



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA  
GEOGRÁFICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TÍTULO: PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES  
EN EL SECTOR DE “EL BATÁN”**

**ELABORADO POR: JOSEUE ESTEBAN PERALTA ARELLANO**

**RREVISADO POR: Msc. SANTIAGO JARAMILLO**

**QUITO**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMÁTICA.....	1
1.1. Justificación .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Marco teórico .....	4
1.5. Marco conceptual .....	6
1.6. Marco metodológico .....	9
1.7. Marco referencial respecto a los eventos acontecidos .....	11
CAPÍTULO II.....	13
CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA, SOCIOECONÓMICA E INCENDIOS FORESTALES .....	13
2.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA .....	13
2.1.1. Ubicación Geográfica.....	13
2.1.2. Límites Políticos Administrativos.....	17
2.1.3. Extensión del área de estudio.....	17
2.1.4. Geomorfología .....	20
2.1.5. Clima.....	23
2.1.6. Hidrografía .....	25
2.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	27

2.2.1. Población .....	27
2.2.2. Densidad poblacional.....	27
2.2.3. Cobertura en servicios públicos, salud y educación .....	29
2.2.3.1. Cobertura de servicios públicos .....	29
2.2.3.2. Cobertura de servicios de salud.....	30
2.2.3.3. Cobertura de servicios de centros educativos en el área de estudio .....	31
2.3 INCENDIOS FORESTALES .....	33
2.3.1. Definición de “Incendio Forestal” .....	33
2.3.2. Partes de un Incendio Forestal .....	33
2.3.3. Clases de Incendios Forestales .....	34
2.3.4. Propagación de Incendios Forestales.....	35
2.3.5 Variables a tener en cuenta en el comportamiento del incendio.....	36
2.3.6. Factores que influyen en el comportamiento del fuego.....	38
2.3.7. Causas y consecuencias de los incendios forestales .....	41
2.3.8. Vigía forestal .....	42
CAPÍTULO III .....	43
REPRESENTACIÓN DEL ESCENARIO DEL RIESGO .....	43
3.1. Análisis de la amenaza por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis del riesgo por colores. ....	43
3.1.1 Identificación, descripción y calificación de la amenaza .....	43
3.1.2. Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales.....	46
3.2. Análisis de vulnerabilidad por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis de riesgo por colores.....	48
3.2.1. Análisis de vulnerabilidad de personas.....	54
3.2.2. Análisis de vulnerabilidad de recursos.....	55
3.2.3. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.....	55
3.3. Vulnerabilidad física de la población del área de estudio .....	56

3.3.1 Identificación de zonas de vulnerabilidad física alta, media o baja ante un posible incendio forestal en el área de estudio. ....	56
3.4 Vulnerabilidad social de la población del área de estudio.....	59
3.4.1 Población vulnerable por grupos de edad.....	59
3.5 Percepción del riesgo de incendios forestales en la población que habita en el área de estudio. ....	60
CAPITULO IV.....	62
INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE DE LAS INSTITUCIONES LOCALES PARA ATENDER EMERGENCIAS POR EVENTOS NATURALES .....	62
4.1. INSTALACIONES ESTRATÉGICAS Y RECURSOS HUMANOS.....	62
4.1.1. Dispensario de El Batán.....	65
4.1.2. Centro de salud Playa Rica.....	66
4.1.3. Centro Médico Planta Central .....	66
4.1.4. Clínica de especialidades Galenus .....	67
4.1.5. Clínica del Batán del Pozo S.A. ....	68
4.1.6. Hospital Vozandes de Quito.....	69
4.1.7. Estación de Bomberos Nro 5 Capitán Vinicio Loaiza .....	70
4.1.8. Cuerpo de Bomberos Estación Nro 13 Cbo. Marco Bastidas .....	71
4.1.9. Unidad de policía comunitaria Bellavista Canal 8, La Carolina y Río Coca .....	73
4.2. Agua y Saneamiento.....	73
4.2.1. Agua .....	74
4.2.2. Saneamiento.....	76
CAPÍTULO V.....	78
5.1. PAUTAS DEL PLAN DE CONTINGENCIA .....	78
5.2. FASES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA... ..	79
5.2.1 Organización general.....	81

5.2.2. Fase I: Planificación de la respuesta (ANTES) .....	81
5.2.2.1. Infraestructura .....	82
5.2.2.2. Participación y seguridad ciudadana .....	82
5.2.2.3. Salud.....	85
5.2.2.4. Seguridad integral de la población.....	87
5.2.3. Fase II: Respuesta y recuperación temprana (DURANTE).....	87
5.2.3.1. Participación y seguridad ciudadana .....	87
5.2.3.2. Salud.....	88
5.2.3.3. Seguridad integral de la población.....	88
5.2.4. Fase III: Recuperación de mediano y largo plazo (DESPUÉS).....	89
5.2.4.1. Infraestructura.....	89
5.2.4.2. Participación y seguridad ciudadana .....	89
5.2.4.3. Salud.....	90
5.2.4.4. Seguridad Integral de la Población .....	90
5.3 EVACUACIÓN .....	91
5.3.1. Zonas Seguras.....	91
5.3.1.1. Área de influencia de las zonas seguras denominados “Puntos de encuentro” .....	94
5.3.1.2. Tiempo aproximado de respuesta.....	94
5.3.2. Rutas y vías de evacuación .....	96
5.3.3. Mapa de evacuación .....	97
5.3.4. Capacitación a la población sobre la evacuación. ....	99
5.3.5. Realización de simulacros .....	99
5.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA .....	99
5.4.1. Validación y adopción del plan.....	100
CAPITULO VI.....	101
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	101

6.1 CONCLUSIONES .....	101
6.2 RECOMENDACIONES.....	102
Bibliografía.....	104
ANEXOS.....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Incidencia de Incendios Forestales en el DMQ- Norte .....	2
Tabla 2: Geomorfología del área de estudio .....	21
Tabla 3: Hidrología del área de estudio .....	25
Tabla 4: Número de habitantes de El Batán .....	27
Tabla 5: Centros de salud en el área de estudio .....	30
Tabla 6: Centros Educativos en el área de estudio.....	31
Tabla 7: Tipos de Incendios Forestales .....	35
Tabla 8: Velocidad de avance de propagación de Incendios Forestales .....	37
Tabla 9: Tipos de amenazas.....	44
Tabla 10: Calificación de la amenaza .....	45
Tabla 11: Análisis de la amenaza del área de estudio.....	46
Tabla 12: Metodología para interpretar la vulnerabilidad .....	50
Tabla 13: Interpretación de la vulnerabilidad ante la amenaza de incendios forestales que tiene la población de la localidad de estudio. ....	50
Tabla 14: Metodología para la interpretación de la vulnerabilidad por elemento que tiene la población del área de estudio .....	51
Tabla 15: Interpretación de la vulnerabilidad por elementos ante la amenaza de inundación.....	51
Tabla 16: Metodología para la calificación del nivel de riesgo. ....	53
Tabla 17: Distribución de barrios en el área de estudio y total de habitantes .....	60
Tabla 18: Fórmula de aplicación de tamaño de muestra de encuestas .....	60
Tabla 19: Distribución de Unidades de Policía Comunitaria en la zona de estudio .....	73
Tabla 20: Zonas seguras asignadas para el área de estudio .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del área de estudio respecto al Ecuador .....	14
Figura 2: Ubicación del área de estudio respecto a la provincia de Pichincha .....	15
Figura 3: Ubicación del área de estudio respecto al Distrito Metropolitano de Quito .....	16
Figura 4: Ubicación geográfica del área de estudio .....	18
Figura 5: Mapa base del área de estudio.....	19
Figura 6: Mapa geomorfológico del área de estudio .....	22
Figura 7: Mapa climático del área de estudio .....	24
Figura 8: Mapa hidrográfico del área de estudio.....	26
Figura 9: Centros de salud y centros educativos en el área de estudio .....	32
Figura 10: Partes del Incendio Forestal .....	34
Figura 11: Triángulo de Fuego.....	39
Figura 12: Tetaedro de la combustión .....	40
Figura 13: Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales .....	47
Figura 14: Elementos Expuestos y preguntas de la Encuesta .....	48
Figura 15: Dimante de Riesgo .....	52
Figura 16: Diamante Final.....	54
Figura 17: Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales .....	58
Figura 18: Mapa de ubicación de instalaciones estratégicas cercanas al área de estudio. ....	64
Figura 19: Dispensario el Batán.....	65
Figura 20: Centro de Salud playa Rica .....	66
Figura 21: Centro Médico Planta Central.....	67
Figura 22: Clínica de especialidades Galenus .....	68
Figura 23: Clínica del Batán del Pozo S.A. ....	69
Figura 24: Hospital Vozandes de Quito .....	70
Figura 25: Estación de Bomberos Nro 5 Capitán Vinicio Loaiza.....	71
Figura 26: Cuerpo de Bomberos Estación Nro 13 Cbo. Marco Bastidas .....	72
Figura 27: Representación del sistema de alcantarillado:.....	77
Figura 28: Flujograma de las fases del plan de contingencia a causa de incendios forestales .....	81

Figura 29: Mochila de emergencia para 2 personas en caso de Incendio Forestal.....	84
Figura 30: Propuesta de señalética para personas analfabetas .....	85
Figura 31: Botiquín de primeros auxilios en caso de un incendio forestal ...	86
Figura 32: Modelo de señalética para zonas seguras "PUNTO DE ENCUENTRO" .....	91
Figura 33: Mapa de ubicación de puntos estratégicos y albergues para el área de estudio. ....	93
Figura 34: Mapa de influencia de puntos de encuentro para el área de estudio. ....	95
Figura 35: Mapa de evacuación por incendio forestal en el Parque Metropolitano Guanguiltagua y la zona del Batán.....	98

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMÁTICA**

#### **1.1. Justificación**

Ecuador es un país pionero en la reducción de riesgos de desastres. Durante las inundaciones e incendios forestales que se suscitaron en el año 2008, el Gobierno Nacional asumió la responsabilidad de procesos de recuperación y reconstrucción, así como respuesta humanitaria dentro de un enfoque de reducción de riesgos. En ese mismo año se aprueba la nueva Constitución la cual incluye a la reducción de riesgos como parte del Régimen del Buen Vivir o Sumak Kawsay y como mandato constitucional, es decir, se crea el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, cuya rectoría ejerce la Secretaría de Gestión de Riesgos (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

la Secretaría de Gestión de Riesgos define a un incendio forestal como el fuego que se propaga sin control, especialmente en zonas rurales afectando la vegetación, como pastos, cultivos, matorrales y árboles. Los incendios forestales se producen por causas naturales como la caída de rayos o la falta de lluvia, presencia de vientos fuertes que propagan el fuego de manera rápida, concurrencia de 3 elementos químicos que son: oxígeno, calor y combustible y sobre todo el descuido del ser humano (Pausas, 2012).

El cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito es el Organismo Rector de Incendios Forestales, a su vez, encargado de la coordinación y asistencia de los otros organismos que colaboran con la protección civil, cuidado de la naturaleza e infraestructura.

“Durante el 2015 se han registrado un total de 4.250 eventos y para el año 2016 se han registrado un total de 1.068 eventos a causa de incendios forestales en el Distrito Metropolitano de Quito. En cuanto al número de

hectáreas en el 2015 hubo un total de 3.313Ha mientras que en el 2016 un total de 128,00Ha” (Pastaz & Caiminagua, 2016).

En lo que corresponde al Parque Metropolitano Guanguiltagua, se han registrado un total de 69 incendios desde el año 2013 al año 2016 que fueron atendidos por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. En esta zona está localizado el Parque Metropolitano Guanguiltagua y centros comerciales de gran importancia los cuales generan que este sector también sea comercial. Sus principales arterias viales son la avenida Eloy Alfaro y la avenida 6 de Diciembre (Maximy & Peyronnie, 2000).los años 2013 y 2016 (Pastaz & Caiminagua, 2016).

Tabla 1: Incidencia de Incendios Forestales en el DMQ- Norte

<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</b>						
<b>SALA DE COMANDO DE INCIDENTES</b>						
<b>ATENCIONES POR EVENTOS RELACIONADOS A INCENDIOS FORESTALES PARQUE METROPOLITANO NORTE POR AÑOS</b>						
<b>TIPO DE EMERGENCIA</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>TOTAL ATENCIONES</b>
Incendio - Forestal	38	6	13	9	1	67
Incendio - Quema Orgánica				3		3
<b>TOTAL ATENCIONES POR AÑO</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>70</b>

<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</b>						
<b>SALA DE COMANDO DE INCIDENTES</b>						
<b>ATENCIONES POR EVENTOS RELACIONADOS A INCENDIOS FORESTALES PARQUE METROPOLITANO NORTE POR AÑOS Y BARRIO</b>						
<b>BARRIO</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>TOTAL ATENCIONES</b>
Batan Alto	11	1	1	3		16
Batan Bajo	2					2
Bellavista	7	1	4	1	1	14
Bellavista Alto	1	1	2	3		7
Carolina	2					2
El Batan	9	2	5	4		20
Iñaquito Alto	2					2
La Republica		1				1
Monteserrin	1					1
Parque Metropolitano	1					1
Protec. Bellavista	2		1	1		4
<b>TOTAL ATENCIONES POR AÑO</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>70</b>

Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ

Elaborado por: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

Se determinará un análisis del riesgo en El Batán conociendo las causas y consecuencias de un incendio forestal y como esto repercutirá en

la zona de estudio. Conjuntamente, la zonificación de áreas dentro de este lugar será importante para la intervención del plan de contingencia. Se divide en 4 zonas: Batán Alto, Batán Bajo, El Batán y Jardines de El Batán. Los grupos operativos realizarán distintas actividades dentro de estas zonas para así trabajar con los moradores del sector.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El fuego ha sido un agente constante de cambios sobre el paisaje, en el mantenimiento y evolución de los ecosistemas, además parte esencial de los sistemas de vida humanos desde tiempos ancestrales. Actualmente, los incendios causados por el ser humano están presentes en ecosistemas vegetales de todo el mundo. Se estima que anualmente se pierden de 10 a 15 millones de hectáreas de bosques en regiones boreales y templadas mientras que de 20 a 40 millones se pierden en bosques tropicales (Castillo, 2003).

Por otro lado, los planes de contingencia contra incendios pueden ser la clave en temas de planificación y sobre todo la organización humana junto con la utilización óptima de medios técnicos y grupos operativos. Con esto se intenta reducir al máximo las posibles consecuencias económicas, pérdida de infraestructura y sobre todo, cuidar a la población en la emergencia (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

El Parque Metropolitano Guanguiltagua está localizado junto al sector de El Batán. Por tal motivo, esta zona es vulnerable a incendios forestales por lo cual la población de este sector debe estar preparada para enfrentar un evento de tal magnitud.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Generar un plan de contingencia contra incendios forestales en el sector de El Batán.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Establecer una zonificación de áreas de riesgo para el plan de contingencia.
- Identificar las zonas actuales y potenciales de incendios forestales, estableciendo la jerarquía respectiva del riesgo.
- Evaluar el nivel de riesgo, estableciendo la jerarquía respectiva del riesgo.
- Establecer el nivel de percepción de la población frente a incendios forestales en El Batán

### **1.4. Marco teórico**

La investigación de los riesgos por parte de los geógrafos se remonta a estudios clásicos de los griegos ya que interpretaban los fenómenos naturales como castigos divinos, catástrofes debidas a la interrelación hombre naturaleza y así mismo, como evolución de la naturaleza (Martinez, 2009).

El tema de los riesgos y desastres hace parte de teorías humanas y físicas de los territorios como interrelación entre los mismos. Las interpretaciones teóricas de estos temas se realizan desde varios puntos de vista: desde la teoría físico – natural, en investigaciones de eventos climatológicos, geológicos, geomorfológicos e hidrológicos, desde la teoría humana y social, en investigaciones sobre comportamientos, condiciones y percepciones socioeconómicas de las comunidades y más recientemente desde teorías que integren y

sistematicen la manera de explicar y comprender los riesgos y desastres desde dimensiones ecológicas, biológicas, físicas, sociales, económicas, culturales, políticas e institucionales con el fin de crear escenarios preventivos y predictivos (Martinez, 2009)

“Actualmente, los estudios geográficos se enmarcan en una tendencia ambiental con teorías metodológicas provenientes de sistemas complejos, estudiados y espacialmente con escenarios y dinámicas particulares con propósitos de planificación y ordenamiento territorial.” (Martinez, 2009)

“Por otro lado, la Geografía se centra en el análisis de variables que tienen una dimensión territorial o en el estudio de la relación entre variables espaciales en un territorio en concreto. Los incendios forestales ocupan un papel protagonista ya que perfilan la distribución y el tipo de las comunidades vegetales, modificando además la erosión del suelo y los ciclos hidrológicos” (Moreno, 1989).

Junto al interés ambiental del fenómeno de los incendios forestales, parece lógico que la Geografía se ocupe de su estudio si se considera el marcado carácter geográfico de los factores de riesgo y las consecuencias de los incendios. Las condiciones climáticas generales, el tipo y el estado de la cobertura vegetal y la topografía del terreno determinan la intensidad y la frecuencia de los incendios. El ser humano es responsable, directa o indirectamente, del inicio de la mayor parte de los incendios que se producen en el mundo (Vélez, 1991).

“Las consecuencias de los incendios se muestran sobre distintas variables de interés geográfico. La acción del fuego implica una mayor o menor eliminación de la cobertura vegetal dependiendo de la velocidad o intensidad del evento y de la resistencia de las especies vegetales. Los 2 primeros factores están en relación con el viento concurrente al fuego, así como con la topografía local (pendiente del terreno) y la composición vegetal (grado de combustibilidad)” (Burgan & Rothermel, 1984).

En cuanto a la Geografía de la percepción, se remonta a partir de la década de los años 60 del siglo XX. En estos años surgieron

nuevas tendencias entre los investigadores sociales anglosajones que desde planteamientos de la denominada “Geografía Humanista” empezaron a difundir métodos innovadores como la observación participativa, los cuales promovieron el planteamiento de las relaciones de los seres humanos con el mundo que les rodeaba y su comportamiento. De esta forma señalaron que la utilización del espacio está condicionada no sólo por factores económicos y sociales, lo que provocó el nacimiento de la Geografía del Comportamiento y la Percepción influenciada en su planteamiento epistemológico por otras disciplinas del conocimiento como serían la psicología o la sociología, ello condujo a la apertura del pensamiento existencialista y fenomenológico, y por tanto la aparición de las imágenes mentales que indicaran entre otros los caminos que utilizamos para desplazarnos, los lugares que frecuentamos y los sentimientos de identificación o rechazo con el territorio (Morales, 2012).

### **1.5. Marco conceptual**

Los conceptos que se tomarán en cuenta en relación a incendios forestales y planes de emergencia son los siguientes:

**Plan de Contingencia:** “es un tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo. Presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas. En muchos casos es instrumento de gestión para el gobierno de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el dominio del soporte y el desempeño” (Pérez, Julian; Merino, María, 2009)

**Riesgo:** “Combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (UNISDR, 2009).

**Amenaza:** “es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (UNISDR, 2009).

**Vulnerabilidad:** “son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza” (UNISDR, 2009).

**Gestión del Riesgo de Desastres:** “Proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre” (UNISDR, 2009).

**Incendio Forestal:** “Se llama Incendio Forestal al fuego que afecta vegetación en bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas y aéreas preferentemente forestales, ya sea por causas naturales o inducidas, con una ocurrencia y propagación no controlada o programada” (SEGOB, 2011).

**Alerta:** “Acciones destinadas a determinar la distribución del peligro en el tiempo y en el espacio, su evolución, así como el previsible comportamiento del fuego” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Área cortafuegos:** “Área de defensa donde no existe combustibilidad e impide que el fuego avance” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Área de defensa:** “Superficie en la que la estructura de la vegetación se modifica para conseguir una vegetación con menor combustibilidad, con el objetivo de detener o controlar los incendios que lleguen a ella sirviendo de base para establecer líneas de defensa” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Autobomba:** “Vehículo que lleva incorporados una cisterna y un sistema hidráulico de aspiración e impulsión de agua” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Barrera cortafuegos:** “zona natural o artificial donde se dificulta el avance del incendio” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Combustibilidad:** “Mayor o menor facilidad que tiene un vegetal para arder, desprendiendo la energía suficiente para consumirse y provocar la

inflamación de la vegetación vecina. Capacidad del sistema forestal para mantener y extender el fuego” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Conato:** “El incendio forestal que afecta a una superficie igual o menor a una hectárea de terreno forestal” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Confinamiento:** “Acción que consiste en llevar a cabo el refugio planificado de la población en un lugar seguro, bien sean sus propios domicilios u otro lugar adecuado” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Dispersión:** “Grado de proximidad entre los diferentes núcleos de población, diseminados o viviendas aisladas presentes en los sistemas forestales” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Épocas de Peligro:** “Los periodos del año clasificados en consideración a los antecedentes históricos sobre el riesgo de aparición de incendios y sobre la incidencia de las variables meteorológicas en el comportamiento del fuego” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Extinción:** “Conjunto de actividades cuyo objetivo es reducir al mínimo posible los daños ocasionados por el fuego. Comprende acciones para alertar del peligro, detectar el fuego y disponer y movilizar medios para sofocarlo” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Evacuación:** “Acción de desalojar a los habitantes de la zona de emergencia para evitarles algún daño” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Gran incendio forestal:** “Incendio forestal que sobrepasa las 500 hectáreas” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Grupos Operativos:** “El conjunto de medios humanos y materiales llamados a intervenir en la emergencia, con unas acciones concretas para cada grupo” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Incendio activo:** “Aquél en el que las llamas se extienden sin control, produciéndose la actividad y propagación de las mismas, presentando uno o más frentes de avance” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Incendio controlado:** “Incendio en el que todo el perímetro se encuentra rodeado por una línea de control, formada por una franja de terreno sin

vegetación o con vegetación ya quemada, pudiendo quedar en su interior algunos puntos de ignición” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Incendio estabilizado:** “Aquél que sin llegar a estar controlado, evoluciona favorablemente al no presentar frentes activos que hagan avanzar el fuego” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Incendio extinguido:** “Incendio forestal en el que no existen materiales en ignición dentro de su perímetro, ni es posible la reproducción del mismo” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012)

**Incendio forestal:** “Fuego que se extiende sin control propagado a través de combustibles forestales, en una superficie que no estaba destinada a arder” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

**Incendio incipiente:** “Aquél que se encuentra en los primeros momentos desde su inicio, que presenta escasa virulencia en su comportamiento y permite con facilidad el ataque directo para su extinción” (Gobierno Castilla-La Mancha, 2012).

## 1.6. Marco metodológico

El procedimiento que se realiza para esta disertación toma en cuenta una gran parte de la metodología del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, el documento describe los lineamientos y directrices metodológicas para la formulación de planes de contingencia para incendios forestales en el Ecuador. Sin embargo, la metodología que usa el PNUD es de escala cantonal mientras que este estudio posee una escala zonal.

El presente plan de contingencia para incendios forestales en la zona de El Batán consta de un análisis de la amenaza por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis de riesgo por colores.

En la aparición y propagación de los incendios forestales intervienen una serie de factores que determinan el riesgo y cuyo conocimiento

proporciona información de gran importancia para la planificación de los trabajos de prevención y extinción.

Del conocimiento de la información territorial, así como del resto de factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales, se plantea la siguiente metodología que permite conocer cuál es el riesgo de que se produzca un incendio en el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

### **1 Recopilación de información para datos y pronósticos**

En cuanto a la información, se pretende obtener datos existentes sobre aspectos biofísicos, registros históricos de ocurrencia de la amenaza, información geográfica y cartográfica disponible de la zona de estudio. Las fuentes oficiales que proporcionan la información solicitada anteriormente son: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP) en lo que tiene que ver al Parque Metropolitano Guanguiltagua, Sistema Nacional de Información (SNI), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) e Instituto Geográfico Militar (IGM).

### **2 Recopilación de información para análisis de riesgos a través de cartografía. Umc**

Se va a emplear la escala 1: 30.000 para la elaboración de cartografía, considerando que 0,4 mm es la longitud que el ojo humano puede percibir, la unidad mínima cartografiable se la calcula de la siguiente manera:

**1cm: 30.000cm**

1cm: 300.000mm

$300.000\text{mm} \times 0,4\text{mm} = 120.000\text{mm} = 12.000\text{cm} = 120\text{m lineales o}$   
 $14.400\text{m}^2 = \mathbf{1.44\text{Ha}}$ .

