. Resistencia al fuego, Factor F

<b>Estructura portante (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares) (f1)</b>				
F90 y más		1.30		
F30 / F60		1.20		
< F30		1.00		
<b>Fachadas: Altura de las ventanas <math>\leq 2/3</math> de la altura de la planta (f2)</b>				
F90 y más		1.15		
F30 / F60		1.10		
< F30		1.00		
<b>Suelos y techos (no válidos para las cubiertas) (f3)</b>				
Oficiales SP	Número de pisos	Aberturas verticales		
		Z + G	V	V
		Ninguna u obturadas	Protegidas (*)	no protegidas
F90	$\leq 2$	1.20	1.10	1.00
F90	$> 2$	1.30	1.15	1.00
F30 / F60	$\leq 2$	1.15	1.05	1.00
F30 / F60	$> 2$	1.20	1.10	1.00
< F30	$\leq 2$	1.05	1.00	1.00
< F30	$> 2$	1.10	1.05	1.00
* Aberturas protegidas en su contorno por una instalación de sprinkler reforzada o por una instalación de diluvio				
<b>Superficie de células (f4)</b>				
Relación de las superficies AF/AZ		Cortafuegos provistos de tabiques F30, puertas cortafuegos T30.		
		$\geq 10 \%$	$< 10 \%$	$< 5 \%$
AZ < 50 m <sup>2</sup>		1.40	1.30	1.20
AZ < 100 m <sup>2</sup>		1.30	1.20	1.10
AZ $\leq 200$ m <sup>2</sup>		1.20	1.10	1.00

**Peligro de Activación: factor (A)**

Tabla 17. Peligro de activación, Factor A

<b>FACTOR A</b>	<b>PELIGRO DE ACTIVACIÓN</b>	<b>EJEMPLOS</b>
0,85	Débil	Museos.
1,00	Normal	Apartamentos, hoteles, fabricación de papel.
1,20	Medio	Fabricación de maquinaria y aparatos.
1,45	Alto	Laboratorios químicos, talleres de pintura.
1,80	Muy elevado	Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas.

**Exposición al Riesgo de las personas: Ph, e**

Tabla 18. Exposición al riesgo



Categorías para los establecimientos de pública concurrencia:												
1 :	Exposiciones, museos, locales de diversión, salas de reunión, escuelas, restaurantes, grandes almacenes.											
2 :	Hoteles, pensiones, guarderías infantiles, albergues.											
3 :	Hospitales, asilos, establecimientos diversos.											
El factor de corrección de establecimientos para los usos no mencionados es de 1,00												
EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS Ph,e												
Categoría 1				Categoría 2				Categoría 3				Valor de Ph,e
Situación del compartimiento corta fuego considerado				Situación del compartimiento corta fuego considerado				Situación del compartimiento corta fuego considerado				
Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y sup.	Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y sup.	Planta baja + 1er piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y sup.	
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			Li 1000	≤30		0.70
		> 1000	≤100			≤ 1000	≤30		> 1000	≤100		0.65
			≤300			> 1000	≤100			≤300		0.60
			≤1000				≤300			ü 1000	≤30	0.55
			>1000				≤1000			> 1000	≤100	0.50
							>1000				≤300	0.45
											≤1000	0.45
											>1000	0.40

## Anexo 6. Mapas de riesgos del terminal terrestre de Ambato



## Anexo 7. Mapas de recursos del terminal terrestre de Ambato

Anexo 8. Mapas de evacuación del terminal terrestre de Ambato

Anexo 9. Hoja de registro de inspección de extintores


		<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES</b>													
		<b>DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES</b>													
<b>Edificio:</b>						<b>Área:</b>					<b>Fecha:</b>				
<b>Supervisor:</b>						<b>Revisado por:</b>					<b>Aprobado por:</b>		<b>Código:</b>		
N°	Ubicación	Capacidad	Tipo				Agente Extintor	Fecha de Recarga	Fecha de vencimiento	Seguro	Pasador	Manguera y Boquilla del Extintor	Presion del Manómetro	Estado del Extintor	Observaciones
			A	B	C	D									
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
..... <b>INSPECCIONADO POR:</b>							..... <b>REVISADOR POR</b>					..... <b>APROBADO POR</b>			