### **3 Análisis de la amenaza por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis del riesgo por colores.**

- Identificación, descripción y calificación de la amenaza
- Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales
- .

### **4 Análisis de vulnerabilidad por inundación en la población del área de estudio según la metodología de análisis de riesgo por colores**

- Análisis de vulnerabilidad de personas
- Análisis de vulnerabilidad de recursos
- Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

### **5 Vulnerabilidad física de la población del área de estudio**

- Identificación de zonas de vulnerabilidad física alta, media o baja ante un posible incendio forestal en el área de estudio.

### **6 Vulnerabilidad social de la población del área de estudio**

- Población vulnerable por grupos de edad

### **7 Percepción del riesgo de incendios forestales en la población que habita en el área de estudio.**

Se genera encuestas para conocer la percepción que tiene la población de El Batán sobre los incendios forestales. Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) la población total es de 23093 habitantes.

#### **1.7. Marco referencial respecto a los eventos acontecidos**

Los incendios forestales son un problema de gran impacto para la sociedad, el cual tiene repercusiones sobre la integridad psicológica, económica y física de las personas. Adicionalmente, los incendios forestales

de origen antrópico son más comunes cuando existe un periodo seco debido a la falta de lluvias lo cual ocasiona situaciones de riesgo y afectación a las personas (Pastaz & Caiminagua, 2016).

Según información proporcionada por el Cuerpo de Bomberos Quito (2013), los incendios más representativos han sido en los sectores de Atacazo, Parque Metropolitano Guanguiltagua, Valle de los Chillos, Guápulo, Monjas, El Panecillo, Martha Bucaram, Guangopolo, Auqui- Lumbisí y La Marín.

“Las probables causas que dieron lugar a la ocurrencia de incendios forestales en el Distrito Metropolitano de Quito fueron una considerable participación directa de las personas junto con fenómenos naturales como por ejemplo; la caída de rayos de sol sin presencia de lluvia, combustión de vegetación seca y basura en descomposición por parte de gente irresponsable” (Pastaz & Caiminagua, 2016).

Según el diario “*El Universo*”, el 22 y 23 de septiembre del año 2013 se registró un incendio en la parte norte del Parque Metropolitano Guanguiltagua que consumió unas 21 hectáreas, desde Amagásí de El Inca hasta el sector del cementerio Monteolivo, colindante con la avenida Simón Bolívar, en la ciudad de Quito, informó el alcalde Augusto Barrera.

Según el diario “*Metro*”, el 14 de julio del año 2015 se registró un incendio en la parte norte del Parque Metropolitano Guanguiltagua ocasionado por visitantes que dejaron basura y esto ocasiono el flagelo. Los grupos operativos supieron responder y así evitaron que el incendio alcance proporciones mayores.

## CAPÍTULO II

### CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA, SOCIOECONÓMICA E INCENDIOS FORESTALES

#### 2.1. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

*En las últimas décadas, la vulnerabilidad a los impactos de las amenazas naturales ha aumentado dramáticamente en América Latina y el Caribe, entre otros, como consecuencia de una expansión urbana rápida y desordenada. En muchos casos no se han tomado en cuenta las medidas preventivas adecuadas en el diseño de la infraestructura y en el desarrollo de la producción de bienes y servicios, así como en su ubicación, en el control de la calidad de la construcción o en su mantenimiento. Debido a la falta de conocimientos sobre el riesgo, se sigue ubicando a las inversiones en áreas peligrosas y sin aplicar las prácticas adecuadas de prevención y mitigación (Keipi, Mora, & Bastidas, 2005).*

##### 2.1.1. Ubicación Geográfica

**País:** Ecuador  
**Provincia:** Pichincha  
**Cantón:** Quito  
**Barrios:** Batán, Batán Alto, Batán Bajo, Jardines del Batán

En el gráfico N° 1 se indica la ubicación del área de estudio respecto al Ecuador. Se encuentra ubicada en la región Sierra.

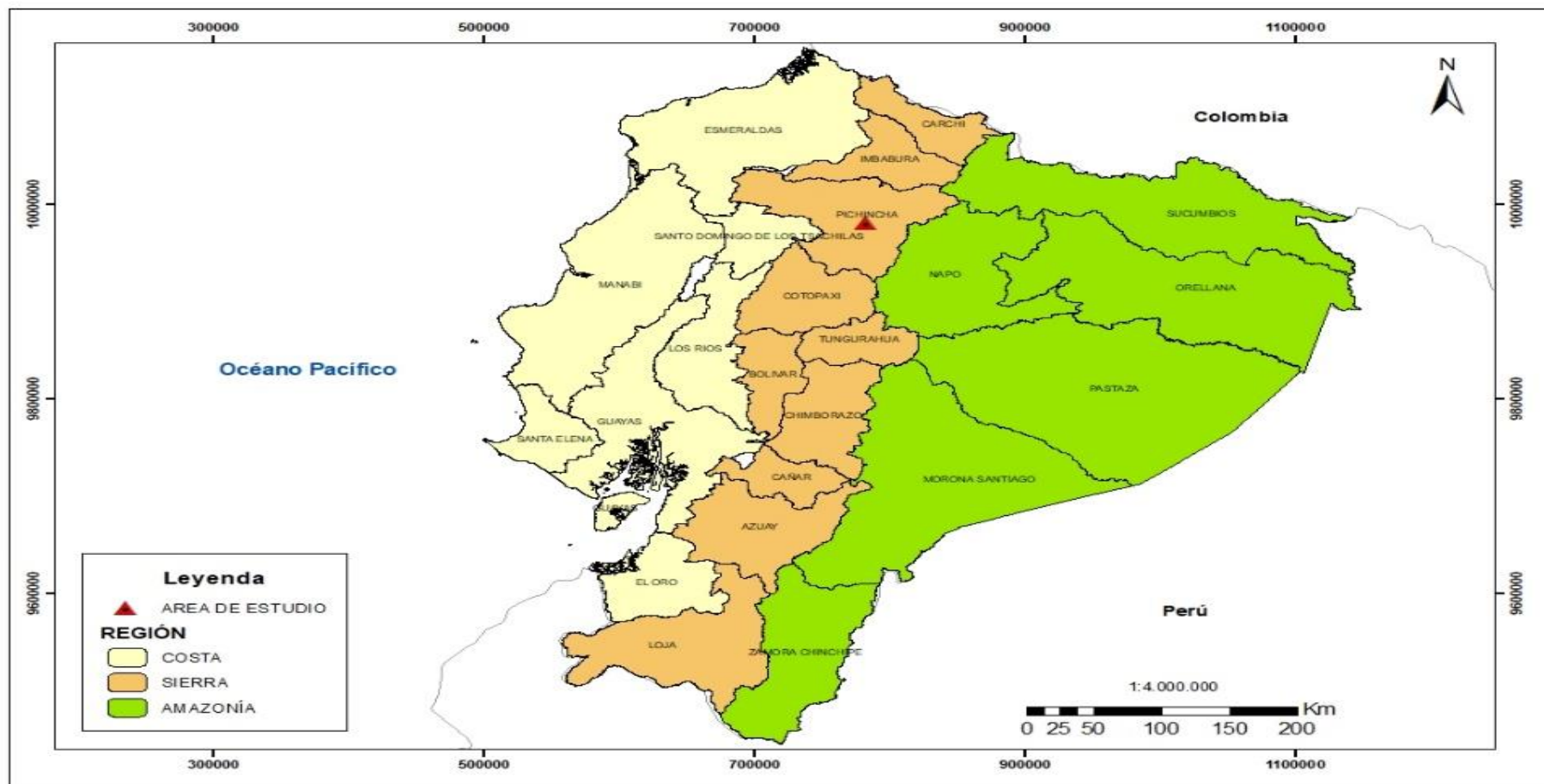


Figura 1: Ubicación del área de estudio respecto al Ecuador  
 Fuente: INEC, 2011 Concepción y diseño  
 Elaborado Por: Peralta, 2017

El gráfico N°2 representa la ubicación del área de estudio respecto a la provincia de

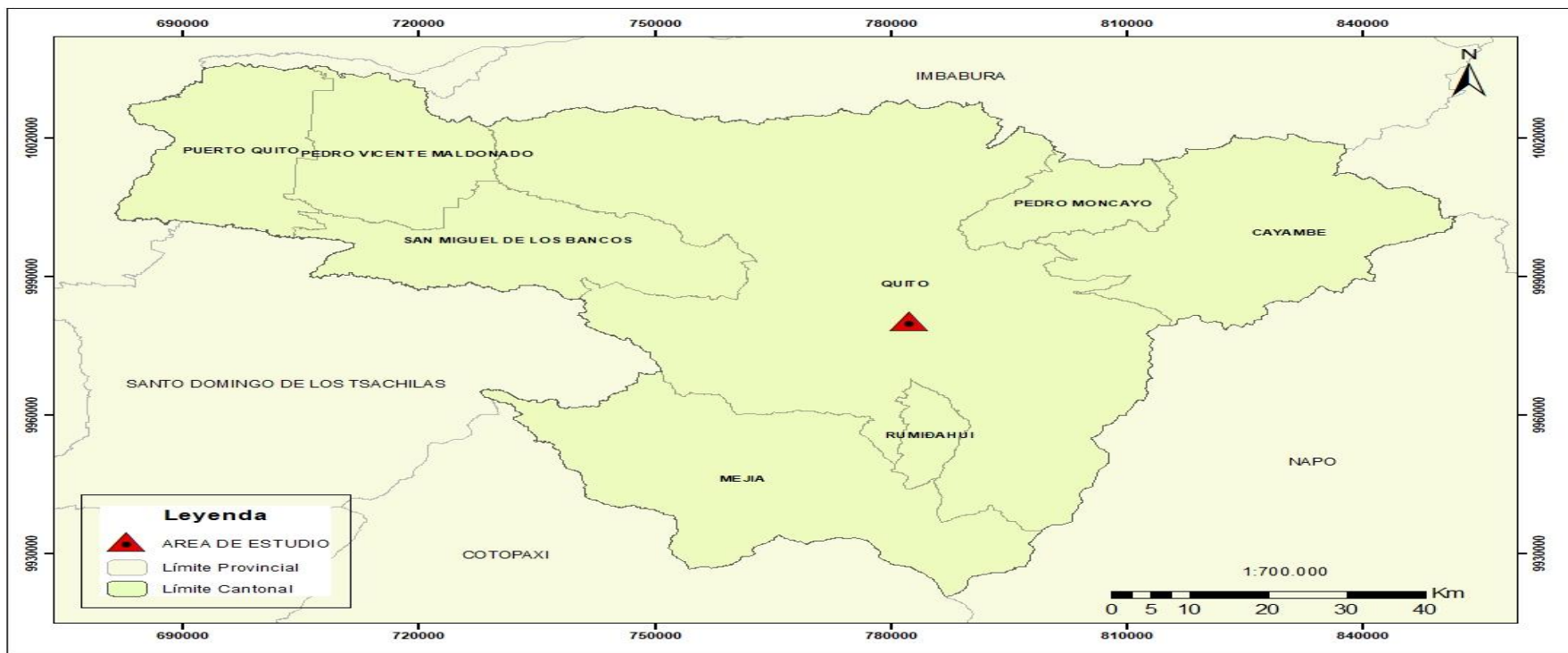


Figura 2: Ubicación del área de estudio respecto a la provincia de Pichincha

Fuente: INEC, 2011

Elaborado por: Peralta, 2017

El gráfico N°3 indica la ubicación del área de estudio respecto al Distrito Metropolitano de Quito con la conformación de barrios.

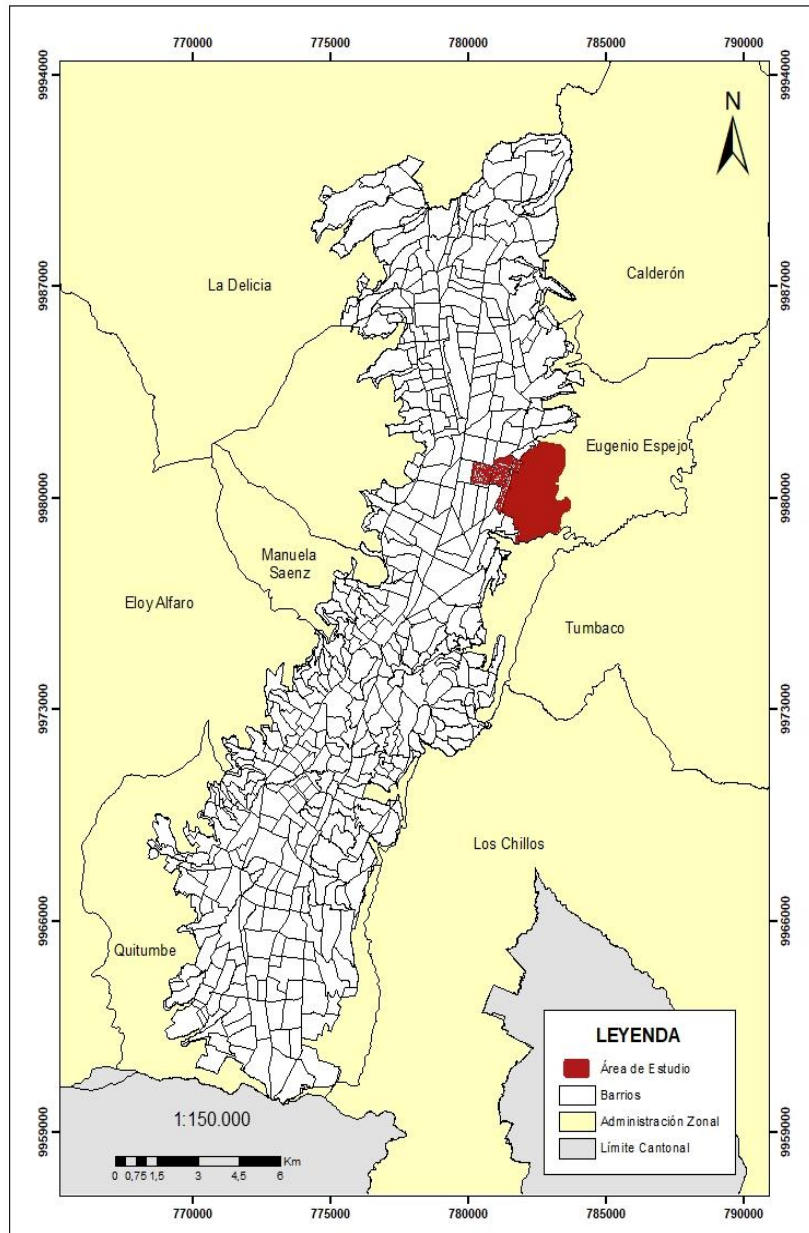


Figura 3: Ubicación del área de estudio respecto al Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016

Elaborado por: Peralta, 2017

El Distrito Metropolitano de Quito se ubica en un valle entre la cordillera oriental y occidental, por ende, posee un terreno irregular. El parque Metropolitano Guanguiltagua y la zona “El Batán” se ubica en la zona nor oriental de la capital y forma parte del conjunto de Áreas de Conservación y Uso Sustentable del DMQ debido a la diversidad de especies que habitan dentro del mismo y por tener entre sus especies arboles patrimoniales que forman parte de un registro que habita en la Secretaria de Ambiente (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016)

La zona de El Batán se localiza en las inmediaciones del Parque Metropolitano Guanguiltagua.

En el mapa N°1 se puede observar la ubicación geográfica del área de estudio y en el mapa N°2 la base cartográfica de los barrios, los cuales cuentan con 1625 lotes.

### **2.1.2. Límites**

Los barrios del área de estudio se encuentran limitados al Norte por los barrios Ana Luisa, El Inca, Las Bromelias y Gabriel Marina; al Oeste por los barrios Miravalle y San Vicente de Tanda; al Este los barrios Iñaquito, Jipijapa y Estadio Olímpico; al Sur el Parque Itchimbía. Ver mapa N°2

### **2.1.3. Extensión del área de estudio**

La extensión total del área de estudio es de 6,77 Km<sup>2</sup>

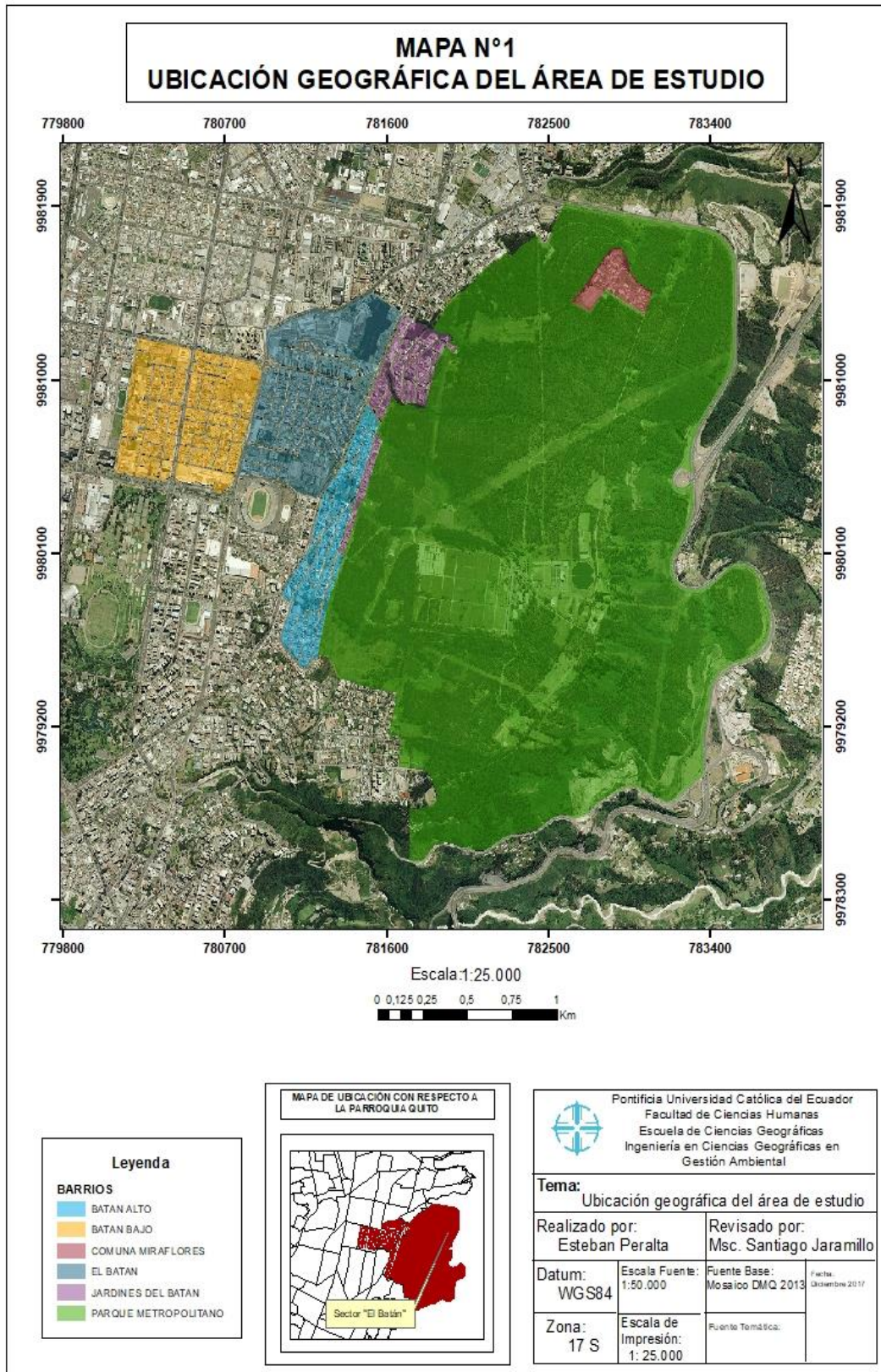


Figura 4: Ubicación geográfica del área de estudio  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

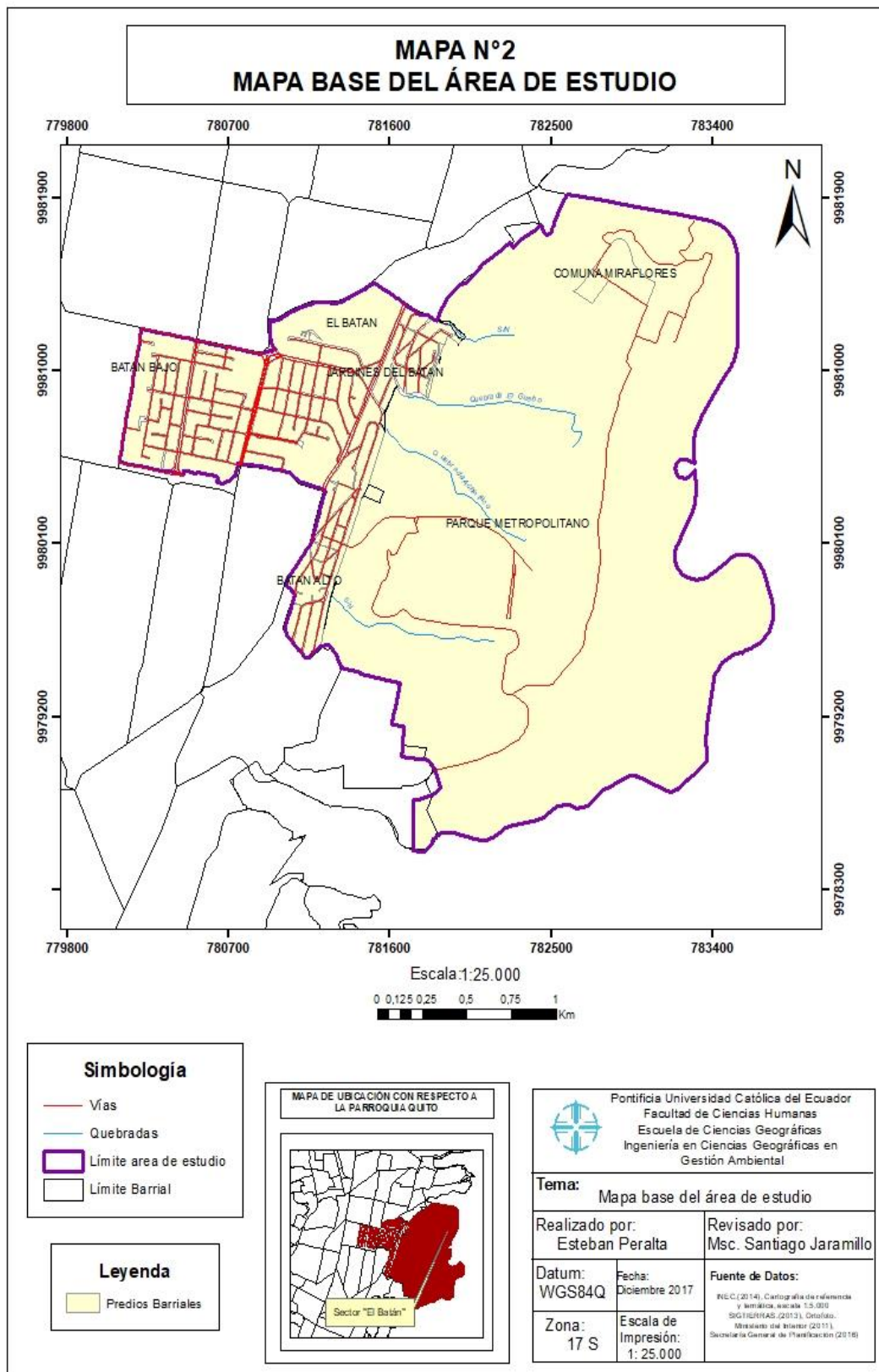


Figura 5: Mapa base del área de estudio  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

#### 2.1.4. Geomorfología

El Distrito Metropolitano de Quito se encuentra en el flanco central de la Cordillera de los Andes del Ecuador, en una depresión estrecha (menor a 20 km de ancho) formada por valles y rodeada por un sistema montañoso, donde destacan principalmente nevados.

“El relieve del DMQ es muy heterogéneo existen pendientes que caracterizan formas casi planas de (0 - 5%) hasta relieves montañosos con pendientes mayores al 70% conservando los rangos de pendiente intermedios del caso.” (Valdivieso, 2005, pág. 17)

En cuanto a la geología del territorio esta está definida por la formación Cangahua “caracterizado por la presencia de material fino consolidado de color café – amarillento, que según las condiciones de humedad actúa como cementante, producto de erupciones volcánicas de la era cuaternaria” (Guerrón Andrade & Tacuri Silva, 2012, pág. 1) como se visualiza en el mapa N°3, que corresponde al mapa geomorfológico del área de estudio.

La unidad geomorfológica con mayor cobertura que tiene el área de estudio es la correspondiente a vertientes irregulares, tiene una cobertura total de 4.85 Km<sup>2</sup> en el área de estudio que representa el 69,29% del área.

Según el Ministerio del Medio Ambiente (2013: 27) “Vertientes: Es una superficie topográfica inclinada situada entre los puntos altos (picos, crestas, bordes de mesetas o puntos culminantes del relieve) y los bajos (pie de vertientes o vaguadas). El perfil de una vertiente puede ser regular, irregular, mixta, rectilínea, convexa y cóncava (es decir, con rupturas de pendiente), dependiendo de la litología y la acción de la erosión.”

Se evidencia, de igual manera relieve de cuencas con rellenos volcano sedimentarios de la Formación Cangahua. Tiene una pendiente suave ya que se encuentra en los límites de la zona urbana del DMQ.

La tabla N°2 representa las unidades geomorfológicas encontradas en el área de estudio con la extensión, porcentaje y nivel de pendiente que ocupa dentro de la zona de interés:

*Tabla 2: Geomorfología del área de estudio*

Geomorfología del área de estudio			
Forma	Km2	%	Pendiente
Vertientes Irregulares	4,85	69,29	25-40%
Relieve volcánico colinado alto	1,31	18,71	5-12%
Llanura de depósitos volcánicos	0,84	12	25-40%

Fuente: Coberturas IGM

Elaborado por: Peralta, 2017

El mapa N°3 hace que sea posible visualizar todo lo descrito, en cuanto a la geomorfología del área de estudio.

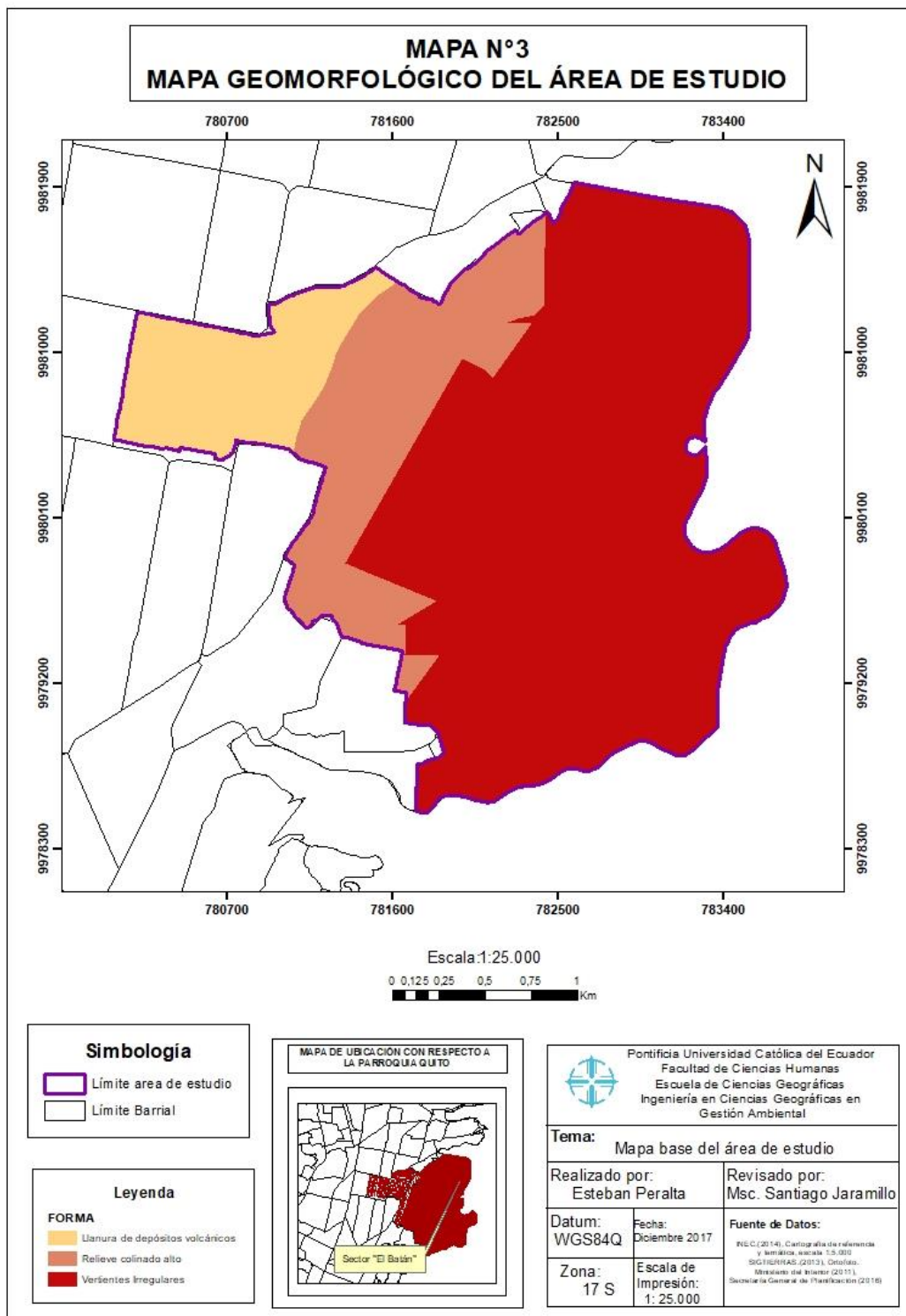


Figura 6: Mapa geomorfológico del área de estudio  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 2.1.5. Clima

Dentro del Distrito Metropolitano de Quito se encuentran climas variados, recurrentes dentro de la zona ecuatorial. En base a la estación hidrometeorológica Iñaquito, del INAMHI; el Distrito Metropolitano de Quito tiene una temperatura promedio entre 14 a 16 grados centígrados.

El Ecuador al estar ubicado en la Zona Ecuatorial, posee 2 épocas durante el año: época seca (junio- septiembre) y época lluviosa (octubre-mayo). “Posee por lo menos quince tipos de clima con temperaturas que varían entre  $-4^{\circ}\text{C}$  y  $22^{\circ}\text{C}$  aunque en la zona mayormente poblada se promedia una temperatura de  $17^{\circ}\text{C}$ .” (Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, 2012-2022, pág. 13)

Según (Pourrut, 1995), el DMQ se halla en la clasificación de Ecuatorial Mesotérmico semihúmedo, el cual tiene la característica de ser el “clima más frecuente de la zona interandina exceptuando los valles muy abrigados y las zonas con alturas mayores a 3.000 – 3.200 msnm” (Pourrut, 1983, pág. 38). Tiene una precipitación anual que fluctúa entre 500 y 2.000mm.

La temperatura media anual se sitúa entre los 12 y  $20^{\circ}\text{C}$ .

En el Mapa N°4 muestra que el área de estudio tiene el 100% de cobertura del clima Ecuatorial Mesotérmico semihúmedo, anteriormente explicado.

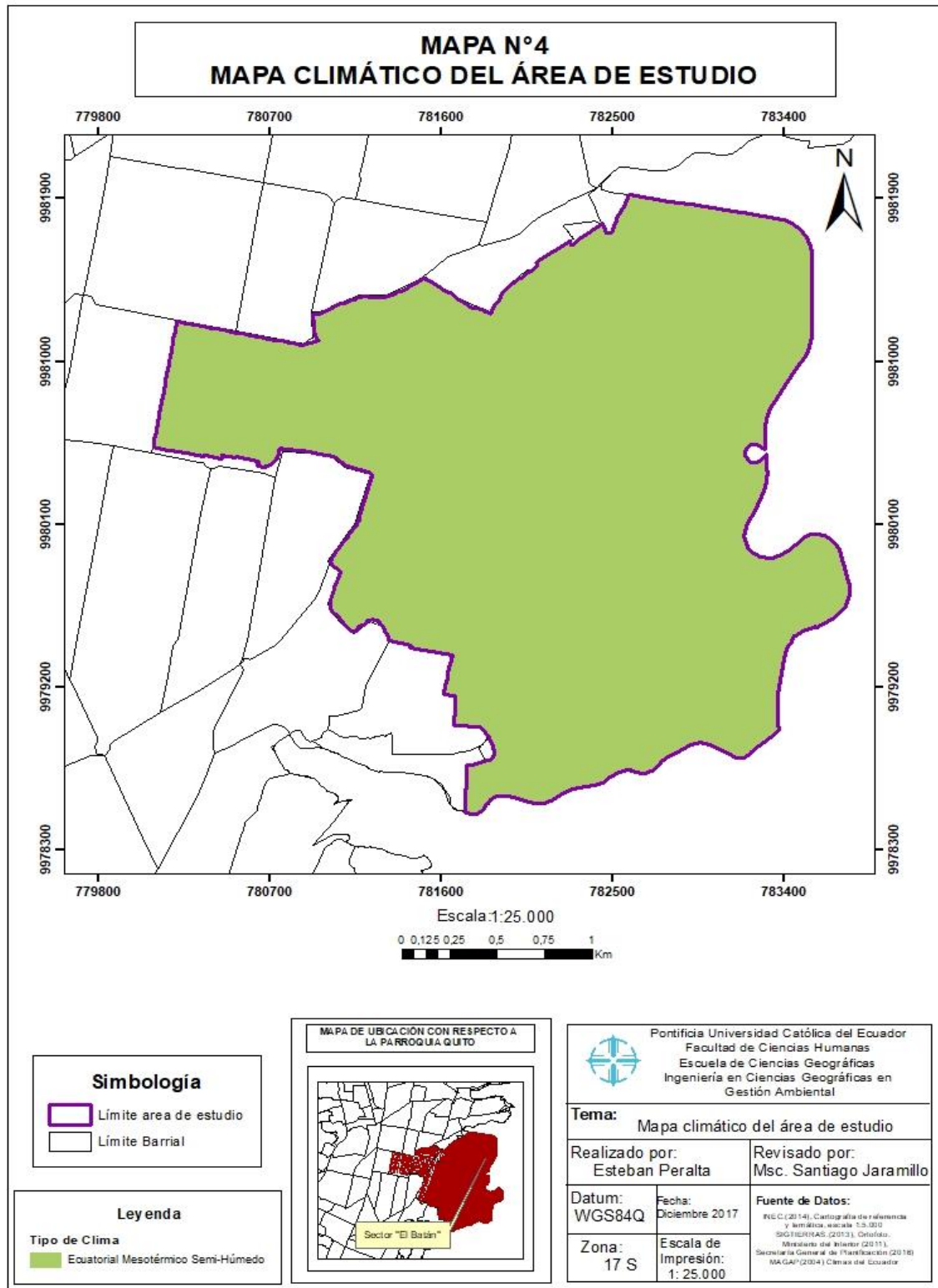


Figura 7: Mapa climático del área de estudio  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 2.1.6. Hidrografía

En lo referente al área de estudio, corresponde a la cuenca del Río Esmeraldas en el nivel superior, seguido de la cuenca del Río Guayllabamba y está conformada por quebradas en su mayoría, especialmente la microcuenca del Río Ingapirca y la Quebrada Jatunhauycu.

La microcuenca del Río Ingapirca tiene el mayor porcentaje del estudio que corresponde al 59,66% del total de la superficie estudiada

*Tabla 3: Hidrología del área de estudio*

Hidrología del área de estudio			
Forma	Km2	%	
Drenajes menores	0,81	11,59	
Quebrada Jatunhauycu	2,01	28,76	
Río Ingapirca	4,17	59,66	

Fuente: IEE (2013)  
Elaborado por: Peralta, 2017

En el mapa N° 5 se evidencia la información antes mencionadas con respecto a las microcuencas que forman parte del área de estudio.

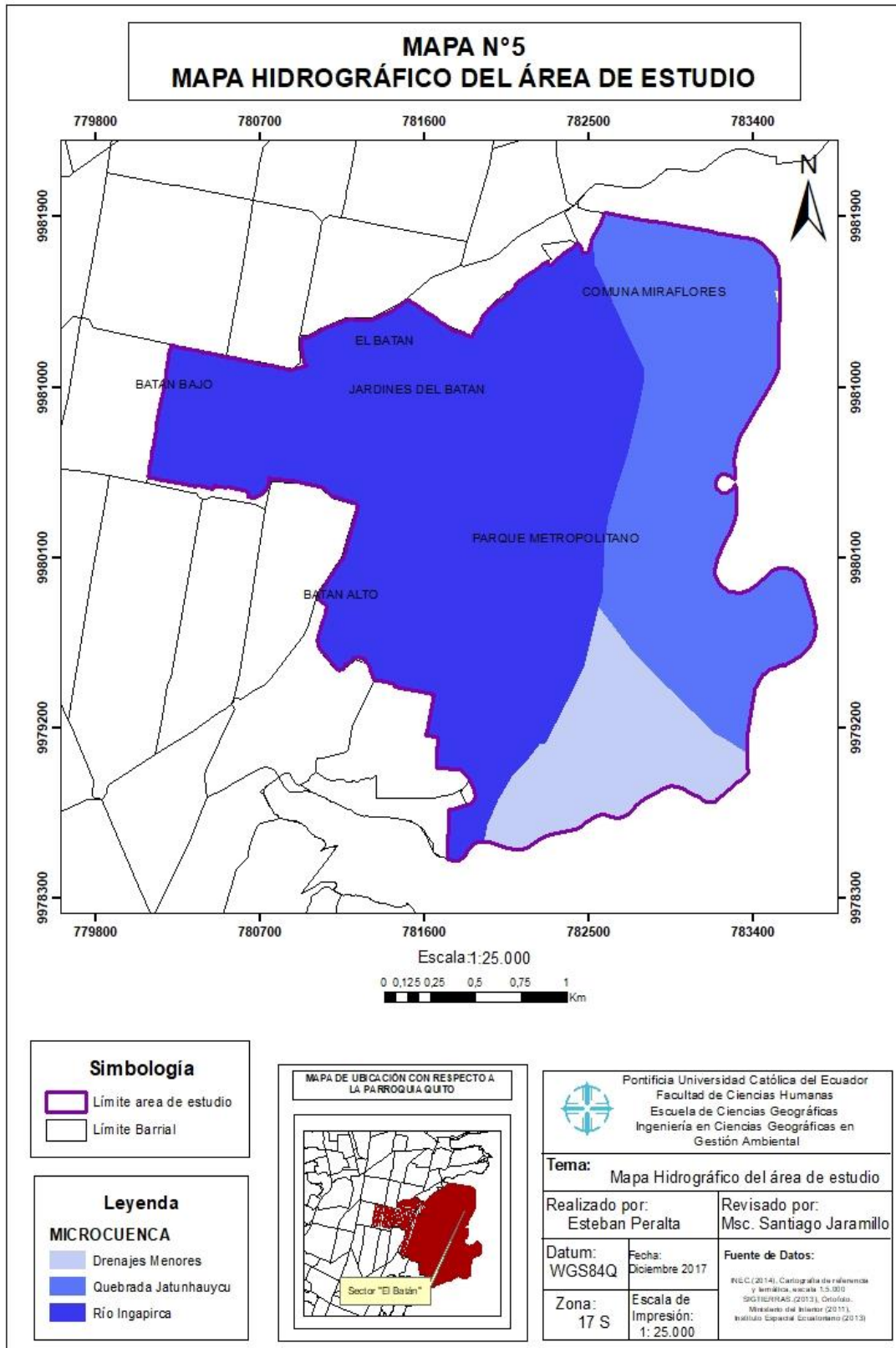


Figura 8: Mapa hidrográfico del área de estudio  
 Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
 Elaborado por: Peralta, 2017

## 2.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

### 2.2.1. Población

Según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (2010), dentro del área de estudio existen 23453 personas, divididas en 10778 hombres y 12765 mujeres, que representa el 1,44% del total de la población que habita en la zona urbana de la parroquia de Quito, teniendo en cuenta que el total de la población es de 1 607.734 habitantes.

La población de “El Batán” se encuentra dividida en 4 zonas:

- EL Batán
- Batán Alto
- Batán Bajo
- Jardines de El Batán

Y la “Comuna Miraflores” que se encuentra dentro del Parque Metropolitano Guanguiltagua.

La población del área de estudio se divide de la siguiente manera:

Tabla 4: Número de habitantes de El Batán

BARRIO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
EL BATÁN	3199	3886	7085
BATÁN ALTO	2775	3258	6033
BATÁN BAJO	2772	3155	5927
JARDINES DE EL BATÁN	1855	2193	4048
COMUNA MIRAFLORES	177	273	450
			23543

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 2.2.2. Densidad poblacional

“La densidad poblacional de un área determinada es calculada al dividir la población que ocupa dicha área para la extensión de la misma,

logrando así establecer una relación directa entre población y el área que ocupa” (Bastidas & Medina, 2011, pág. 89)

En el área de estudio hay que tomar en cuenta que tenemos una superficie grande que corresponde al Parque Metropolitano, en este caso, la densidad poblacional es inexacta debido a tener una superficie inhabitable.

Por lo tanto, se aplicarán 2 fórmulas que sirven para este caso:

- **Densidad Poblacional Bruta:** Estimación estándar obtenida al dividir la población total para el territorio total. Algebraicamente se expresa como (Bastidas & Medina, 2011, pág. 90):

$$Db = \frac{PC}{TC}$$

Dónde PC es la población total y TC es el territorio total.

Para calcular la densidad poblacional brutal es necesario conocer el número de habitantes del área de estudio y la extensión total de la misma área; en este caso 23543 personas habitan dentro del área y tiene una extensión de 6,99 km<sup>2</sup>.

$$Db = \frac{23543}{6,99}$$

$$Db = 3368,097$$

La densidad bruta corresponde a 3368,09 habitantes por km<sup>2</sup>.

- **Densidad Poblacional Neta:** Estimación obtenida al dividir la población total para la diferencia entre el territorio continental y las zonas no habitables. Algebraicamente se expresa como (Bastidas & Medina, 2011, pág. 90):

$$Dn = \frac{PC}{Th}$$

donde PC es la población total y Th es el territorio habitable.

Para calcular la densidad poblacional bruta es necesario conocer el número de habitantes del área de estudio y la extensión total de la misma área; en este caso 23543 personas habitan dentro del área y tiene una extensión de 1,3 km<sup>2</sup>.

$$Dn = \frac{23543}{1,3}$$

$$Dn = 18110$$

La densidad neta corresponde a 18810 habitantes por km<sup>2</sup>.

### **2.2.3. Cobertura en servicios públicos, salud y educación**

La cobertura de servicios públicos, salud y educación es uno de los temas más importantes a tratar para el desarrollo de una localidad, ya que, si la población cuenta con todos los servicios mencionados anteriormente, la calidad de vida de esta población es alta.

Los servicios de salud, educación y seguridad social, entre otros juegan un papel fundamental para el desarrollo de una localidad. Una distribución adecuada de estos servicios reduce las inequidades sociales locales, nacionales e internacionales. La provisión de servicios públicos apunta a la titularidad de los bienes públicos por parte de la ciudadanía y los bienes públicos son bienes económicos que tienen como característica principal ser no rivales y no excluyentes en el consumo, es decir, un bien público es el que:

- Estando disponible para una sola persona, lo está para la sociedad en su conjunto sin ningún tipo de exclusión.
- El que, usado por alguien en particular, no perjudica el uso futuro por parte de otras personas.

#### **2.2.3.1. Cobertura de servicios públicos**

Según el INEC 2010, la gran mayoría de los habitantes del área de estudio cuentan con todos los servicios públicos (agua, teléfono, luz, alcantarillado) por cuanto estos barrios se ubican dentro de la parroquia

Iñaquito, es decir, dentro del casco urbano de Quito siendo lugares privilegiados ya que cuenta con la infraestructura adecuada y el acceso a los servicios son buenos.

### 2.2.3.2. Cobertura de servicios de salud

En el área de estudio se encuentran 6 establecimientos que brindan servicios de salud a los barrios: El batán, Batán Alto, Batán Bajo, Jardines del Batán y comuna Miraflores.

El servicio de salud responde a necesidades, protegen las poblaciones contra daños, discapacidades y enfermedades y mitigan los riesgos. Al mismo tiempo su potencial para aumentar la exclusión y disparidades.

Tabla 5: Centros de salud en el área de estudio

Nombre Centro de Salud	Tipo	Nivel	Parroquia
Clínica de especialidades Galenus	Clínica privada	Segundo nivel	Iñaquito
Clínica del Batán del Pozo S.A.	Clínica privada	Segundo nivel	Jipijapa
Hospital Vozandes de Quito	Hospital privado	Segundo nivel	Rumipamba
Playa Rica	Centro de salud	Primer nivel	Iñaquito
Centro Médico Planta Central	Puesto de salud	Primer nivel	Iñaquito
Dispensario de El Batán	Centro de Salud	Primer nivel	Jipijapa

Fuente: Sistema Nacional de Información SNI 2014, Escala 1 50.000, Ministerio de Salud Pública

Elaborado: Peralta, 2018

### 2.2.3.3. Cobertura de servicios de centros educativos en el área de estudio

Con respecto a la cobertura de centros educativos, en el área de estudio se puede encontrar centros educativos de primaria y secundaria (escuelas y colegios) los cuales se detallan a continuación:

Tabla 6: Centros Educativos en el área de estudio

Centros educativos en el área de estudio			
Nombre de establecimiento educativo	Tipo	Barrio	Parroquia
Unidad Educativa La Condamine	Hispana	Batán Bajo	Iñaquito
Unidad Educativa Santa María Eufrasia	Hispana	Batán Bajo	Iñaquito
Unidad Educativa Guayaquil	Hispana	El Batán	Iñaquito
Unidad Educativa 24 de Mayo	Hispana	El Batán	Iñaquito
Unidad Educativa Jose Luis Román	Hispana	Batán Bajo	Iñaquito
Unidad Educativa San Francisco de Quito	Hispana	Batán Bajo	Iñaquito
Unidad Educativa Doctor José María Velasco Ibarra	Hispana	Batán Bajo	Iñaquito

Fuente: Sistema Nacional de Información SNI 2014, Escala 1 50.000, Ministerio de Educación

Elaborado: Peralta, 2018

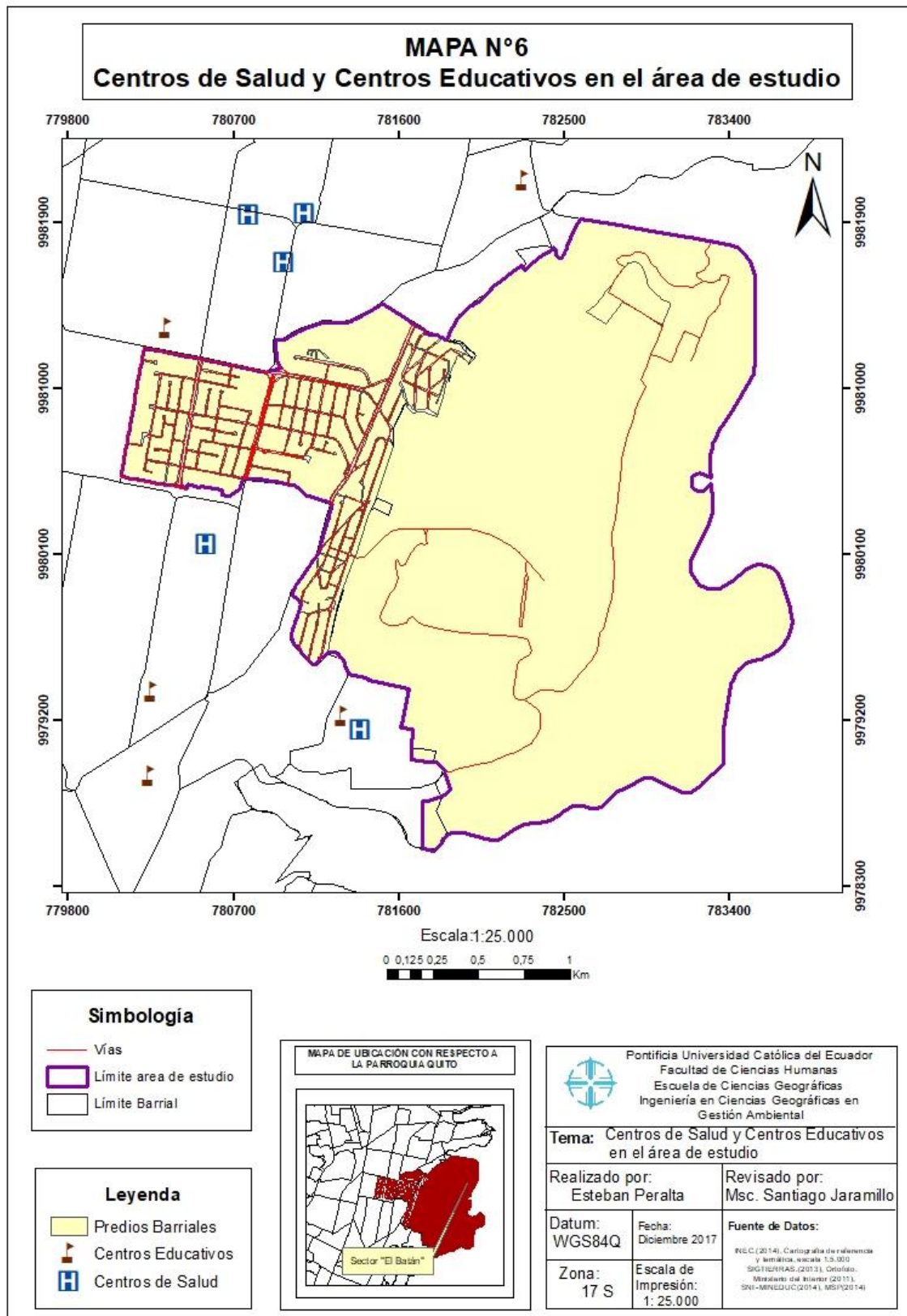


Figura 9: Centros de salud y centros educativos en el área de estudio  
 Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
 Elaborado por: Peralta, 2017

## 2.3 INCENDIOS FORESTALES

### 2.3.1. Definición de “Incendio Forestal”

Se llama Incendio Forestal al fuego que afecta vegetación en bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas y aéreas preferentemente forestales, ya sea por causas naturales o inducidas, con una ocurrencia y propagación no controlada o programada (SEGOB, 2011).