Anexo 10. Hoja de registro de inspección y mantenimiento de luces de emergencia

		HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DE LUCES DE EMERGENCIA										
		DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES										
Edificio:	Área:			Fecha:			Código:					
Supervisor:	Revisado por:			Aprobado por:								
Características	Edificio Principal						Edificio Secundario				Observaciones	
	Subsuelo		Planta Baja		Planta Alta		Planta Baja		Planta Alta			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Las luces de emergencia están colocadas en el sitio asignado.												
Obstruye el acceso a la visibilidad.												
Existe daño físico externo.												
Están obstaculizadas por productos o materiales.												
Poseen el botón "Test" para realizar pruebas.												
Están funcionando correctamente.												
Están colocadas junto al tanque de gas o calentadores eléctricos.												
Las luces de emergencia están limpias.												
Las luces de emergencia están colocadas en el sitio asignado.												
..... <b>INSPECCIONADO POR:</b>	..... <b>REVISADOR POR</b>						..... <b>APROBADO POR</b>					



Anexo 11. Hoja de registro de inspección de señalética de evacuación

		<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DE SEÑALIZACIÓN</b>									
		<b>DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES</b>									
<b>Edificio:</b>		<b>Área:</b>					<b>Fecha:</b>			<b>Código:</b>	
<b>Supervisor:</b>		<b>Revisado por:</b>					<b>Aprobado por:</b>				
Características	Edificio Principal						Edificio Secundario				Observaciones
	Subsuelo		Planta Baja		Planta Alta		Planta Baja		Planta Alta		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado.											
El acceso a la visibilidad está libre											
Existe daño físico que impide su lectura o interpretación											
Están obstaculizadas por productos o materiales.											
Están en buen estado.											
..... <b>INSPECCIONADO POR:</b>	..... <b>REVISADOR POR</b>						..... <b>APROBADO POR</b>				

Anexo 12. Hoja de solicitud capacitación Lucha contra incendios y manejo de extintores.



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES

Ambato, 08 de diciembre del 2016  
UDT-557-2016

Mayor. SP.  
Edward Gaibor D.  
**GERENTE GENERAL EMBA-EP**  
Presente.

De mis consideraciones:

Es un alto honor dirigirme a usted, para presentarle un atento y cordial saludo, como Administrador del Terminal Terrestre de Ambato, me dirijo a usted, con el fin solicitarle se nos brinde una capacitación sobre **LUCHA CONTRA INCENDIOS Y MANEJO DE EXTINTORES** para nuestros empleados y comerciantes que se desempeñan en la institución. Como es de su conocimiento precautelar la integridad de los usuarios de la terminal es nuestro principal objetivo por lo tanto consideramos necesaria una capacitación.

Para el desarrollo de esta actividad por parte de la institución nos atrevimos a realizar un cronograma de capacitaciones debido a que existe mucho personal consideramos se realice las capacitaciones en tres días o como su institución se acomode.

Personal	Cantidad	Fecha	Horario
Inspectores y personal administrativo	48	15-12-2016	09:00 a 10:00 14:00 a 15:00
Oficinistas	20	16-12-2016	09:00 a 10:00
Comerciantes	36	14-12-2016	09:00 a 10:00 14:00 a 15:00

Esperando una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores encaminadas.

Para la coordinación de su asistencia comunicarse a los números telefónicos 032522367 o al 032522669.

Atentamente

Ing. Alex Rosales García  
ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES  
Cel: 0992946076  
E-mail: arosales@ambato.gob.ec



TERMINAL INTERPROVINCIAL INGAHURCO  
Dirección: Av. Colombia 332 y Paraguanay  
Telfax: (03) 2 522669 - Admin (03) 2522367  
Email: terminal@ambato.gob.ec

ÁREA DE TRANSFERENCIA AMÉRICA  
Dirección: Segunda Constituyente y Real Audiencia  
Telf. (03) 2 406833

ÁREA DE TRANSFERENCIA CASHAPAMBA  
Dirección: Pablo Arturo Suárez y Julio Paredes  
Telf. (03) 2 420431



Anexo 13. Certificado prevención de incendios, manejo de extintores y gas licuado de petroleo



Anexo 14. Solicitud capacitación primeros auxilios



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES

Ambato, 12 de enero del 2016  
UDT-032-2017

Mayor, SP.  
Edward Gaibor D.  
**GERENTE GENERAL EMBA-EP**  
Presente.