### 2.3.2. Partes de un Incendio Forestal

Las partes de un incendio forestal son las siguientes:

1. **Cabeza:** Es la parte más activa de un incendio forestal. Un incendio forestal debido a su magnitud puede tener varias cabezas
2. **Dedo o Brazos:** Son proyecciones alargadas y estrechas, con cabezas débiles y flancos independientes, los cuales por la pendiente y el tipo de combustible han orientado su dirección en otro sentido distinto al de la cabeza principal
3. **Flanco Izquierdo y Derecho:** Hacen referencia a los lados que quedan entre la cabeza y la cola del incendio forestal
4. **Cola:** Es la parte del incendio forestal que se encuentra opuesta a la cabeza. Corresponde a la porción que se quema más lento
5. **Bordes:** Corresponden al perímetro del área en llamas.
6. **Focos:** Incendios forestales de menor importancia dispersos al incendio forestal mayor.

Los mismos pueden ser vistos en la Figura N°10

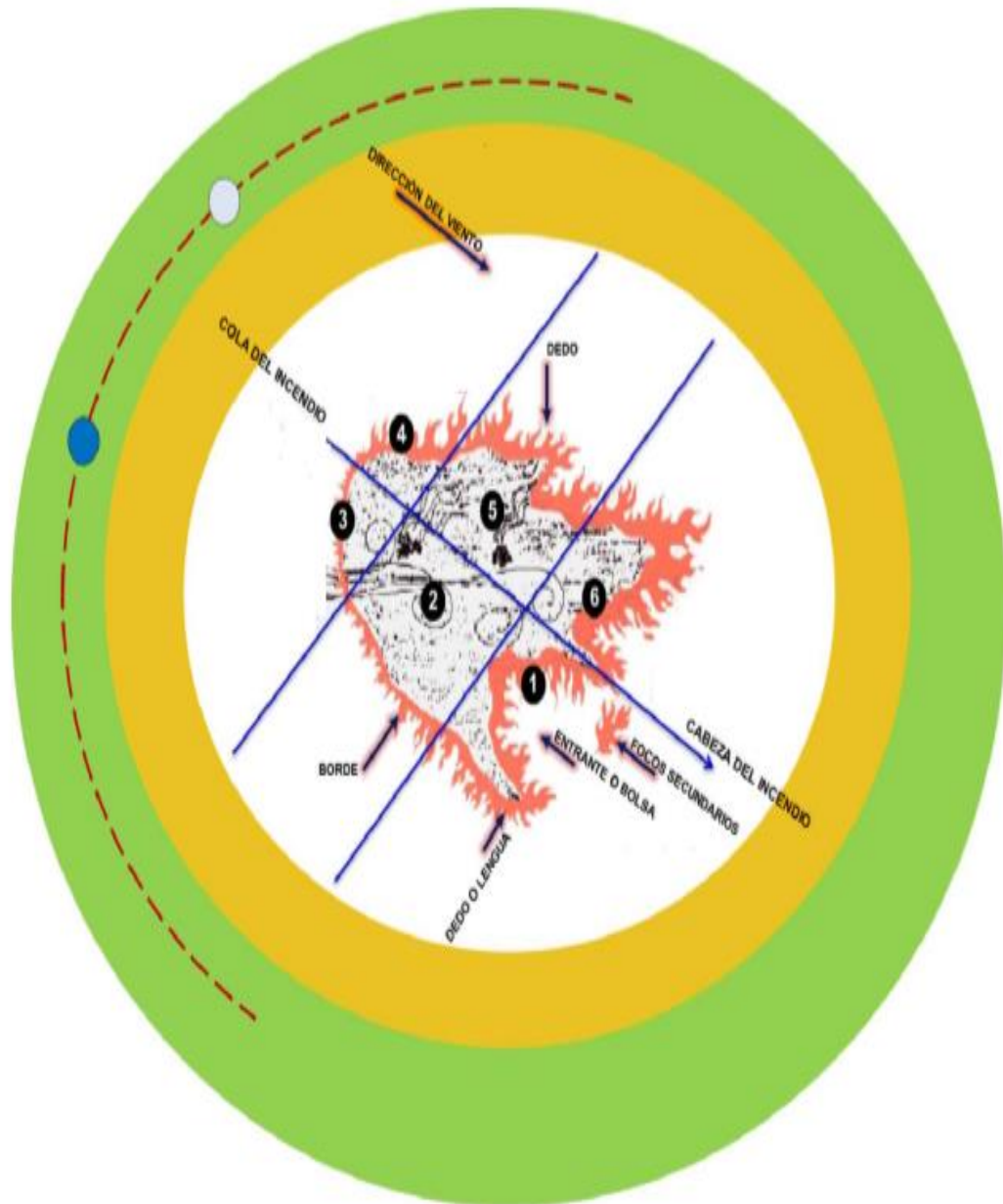


Figura 10: Partes del Incendio Forestal  
Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ

### 2.3.3. Clases de Incendios Forestales

Los incendios forestales se dividen en tres tipos según en qué está ardiendo. Según el tipo de vegetación que se está quemando se distinguen los siguientes:

Tabla 7: Tipos de Incendios Forestales

INCENDIOS DE COPAS	INCENDIOS DE SUELO	INCENDIOS DE SUPERFICIE
El fuego consume a toda la totalidad.	La profundidad de un incendio de suelo poco intenso alcanza 25cm y el de más intensidad supera los 50cm.	El fuego se propaga por la totalidad de la superficie del suelo, quemando líquenes y musgos, mientras que los árboles permanecen intactos.
La velocidad de propagación de un incendio de copas menos intenso alcanza 3m/min, los incendios más intensos alcanzan, más de 100m/min		La velocidad de propagación de incendios de superficie menos intensos alcanza 1m/h, de unos más intensos supera 3m/h.

Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 2.3.4. Propagación de Incendios Forestales

Los incendios forestales conforman un proceso esencial y vital para los procesos de sucesión ecológica y mantenimiento de la estabilidad al interior de los ecosistemas. La estabilidad ha sido modificada por la acción humana a través de los años siendo está más agresiva sobre los recursos naturales renovables.

En cuanto a la propagación, indica si los medios que se están usando son suficientes para producir trabajo mayor que la tasa de crecimiento de incendio y poder controlar el fuego. Caso contrario, si el avance del fuego es más rápido que el trabajo que realizan los grupos operativos, se tomará en cuenta el clima, los combustibles y la topografía.

Los factores que inciden en la propagación de la mayoría de incendios forestales son:

**Radiación:** “Transferencia de energía calórica a través del espacio sin contacto entre elementos. Es aquel calor que transmiten todos los cuerpos sin ser necesario el contacto físico.” (Blanco, y otros, 2008)

**Conducción:** “Es la transferencia del calor por contacto directo entre objetos. En el caso de los combustibles forestales no es muy importante ya que son muy malos conductores térmicos.” (Blanco, y otros, 2008)

**Convección:** “Es la transmisión de calor a través de las masas de fluidos como el aire que nos rodea. Es la forma de transmisión más peligrosa, entendido esto como la que mayores problemas puede ocasionar debido a que genera volátiles incandescentes también llamados pavesazos.” (Blanco, y otros, 2008)

**Pavesas:** Se puede considerar con ese nombre al fenómeno que describe el transporte de “Puntos de Ignición”. (Aguirre, s.f.)

Este transporte se realiza de dos formas:

1. Pavesas volantes: puntos de fuego provocados por pavesas que se mueven por la convección, por delante del frente de avance del incendio.
2. Pavesas rodantes y/o saltantes: debidas a la presencia de una fuerte pendiente, que no provoca puntos de fuego por fuera del incendio, pendiente abajo.

### 2.3.5 Variables a tener en cuenta en el comportamiento del incendio

- a) Velocidad de propagación:** Es la tasa de incremento del incendio, es decir; “como crece”

**Propagación lineal:** Es la medida de avance lineal en una sola dirección. Es interesante porque nos permite calcular el tiempo que tardará en llegar el frente del incendio desde donde se encuentra a puntos alejados de él. Es

una medida sobre una distancia en un tiempo determinado: metros por minuto, kilómetros por hora, etc (Aguirre, s.f.).

**Propagación perimetral:** Es el aumento de perímetro. Lo necesitamos conocer para estimar la longitud de las líneas que tenemos que construir y la longitud que tenemos que apagar. Se mide también en metros por minuto o en kilómetros por hora (Aguirre, s.f.)

**Propagación en superficie:** Es la superficie afectada en hectáreas por hora. Nos indica el ritmo de crecimiento del daño (Aguirre, s.f.)

Realmente lo que apreciamos rápidamente es la Propagación Lineal o **Velocidad de Avance**. Analicemos con un poco más de detalle este parámetro:

Es la velocidad del avance de la cabeza del incendio en el rumbo de mayor rapidez, es decir, en la cabeza. Se entiende por velocidad de avance la distancia recorrida por el incendio en un tiempo determinado. Ya hemos dicho cómo se mide. (Aguirre, s.f.)

Como orientación podemos dar las siguientes cifras de velocidades:

Tabla 8: Velocidad de avance de propagación de Incendios Forestales

VELOCIDAD DE AVANCE DE INCENDIOS FORESTALES	
Velocidad Lenta	0-2 m/min
Velocidad Media	3-10 m/min
Velocidad Alta	11-70 m/min
Velocidad Extrema	> 71 m/min

Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ  
Elaborado por: Peralta, 2017

**b) Forma del Incendio:** Una vez que empieza el fuego, las llamas van extendiéndose a su alrededor, formándose la línea perimetral, encerrando en su interior la superficie quemada.

Cuando hay una pendiente claramente marcada o hace un viento con dirección constante, la forma que adquiere el incendio es elíptica, y el fuego tiene distinta intensidad y velocidad según el punto del perímetro en que nos situemos, por lo que tenemos que conocer en qué parte del mismo nos encontramos.

La velocidad de propagación y la forma que adquiere nos va indicando si el trabajo que hacemos permite controlar el incendio, o si bien progresa el fuego más rápido de lo que vamos apagando y por tanto requiere otro tipo de equipos más rápidos y potentes, o más medios que paren su velocidad, etc. (Aguirre, s.f.)

- c) Intensidad Calórica:** Indica cuanto calor se libera en el borde del incendio, por unidad lineal de borde y por unidad de tiempo. (Aguirre, s.f.)

### **2.3.6. Factores que influyen en el comportamiento del fuego**

El fuego es una reacción química autoalimentada y exotérmica que se produce entre una sustancia combustible sólida, líquida o gaseosa y el oxígeno, la que una vez comenzada a través de una energía de iniciación, se mantiene a sí misma hasta la consumición de alguno de los substratos intervinientes, usualmente el combustible. Como resultado de esta reacción se obtiene luz, calor y humo (este último formado por partículas de hollín, restos de gases combustibles no quemados, gases tóxicos e irritantes dependientes del tipo de material que se combustiona y las temperaturas alcanzadas, monóxido y dióxido de carbono y vapor de agua). (HAZMAT, s.f.)

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se puede decir que el fuego es representado por un triángulo, siendo cada lado un componente indispensable para el proceso del calor. Ver la figura N°11

Al eliminar un elemento de estos tres, el fuego se extinguirá.



**Figura 11: Triángulo de Fuego**

**Fuente:** Cuerpo de Bomberos del DMQ

Elaborado por: Esteban Peralta

### **Oxígeno:**

Es uno de los elementos que forman parte de nuestra atmósfera, en una proporción de un 21% y, afortunadamente para nosotros, no es necesario eliminarlo todo para romper el balance del triángulo del fuego, es suficiente reducirlo al 14% o menos. (Aguirre, s.f.)

### **Calor:**

El calor es una forma de energía y la energía son moléculas en movimiento. Esta actividad molecular es medida por la temperatura que se expresa en grados centígrados.

Sabemos que todos los elementos y materiales están compuestos de moléculas que están en constante movimiento, cuando el calor es aplicado a un combustible, las moléculas que componen el combustible empiezan a moverse cada vez más rápido.

Cuando el combustible alcanza una determinada temperatura, éste empieza a “romperse”, liberando moléculas en forma de gases, primero vapor de agua y luego otros, que son altamente inflamables. Esta temperatura es llamada “punto de vaporización” del combustible. En este

momento si aplicamos una cerilla son los gases los que arden y no el combustible en sí.

La “temperatura de ignición” de un combustible es la temperatura a la cual estos gases arderán en llamas y provocarán que continúe la combustión incluso después de que el foco del calor exterior, como una cerilla o un encendedor, sea retirado. La temperatura de ignición de muchos de los combustibles puede variar entre los 260 y 400 grados centígrados. (Aguirre, s.f.)

### **Combustible:**

Un fuego no existe si no hay material para quemar, o que se produzca o no, así como la facilidad con que lo haga, depende de las características que tenga el combustible.

Estas características incluyen: la forma, el contenido de humedad, el volumen y la superficie ocupada, así como otras que analizaremos más adelante, pero por ahora debemos recordar que el combustible no arde sin la presencia de calor y oxígeno en la proporción adecuada. (Aguirre, s.f.)

Existe una versión más actualizada, el Tetraedro del Comportamiento debido a los diferentes tipos de incendios.

El comportamiento del incendio viene condicionado por toda una serie de factores que se agrupan en 3: Combustibles Forestales, Tiempo Atmosférico y Topografía.

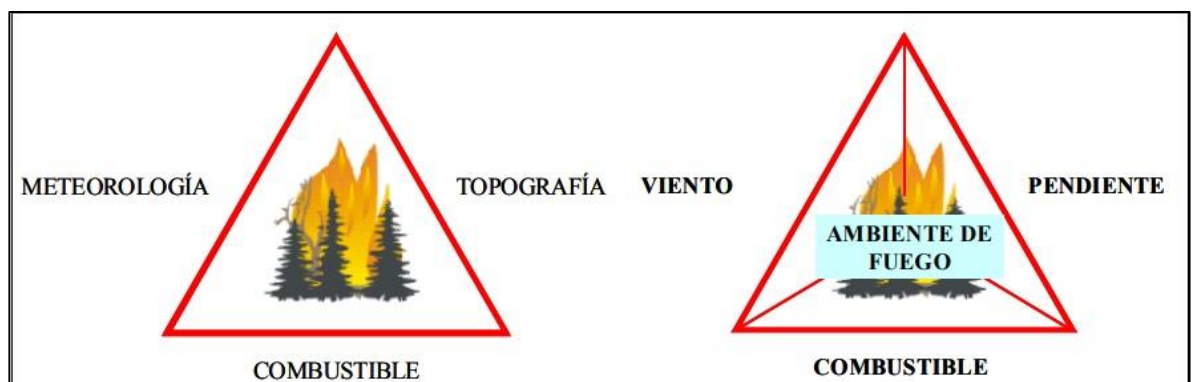


Figura 12: Tetraedro de la combustión

Elaborado por: Curso básico de Incendios Forestales- Universidad de Lleica

### **2.3.7. Causas y consecuencias de los incendios forestales**

“Las causas de los incendios forestales pueden ser naturales o las originadas por el hombre, voluntaria o involuntariamente.” (Ministerio de Ambiente de Colombia, s.f.)

#### **Causadas por el hombre:**

- Quemadas para la preparación de terrenos con fines agrícolas o ganaderos.
- Ampliación de la frontera agrícola.
- Fogatas, cacería.
- Quemadas para la eliminación de basura.
- Conflictos armados, pirómanos e incendiarios.

#### **Los producidos por fenómenos naturales por:**

- La radiación solar.
- Tormentas eléctricas.
- Cambios climáticos que originan periodos prolongados de verano, acompañados de altas temperaturas.

Las consecuencias de los incendios forestales son múltiples y entre ellas están:

- La pérdida del recurso vegetal que existía en el bosque
- La contaminación de las aguas con cenizas provenientes del incendio y con sedimentos provenientes del suelo desprovisto de vegetación
- La muerte y migración de diferentes especies faunísticas debido al fuego y a la destrucción de su entorno
- El deterioro o pérdida de bienes y servicios de la comunidad, así como amenaza a la vida humana cuando hay asentamientos cercanos.
- Deterioro del paisaje natural

- Contaminación de la atmosfera con el consecuente incremento del efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono.

### **2.3.8. Vigía forestal**

Un vigía forestal es el encargado de vigilar el bosque con el fin de descubrir la ocurrencia de humo o fuego forestal y su misión es detectarlo lo más rápido posible, localizarlo y reportarlo oportunamente.

El Vigía Forestal es el primer eslabón de una organización de respuesta frente a los incendios forestales y de la rapidez y eficiencia de la información que este suministro se obtendrá:

- Una respuesta más rápida de las brigadas de control de incendios.
- Menor será el área afectada y en consecuencia menores los daños al medio ambiente.
- Menores los costos de extinción tanto en recursos como en tiempo.
- Menor el costo de restauración.

Desde el punto de vista operativo, la información correcta y oportuna del vigía en los primeros momentos de un incendio hace que la extinción sea rápida. Se conoce que si un conato de incendio es detectado, reportado y controlado (Pastaz & Caiminagua, 2016).

## **CAPÍTULO III**

### **REPRESENTACIÓN DEL ESCENARIO DEL RIESGO**

#### **3.1. Análisis de la amenaza por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis del riesgo por colores.**

Según el (IDIGER, 2012), la amenaza es la condición derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que puede ocasionar daño a la población y sus bienes, el ambiente, la infraestructura y la economía privada y pública.

##### **3.1.1 Identificación, descripción y calificación de la amenaza**

Para la identificación de la amenaza (incendios forestales), la metodología de análisis de riesgo por colores propone 3 tipos de amenaza: natural, social y antrópicas no intencionales, cada uno de estos tipos con sus respectivos ejemplos de amenaza; en la tabla N° 9 se puede evidenciar los tipos de amenazas.

Tabla 9: Tipos de amenazas


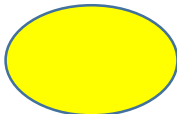
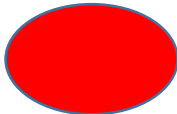
NATURAL	SOCIAL	ANTRÓPICAS NO INTENCIONALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendios Forestales</li> <li>• Geológicos: se divide en Endógenos y Exógenos: fenómenos de remoción en masa, deslizamientos.</li> <li>• Movimientos sísmicos</li> <li>• Eventos Atmosféricos: granizadas, tormentas eléctricas, etc.</li> <li>• Inundaciones por desbordamiento de cuerpos de agua (ríos, quebradas, humedales, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de vehículos</li> <li>• Accidentes personales</li> <li>• Revueltas</li> <li>• Atentados terroristas</li> <li>• Robos</li> <li>• Comportamientos no adaptativos por temor</li> <li>• Incendios forestales provocados</li> <li>• Otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de contención de materiales peligrosos: derrames, fugas, etc.</li> <li>• Incendios: estructurales, eléctricos, por líquidos o gases inflamables, etc.</li> <li>• Explosión: gases, fibras, polvos, etc.</li> <li>• Inundación por deficiencia de la infraestructura hidráulica: redes de alcantarillado, acueducto, etc.</li> <li>• Fallas en sistemas y equipos</li> <li>• Otros</li> </ul>

Fuente: IDIGER. 2012  
Elaborado por: Peralta, 2018

Luego que se identifica la amenaza se procede a su calificación. La metodología de análisis del riesgo por colores establece las siguientes condiciones que se encuentran en la tabla N°10, en la cual se indica que al evento o amenaza se lo puede calificar como posible si dicha amenaza

puede acontecer o ser factible ya que no existen razones históricas o científicas para afirmar que el evento no va a suceder, de ser el evento posible el color asignado es el verde; el evento es probable si para el fenómeno esperado existen argumentos técnicos y razones científicas para creer que va a suceder, de ser así, se lo representa con color amarillo; por último, para que el evento sea calificado como inminente es necesario que el fenómeno esperado tenga una alta probabilidad de ocurrir y si dicho evento cumple con dicha condición se lo representa con el color rojo.

Tabla 10: Calificación de la amenaza

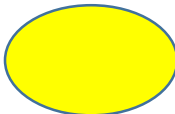
<b>EVENTO</b>	<b>COLOR ASIGNADO</b>	<b>COMPORTAMIENTO</b>
<b>Posible</b>	Verde 	Es aquél fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.
<b>Probable</b>	Amarillo 	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.
<b>Inminente</b>	Rojo 	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.

Fuente: IDIGER. 2012  
Elaborado por: Peralta, 2018

Después de que se analiza las condiciones de la calificación de la amenaza, se determina que la amenaza de este estudio, es decir (incendio forestal), se considera como probable debido a que cumple con el comportamiento descrito en las tablas anteriores (Tabla 9 y Tabla 10).

Finalmente, luego de la identificación y la calificación de la amenaza, se resume el análisis de la amenaza (Tabla 11), misma que concluye la descripción de la amenaza y su calificación.

Tabla 11: Análisis de la amenaza del área de estudio

Amenaza	Descripción de la Amenaza	Calificación	Color
<b>Incendio forestal</b>	La amenaza que se identifica en el área de estudio se ubica potencialmente en los predios que colindan con el Parque metropolitano Guanguiltagua que son: El Batán Alto y Jardines del Batán. Otra de las áreas afectadas es la Comuna Miraflores que se encuentra dentro del parque.	Probable	

Fuente: IDIGER. 2012

Elaborado por: Peralta, 2018

### 3.1.2. Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales

En el mapa que se detalla a continuación (Mapa N° 7), se presenta la ubicación de la amenaza por incendios forestales en el área de estudio en base a la percepción de la población que reside en esa área, la percepción

de la población se basa en las encuestas realizadas para la presente disertación.

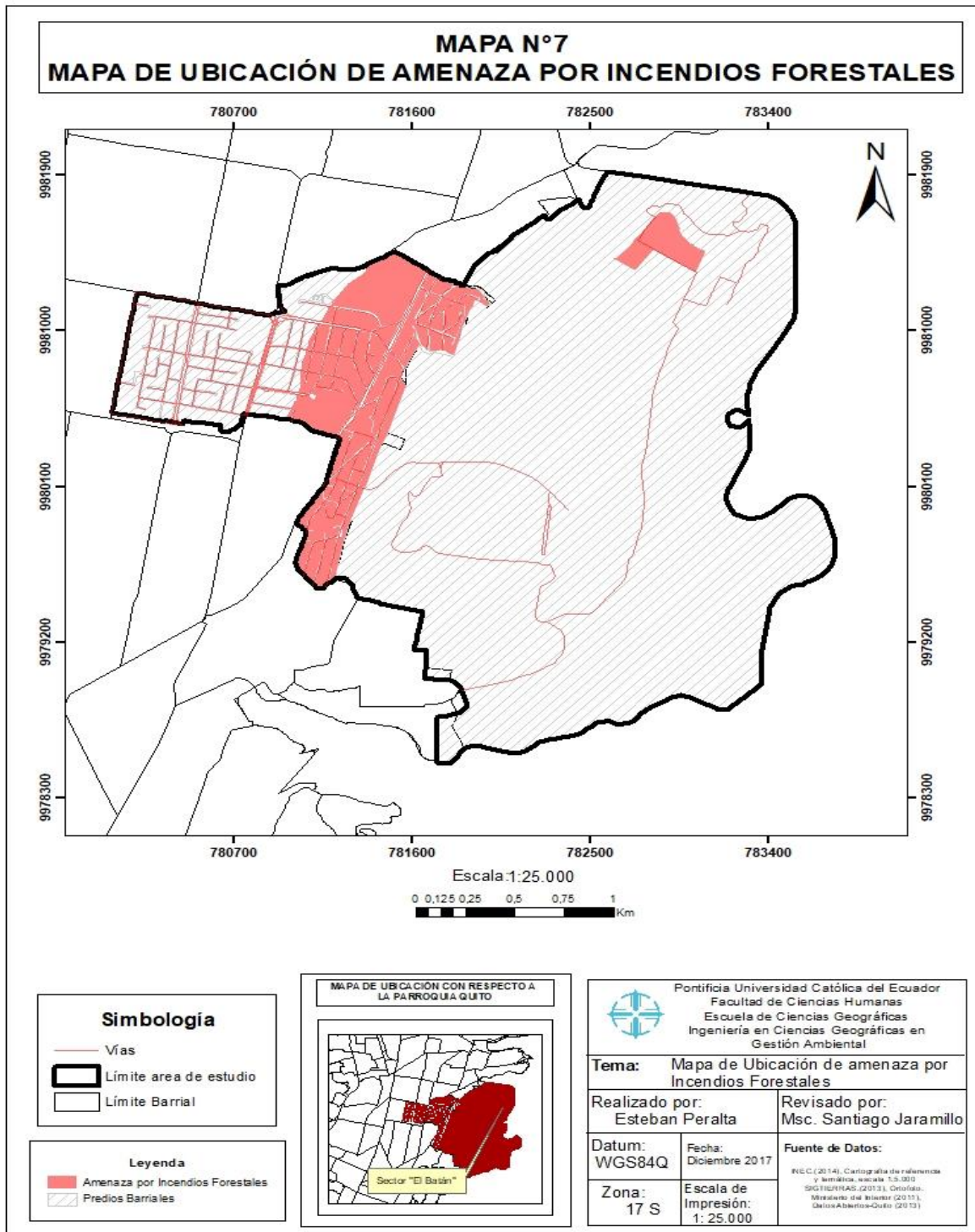


Figura 13: Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 3.2. Análisis de vulnerabilidad por incendios forestales en la población del área de estudio según la metodología de análisis de riesgo por colores

Según el (IDIGER, 2012), la vulnerabilidad es la característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza. El análisis de vulnerabilidad contempla 3 elementos expuestos.

- Personas
- Recursos
- Sistemas y procesos

“Para cada uno de estos elementos, se desarrollan procesos que a través de preguntas buscan de manera cualitativa brindar un panorama general que le permiten al evaluador calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos ante la amenaza ya descrita” (IDIGER, 2012).

En cuanto al desarrollo de análisis de vulnerabilidad, se realiza una sola encuesta que consta de 18 preguntas y está dividida de la siguiente manera:

Figura 14: Elementos Expuestos y preguntas de la Encuesta

Elementos Expuestos	Preguntas
<b>Personas</b>	6
<b>Recursos</b>	6
<b>Sistemas y procesos</b>	6
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

Fuente: Investigación propia  
Elaborado por: Peralta, 2017

Esta encuesta se aplica solo a una parte de la población del área de estudio, principalmente a la zona de “Jardines de El Batán”, “Batán Alto” y “Comuna Miraflores”, que serían las principales localidades afectadas por un incendio forestal, ya que colindan con el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

La técnica que se utiliza para la muestra es un muestreo aleatorio simple. Esta técnica de muestreo recoge a todos los elementos que forman el universo brindando así a todos la misma probabilidad de ser seleccionados para la muestra. Para el estudio de caso, la población que se tomará en cuenta es La Comuna Miraflores, Batán Alto y Jardines del Batán como se mencionó anteriormente.

Una vez que se realizan las encuestas se procede a la respectiva tabulación, para calificar y categorizar la vulnerabilidad según la metodología en proceso. Según (IDIGER, 2012), como se conoce para cada elemento que pertenece al análisis de vulnerabilidad, se elabora un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o parcial, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. Al final de cada elemento se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI = 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0, ver anexo N°5. Con estos resultados se obtiene el promedio de las calificaciones dadas, así: Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por elemento (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales).

En la tabla Nro. 10, según (IDIGER, 2012) la metodología para interpretar la vulnerabilidad contiene las condiciones para dar la calificación a la vulnerabilidad de malo, regular o bueno según el promedio de la calificación de respuestas de las encuestas elaboradas anteriormente.

Tabla 12: Metodología para interpretar la vulnerabilidad

Calificación	CONDICIÓN
Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Fuente: IDIGER, 2012

En la tabla N° 12, se interpreta la vulnerabilidad existente ante un incendio forestal en el área de estudio, este análisis se basa en la tabla Nro 9 y en la tabulación de las encuestas que se presentan en los anexos.

*Tabla 13: Interpretación de la vulnerabilidad ante la amenaza de incendios forestales que tiene la población de la localidad de estudio.*

Elementos	Total	Calificación
Personas	0,47	Regular
Recursos	0,29	Malo
Sistemas y Procesos	0,31	Malo

Elaborado por: Peralta, 2018

Al analizar la tabla se puede observar que la vulnerabilidad ante la posible amenaza de incendios forestales que tiene la población del área de estudio, deja mucho que desear, ya que 2 de los 3 elementos (recursos, sistemas y procesos), tienen una calificación catalogada como mala según la metodología empleada lo que resume que estos elementos no ayudan a mitigar la amenaza de incendio forestal o son ineficientes al momento que suceda este evento. El factor personas tiene una calificación de regular lo cual indica que existen falencias dentro de este campo.

Sin embargo, en la tabla N° 14 se expone la metodología para la interpretación de la vulnerabilidad por elemento según IDIGER (2012), este puntaje se lo obtiene al multiplicar el promedio de la calificación de respuestas de la encuesta por el número de elementos, es decir, por el número 3.

Tabla 14: Metodología para la interpretación de la vulnerabilidad por elemento que tiene la población del área de estudio

Rango	Interpretación	Color
0.0-1.00	Alta	Rojo
1.01-2.00	Media	Amarillo
2.01-3.00	Baja	Verde

Fuente: IDIGER (2012)

En la tabla N° 15 se procede a interpretar la vulnerabilidad por elemento existente ante un incendio forestal en el área de estudio basado en la tabla N° 14. Este puntaje se obtiene al multiplicar el promedio de calificación de respuestas de la encuesta expuestos en la tabla N° 10 por el número de los elementos, es decir, por 3. Quedando de la siguiente manera.

Tabla 15: Interpretación de la vulnerabilidad por elementos ante la amenaza de inundación

Elementos	Total	Calificación
Personas	1,41	MEDIA
Recursos	0,87	ALTA
Sistemas y procesos	0,93	ALTA

. Elaborado por: Peralta, 2018

En la tabla N°15 es posible verificar que la vulnerabilidad por elementos ante la amenaza de un incendio forestal que tiene la población del área de estudio es alta en dos de los tres procesos, ya que el puntaje obtenido los relaciona con una vulnerabilidad alta, según la metodología empleada, esto significa que estos elementos son los que mayor vulnerabilidad tienen y es necesario mejorar para que la vulnerabilidad se reduzca; por otro lado, el elemento de personas tiene como resultado una vulnerabilidad media, lo cual se puede concluir que se necesita mejorar este elemento para reducir su vulnerabilidad.

Según (IDIGER, 2012), una vez que se identifica y describe la amenaza, se analiza la vulnerabilidad de cada elemento: persona, recursos y sistemas y procesos, se determina el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando el diamante de riesgo que se describe a continuación:

## Componentes del Diamante de Riesgo

- Personas
- Recursos
- Sistemas y procesos
- Amenaza (Incendios forestales)

En el siguiente gráfico se muestra la metodología para la elaboración del diamante de riesgo, con sus 4 componentes:

**Diamante de Riesgo**



Figura 15: Diamante de Riesgo  
Fuente: IDIGER, 2012

Una vez que se tiene en cuenta la metodología del análisis por colores del riesgo se procede a la obtención del diamante del riesgo, el cual reúne los resultados y calificaciones que se designa a cada uno de los cuatro componentes que lo conforman: personas, recursos y sistemas y procesos y la calificación de la amenaza; las calificaciones y por ende el color asignado a cada componente se lo obtienen de la tabla 14 que tiene como objetivo dar a conocer la interpretación de la vulnerabilidad por elementos ante la amenaza de incendio forestal y de la tabla 10 que muestra la calificación y el color que se otorga a la amenaza.

Al revisar las tablas se determina que: el componente de personas tiene una calificación determinada como “media” y su asignación en color es el amarillo, el componente de recursos y el componente de sistemas y procesos tienen una calificación determinada como “mala”, estos componentes tienen asignado el color rojo; por último, la calificación de la


















amenaza es probable y debido a su calificación se le atribuye el color amarillo.

Con estos datos se procesa lo siguiente:

- Personas, **amarillo**
- Recursos, **rojo**
- Sistemas y procesos, **rojo**
- Amenaza (Incendios forestales), **amarillo**

El siguiente paso para determinar el nivel de riesgo global y obtener el diamante de riesgo definitivo, se pinta cada rombo del diamante según la calificación obtenida para la amenaza y los tres elementos. Por último, de acuerdo a la combinación de los cuatro colores dentro del diamante, se determina el nivel de riesgo global según los criterios de combinación de colores planteados en la tabla N° 16:

Tabla 16: Metodología para la calificación del nivel de riesgo.

Sumatoria de Rombos	de	Calificación	Ejemplo
3 ó 4		Alto 	  
1 ó 2 3 ó 4	 	Medio 	  
0 1 ó 2	 	Bajo 	  

Fuente: IDIGER, 2012

Con los resultados de color de cada componente del diamante de riesgo se elabora el diamante final, expuesto en la Figura Nro 2; como se visualiza este diamante tiene 2 componentes de color rojo y 2 componentes de color amarillo, lo que, al examinar la tabla 16, nos da como resultado una calificación de nivel de riesgo media.

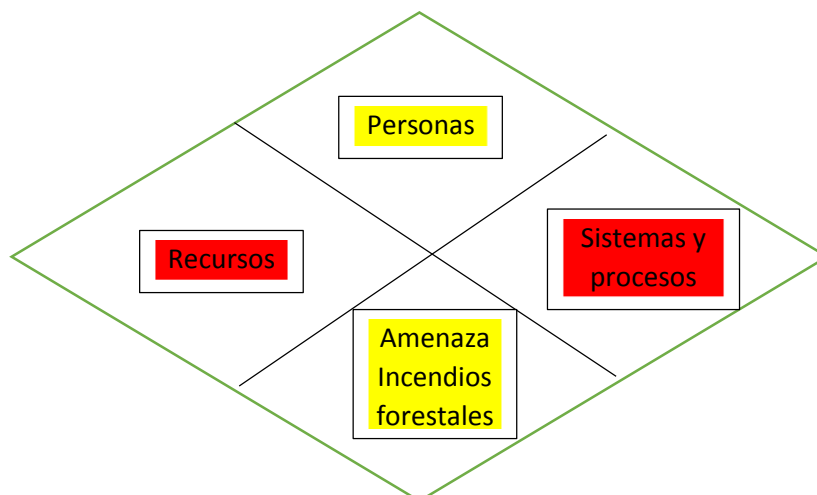


Figura 16: Diamante Final  
 Elaborado por: Peralta, 2018  
 Fuente: IDIGER, 2012

El gráfico anterior indica que las características de los elementos y amenaza, están en un punto medio ya que los medios no son idóneos para afrontar un posible incendio forestal, lo que da a entender que son los puntos donde más se debe mejorar para que el nivel de vulnerabilidad y riesgo de la población reduzca.

### 3.2.1. Análisis de vulnerabilidad de personas

En el análisis de vulnerabilidad referente al elemento de personas se puede evidenciar que casi en su totalidad los pobladores encuestados del área de estudio han sufrido algún tipo de percance a causa de un incendios forestal durante su permanencia en este sector, lo cual amerita que se tome en cuenta un plan de contingencia ante esta situación, como el que se propone en este desarrollo, ya que, la problemática aumenta al tener en cuenta que existe un cierto porcentaje de personas que no cuentan con las habilidades necesarias para una evacuación rápida, tal es el caso de personas catalogadas como niños, ancianos y con capacidades especiales; si bien es cierto el porcentaje es mínimo pero son estas personas quienes presentan mayor vulnerabilidad ante una situación emergente como esta, además, es necesario acotar que a causa de la inundación gran parte de la

población ha tenido que afrontar pérdidas materiales tales como objetos o enseres del hogar.

### **3.2.2. Análisis de vulnerabilidad de recursos**

Al analizar la vulnerabilidad correspondiente al elemento de recursos es notorio que se debe trabajar en esta parte, debido a que, con los resultados que se obtuvo a través de la encuesta, la mayoría de las personas encuestadas dan a entender que existen falencias en este ámbito, por ejemplo no cuentan con un seguro médico o seguro de la propiedad que poseen ante riesgos en caso de daños y pérdidas por este suceso, lo cual es muy importante, ya que, de ocurrir un incendio forestal y al estar su propiedad y familia asegurados se reduciría las consecuencias negativas generadas por este evento. Asimismo, es necesario que exista un plan y mapa de evacuación, dicho mapa se pretende presentar en el desarrollo de este plan de contingencia, sistema de alarma temprana y que la ciudadanía residente en este sector sepa con que implementos básicos contar como botiquín para la atención de heridos, radio, pilas, etc. para con ello poder mitigar lo más que sea posible el impacto de un incendio forestal.

### **3.2.3. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos**

En cuanto se refiere al análisis de vulnerabilidad del elemento de sistemas y procesos, al verificar los resultados de las preguntas correspondientes a este elemento, se deduce que tiene que ser mejorado, puesto que, la relación entre los habitantes del área de estudio y las autoridades pertinentes a manejar este tipo de acontecimientos no goza de buena comunicación. Si bien es cierto gran parte de la población encuestada dice que si ha recibido ayuda de instituciones pertinentes cuando ha sucedido un incendio forestal, sin embargo, la mayoría de la misma manifiesta que no conoce sobre la organización y capacitación de las instituciones para poder llevar a cabo mejoras ante este evento. Es de vital importancia que existe una buena comunicación entre estas partes, a causa que, se reducirían los efectos e impactos negativos de un posible incendio forestal en el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

### 3.3. Vulnerabilidad física de la población del área de estudio

La vulnerabilidad física se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamiento humano en zonas de riesgos) (Wilches-Chaux, 1989).

#### 3.3.1 Identificación de zonas de vulnerabilidad física alta, media o baja ante un posible incendio forestal en el área de estudio.

Para la identificación y representación de las zonas de vulnerabilidad ante un incendio forestal se hace análisis de la población de todo El Batán y la Comuna Miraflores sobre los aspectos que consideran importantes al momento de ocurrir un incendio y también basados en registros históricos en el Parque Metropolitano Guanguiltagua con respecto a incendios forestales.

Las zonas se dividen en 3:

- **Zona de vulnerabilidad alta:** zonas que siempre se queman en un incendio forestal son catalogadas como zonas de vulnerabilidad alta. En este caso tenemos al Parque Metropolitano Guanguiltagua que representa a toda el área verde que puede verse afectada en su totalidad junto con la Comuna Miraflores que se encuentra dentro del perímetro del parque. Por otro lado, sectores como Batán Alto y Jardines del Batán colindan con el parque y por ende se ven afectadas directamente siendo vulnerables ante un posible incendio.
- **Zona de vulnerabilidad media:** zonas que se han quemado al menos una vez o sectores que pueden verse afectados a causa de un incendio forestal pero sin causar daños graves.
- **Zona de vulnerabilidad baja:** zonas que no se han quemado o no se han visto afectados por un incendio forestal en el parque se las denomina zonas de vulnerabilidad baja. El Batán bajo es considerada como una zona segura.

Se concluye que el Parque Metropolitano Guanguiltagua junto con Jardines del Batán, Batán Alto y Comuna Miraflores, son consideradas como zonas de vulnerabilidad alta debido a la alta cantidad de bosque que posee el parque mientras que El Batán Bajo y El Batán son zonas que pueden servir como puntos de encuentro y albergue al momento de ocurrir una emergencia.

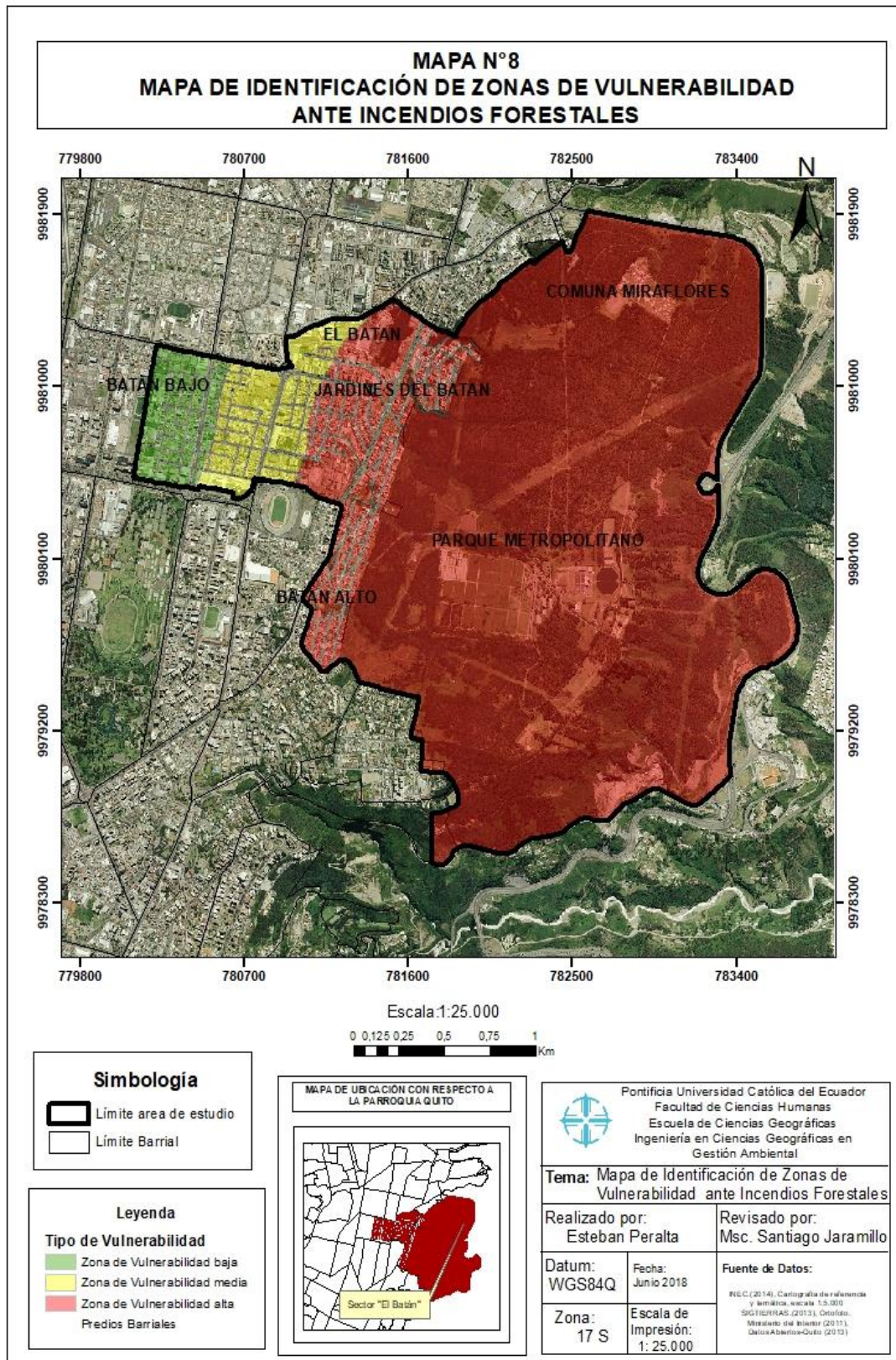


Figura 17: Mapa de ubicación de amenaza por incendios forestales  
 Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
 Elaborado por: Peralta, 2017

### **3.4 Vulnerabilidad social de la población del área de estudio**

La vulnerabilidad social ante amenazas naturales se entiende como el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar ante ciertos eventos peligrosos. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en los estratos más pobres de los países en desarrollo (y dentro de ellos se consideran más vulnerables los grupos de niños y ancianos), por cuanto su capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos perturbadores es muy reducida (Wilches-Chaux, 1989).

#### **3.4.1 Población vulnerable por grupos de edad**

En cuanto a riesgos naturales se refiere existen ciertos rangos de edad que suelen ser los más afectados, como, por ejemplo: los niños y ancianos, ya que, como se ha descrito anteriormente estos grupos de personas tienen poca capacidad de respuesta ante eventos perturbadores.

Según la organización mundial de la salud (OMS) las personas de 75 a 90 años de edad son considerados como ancianos y las personas que sobrepasan los 90 años de edad grandes longevos.

Los niños que se propone a considerar como vulnerables ante un incendio forestal, son los niños que se encuentran entre los 0 años hasta los 9 años de edad, debido a que, este rango incluye infantes (0 a 2 años), preescolares (3 a 5 años) y niñez media (6 a 8 años) (Centro para el control y prevención de enfermedades, 2016).

Según la encuesta realizada aleatoriamente en el área de estudio se obtuvo lo siguiente:

- De las 96 encuestas realizadas a las diferentes personas, se obtiene un total de 39 familias que informan que habitan menores de 5 años en su hogar.

- De las 96 encuestas realizadas a las diferentes personas, se obtiene un total de 33 familias que informan que habitan personas mayores a 75 años en su hogar.

### 3.5 Percepción del riesgo de incendios forestales en la población que habita en el área de estudio.

Se genera encuestas para conocer la percepción que tiene la población de El Batán sobre los incendios forestales. Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO, 2010) la población total es de 23093 habitantes en el área de estudio.

#### Población

Tabla 17: Distribución de barrios en el área de estudio y total de habitantes

BARRIO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
EL BATÁN	3199	3886	7085
BATÁN ALTO	2775	3258	6033
BATÁN BAJO	2772	3155	5927
JARDINES DE EL BATÁN	1855	2193	4048
COMUNA MIRAFLORES	177	273	450
			23543

Elaborado por: Esteban Peralta

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010)

#### Muestra

Para el cálculo de la muestra se realiza con una confianza de 95% y un error muestral de 10%, se aplica la siguiente fórmula:

Tabla 18: Fórmula de aplicación de tamaño de muestra de encuestas

$n_0 = \frac{p(1-p)}{e^2}$	n: tamaño de la muestra p: nivel de confianza e: nivel de error N: tamaño de la población
$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$	n: 96

Elaborado por: Peralta, 2018

En total se deben realizar 96 encuestas para el área de estudio.

Con las respuestas obtenidas en las encuestas se concluye que la población cerca al parque como Jardines del Batán y Batán Alto están conscientes que están localizadas en una zona vulnerable a incendios forestales. Con respecto al Batán y Batán bajo, se obtiene una percepción de vulnerabilidad media y baja por parte de la población ya que se encuentran alejadas del Parque Metropolitano Guanguiltagua. De igual manera, la Comuna Miraflores percibe al riesgo como alto ya que se encuentran dentro del parque.