De mis consideraciones:

Es un alto honor dirigirme a usted, para presentarle un atento y cordial saludo, como Administrador del Terminal Terrestre de Ambato, me dirijo a usted, con el fin solicitarle se nos brinde una capacitación sobre **PRIMEROS AUXILIOS**, para nuestros empleados que se desempeñan en la institución. Como es de su conocimiento saber como actuar ante una emergencia es muy importante para precautelar la integridad del personal y usuarios de la terminal, por lo tanto consideramos necesaria una capacitación.

Para el desarrollo de esta actividad por parte de la institución nos atrevimos a realizar un cronograma de capacitaciones debido a que existe mucho personal consideramos, se realice las capacitaciones en dos jornadas o como su institución se acomode.

Personal	Cantidad	Fecha	Horario
Inspectores	24	20-01-2017	09:00 a 11:00
Personal Administrativo	24	20-01-2017	14:00 a 16:00

Esperando una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores encaminadas.

Para la coordinación de su asistencia comunicarse a los números telefónicos: 032522367 o al 032522669

Atentamente

Ing. Alex Rosales García  
ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES  
Cel: 0992946076  
E-mail: arosales@ambato.gob.ec



20/01/2017 11:06  
C-6

TERMINAL INTERPROVINCIAL INGAREBICO  
Dirección: Av. Colombia 132 y Paragway  
Teléfono: (032) 522669 - Admin (032) 522367  
Internet: www.terminalingarebico.gob.ec

AREA DE TRANSFERENCIA AMÉRICA  
Dirección: Segunda Constituyente y Real Aduana  
Tel: (032) 406833

AREA DE TRANSFERENCIA CASHAPAMBA  
Dirección: Pablo Arturo Salazar y Joffre Paredes  
Tel: (032) 409431



Anexo 15. Convocatoria capacitación ejercicios de evacuación y conformación de brigadas, personal unidad desconcentrada de terminales, oficinistas, y comerciantes.



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES

Ambato, 09 de febrero 2017.  
UDT-17-095.

Señores / ras / itas  
**PERSONAL DE LA UDT**  
Presente.

**Asunto:** Capacitación Ejercicios de Evacuación.

De mi consideración.

La presente es para informarles que se convoca a todo el personal de la UDT para el Miércoles 15 de febrero del presente año en las oficinas de la Administración del Terminal de Ingahurco según cuadro adjunto.

Se realizará una capacitación sobre ejercicios de evacuación y funciones de brigadas de emergencia, impartida por parte Ing. Alex Rosales Administrador de la UDT y el Sr. Bolívar Gavilanez responsable de seguridad industrial encargado del plan de emergencia.

Particular que informo para los fines pertinentes

Atentamente.



Ing. Alex Rosales García.  
ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES.

Revisado y  
Aprobado por:  
Elaborado:  
Fecha:  
C.C.

Ing. Alex Rosales  
Juan Ponce  
2017-02-09  
Archivo



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
CAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES

Ambato, 15 de febrero 2017.  
UDT-17-103.

Señores / ras / itas  
**OFICINISTAS Y ARRENDATARIAS CUBICULOS DEL TERMINAL DE INGAHURCO**  
Presente.

**Asunto:** Capacitación Ejercicios de Evacuacion.

De mi consideración.

La presente es para informarles que se convoca para el jueves 16 de febrero del presente año en las oficinas de la Administración del Terminal de Ingahurco, se realizará una capacitación sobre **Ejercicios de evacuación** y formación de brigadas de emergencia, impartida por parte Ing. Alex Rosales Administrador de la UDT y el Sr. Bolívar Gavilanez responsable de seguridad industrial encargado del plan de emergencia.

Particular que informo para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Alex Rosales García.  
ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES.