## **CAPITULO IV**

### **INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE DE LAS INSTITUCIONES LOCALES PARA ATENDER EMERGENCIAS POR EVENTOS NATURALES**

El objetivo de este capítulo es identificar la infraestructura y recursos humanos que existe en “El Batán”, los mismos que se encuentran a disposición de la población de toda esta zona, es decir, recursos que apoyaran a la población a afrontar la situación de riesgo en un determinado tiempo. Es necesario que se conozca las instalaciones y los recursos con los que se cuenta ya que con esto se hará frente a un posible incendio forestal por lo cual estos centros son los encargados en dar respuesta y atención antes, durante y después de que el desastre ocurra.

Es vital tener un inventario actualizado con los recursos que la población cuenta ya que se optimiza los servicios y se puede dar una mejor y más eficiente atención a los afectados por el desastre. De igual manera, este inventario permite unificar a las instituciones locales correspondientes para realizar una gestión adecuada

#### **4.1. INSTALACIONES ESTRATÉGICAS Y RECURSOS HUMANOS**

Las instalaciones estratégicas son aquellas edificaciones esenciales para la respuesta ante emergencias y posterior recuperación ante el desastre. En general, todas las referencias coinciden en señalar como ejemplos de edificaciones estratégicas a los hospitales, estaciones de policía, bomberos, entre otros.

En el área de estudio se localizan 10 edificaciones clasificadas como instalaciones estratégicas; todas las instalaciones están relativamente cerca de la zona de estudio lo cual beneficia el contacto entre la población y dichas instalaciones para así generar medidas de mitigación cuando se produzca un incendio forestal.

En el mapa N°9 se evidencia las instalaciones estratégicas que se encuentran cerca del área de estudio.

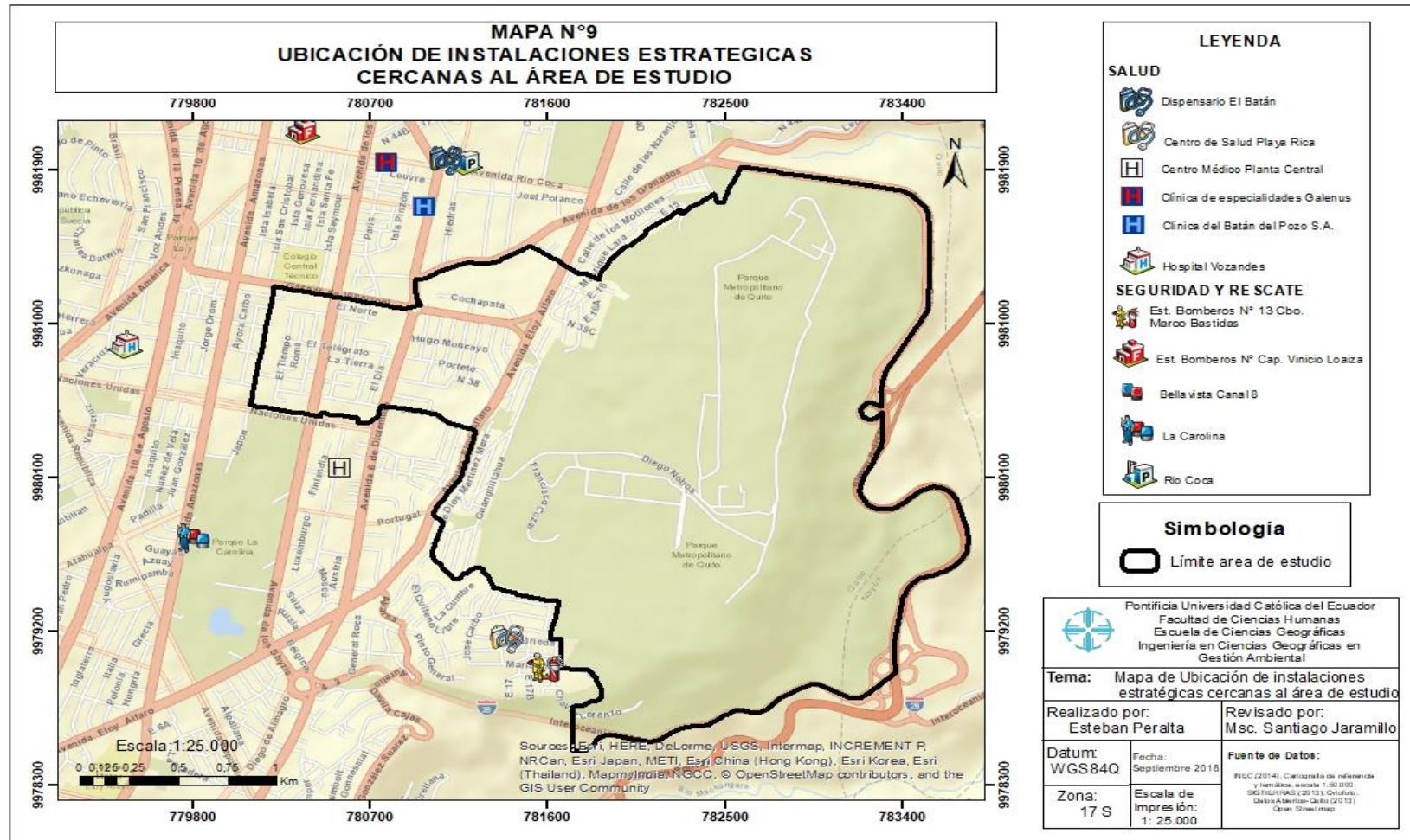


Figura 18: Mapa de ubicación de instalaciones estratégicas cercanas al área de estudio.  
 Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
 Elaborado por: Peralta, 2017

#### 4.1.1. Dispensario de El Batán

El dispensario del Batán se ubica en la Av. De las Palmeras y Río Coca, cerca de la zona de estudio.

Es un centro de salud de primer nivel ubicado en la parroquia Jipijapa. Es una unidad operacional implementada para producir acciones de salud integral de tipo ambulatorio. Brinda una atención a los pacientes las 24 horas del día de lunes a domingo.

Es un establecimiento del Sistema Nacional de Salud que atiende a una población de 10.000 a 50.000 habitantes, asignados o adscritos, que brinda acciones de salud de promoción, prevención, recuperación de la salud y cuidados paliativos, a través de los servicios de medicina general, odontología, psicología y enfermería; puede disponer de servicios de apoyo en nutrición y trabajo social. Dispone de servicios auxiliares de diagnóstico en laboratorio clínico, imagenología básica, opcionalmente audiometría y farmacia institucional; promueve acciones de salud pública y participación social; cumple con las normas y programas de atención del Ministerio de Salud Pública.



Figura 19: Dispensario el Batán  
Fuente: planv.com.ec

#### 4.1.2. Centro de salud Playa Rica

El centro de salud Playa Rica se ubica en la calle Diego de Brieda E17-36, en la parroquia Ñaquito, cerca de la zona de estudio.

Es un centro de salud de primer nivel con un horario de atención de 08:00 a 15:30.

Es un establecimiento del Sistema Nacional de Salud que atiende a una población de 2.000 a 10.000 habitantes, asignados o adscritos, presta servicios de prevención, promoción, recuperación de la salud, cuidados paliativos, atención médica, atención odontológica, enfermería y actividades de participación comunitaria; tiene farmacia/botiquín institucional; cumple con las normas de atención del Ministerio de Salud Pública.



Figura 20: Centro de Salud playa Rica  
Fuente: Mario Palencia, 2017

#### 4.1.3. Centro Médico Planta Central

El centro médico Planta central se ubica en la Av. República de El Salvador 1082, en la parroquia Ñaquito, los horarios de atención son de lunes a viernes de 8:30 a 17:30 respectivamente. Sábado y domingo no hay atención.

Es un establecimiento de salud de primer nivel que presta servicios de promoción y prevención de la salud, actividades de participación comunitaria y primeros auxilios; su población asignada adscrita es de menos

de 2000 habitantes; cumple con las normas de atención del Ministerio de Salud Pública (MSP), cuenta con botiquín e informa mensualmente de sus actividades al nivel correspondiente. Es la Unidad de máxima desconcentración, atendida por un/a auxiliar de enfermería o técnico/a superior en enfermería.



Figura 21: Centro Médico Planta Central  
Fuente: Peralta, 2018

#### **4.1.4. Clínica de especialidades Galenus**

La Clínica de Especialidades Galenus se encuentra ubicada en la calle Paris N43-212 y Río Coca, en la parroquia Iñaquito. El horario de atención de esta clínica es de 8:30 a 17:30 de lunes a viernes y de 9:00 a 13:00 los días sábado.

Galenus es una clínica privada de segundo nivel que brinda atención itinerante de prevención de cáncer de mama y útero, cuenta con servicio de laboratorio básico y complementario, rayos X, mamografías para diagnóstico precoz de cáncer de mama, ecosonografía y colposcopia y referencia de lesiones sospechosas tumorales y malignas.



Figura 22: Clínica de especialidades Galenus  
Fuente: Google Earth, 2015

#### **4.1.5. Clínica del Batán del Pozo S.A.**

La clínica del Batán se ubica en la Av. 6 de Diciembre N43-11 Y Tomás De Berlanga, en la parroquia Jipijapa y se encuentra cerca de la zona de estudio. El horario de atención de la clínica son las 24 horas los 365 días del año.

Clínica del Batán del Pozo S.A. es una clínica privada de segundo nivel de la más alta complejidad que provee atención ambulatoria en consulta externa, emergencia y hospitalización en las especialidades y subespecialidades de la medicina. Cuenta con farmacia institucional para el establecimiento público y farmacia interna para el establecimiento privado. Está destinado a brindar atención clínico–quirúrgica en las diferentes patologías y servicios. Atiende a la población del país a través del sistema de referencia y contrareferencia; su ámbito de acción es nacional o regional.



Figura 23: Clínica del Batán del Pozo S.A.  
Fuente: clinicaelbatan.com

#### **4.1.6. Hospital Vozandes de Quito**

El hospital Vozandes de Quito se ubica en la Av. Jose Villalengua Oe2-37 en la parroquia Rumipamba, cerca de la zona de estudio. Los horarios de atención de este hospital son las 24 horas los 365 días del año.

Es un establecimiento de salud que brinda atención clínico-quirúrgica y ambulatoria en consulta externa, hospitalización, cuidados intensivos, cuidados intermedios y emergencias, con especialidades básicas y subespecialidades reconocidas por la ley; cuenta con una unidad de diálisis, medicina transfusional, trabajo social, unidad de trauma, atención básica de quemados. Además de los servicios de apoyo diagnóstico y tratamiento (laboratorio clínico, imagenología, anatomía patológica, nutrición y dietética, medicina física y rehabilitación). Dispone de farmacia institucional para el establecimiento público y farmacia interna para el establecimiento privado. Resuelve las referencias recibidas de las Unidades de menor complejidad y direcciona la contrareferencia.



Figura 24: Hospital Vozandes de Quito

Fuente: hospitalvozandesquito.com

#### **4.1.7. Estación de Bomberos Nro 5 Capitán Vinicio Loaiza**

La estación de Bomberos N° 5 Capitán Vinicio Loaiza se encuentra ubicada en las calles Isla San Cristóbal N44-94 y Río Coca (Jipijapa). La persona encargada de esta estación es el Bombero N° 3; Víctor Robles, sin embargo, siempre están 6 personas operativas dentro de este establecimiento desempeñando diferentes funciones.

La presente estación cuenta con tres vehículos para incendios y una ambulancia para una posible emergencia:

- 1 Tanquero
- 1 Autobomba
- 1 Camioneta
- 1 Ambulancia



Figura 25: Estación de Bomberos Nro 5 Capitán Vinicio Loaiza  
 Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ  
 Elaborado por: Peralta, 2018

#### 4.1.8. Cuerpo de Bomberos Estación N° 13 Cbo. Marco Bastidas

La estación de Bomberos N° 13 Cbo. Marco Bastidas se encuentra ubicada en las calles Mariano Calvache y Lorenzo Chávez. (Batán Alto), La persona encargada de esta estación es el Teniente Edwin Cabrera. Sin embargo, están 6 bomberos operativos dentro de este establecimiento desempeñando diferentes funciones.

La presente estación cuenta con:

- 1 Camioneta
- 2 Vehículos utilitarios: utilizados para recorrer senderos dentro del parque
- 1 Tanquero
- 1 Vehículo forestal: acata directamente a incendios forestales
- 3 motos

La estación N°13 Marco Bastidas es una unidad especializada en incendios forestales desde el año 2017 y es la que cubre eventos de este tipo junto con otras unidades de emergencia.

Posiblemente una de las instalaciones estratégicas más importantes en cuanto se refiere a evacuación y rescate de los habitantes del área de estudio y por supuesto, la tarea principal de esta entidad es el manejo y control de incendios forestales.



Figura 26: Cuerpo de Bomberos Estación Nro 13 Cbo. Marco Bastidas  
Fuente: Cuerpo de Bomberos del DMQ  
Elaborado Por: Peralta, 2018

#### 4.1.9. Unidad de policía comunitaria Bellavista Canal 8, La Carolina y Río Coca

Tabla 19: Distribución de Unidades de Policía Comunitaria en la zona de estudio

UPC Canal 8	UPC La Carolina	Upc Río Coca
La Unidad de Policía Comunitaria Canal 8 Bellavista, se encuentra ubicada en las calles Antonio Flores Jijón y José Carbo, a la altura de Ecuavisa.	La Unidad de Policía Comunitaria Carolina, se encuentra ubicada en la Av. Amazonas, dentro del parque “La Carolina” a la altura de la cruz del Papa.	La Unidad de Policía Comunitaria Río Coca, se encuentra ubicada en la Av. De las Palmeras y Av. Río Coca, junto a la estación de Transporte Público Río Coca.

Las Unidades de Policía Comunitaria cuentan con todos los servicios del nuevo modelo de gestión, entre los cuales se encuentran los botones de seguridad, y encargos domiciliarios, además de la atención ciudadana que de manera inmediata se prestan a quienes lo requieran.

En caso de ocurrir un incendio forestal los efectivos de estas zonas se encargaran del control y cuidado de la población del área de estudio durante y después del evento.

Fuente: UPC, La Carolina  
Elaborado Por: Peralta, 2018

#### 4.2. Agua y Saneamiento

La empresa de servicios básicos de la capital ecuatoriana Quito, Epmaps -antes Emaap-Q-, es una entidad perteneciente al municipio, con personería jurídica administrativa, operativa y financiera, que se rige por la ley de régimen municipal. No cotiza en la bolsa. Su objetivo fundamental es la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado al área metropolitana, así como también

cuidar el entorno ecológico y contribuir al mantenimiento de las fuentes hídricas del cantón Quito, e integrar los proyectos de agua potable y alcantarillado dentro de los programas de saneamiento ambiental. Epmaps fue fundada en 1960 y tiene su sede en Quito (EPMAPS, 2018).

Epmaps tiene como misión “proveer servicios de agua potable y saneamiento con eficiencia y responsabilidad social y empresarial”, y como visión “ser una empresa líder en gestión sostenible e innovadora de servicios público en la región”.

*“En caso de incendios forestales, la Epmaps tiene como principal objetivo la provisión de agua potable salubre y la reducción de riesgos medio ambientales contra la salud, así como la implantación de condiciones que permitan a las personas vivir con dignidad, comodidad y seguridad”* (EPMAPS, 2018).

#### **4.2.1. Agua**

*El abastecimiento de agua potable en el DMQ se realiza mediante algunos sistemas integrados que surten del servicio a la ciudad, a las parroquias suburbanas y rurales, los cuales se complementan con sistemas independientes en estas últimas. El caudal seguro de agua disponible en las fuentes actualmente aprovechadas en el DMQ es de unos 8,6 m<sup>3</sup>/s, provenientes de cuencas con ciclos hidrológicos suplementarios. Para su tratamiento existe una capacidad instalada de 8,5 m<sup>3</sup>/s (considerando pozos y vertientes), de los cuales en la actualidad se producen 7,3 m<sup>3</sup>/s. La cobertura promedio del servicio de agua potable y alcantarillado en el Distrito Metropolitano de Quito se estima en la actualidad en 98.50% y 92.27% respectivamente (EPMAPS, 2018).*

*El sistema de distribución de la ciudad de Quito está conformado por más de 7.128 km. de tuberías con diámetros que van desde 2” hasta 30”. Existen 198 tanques de distribución en ciudad y 238 tanques de distribución en parroquias rurales, dando un total de 436 en todo el DMQ que*

*conjuntamente abastecen a las diferentes zonas de presión. Adicionalmente, existen 31 estaciones de bombeo que abastecen a los tanques más altos del sistema (EPMAPS, 2018).*

*En cuanto a la capacidad del sistema los tanques aportan con un volumen de almacenamiento de más de 350.000 m<sup>3</sup>, lo cual representa aproximadamente el 60% del volumen diario producido para la ciudad de Quito. Este volumen es suficiente para las necesidades de la regulación diaria y también para los volúmenes de emergencia e incendios (EPMAPS, 2018)*

El volumen de almacenamiento requerido para asegurar un nivel de suministro confiable en redes urbanas depende de:

- Regulación diaria entre los caudales de las fuentes y la demanda.
- Reserva para extinción de incendios.
- Reserva para asegurar el suministro de agua en casos de fallas en el abastecimiento, las cuales se pueden reparar dentro un tiempo relativamente breve.

Los almacenamientos adicionales, ya sean estacionales, multianuales o para casos de emergencia de fallas graves en el sistema de abastecimiento que duran varios días no pueden hacerse por medio de tanques porque se necesitarían volúmenes muy grandes.

*En el año 2013 se completó la instalación de 167 macro medidores en las tuberías de salida de los tanques de distribución permitiendo de esta manera establecer diferentes consumos y aportar datos para planes de reducción del agua no contabilizada (EPMAPS, 2018)*

*Los sistemas de distribución de agua potable en el Distrito Metropolitano de Quito DMQ son generados través de tres fuentes: plantas de tratamiento, pozos y vertientes (EPMAPS, 2018).*

**Sistemas de distribución de agua potable en el Distrito Metropolitano de Quito DMQ.**

**Sector Urbano**

- Puengasí
- El Placer
- Bellavista
- Noroccidente
- El Troje
- Toctiuco
- Rumipamba
- Chilibulo
- San Ignacio
- Vertientes Lloa
- Reino de Quito
- Pichincha Sur
- Torohuco

**Sector Rural**

- Lloa
- Paluguillo
- Guayllabamba
- El Inga
- Conocoto
- Tesalia
- El Volcán
- Pusuquí
- Parroquias Nororientales
- Parroquias Noroccidentales
- Uyachul.

**4.2.2. Saneamiento**

*El sistema de saneamiento del DMQ sirve para la limpieza y recolección de sedimentos y basura de las estructuras al igual que la*

*captación de agua lluvia, a través de los procesos de limpieza de sumideros y captaciones de quebradas.*

*Las Redes de Alcantarillado en el Distrito Metropolitano de Quito mantienen un régimen de evacuación combinado que recolecta las aguas lluvias y servidas, funciona a gravedad y sus componentes principales son: estructuras de captación, colectores principales, redes secundarias, conexiones domiciliarias, cajas de revisión domiciliarias, pozos, sumideros y descargas. (EPMAPS, 2018)*

### **Representación del sistema de alcantarillado:**

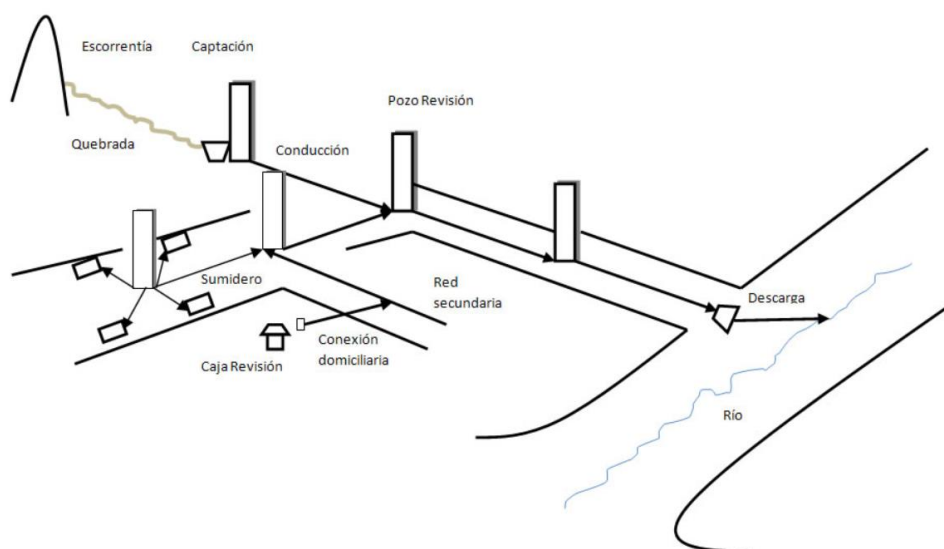


Figura 27: Representación del sistema de alcantarillado:

Fuente: EPMAPS, 2018

Elaborado por: Peralta, 2018

## **CAPÍTULO V**

### **PLAN DE CONTINGENCIA**

Según (Quiroga, Stirling, & Ramírez, 2011), un plan de contingencia es el conjunto de normas y procedimientos generales basados en el análisis de vulnerabilidad. Es indispensable definir los objetivos, estrategias, los recursos y las actividades. Debe tener por los menos los elementos como antecedentes, vulnerabilidad, riesgo, organización, recursos, preparación y atención de emergencias. Este plan debe incluir un análisis de antecedentes. A nivel interno se debe contar con el personal, los brigadistas y el personal de salud. A nivel externo se tiene en cuenta el inventario de organizaciones cívicas, gremiales y públicas y el sistema de atención y prevención de desastres. Se debe hacer una preparación para los planes de contingencia con señalización y rutas de evacuación. Un plan de contingencia debe ser integral, multidisciplinario, multinivel, técnico, y tener buena comunicación.

Para la elaboración del presente plan de contingencia, se toma en cuenta el escenario de riesgo existente en el área de estudio, es decir, la vulnerabilidad y riesgo, e inventario de recursos con los que cuenta la ciudad de Quito para enfrentar un incendio forestal en el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

#### **5.1. PAUTAS DEL PLAN DE CONTINGENCIA**

Existen pautas que deben ser respetadas en el presente plan de contingencia como; otorgar parámetros de seguridad necesarios dentro de una guía útil y ágil que permitan responder de manera eficaz y eficiente ante una situación de emergencia ante un posible incendio forestal a todos los

habitantes pertenecientes a los barrios de Batán Alto, Batán, Batán Bajo y Jardines del Batán que corresponden a la ciudad de Quito, mismos que conforman el área de estudio. Las autoridades se encargan de gestionar la mitigación de la emergencia; disminuir los daños materiales y pérdidas que ocasiona un incendio forestal en los habitantes de la zona de estudio; de igual manera, se busca desarrollar actividades preventivas y educativas con la población que habita en las áreas de mayor riesgo ante incendios forestales.

## **5.2. FASES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA**

Basado en los lineamientos que propone el PNUD para planes de contingencia y según el Plan de contingencia para incendios forestales del municipio de Ibagué – Tolima (2011), el presente plan propone a ser desarrollado en base a 3 fases de la amenaza (incendio forestal): fase I (antes), fase II (durante), fase III (después). Para ello se detalla las actividades a seguir dentro de cada fase y se detalla las actividades de las autoridades para la ejecución del plan (Rico, 2011).