Revisado y  
Aprobado por:  
Elaborado:  
Fecha:  
C.C.

Ing. Alex Rosales  
Juan Ponce  
2017-02-15  
Archivo

Anexo 16. Convocatoria participación para el ejercicio de evacuación, adjunto guion



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO  
UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES

Ambato, 05 de Marzo 2017.  
UDT-17-COM

Señores/ras/itas.  
Personal de la UDT,oficinistas,comerciantes.  
Presente.-

**Asunto:** Ejercicio de Evacuacion - Simulacro.

De mi consideración.

La presente es para informarles que se convoca a todo el personal de la UDT, oficinistas y comerciantes a participar en el ejercicio de evacuación que se realizara el Jueves 09 de marzo del presente año a las 10h00 en las instalaciones del Terminal Terrestre - Edificio principal.

Se realizara el ejercicio de evacuación debido a un incendio suscitado en la planta alta, patio de comidas dicho suceso amerita la vacuacion del edificio, el cual debe ser evacuado en el menor tiempo posible, cave recalcar que deben seguir las instrucciones otorgadas por la brigada de evacuación o el personal de la UDT.

**Nota:** Conservar la calma, no generar pánico y dirigirse a los puntos de encuentro asignados por cada planta en forma ordenada.

Las áreas que participaran del evento son:

- Subsuelo - Parqueadero
- Planta Baja – Cubiculos oficinistas
- Planta Alta – Patio de comidas

Particular que informo para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Alex Rosales Garcia.  
ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES.



Revisado y  
Aprobado por:  
Elaborado:  
Fecha:  
C.C.

Ing. Alex Rosales  
Bolívar Gavilanes  
2017-03-05  
Archivo



TERMINAL INTERPROVINCIAL INGAMIRINGO  
Dirección: Av. Colombia 332 y Paraguay  
Teléfono: (0312) 522669 - Admin: (0312) 522367  
Email: terminal@ambato.gob.ec

ÁREA DE TRANSFERENCIA AMÉRICA  
Dirección: Segunda Constituyente y Real Audiencia  
Tel: (0312) 406833

ÁREA DE TRANSFERENCIA CASAPAMBA  
Dirección: Pablo Arturo Suárez y Julio Paredes  
Tel: (0312) 420431



## Adjunto guion de ejercicio de evacuación

			<b>GUION EJERCICIO DE EVACUACIÓN TERMINAL TERRESTRE AMBATO</b>					
<b>Hora</b>	<b>Accion</b>				<b>Responsable</b>			
10:00:00	Inicio del conato de incendio en el local N° 5 por una sobrecarga eléctrica				Sr. Manuel Cumbe			
10:01:00	Confirmación del incendio en el patio de comidas e informa a través de Handy Talk				Guardia de seguridad de turno			
10:02:00	Comunicación el conato de incendio al DGE a través de Handy Talk				Guardia de seguridad de turno			
10:02:10	Reunión y toma de decisiones				DGE : Ing. Alex Rosales y JB: Ing. Diego Gómez			
10:02:15	Activación de la alarma de evacuación				DGE: Ing. Alex Rosales			
10:02:20	Coordinación e Inicio de evacuación				Brigada de evacuación Sr. Juan Ponce			
10:02:22	Evacuación del edificio principal en orden y conservando la calma				Brigada de evacuación			
10:02:50	Evacuación de personas con capacidades especiales				Sr. Sebastián Jumbo			
10:05:00	Finalización de la evacuación personal en punto de encuentro				Brigada de evacuación			
10:05:00	Sofocación del conato de incendio				Brigada contra incendio Sra. Cristina Villagómez Sra. Gloria Aguilar			
10:06:00	Reporte del incendio controlado				Brigada contra incendio			
10:07:00	Contabilización del personal en los puntos de encuentro y se registra novedades				Brigada de evacuación			
10:12:00	Análisis de las acciones ejecutadas y dan por terminado el simulacro agradeciendo la participación de los involucrados				DGE: Ing. Alex Rosales Y brigadistas			
10:20:00	Orden de retornar a las actividades normales				DGE: Ing. Alex Rosales			