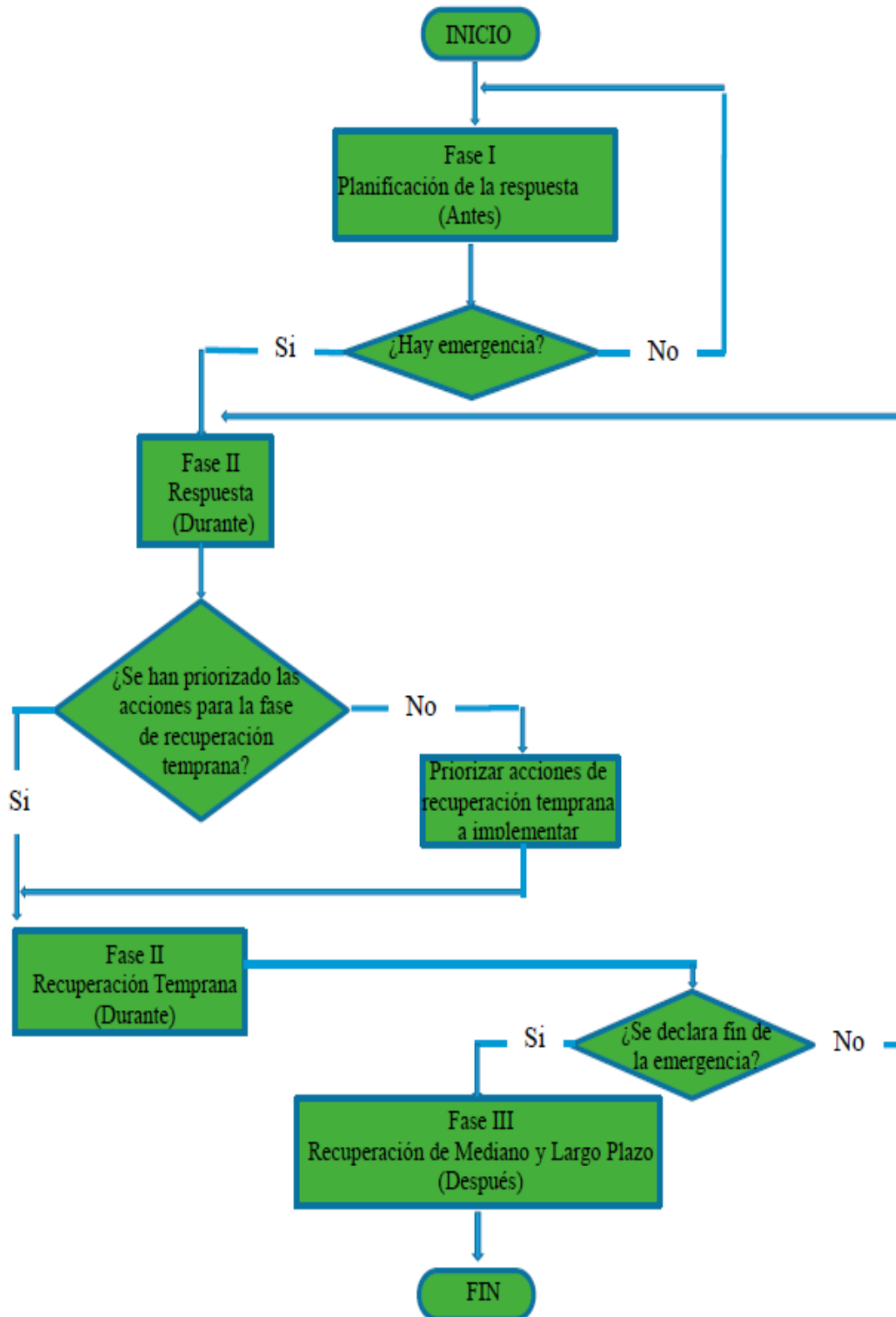


Figura 28: Flujograma de las fases del plan de contingencia a causa de incendios forestales  
Fuente: Lineamientos metodológicos para la construcción de planes de contingencia por inundación del PNUD

Elaborado Por: Peralta, 2018

### **5.2.1 Organización general**

Para mejorar los objetivos y resultados del plan de contingencia propuesto, se necesita contar con una buena coordinación interinstitucional, es decir, que las instituciones se encarguen de gestionar acciones y actividades para mitigar el impacto de un incendio forestal en la población, mantener una buena comunicación, intercambiar criterios y trabajar conjuntamente para solventar de manera eficiente los problemas que puede desencadenar un incendio forestal.

Es indispensable la activación del Comité de Operaciones de Emergencia (COE), ya que es un mecanismo de coordinación, conducción y decisión que agrupa la información más relevante que se genera en situaciones de emergencia y la convierte en acciones de respuesta efectiva. En el COE, se recibe, analiza y comparte la información sobre los daños acciones y necesidades en salud para responder a la emergencia (ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD, 2013)

En las 3 fases del plan, se proponen acciones y actividades que competen a las diferentes instituciones estratégicas y a la población del área de estudio, con el objetivo de unir esfuerzos para responder de manera eficiente al evento.

### **5.2.2. Fase I: Planificación de la respuesta (ANTES)**

En la primera fase se identifica todas las actividades que favorecen una respuesta adecuada. Se realizan capacitaciones, consecución de recursos y alianzas estratégicas para fortalecer el manejo de la emergencia.

Se toma en cuenta en la presente fase las instituciones que tienen como competencia actividades que permiten prevenir o disminuir consecuencias negativas para la población de la zona de estudio a causa de un incendio forestal en el Parque Metropolitano Guanguiltagua.

### **5.2.2.1. Infraestructura**

Para el tema relacionado con infraestructura, se propone que las autoridades del Distrito Metropolitano de Quito emitan ordenanzas que permitan realizar las siguientes actividades:

- Evaluar la situación de infraestructura de las viviendas, con la información sobre el riesgo que corre si se produce un incendio forestal para predecir si la vivienda se presenta en óptimas condiciones para resistir un incendio.
- Construcción de muros de contención en las viviendas que colindan con el Parque Metropolitano Guanguiltagua.
- Mantenimiento y mejoramiento en obras de infraestructura y red vial.
- Impulsar a la ciudadanía de Jardines del Batán y Batán Alto que tengan precaución con los techos de sus viviendas, ya que en un incendio de copas estas pueden verse perjudicadas.

### **5.2.2.2. Participación y seguridad ciudadana**

Es de vital importancia contar con la participación y apoyo de la ciudadanía, principalmente, la más vulnerable ante un incendio forestal dentro del parque; por ello se propone que las autoridades que tienen contacto directo con la ciudadanía coordinen las siguientes actividades:



- Fomentar el desarrollo de talleres sobre gestión de riesgos con la población que habita en el área de estudio.
- Lograr un acuerdo con autoridades pertinentes para emitir simulacros, capacitaciones y charlas acerca de incendios forestales dirigido a los habitantes de la zona de estudio.
- Conformar brigadas barriales y zonales para que estén “alertas” de cuando se puede producir un incendio forestal.
- Dar a conocer a la población los puntos seguros y rutas de evacuación en caso de un incendio forestal.

- Dar a conocer a los habitantes los albergues asignados en la zona de estudio.
- Brindar a la población habitante del área de estudio el mapa de evacuación en caso de ocurrir un incendio forestal.
- Proporcionar registros telefónicos de emergencia ante el posible evento a la población.
- Recomendar a los familiares de cada vivienda que preparen un plan de emergencia interno para una correcta respuesta.
- Incentivar a la población a mantener limpias las calles de su respectivo barrio y tener siempre a la mano los kits de primeros auxilios y alimentación en caso de que se presente el evento.
- Capacitar a la ciudadanía de cómo cuidar el Parque Metropolitano, es decir, no arrojar basura ni materiales que puedan ocasionar incendios forestales.
- Generar señalética de evacuación dirigida a las personas que no pueden escribir ni leer.
- Realizar simulacros del plan de evacuación, con el objetivo de conocer la viabilidad del plan.
- Mantenerse atento a medios de comunicación y redes sociales acerca de noticias sociales.
- Disponer de un radio con pilas por familia para cualquier eventualidad.

A continuación, en la figura 29 y 30, se ilustra un ejemplo de mochila de emergencia y la señalética para personas analfabetas.




**Mochila Radio Emergencia**  
Artículos INDISPENSABLES  
Para 2 personas adultas

**Características**  
**TIPO DE MOCHILA**  
con bolsillos internos,  
laterales y frontales  
según disponibilidad  
**PESO TOTAL APROX:**  
8 kg

HIGIENE		
○ 	Gel antibacterial	1
○ 	Papel higienico	2
○ 	Toallas de mano y cara	4
○ 	Paquete de paños húmedos	1
BOTIQUIN		
○ 	Botiquín de primeros auxilios y medicinas	1
BEBIDAS Y ALIMENTOS NO PERECIBLE		
○ 	Comida enlatada	2 mínimo
○ 	Paquete de galletas de agua	2
○ 	Agua embotellada sin gas (½ litro)	4
○ 	Chocolate en barra	2
ABRIGO		
○ 	Manta polar / térmica	2
○ 	Chaqueta de lluvia y paraguas	1
DINERO		
○ 	Dinero en efectivo	varias



Artículos ESPECÍFICOS  
Según lo necesario para cada familia

COMUNICACIÓN		
○ 	Linterna LED	1
○ 	Radio portátil	1
○ 	Silbato / Pito	1
○ 	Agenda con teléfonos de emergencia	1
○ 	Útiles para escribir	1 juego
○ 	Plumón grueso	1
DIVERSOS		
○ 	Bolsas de plástico resistente	10
○ 	Cuchilla multipropósito	1
○ 	Guantes de trabajo	1 par
○ 	Cuerda de poliéster	7m
○ 	Encendedor / Fósforos / Pedernal	1
○ 	Plástico para piso o techo	3m <sup>2</sup>
○ 	Cinta adhesiva multiusos	1
○ 	Cubre piso	1
○ 	Mascarilla	2

PARA BEBÉS E INFANTES	DEL ADULTO MAYOR	DIVERSOS
○ 	○ 	○ 
Lata de leche en polvo / evaporada	Medicamentos	Pañal de adultos
○ 	○ 	○ 
Biberón / Mamadera	Ropa de cambio	Ropa de cambio
○ 	<b>USO FEMENINO</b>	
Papilla	○ 	○ 
○ 	Toallas higiénicas	Fotocopias CI, Licencia de Conductor y Pasaporte
○ 	○ 	○ 
Juego de cubiertos para niños	Peineta	Fotocopias de seguros y escrituras

Radio Emergencia Chile - [www.RadioEmergencia.cl](http://www.RadioEmergencia.cl)

Figura 29: Mochila de emergencia para 2 personas en caso de Incendio Forestal

Fuente: <http://www.radioemergencia.cl/>

Elaborado Por: Peralta, 2018

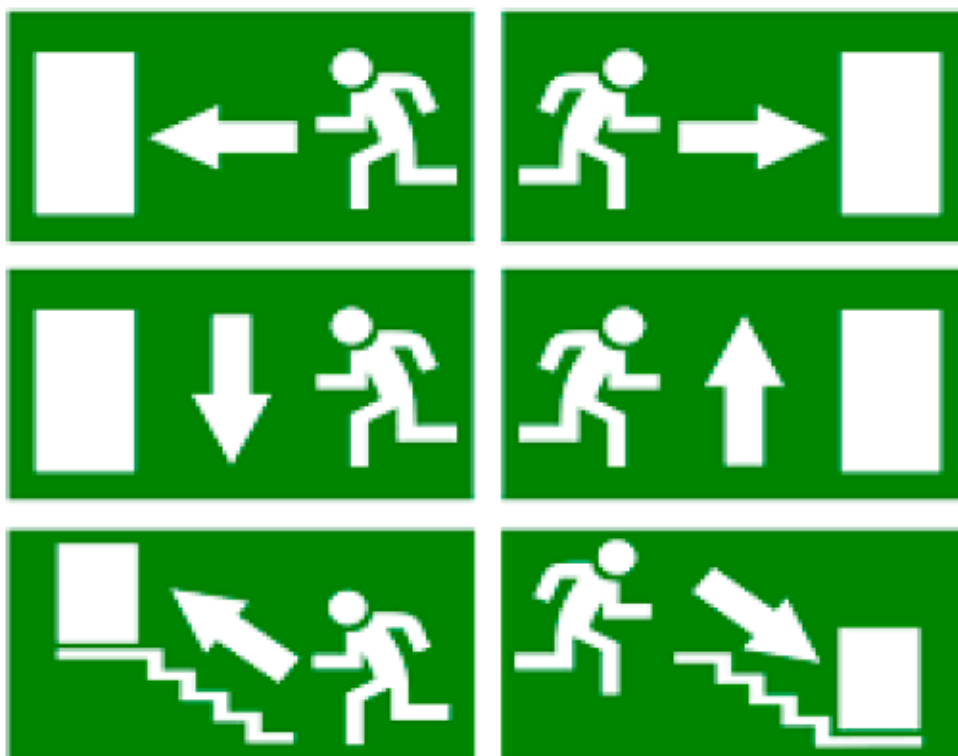


Figura 30: Propuesta de señalética para personas analfabetas  
 Fuente: Can Padró, 2015  
 Elaborado por: Peralta, 2018

### 5.2.2.3. Salud

La salud es uno de los aspectos más importantes y relevantes que hay que tomar en cuenta durante un incendio forestal ya que afecta directamente la salud de las personas; para ello se plantea tomar en cuenta las siguientes actividades dentro del plan de contingencia.

- Capacitar al personal de cada barrio para que conozca acerca de programas de educación relativas a primeros auxilios y gestión de riesgo.
- Proveer de todos los implementos y elementos necesarios a los centros de salud para atender a la población afectada.
- Instruir a la población vulnerable de como armar y que debe contener el botiquín de primeros auxilios en caso de una emergencia.
- Junto con los presidentes de cada barrio, llevar un registro de mujeres embarazadas, discapacitados, ancianos y niños en el área de mayor vulnerabilidad por un posible incendio forestal.



#### **5.2.2.4. Seguridad integral de la población**

La seguridad integral de la población está a cargo de la Policía Nacional, Fuerzas Armadas del Ecuador y Cuerpo de Bomberos. Se propone lo siguiente en caso de suceder un incendio forestal:

- Capacitar al personal de cada institución fomentando estrategias para enfrentar cualquier tipo de emergencias, sobretodo en caso de un incendio forestal.
- Disponer de un plan de emergencia actualizado de cada una de las instituciones encargadas de brindar seguridad a la población.
- Llevar un inventario actualizado del personal y medios de transporte que disponen cada una de las instituciones para actuar de la mejor manera posible el momento del evento.
- Capacitar a la población en acciones de seguridad y prevención.
- Generar brigadas conjuntamente con la población para estar alertas ante un posible incendio forestal.
- Realizar rondas de vigilancia en el Parque Metropolitano Guanguiltagua, sobretodo en época seca.
- Señalizar vías alternas de circulación vehicular.
- Realizar simulacros junto con la población del área de estudio para verificar si se cuenta con el número de elementos y logística necesaria para ayudar en un incendio forestal.

#### **5.2.3. Fase II: Respuesta y recuperación temprana (DURANTE)**

Para la presente fase, se identifica en cada área de trabajo las acciones necesarias para atender los requerimientos según el panorama de afectaciones y daños producto de un incendio forestal.

##### **5.2.3.1. Participación y seguridad ciudadana**

Para que estas acciones se generen de manera ordenada y adecuada, es necesario que el Municipio de Quito active el COE (Comité de Operaciones de Emergencia). Con esta activación se deben reunir todos los

dirigentes de las diferentes instalaciones estratégicas para poder mitigar el impacto negativo de la inundación.

- Emitir la alarma de emergencia (incendio forestal).
- Activar el Comité de Operaciones de Emergencia (COE).
- Activar protocolos correspondientes a la evacuación.
- Activar albergues
- Brindar ayuda a ancianos, niños y discapacitados en la zona afectada por incendios forestales.
- Organizar y movilizar el transporte y personal humano de cada una de las instalaciones estratégicas hacia las áreas afectadas.

#### **5.2.3.2. Salud**

Con el objeto de atender de manera oportuna y rápida a los heridos que puede dejar un incendio forestal en el Parque Metropolitano, se presenta las siguientes acciones que deben tomar en cuenta las instituciones competentes para velar por el bienestar y salud de los habitantes de la zona de estudio.

- Distribuir y organizar a todo el personal involucrado a participar en acciones que cubran la demanda de la emergencia.
- Atender a las personas afectadas en puestos ambulatorios de primeros auxilios.
- Trasladar a enfermos y heridos a causa del incendio forestal a centros de salud u hospitales cercanos.
- Evacuar a animales (de darse el caso), a las áreas seguras previstas.

#### **5.2.3.3. Seguridad integral de la población**

La Policía Nacional, las Fuerzas Armadas del Ecuador y el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito tienen la competencia de brindar seguridad a la población.

- Utilizar las vías alternas para la correcta circulación de vehículos para así evitar interrupciones y congestión.

- Patrullar y brindar seguridad a las zonas afectadas por el incendio forestal.
- Organizar el tránsito, estableciendo prioridades para vehículos del sector de salud y abastecimiento de comida o agua.
- Realizar la búsqueda y rescate de posibles personas desaparecidas a causa del incendio forestal.
- En caso de existir pérdidas humanas, se debe realizar el levantamiento e identificación de cadáveres para que el área legar de la Policía Nacional se encargue.

#### **5.2.4. Fase III: Recuperación de mediano y largo plazo (DESPUÉS)**

Finalmente, la última fase que corresponde a la recuperación de mediano y largo plazo y se inicia cuando el evento (incendio forestal) haya pasado. Tiene como objetivo buscar la recuperación y rehabilitación del área de estudio y sus habitantes en el menor tiempo posible.

##### **5.2.4.1. Infraestructura**

En cuanto a infraestructura, se propone que se realice las siguientes actividades con el fin de verificar el estado de las viviendas del área de estudio.

- Evaluar las áreas afectadas por el incendio forestal
- Determinar los daños y pérdidas producidos en la infraestructura vial, eléctrica y de comunicaciones para obtener el presupuesto adecuado para la rehabilitación y reconstrucción.

##### **5.2.4.2. Participación y seguridad ciudadana**

Luego de que el evento haya ocurrido, es necesario que la ciudadanía que habita en la zona de estudio y las autoridades pertinentes puedan realizar lo siguiente:

- Registrar y evaluar a las familias afectadas por el evento.
- Apoyar y brindar ayuda a la población evacuada para que puedan retornar a su vivienda habitual.

- Cooperar y controlar en la ejecución de acciones que tengan que ver con la rehabilitación en las áreas afectadas.
- Lograr una adecuada coordinación para comunicar el fin de la emergencia.

#### **5.2.4.3. Salud**

El objetivo principal luego del evento es rehabilitar física y psicológicamente a los afectados.

- Colaborar para salvar vidas hasta lograr el desarrollo normal de las actividades del área afectada.
- Elaborar un registro de las emergencias y casos atendidos que se producen a causa de un incendio forestal.
- Educar a la población de cómo afrontar un incendio forestal e instruir acerca de cómo brindar primeros auxilios en caso de ser necesario.
- Actualizar el plan de emergencia.

#### **5.2.4.4. Seguridad Integral de la Población**

- Prestar colaboración para salvar vidas y minimizar los daños a la propiedad.
- En caso de ser necesario, evaluar los planes preparados para reformularlos.
- Retornar a las personas evacuadas a sus viviendas habituales.
- Elaborar el informe final de actividades realizar para presentarlo al COE.
- Retorno de grupos operativos a sus lugares habituales una vez cumplidos los requerimientos del COE.

### 5.3 EVACUACIÓN

La evacuación se define como la acción de desocupar planificada y ordenadamente un lugar y es realizado por los ocupantes por razones de seguridad ante un peligro potencial o inminente. El concepto de evacuación también incluye el desplazamiento de bienes y/o documentos de vital importancia para la población que se consideran de gran importancia y no son recuperables. El objetivo principal de la evacuación es el evitar pérdidas humanas (García, 2009).

#### 5.3.1. Zonas Seguras

Las zonas seguras son lugares adecuados y libres de riesgo donde las personas evacuadas deben llegar el momento de presentarse una emergencia. Estos espacios son identificados previamente y se propone que sean señalados con letreros metálicos que lleven gráficos o imágenes referentes a una evacuación para las personas analfabetas. Debe tener escrito "PUNTO DE ENCUENTRO" para las personas alfabetos.



Figura 32: Modelo de señalética para zonas seguras "PUNTO DE ENCUENTRO"

Fuente: Prebecon, 2016

Elaborado por: Peralta, 2018

Para establecer una zona segura, se identifican los albergues disponibles existentes en la zona de estudio y cercanos a ella. De igual manera se debe localizar espacios amplios que se encuentren en zonas que no tienen riesgo o vulnerabilidad ante un incendio forestal y que no necesariamente se ubique dentro del área de estudio. Mediante este proceso se obtienen algunas zonas seguras denominadas como “PUNTOS DE ENCUENTRO” para la población en caso de existir un incendio forestal y sea necesaria la evacuación.

Tabla 20: Zonas seguras asignadas para el área de estudio

<b>Zonas seguras asignadas para el área de estudio</b>	
<b>Zonas seguras</b>	<b>Barrio</b>
Colegio Central Técnico	Iñaquito
Unidad Educativa Doctor José María Velasco Ibarra	Batán Bajo
Unidad Educativa Guayaquil	El Batán
Unidad Educativa José Luis Román	Batán Bajo
Unidad Educativa La Condamine	Batán Bajo
República del Paraguay	
Unidad Educativa Santa María Eufrasia	Batán Bajo
Colegio Sebastian de Benalcazar	Bellavista
Unidad Educativa 24 de Mayo	El Batán
Unidad Educativa San Francisco de Quito	Batán Bajo
<b>Puntos de Encuentro</b>	
Av. 6 de diciembre y Gaspar de Villarroel	El Batán
Av. 6 de diciembre y Manuel Sánchez	Bellavista

Elaborado por: Peralta, 2018

A continuación, se muestra el mapa 10 que evidencia los puntos de encuentro localizados en zonas de vulnerabilidad baja donde no existe riesgo de incendios forestales.

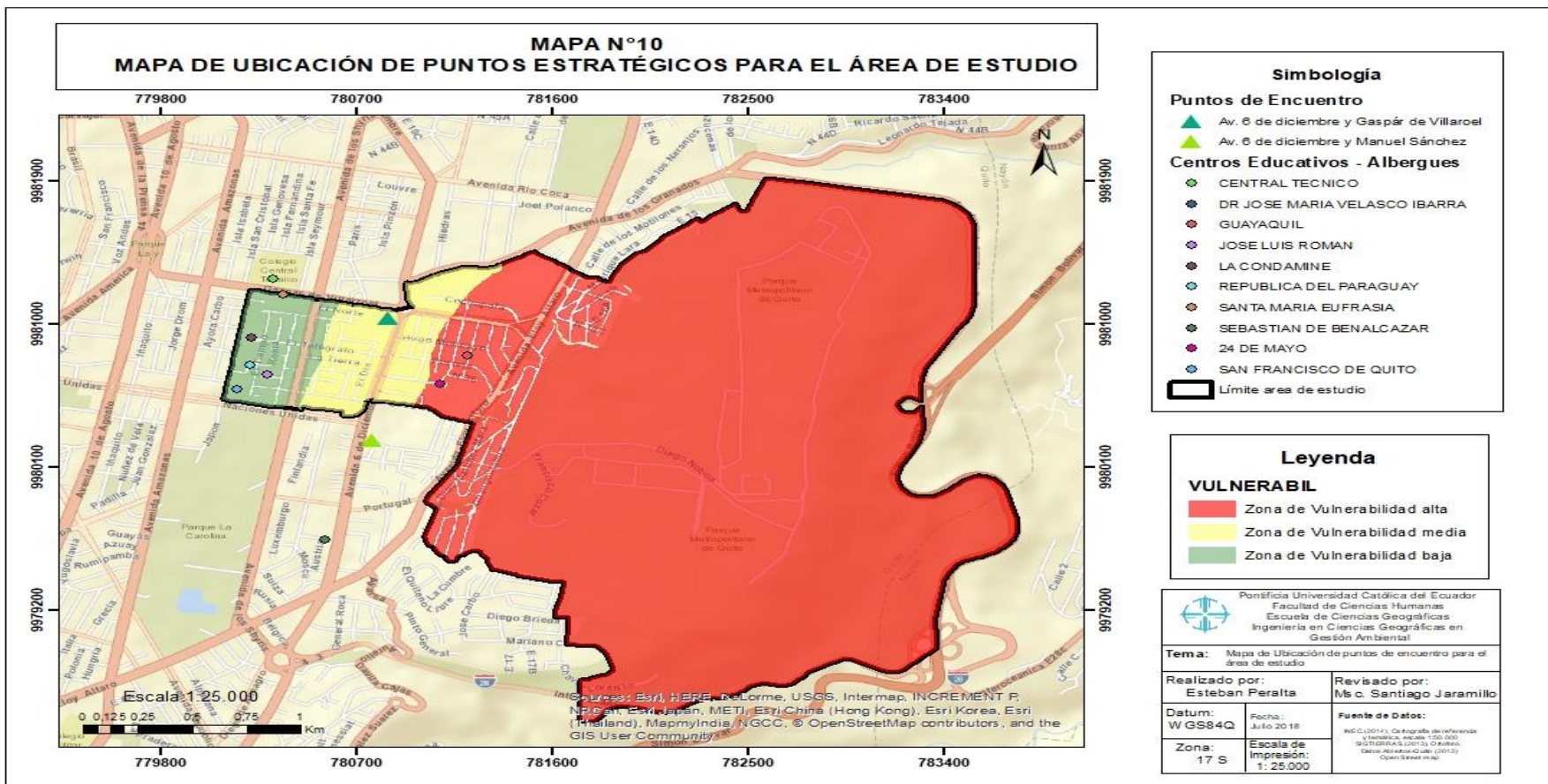


Figura 33: Mapa de ubicación de puntos estratégicos y albergues para el área de estudio.  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

### **5.3.1.1. Área de influencia de las zonas seguras denominados “Puntos de encuentro”**

Cada punto de encuentro que existe para la población afectada del área de estudio posee su propia área de influencia. Las zonas seguras están ubicadas en puntos fundamentales con el objeto de lograr generar un área de influencia eficaz que permita la rápida evacuación de la población que habita en áreas de media y alta vulnerabilidad ante un incendio forestal. La Av. Gaspar de Villarroel y la calle Manuel Sánchez son las vías por la cual la población circulará para llegar a las zonas seguras.

### **5.3.1.2. Tiempo aproximado de respuesta**

Según un estudio realizado por CHAPMAN y SHEEHAN (2003:120), una persona promedio con todas sus capacidades físicas e intelectuales camina 5km/h, es decir, camina 80 metros por minuto. Los niños, ancianos, mujeres embarazadas y discapacitados se presumen que se demoran el doble que las personas promedio, por ende, el tiempo aproximado de respuesta para estas personas es un poco más largo. A raíz de conocer estos datos se generó el mapa Nro. 11 que muestra el área de influencia de cada punto de encuentro o zona segura para la población afectada por incendios forestales en el Parque Metropolitano Guanguiltagua. Las distancias que se toman en cuenta son:

- 1 minuto que corresponde a 80 metros a la redonda del punto,
- 2 minutos que tiene 160 metros de radio,
- 3 minutos que cuenta con 240 metros de influencia,
- 4 minutos que abarca un total de 320 metros a la redonda y, por último
- 5 minutos que cubre un total de 400 metros a la redonda a partir del punto de encuentro

Con estas referencias y la afluencia de personas de cada barrio se obtiene la cobertura en distancia de cada punto de encuentro o zona segura para la población afectada del área de estudio.

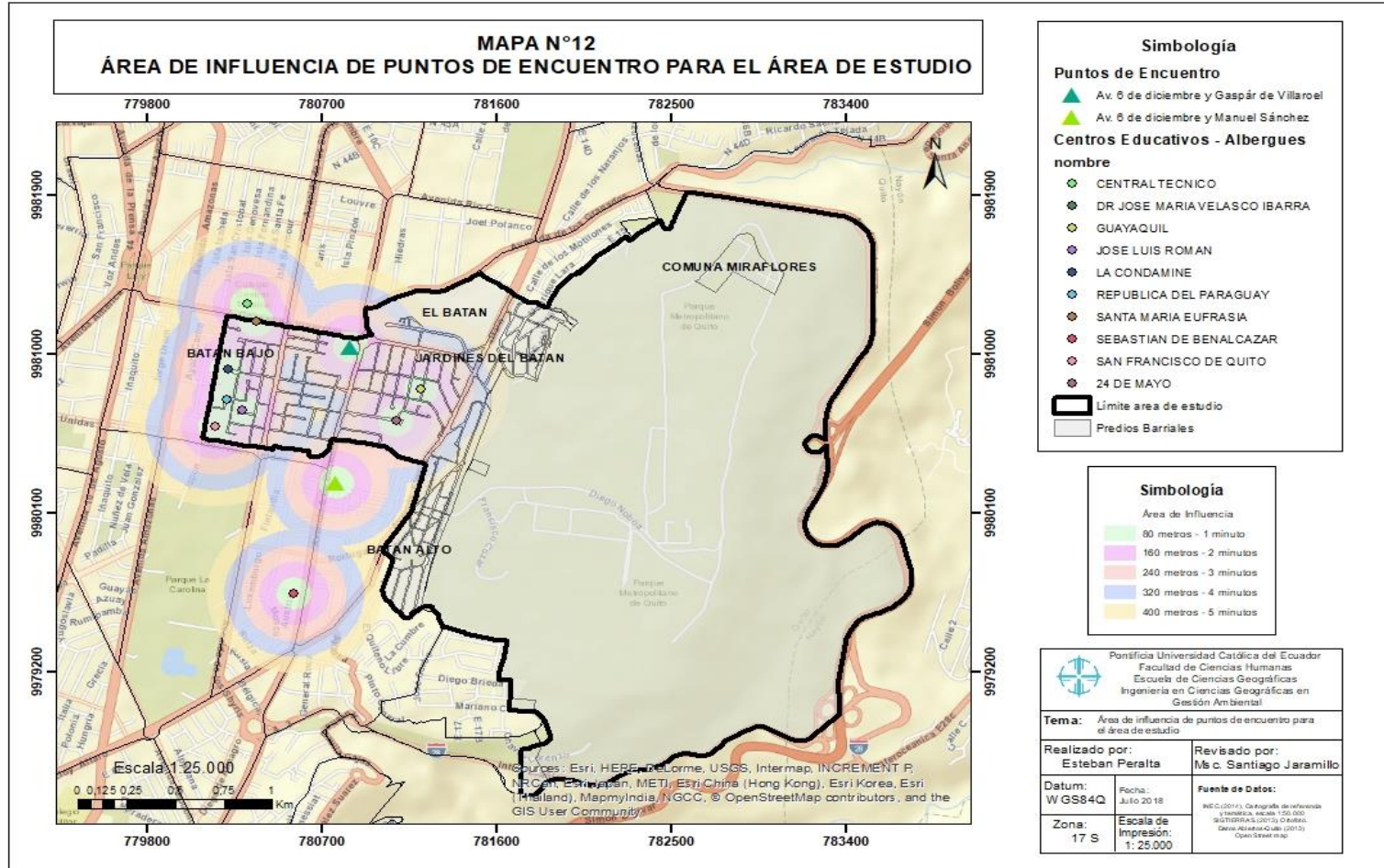


Figura 34: Mapa de influencia de puntos de encuentro para el área de estudio.  
Fuente: INEC, 2011; Secretaría General de Planificación, 2016  
Elaborado por: Peralta, 2017

### 5.3.2. Rutas y vías de evacuación

Es indispensable que la población conozca con certeza cuales son las rutas y vías de evacuación el momento en que se presente un incendio forestal, ya que estas vías que población deberá utilizar para llegar a los puntos de encuentro o zonas seguras en el menor tiempo posible. Es importante que estos caminos no estén obstruidos para que el movimiento de personas sea fluido.

En el área de estudio se asignan vías como rutas de evacuación.

Las principales vías y rutas de evacuación son: Avenida Eloy Alfaro y Avenida 6 de diciembre que son los ejes viales dentro del área de estudio y que atraviesan la ciudad de norte a sur. De la misma manera, estas vías tienen como objeto señalar de manera clara algunas alternativas para llegar a cada uno de los puntos de encuentro. La Avenida Gaspar de Villaroel y la Avenida Naciones Unidas son también vías representativas para la evacuación.

<b>Zonas seguras</b>	<b>Barrio</b>	<b>Evacuación</b>
Unidad Educativa Jose Luis Román	Batán Bajo	Destinado principalmente para la población de El Batán Alto. Para llegar a estos sitios seguros la población puede optar por la Av. Naciones Unidas, la cual es la calle principal que conecta directamente con las zonas seguras.
Coelgio República del Paraguay	Batán Bajo	
Unidad Educativa 24 de Mayo	El Batán	
Unidad Educativa San Francisco de Quito	Batán Bajo	
Colegio Central Técnico	Batán Bajo	

Unidad Educativa Doctor Jose María Velasco Ibarra	Batán Bajo	para el barrio de Jardines del Batán. La principal vía que conecta con los albergues disponibles es la Avenida Gaspar de Villaroel.
Unidad Educativa Guayaquil	El Batán	
Unidad Educativa La Condamine	Batán Bajo	
Unidad Educativa Santa María Eufrasia	Batán Bajo	
Colegio Sebastian de Benalcazar	Batán Bajo	

### 5.3.3. Mapa de evacuación

Al momento de realizar el análisis de evacuación y de obtener los datos y variables que se necesitan para armar un mapa de evacuación, se procede a realizar el mapa Nro. 12, el cual detalla cómo evacuar en caso de que suceda un incendio forestal.

Para este mapa se realiza el cruce de variables como: mapa base, cobertura en tiempo y distancia de cada punto seguro y la cobertura de vulnerabilidad alta de riesgo de incendio forestal.

El presente mapa debe ser repartido a la población del área de estudio para saber cómo actuar en caso de una emergencia.



#### **5.3.4. Capacitación a la población sobre la evacuación.**

Una vez expuestos todos los componentes del plan de contingencia a causa de incendios forestales en “El Batán”, se procede a realizar una de las actividades más importantes del mismo la cual es dar a conocer a la población del área de estudio el procedimiento del plan. Para este proceso se sugiere brindar a la población los mapas de zonas vulnerables, mapa de evacuación y actividades a realizar en el proceso del antes, durante y después de la emergencia. De igual manera se dará a conocer sobre los propósitos de este plan a los funcionarios de las instituciones y entidades que forman parte y protagonizan este proyecto para que faciliten la distribución de afiches y se reparta información a la población y autoridades.

#### **5.3.5. Realización de simulacros**

Con la finalidad de conocer la efectividad del plan de contingencia, se recomienda realizar simulacros ante incendios forestales, principalmente con las personas que habitan en las zonas de mayor vulnerabilidad y riesgo. A más de esto, los simulacros brindan una mayor proximidad el tiempo que lleva la ejecución del plan y como está preparada la población e instituciones ante un evento forestal.

En el caso de El Batán, se pretende realizar una división de los barrios (Batán Bajo, Batán Alto, El Batán y Jardines de el Batán) para que cada uno de ellos pueda contar con un simulacro de evacuación en caso de un incendio forestal. Las instituciones involucradas para el simulacro son: cuerpo de bomberos, policía nacional y centros de salud.

### **5.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA**

Según la metodología del (PNUD, 2013), la implementación de un Plan de Contingencia requiere liderazgo del COE (Comité de Operaciones de Emergencia) y por supuesto de la decisión institucional de todos los actores (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, Policía Nacional, Centros de Salud) para emprender un proceso sostenido, exigente y de apropiación de roles y responsabilidad. De este modo, se debe lograr

un detalle de área de trabajo a activar y las acciones específicas a llevar a cabo en cada situación determinada.

#### **5.4.1. Validación y adopción del plan**

El plan de contingencia debe ser validado por todos los actores mencionados en el presente plan. Las instituciones y organismos que enfrentan directamente un incendio forestal en el área de estudio. Este plan puede ser adoptado por las mismas instituciones mediante una ordenanza municipal.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 CONCLUSIONES**

- La zona de estudio pertenece a la región interandina. Es por eso que este lugar se caracteriza por tener épocas lluviosas y épocas secas. En cuanto a la época seca, se entiende que va desde el mes de mayo hasta el mes de agosto y son los meses de mayor amenaza en cuanto a incendios forestales para la población de El Batán.
- Las viviendas que colindan con el Parque Metropolitano Guanguiltagua desde la Avenida de los Granados en el barrio Jardines del Batán hasta la calle Mariano Calvache en el Batán Alto son las más afectadas en caso de un incendio forestal. Es necesario que las personas que habitan en este lugar estén conscientes de que son vulnerables y tengan su propio plan de emergencia interno para responder a la amenaza.
- El análisis de riesgo permitió analizar la vulnerabilidad, amenaza y nivel de riesgo ante un posible incendio forestal, en la cual la amenaza tuvo la calificación de probable debido a que ya ha ocurrido y es evidente que puede volver a suscitarse dicho fenómeno. La vulnerabilidad es alta y, por ende, el riesgo es alto también.
- Con la metodología de análisis de riesgo por colores, se confirma que la zona de estudio es potencialmente vulnerable por los siguientes elementos: personas, recursos, sistemas y procesos.
- La población del “El Batán” no se encuentra preparada para enfrentar un evento de gran magnitud (incendio forestal), ya que no se cuenta con un sistema de alerta temprana y según la población, la capacitación que han recibido por parte de autoridades e instituciones ha sido mínima. Tampoco cuentan con un plan de emergencia.

- El estudio realizado recoge información que demuestra las falencias en cuanto a la capacitación y orientación que recibe la población del área de estudio ya que no están preparados para reaccionar frente a un incendio forestal. Según las charlas y entrevistas mantenidas con la población se determina que solo se han organizado entre barrios para combatir temas de delincuencia, mas no temas relacionados con incendios forestales.
- Las fases señaladas dentro de este plan de contingencia han sido consideradas en base a los lineamientos para la construcción de planes de contingencia que propone el PNUD y la metodología de riesgos por colores que ha sido adecuada para desarrollar esta disertación. Las consultas y recorridos que se hicieron en el área de estudio también fueron fundamentales para completar la metodología utilizada para el desarrollo del plan al igual que las respuestas y opiniones brindadas por técnicos de diferentes instituciones y sobre todo el sentir de las personas que habitan en el área de estudio.
- En cuanto a la Comuna Miraflores, cabe recalcar que esta zona cuenta con un plan de emergencia propio ya que esta localidad se encuentra al interior del Parque Metropolitano Guanguiltagua. Sin embargo, muchas personas que residen en este lugar no tienen un conocimiento claro de cuál sería el proceso de evacuación en caso de un incendio forestal.
- El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) plantea que las escuelas y colegios no deben funcionar como albergues en el momento de suceder una emergencia ya que son establecimientos de primer orden y son fundamentales en el funcionamiento de un sistema. En este caso, las unidades educativas funcionarán como albergues provisionales con un periodo máximo de 3 días hasta que las funciones del sistema lleguen a la normalidad.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Informar a la ciudadanía a través de medios de comunicación accesibles acerca de las medidas de prevención que se deben tomar

en cuenta ante un posible incendio forestal, principalmente en los meses que se registran mayor número de eventos en el área e estudio.

- Coordinar el trabajo de las instituciones estratégicas, es decir, que de manera conjunta estos establecimientos optimicen las acciones a seguir durante y después del evento.
- Elaborar un diagrama o mapa de sitios seguros para los barrios afectados por incendios forestales, ya que, según el estudio realizado en el análisis de riesgo por colores, la mayoría de la población no conoce sitios seguros ni puntos de encuentro en donde acudir en caso de una emergencia.
- Se recomienda elaborar un plan de contingencia y de emergencia a todos los barrios y parroquias que colindan con el Parque Metropolitano Guanguiltagua.
- Como sugerencia, es muy importante tomar en cuenta el mapa de evacuación ya que debe ser entregado a la población para que tengan una idea de que deben hacer y a donde deber ir al momento de ocurrir el evento.
- Se recomienda que el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito de charlas y capacitaciones a la ciudadanía con temas relacionados a la gestión de riesgo.

## Bibliografía

- Aguirre, F. (s.f.). *Manual de formación de Incendios Forestales para cuadrillas*. Aragón: Natural de Aragón.
- Bastidas, D., & Medina, P. (2011). Estimación de la densidad poblacional del Ecuador continental. *Analítica*, 89 - 115.
- Blanco, J., Garcia, D., Castellnou, M., Molina, D., Grillo, F., & Pous, E. (2008). *Curso Básico de Incendios Forestales*. Cataluña.
- Burgan, R., & Rothermel, R. (1984). *Fire Behavior Prediction and Fuel Modeling System. Fuel Subsystem*. Utah.
- Castillo, M. (2003). Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis global.
- Cruz, G. (2016). *Elaboración de un Plan de Contingencia por Inundación del río Tnea en los barrios: Bellavista, Las Hierbitas, El Tereré y Barrio Central de la Ciudad de Tena*. Quito.
- EPMAPS, E. P. (25 de Septiembre de 2018). *Portal EPMAPS*. Obtenido de <https://www.aguaquito.gob.ec/recoleccion/>
- García, J. d. (2009). *Glosario y conceptos de elementos de Seguridad, Emergencia y Vigilancia de Bibliotecas*.
- Gobierno Castilla-La Mancha. (2012). *PLAN DE EMERGENCIA POR INCENDIOS FORESTALES DE CASTILLA-LA MANCHA* .
- Guerrón Andrade, A., & Tacuri Silva, L. J. (2012). *Análisis de la Influencia del porcentaje de finos en la capacidad admisible de la cangahua en la ciudad de Quito, Ecuador*. Quito: EPN.
- HAZMAT. (s.f.). *Hazmat Argentina*. Obtenido de Química y Comportamiento del Fuego: <http://www.hazmatargentina.com/descargas/incendio/quimicaycomportamiento.pdf>
- IDIGER, I. D. (2012). *GUÍA PARA ELABORAR PLANES DE EMERGENCIA Y*. Bogotá.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO. (2010). *Censo 2010 Población y vivienda*. Quito.
- Keipi, K., Mora, S., & Bastidas, P. (2005). *Gestión de riesgo derivado de amenazas naturales en proyectos de desarrollo* . New York.
- Martinez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. *Perpectiva Geográfica*, 14.
- Maximy, R., & Peyronnie, K. (2000). *Gente de Quito*. Abya-Yala.
- Ministerio de Ambiente de Colombia. (s.f.). *Manual del Vigia Forestal*. AECl.

- Morales, F. (2012). LA GEOGRAFÍA DE LA PERCEPCIÓN: UNA METODOLOGÍA VÁLIDA APLICADA AL CASO DE UNA CIUDAD DE TIPO MEDIO-PEQUEÑO. *Papeles de Geografía*, 137-152.
- Moreno, J. (1989). Los ecosistemas terrestres mediterráneos y el fuego.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. (Abril de 2013). *ISASTERS*. Obtenido de [https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com\\_content&view=article&id=514:emergency-operations-center-of-the-pan-american-health-organization&catid=242&Itemid=313&lang=es](https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com_content&view=article&id=514:emergency-operations-center-of-the-pan-american-health-organization&catid=242&Itemid=313&lang=es)
- Pastaz, C., & Caiminagua, P. (2016). *PLAN DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA DE LA EPOCA SECA 2016*. Quito.
- Pausas. (2012). *Incendios forestales*. Catarata-CSIC.
- Pérez, Julian; Merino, María. (2009). Ecured. *Plan de contingencia*.
- PNUD, P. D. (2013). *Apoyo del PNUD al marco de acción de Hyogo*. New York.
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador- Fundamentos explicativos*. Quito.
- Quiroga, K., Stirling, M., & Ramírez, J. (21 de Marzo de 2011). *Plan de Contingencia y Plan de Emergencia*. Obtenido de <http://pdcypde.blogspot.com/>
- Rico, R. (2011). *Plan de Contingencia para Incendios Forestales Municipio de Ibaguè - Tolima*. Tolima.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2016). *Plan Estratégico Nacional*.
- Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda. (2012-2022). *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial*. Quito.
- SEGOB. (31 de Enero de 2011). Lineamientos de operación específicos del fondo de desastres naturales. *DOF*.
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre la Reducción de Riesgo de Desastres*. Ginebra - Suiza.
- Valdivieso, J. (2005). *Propuesta de Gestión Integral del suelo no Urbanizable del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Programa de Saneamiento Ambiental.
- Vélez, R. (1991). Los incendios forestales y la política forestal. *Revista de estudios agrosociales*, 83-105.
- Wilches-Chaux, G. (1989). *Desastres, ecologismo y formación profesional; herramientas para la crisis*. Popayán.

## ANEXOS

### 1. ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

ENCUESTA DE INCENDIOS FORESTALES						
TIPO	Nro	PREGUNTAS	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACIONES
PERSONAS	1	¿Ha sido víctima de afectaciones debido a incendios forestales en El Batán?				
	2	¿Es usted consciente que su vivienda se encuentra es una zona de riesgo susceptible a incendios forestales?				
	3	¿Ha sufrido pérdidas de algún tipo a causa de incendios forestales?				
	4	¿En su vivienda viven personas menores de 5 años?				
	5	¿En su vivienda viven personas mayores a 75 años?				
	6	¿En su vivienda viven personas con capacidades especiales?				
		RESULTADOS				
		RESULTADO FINAL				
RECURSOS	7	¿Considera que el tipo de construcción de su vivienda es resistente a un incendio forestal?				
	8	¿Tiene definidas salidas de emergencia y/o rutas de evacuación en su vivienda en caso de un incendio forestal?				
	9	¿Cuenta usted con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: botiquines, guantes, entre otros; en caso de una emergencia a causa de un incendio foestal?				
	10	¿Tienen usted asegurados o anclados enseres u objetos que puedan perderse durante un posible incendio forestal?				
	11	¿Tiene usted algún tipo de seguro para usted y los integrantes de su familia en caso de daños y pérdidas por una posible inundación?				

	12	¿Cuenta usted con algún sistema de alarma en caso que se produzca un incendio forestal?				
	RESULTADOS					
	RESULTADO FINAL					
SISTEMAS Y PROCESOS	13	¿Sabe si existe un plan de emergencia o contingencia para su barrio en caso de existir un incendio forestal?				
	14	¿Ha recibido charlas, capacitaciones o simulacros de alguna institución sobre qué hacer en caso de un incendio forestal?				
	15	¿Conoce usted cuales son los puntos seguros hacia donde debe ir en caso de que se produzca un incendio forestal?				
	16	¿Cuándo se ha producido un incendio forestal, las autoridades pertinentes o alguna organización lo han ayudado?, ¿Cómo?				
	17	¿Conoce usted si las autoridades cuentan con sistemas de detección y/o monitoreo de un posible incendio forestal?				
	18	¿Cuándo se ha producido un incendio forestal su vivienda sigue contando con el suministro de agua, electricidad y comunicaciones?				
	RESULTADOS					
	RESULTADO FINAL					

Elaborado Por: Esteban Peralta, 2018

## 2. FOTOGRAFÍAS

### Encuesta realizada a habitante del área: Jardines del Batán



Fotografía tomada en mayo del 2018 por: Santiago Pazmiño

### Encuesta realizada a habitante del área: Batán Alto



Fotografía tomada en mayo del 2018 por: Santiago Pazmiño

## Encuesta realizada a habitantes de la Comuna Miraflores



Fotografía tomada en mayo del 2018 por: Santiago Pazmiño

## ESTACIÓN DE BOMBEROS Nro. 5 CAPITÁN VINICIO LOAIZA



Fotografía tomada en julio del 2018 por: Santiago Pazmiño

### 3. EQUIPAMIENTO DE BOMBEROS FORESTALES



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

#### 4. Mochila táctica forestal

El arnés ergonómico y transpirable permite distribuir los diferentes elementos y su peso de manera óptima sobre el torso del bombero. El cinturón incorpora un sistema de hidratación (Camelback) y a la vez permite la autoconfiguración personal de los accesorios a transportar.

La ergonomía de mochila táctica forestal permite viajar en medios aéreos sin necesidad de descolgársela.



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

## 5. Tanque de aire comprimido

Es un equipo de autoprotección contra incendios forestales. Con este sistema de aire de emergencia el bombero dispone de aire puro-frío necesario en una maniobra de autoprotección, reduciendo la intoxicación y la quemadura de vías respiratorias. Se garantizan **3 minutos de aire** en situación de atrapamiento (**en posición fetal dentro de un Refugio Forestal**)



- Volumen: altura 29 cm - diámetro 9 cm
- Peso: 1,75 Kg.

Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

## 6. Refugio ignífugo

El refugio ignífugo sirve para la protección contra incendios forestales en situaciones extremas de peligro, para evitar quemaduras e inhalaciones de humo. Refleja un 95% del calor radiante frente a las llamas y reduce en su interior hasta un 80% la temperatura exterior.

Dispone de un faldón perimétrico diseñado para evitar la entrada de humo y calor.



Fuente: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito