

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

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE
CON MENCIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ANÁLISIS DE RIESGOS A MOVIMIENTOS EN MASA PARA LA GESTIÓN DE
DESASTRES EN LA ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO “NORTE” DEL
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

DIEGO ERNESTO JURADO PAZMIÑO

DIRECTOR: ING. GALO MANRIQUE

QUITO, 2015

Dedicatoria

*A Dios el pilar fundamental de mi existencia,
mis padres, hermanos, hijas y en especial a mi amada
esposa, por ser las personas más importantes en mi vida.
Todas mi metas y objetivos son en beneficio del entorno familiar*

Agradecimiento

Agradecido con Dios que me ha cambiado la vida con el discernimiento de su palabra en el momento que más lo necesitaba.

Es mi guía y protector.

A mi padre, por ser ejemplo de esfuerzo y constancia.

A mi preciosa madre, que aunque estuvo lejos un periodo de mi vida, la sentía muy cerca de mi corazón, ella es un ejemplo de coraje y sacrificio.

A mis hijas por ser mi inspiración y motivación para seguir adelante aunque se presenten los obstáculos más complicados.

A mi amada esposa por ser muy paciente y comprensiva, es la persona en la que más confié y por la que daría mi vida

A mis hermanos quienes desde muy lejos o muy cerca, siempre me dieron palabras de aliento y motivación.

Al Director de mi disertación, el Ing. Galo Manrique por su apoyo constante en el desarrollo de este trabajo y por la ayuda en los problemas suscitados.

Al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos y el Centro Operaciones de Emergencias Metropolitano por su colaboración en todas las etapas de este trabajo y por la apertura para aplicar los resultados en el territorio.

RESUMEN

El Ecuador es un país diverso ya sea en aspectos naturales y culturales. El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) concretamente, posee una geografía compleja que necesita ser estudiada cuidadosamente tomando en cuenta la variables climáticas, el relieve, las amenazas y vulnerabilidades entre otros. La ocurrencia de fenómenos naturales son de preocupación en la población del DMQ debido a los acontecimientos históricos como el último sismo del 12 de agosto del 2015 y deslizamientos como en el sector la Forestal IV el 02 de mayo del 2011.

La escasa información sobre los riesgos naturales han sido determinantes en el gestión de riesgo ya que no se encuentra al detalle requerido para análisis a nivel de una ciudad, con el fin de tomar medidas preventivas, planificadas, con protocolos claros y no improvisar en acciones de respuesta, dejando de lado la prevención.

Para el desarrollo de esta disertación se recopiló información primaria y secundaria a escala 1:5.000, que permita un estudio local, a nivel de la administración zonal Eugenio Espejo. También hubo el aporte de técnicos especialistas en Gestión de Riesgos, Geología, Meteorología e Ingeniería Civil, quienes en base a su experiencia en el manejo de crisis y desastres, permitieron establecer criterios de evaluación de variables involucradas en el análisis de riesgos a movimientos en masa.

El territorio de la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" fue analizado en base a la Amenaza por Movimientos en Masa y a la Vulnerabilidad Socioeconómica de la población. Con estos resultado se obtuvo el Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa que identifica en varios niveles de riesgo a los barrios del área de estudio. A través de este análisis, se identificó la población, que requieren atención prioritaria en el caso de un desastre debido a que no disponen de recursos que les permita resistir a la insuficiencia de alimentación, de salud, de higiene, entre otros. De esta forma se identificó los barrios con población que demandarían asistencia humanitaria, para lo cual las autoridades gestoras del riesgo tendrán que incluir en los planes de emergencia y contingencia, escenarios de riesgo implementando acciones y estrategias para que dentro de la asistencia humanitaria a la población afectada se cumplan las normas mínimas establecidas por el proyecto Esfera.

Palabras Claves: Sismos, Contingencia, Emergencia, Protocolos, Gestión de Riesgos, Amenaza, Vulnerabilidad, Escenarios, Geología, Meteorología, Movimientos en Masa.

ABSTRACT

Ecuador is a diverse country either in natural and cultural aspects. The Metropolitan District of Quito in particular, has a complex geography that needs to be studied carefully taking into account the climate variables relief, hazards and vulnerabilities among others.

The occurrence of natural phenomena are concern in the DMQ`s population due to historical events such as the earthquake last August 12, 2015 and landslides such as the Forestal IV section in May, 2011.

Limited information on natural hazards have been decisive in the management of risk as it is not at the detail required for analysis at the level of a city, in order to take preventive measures, planned with clear protocols and not improvise actions response, neglecting prevention.

For the development of this dissertation primary and secondary information at 1:5.000, which allows a local study, the zonal level administration was collected. There was also input from specialists in Risk Management, Geology, Meteorology, and Civil Engineering, who based on their experience in crisis management and disasters, allowed to establish criteria for evaluation of variables involved in the analysis of risks of mass movements.

The territory of the Zonal Administration Eugenio Espejo "North" was analyzed based on the Threat of Mass Movements and Socio-Economic Vulnerability of the population. With these results the Map of Mass Movements Risk that identifies levels of risk in various neighborhoods of the study area was obtained. Through this analysis, the population requiring priority attention in the event of a disaster because they do not have resources to enable them to resist the lack of food, health, hygiene, among others was identified. In this way neighborhoods population which would require humanitarian assistance was identified. The risk management authorities will have to include in emergency and contingency plans, risk scenarios, implementing actions and strategies for humanitarian assistance in the affected population meeting the minimum standards set by Sphere project.

Keywords: Earthquakes, Contingency, Emergency, Protocols, Risk Management, Hazards, Vulnerability, Scenarios, Geology, Meteorology, Mass Movements.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	1
1.2 Planteamiento del Problema	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 General.....	4
1.3.2 Específicos.....	4
1.4 Área de Estudio.....	5
CAPÍTULO 2 - MARCO REFERENCIAL, TEÓRICO Y CONCEPTUAL	7
2.1 Marco Referencial.....	7
2.2 Marco Teórico y Conceptual	9
2.2.1 Análisis de Riesgos.....	10
2.2.2 Movimientos en Masa	14
2.2.3 Gestión del Riesgo.....	15
2.2.4 Escenario de Riesgos.....	16
2.2.5 Albergue Temporal.....	16
2.2.6 Asistencia Humanitaria.....	17
2.3 Marco Legal	18
2.3.1 Gestión Institucional durante los desastres.....	18
2.4 Marco Metodológico.....	25
CAPÍTULO 3 - ANÁLISIS DE LA AMENAZA	29
3.1 Factores condicionantes y detonantes para los movimientos en masa.	31
3.1.1 Geología	31
3.1.2 Precipitaciones.....	33
3.1.3 Acción del ser humano	35
3.2 Grado de Exposición.....	36
3.2.1 Exposición por Recurrencia	36
3.2.2 Exposición por Potencialidad	38
3.3 Fotointerpretación para la Identificación de Fenómenos de Inestabilidad de Terreno y Movimientos en Masa Relevantes en el DMQ.....	40
3.4 Acción del Ser Humano	43
CAPÍTULO 4 - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA ...	46
4.1 Análisis de la Vulnerabilidad.....	46

4.2	Evaluación y Mapeo de la Vulnerabilidad Socioeconómica	51
4.3	Análisis de las capacidades y Medidas de Mitigación del Riesgo.....	53
4.3.1	Ámbito poblacional	53
4.3.2	Ámbito institucional	56
4.3.2.1	Proyectos, acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo.....	56
4.3.2.2	Estructura Orgánico Funcional del Municipio	58
CAPÍTULO 5 - ESCENARIO DE RIESGO Y DESASTRE.....		62
5.1	Calificación de Riesgo	62
5.2	Recursos en la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" para el manejo de Emergencia	65
5.3	Escenario de Desastre por las Precipitaciones	67
CAPÍTULO 6 - MITIGACIÓN DEL RIESGO		76
6.1	Albergues dentro del área de estudio	76
6.2	Evaluación de los albergues.....	77
6.2.1	Criterio de accesibilidad	77
6.2.2	Accesibilidad a agua potable	78
6.2.3	Accesibilidad a sistema de saneamiento.....	78
6.2.4	Accesibilidad a asistencia médica integral	79
6.2.5	Accesibilidad vial	79
6.3	Exposición de albergues por amenaza a Movimientos en Masa	80
CAPÍTULO 7 - GESTION DE EMERGENCIAS.....		82
7.1	Asistencia Humanitaria.....	82
7.2	Normas "Esfera"	83
7.2.1	Normas esenciales	84
7.2.2	Normas mínimas.....	85
7.2.2.1	Abastecimiento de agua, saneamiento y promoción de la higiene	85
7.2.2.2	Seguridad alimentaria y nutrición.....	88
7.2.2.3	Alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios.....	89
CAPÍTULO 8 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		91
8.1	Conclusiones	91
8.2	Recomendaciones	93
BIBLIOGRAFÍA		95

ANEXOS

ANEXO 1 - Eventos Morfoclimáticos Periodo Enero-Mayo 2011.....	100
ANEXO 2 - Límites de la Zona Urbana - Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"	101
ANEXO 3 - Sistema Metodológico para el Desarrollo Integral de GR	102
ANEXO 4 - Límites de Sectores Censales - INEC 2010	103
ANEXO 5 - Geología, Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"	104
ANEXO 6 - Precipitación Anual Acumulada (2000-2013)	105
ANEXO 7 - Densidad de Ocurrencia de Eventos Morfoclimáticos (1900-2013).....	106
ANEXO 8 - Susceptibilidad a Movimientos en Masa y Fotointerpretación de Fenómenos de Inestabilidad.....	107
ANEXO 9 - Amenaza por Movimientos en Masa.....	108
ANEXO 10 - Vulnerabilidad Socioeconómica	109
ANEXO 11 - Riesgo por Movimientos en Masa.....	110
ANEXO 12 - Albergues en Zona de Amenaza por Movimientos en Masa.	111

LISTADO DE TABLAS

Tabla N° 1.- Matriz consolidada de eventos morfoclimáticos y afectaciones enero a mayo 2011 en el DMQ	1
Tabla N°2.- Elementos Esenciales del área de estudio	6
Tabla N°3.- Clasificación de las Amenazas en el DMQ	30
Tabla N°4.- Precipitaciones acumuladas mensuales y media mensual por estación	34
Tabla N°5.- Taludes que necesitan obras de mitigación.....	43
Tabla N°6.- Calificación de variables para la identificar el nivel de amenaza	44
Tabla N° 7.- Criterios de vulnerabilidad según indicadores y factores de vulnerabilidad ..	47
Tabla N° 8.- Niveles de vulnerabilidad por densidad poblacional	48
Tabla N° 9.- Niveles de vulnerabilidad por analfabetismo	49
Tabla N° 10.- Niveles de Vulnerabilidad por edad de dependencia.....	50
Tabla N° 11.- Niveles de vulnerabilidad por necesidad básicas insatisfechas	51
Tabla N° 12.- Calificación de variables para identificar el nivel de vulnerabilidad	52

Tabla N°13.- Criterios de indicadores de capacidad poblacional por niveles	55
Tabla N°14.- Resultado de las capacidades en el ámbito poblacional	56
Tabla N°15.- Índices para la calificación de la capacidad institucional del Municipio del DMQ.....	58
Tabla N° 16.- Índices para la calificación de la vulnerabilidad institucional.....	61
Tabla N° 17.- Calificación de Riesgo	63
Tabla N° 18.- Sectores barriales expuestos a riesgo con niveles muy alto y alto	64
Tabla N° 19.- Recursos disponibles en la Administración Zonal Norte	66
Tabla N°20.- Parroquias con probabilidad de precipitaciones (2013-04-17).....	70
Tabla N°21.- Parroquias con acumulación de precipitaciones y con probabilidad de precipitaciones.....	71
Tabla N° 22.- Albergues del area de estudio.	76
Tabla N° 23.- Normas mínimas para la protección de la higiene.....	86
Tabla N° 24.- Normas mínimas para el abastecimiento del agua.....	87

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.- Estructura de la Gestión de Riesgos	10
Gráfico N°2: Precipitación media mensual (2000-2013) - movimientos en masa 2005-2015	34
Gráfico N° 3.- Estructura del Comité de Operaciones de Emergencias del DMQ.....	60
Gráfico N°4.- Zona evacuada del barrio Atucucho.....	73
Gráfico N°5.- Zona Evacuada del barrio Pulida.....	73
Gráfico N°6.- Principios carta humanitaria	84

LISTADO DE FIGURAS

Fig. 1. Sistema Metodológico Conceptual - amenaza	26
Fig. 2. Sistema Metodológico Conceptual - vulnerabilidad (2011)	27
Fig. 3. Movimientos tipo caída: (a) La caída de rocas, (b) Colapso.....	41
Fig. 4. Movimientos tipo flujos. (a) Colada de barro, (b) Flujo de derrubios.	42
Fig. 5 Probabilidad de precipitaciones a partir del modelo numérico WRF	68

ACRÓNIMOS

AZN	Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"
CEMAC	Central de Emergencias Metropolitana de Atención Ciudadana
CEPREDENAC	Centro de Coordinación para la Atención de Desastres en América Central
COE	Centro de Operaciones de Emergencia
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
DMGR	Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
EPMAPS	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
EPMMOP	Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FONAG	Fondo para la Protección del Agua
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IG-EPN	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo
MDMQ	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
NCAR	National Center of Atmospheric Research
ONG	Organización no Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNERRYD	Plan Nacional de Educación para la Reducción del Riesgo y los Desastres

PNUD	Programa de las Naciones Unidas
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIISE	Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador
SINAPRED	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
SSG	Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad
UNESCO	La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WRF	Weather Research and Forecasting

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

En los meses de enero a mayo del año 2011, en el Distrito Metropolitano de Quito se ha presentado una anomalía con el clima que consistió en precipitaciones repentinas e intensas, y con ello un incremento sustancial en los eventos morfoclimáticos, es decir, deslizamientos e inundaciones.

Los eventos morfoclimáticos ocurridos en este intervalo de tiempo se han registrado en la Sala Situacional del DMQ con el apoyo de la CEMAC (Central Metropolitana de Atención Ciudadana).

A continuación, se presenta una matriz consolidada y en anexo al mapa, los eventos morfoclimáticos presentados desde enero a mayo del 2011 (ANEXO N° 1, MAPA N°1).

Tabla N° 1.- Matriz consolidada de eventos morfoclimáticos y afectaciones enero a mayo 2011 en el DMQ

CUADRO MENSUAL DE AFECTACIONES - ENERO/MAYO 2011						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
VIVIENDAS AFECTADAS	3		5	38	90	136
FAMILIAS AFECTADAS	2		6	72	156	236
PERSONAS AFECTADAS	9		15	271	621	916
HERIDOS	2			9	8	19
MUERTOS	1	1		4	5	11

CUADRO CONSOLIDADO DE ATENCIONES DE EMERGENCIA A EVENTOS MORFOCLIMÁTICOS - ENERO/MAYO 2011								
ADMINISTRACIÓN ZONAL	MOV. MASA	INUNDACIONES	TOTAL EVENTOS	VIVIENDAS AFECTADAS	FAMILIAS AFECTADAS	PERSONAS AFECTADAS	HERIDOS	MUERTOS
CALDERÓN	1	9	10	1	4	11	0	0
NORTE	19	29	48	10	12	60	0	0
DELICIA	8	6	14	0	0	0	0	1
CENTRO	58	11	69	33	65	227	10	2
ELOY ALFARO	27	18	45	91	154	615	9	8
QUITUMBE	3	5	8	0	0	0	0	0
TUMBACO	9	2	11	0	0	0	0	0
LOS CHILLOS	2	18	20	1	1	3	0	0
TOTALES	127	98	225	136	236	916	19	11

Nota: Datos sujetos a cambios una vez finalizado el levantamiento de fichas socioeconómicas

Fuente: SSG-DMGR y CMAC 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2011

Ante ello, en tan solo 5 meses, el Distrito Metropolitano de Quito ha sufrido un total de 225 eventos morfoclimáticos de consideración, los cuales han dejado un saldo de 11

personas fallecidas, 916 personas afectadas. Siendo el más relevante, el deslizamiento del sector de la Forestal, dejando 5 fallecidos.

A continuación se puede observar los daños ocasionados por el deslizamiento, y las acciones de respuesta, como la limpieza de escombros, a cargo del Municipio de Quito.

Foto 1. Deslizamiento de Tierra – Av. Simón Bolívar – Sector la Forestal IV



Fuente: Periódico EXTRA, 29 de abril 2011

Foto 2. Deslizamiento de Tierra – Av. Simón Bolívar – Sector la Forestal IV



Fuente: EPMMOP, 2 de mayo 2011

Foto 3. Deslizamiento de Tierra – Av. Simón Bolívar – Sector la Forestal IV



Fuente: Periódico HOY, 18 de mayo 2011

Foto 4. Foto Aérea – Viviendas derrocadas por Alto Riesgo - Av. Simón Bolívar - Sector Forestal IV



Autor: Diego Jurado, 7 de Julio 2011

1.2 Planteamiento del problema

Es necesario para el Municipio de Quito y para la Administración Zonal Eugenio Espejo “Norte” conocer en primer lugar los sectores expuestos por amenazas naturales y antrópicas, en este caso por movimientos en masa y los factores de vulnerabilidad que es otro eje importante en el análisis de riesgos. Segundo, estimar el número de personas que pueden ser afectadas de acuerdo a un escenario de riesgo posible, de esta manera se puede saber con certeza aquellas personas que requieran asistencia humanitaria inmediata; y tercero, conocer los insumos vitales para el ser humano, como por ejemplo: el alimento y salud para proveerlos oportunamente.

Por esta razón, esta disertación estableció las necesidades de asistencia humanitaria debido a la afectación por movimientos en masa, asumiendo que el detonante es la precipitación. Por lo tanto, las grandes interrogantes son: ¿Dónde se encuentra la población más vulnerable? y ¿Qué insumos requerirá cada persona o familia?.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Elaborar un escenario de riesgo a movimientos en masa para la respuesta de manejo de desastres en el territorio de la Administración Norte del Distrito Metropolitano de Quito.

1.3.2 Específicos

- 1.- Evaluar el territorio en base a los Riesgos a Movimientos en Masa.
- 2.- Verificar la situación de los albergues actuales según la accesibilidad y exposición a movimientos en masa.
- 3.- Identificar las necesidades en asistencia humanitaria para tomar las medidas óptimas durante la emergencia.

1.4 Área de estudio

La Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" (AZN) pertenece a las unidades desconcentradas del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Está dividida en dos (2) zonas: la zona urbana y la zona rural.

La zona urbana se encuentra delimitada: al norte por la Administración Zonal la Delicia; al sur por la Administración Zonal Manuela Sáenz "Centro"; al este por la Administración Zonal Tumbaco y al oeste por las laderas del Pichincha (ANEXO N° 2, MAPA N°2).

La topografía del área de estudio es variable y compleja a la vez, ya que existe la presencia de pendientes fuertes como las laderas del Pichincha y planicies como la zona del ex Aeropuerto, ahora Parque Bicentenario.

La superficie de la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" es de 11.133 hectáreas, lo que corresponde a la parte urbana y a las dos parroquias rurales que constan dentro de la mancha urbana que se incluirán en el área de estudio.

Las parroquias del área de estudio, tanto urbanas como rurales son las siguientes:

- Cochapamba
- Belisario Quevedo
- Rumipamba
- Concepción
- Kennedy
- Jipijapa
- Ñaquito
- Mariscal Sucre
- San Isidro del Inca
- Nayon (rural)
- Zambiza (rural)

Además, están divididos en 149 sectores barriales (Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase, 2014), los mismos que se están subdividiendo con la nueva regularización de barrios.

La población de la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte", según el INEC 2010, se encuentra alrededor de 470.000 habitantes en el parte urbana y rural. En el área de estudio la población aproximadamente es de 410.000 habitantes.

El acceso de la población a servicios básicos (INEC, 2010) se distribuye de la siguiente manera:

- Electricidad: 93%
- Alcantarillado: 93%
- Agua Potable: 97,7%

En lo que corresponde a la educación, el 1,75% de la población son consideradas analfabetas. Estas se ubican principalmente en las zonas rurales y las partes altas de la ladera occidental.

Los elementos esenciales -que son aquellos elementos o dinámicas territoriales estratégicas e importantes que permiten el funcionamiento y el desarrollo de una ciudad, un sector, una región o un barrio (SSG y PNUD,2011). En este sentido, el estudio de elementos esenciales tiene relación con el manejo de escalas y con el nivel de importancia que ejercen los elementos en el desarrollo social, económico, político, institucional, legal, cultural, ambiental, entre otros aspectos del territorio.

En la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" se han identificado las edificaciones (iglesias, planteles educativos entre otros) que pueden considerarse dentro de los elementos esenciales de esta área, dentro del Plan de Contingencia de ésta Administración Zonal como son los siguientes:

Tabla N°2.- Elementos Esenciales del área de estudio

Elementos	N°
Iglesias	77
Planteles Educativos	397
Unidades de Salud	22
Universidades	19

Fuente: SSG-DMGR 2014

Concepción y diseño: Diego Jurado 2014

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL, TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1 Marco Referencial

Los estudios sobre riesgos naturales y antrópicos en el Ecuador se han incrementado sustancialmente debido a los últimos acontecimientos a nivel mundial como el terremoto en Chile en septiembre 2012 o el deslizamiento en Santa Fe de Colombia en septiembre 2012.

En el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la preocupación sobre los riesgos a los que está expuesta la población ha llevado a que técnicos y personal científico elaboren proyectos, propuestas, mapas, entre otros; para de una forma preparar a la población ante un desastre.

Para esta disertación, se tomó en cuenta el estudio de Pierre Peltre (1989) sobre los accidentes morfoclimáticos acontecidos en Quito desde el año 1900 a 1988; además se recopiló datos de medios de comunicación escritos y de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos. De esta manera, contamos con información de recurrencia desde el año de 1900 hasta el 2014.

Estos eventos morfoclimáticos se han presentado comúnmente en taludes ubicados en las laderas del Pichincha, en los bordes de quebradas profundas y en asentamientos con desbanques antitécnicos situados en áreas con pendientes pronunciadas.

En el sismo del 5 de marzo de 1987 afectó severamente la ciudad de Quito en particular su patrimonio histórico y cultural declarado patrimonio mundial de la humanidad por la Unesco en 1978 (D'Ercole y Metzger, 2004).

La zona norte del Distrito Metropolitano de Quito mostró una importante actividad con el sismo de Pomasqui en agosto de 1990 y algunos eventos sentidos en años posteriores y luego entre 1998 y 2002, actividad microsísmica relacionada con la reactivación del volcán

Guagua Pichincha y con incrementos en su actividad durante el período pre-eruptivo y post-eruptiva (IG-EPN, Informe sísmico especial, 2006).

En el norte del DMQ el Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional ha registrado sismos entre el 1 y el 2 de agosto del 2006, los más relevantes en el sector de norte de Quito, en las cercanías de la población de Calacalí con ocho (8) réplicas. A pesar de que estos sismos fueron de magnitud moderada con el epicentro bajo los sectores poblados, provocaron inquietud en la zona comprendida entre Carcelén y Calacalí.

En la tarde del 12 de agosto del 2014 a las 14h57 (tiempo local) se produjo un sismo de magnitud 5.1, localizado al nor-oeste de la parroquia de Calderón, al norte de la ciudad de Quito. Este sismo estuvo seguido por una réplica a las 15h02 (TL) con una magnitud de 4.1 grados. A partir, de este periodo se han generado sucesivas réplicas de magnitudes que oscilan entre 1 y 3.9 grados.

En total se localizaron 44 réplicas. Algunas de estas fueron sentidas por la población especialmente en el sector norte de Quito.

Producto de este sismo y sus respectivas réplicas se presentaron varios derrumbes que interrumpieron el movimiento vehicular normal. Por ejemplo en la Avenida Simón Bolívar desde el Redondel de Zambiza hasta el Ingreso del túnel Guayasamín se registraron varios derrumbes que fueron atendidos por los equipos de respuesta del Municipio de Quito (IG-EPN, Informe sísmico especial, 2014).

En el Distrito Metropolitano de Quito, en el caso de producirse un sismo de mayor magnitud, la ciudad se vería afectada en parte por el sismo y por los deslizamientos activados por el mismo, especialmente, en las laderas del Pichincha y en sus taludes.

Con respecto a la fase de respuesta es necesario dar importancia a la asistencia humanitaria ya que el Distrito Metropolitano de Quito está expuesto a diferentes amenazas como los movimientos en masa, las inundaciones, erupciones volcánicas y los sismos. El detonante frecuente que provoca los movimientos en masa son las precipitaciones repentinas e intensas, sin embargo, la ciudad de Quito cuenta con la presencia de fallas y la probabilidad que ocurran sismos o terremotos es alta.

Los organismos de respuesta y las instituciones competentes del manejo de emergencias y desastres son los responsables de la planificación en casos de desastre. Es necesario cumplir con todas las normas esenciales mínimas de respuesta humanitaria, para dar una vida digna a las personas afectadas por un desastre. Para lograr esto, se deberá aplicar las normas y parámetros citadas en el proyecto Esfera que han sido definidos por actores de diferentes países con el fin de elaborar políticas.

Entre los temas de preparación y respuesta hay que considerar el manejo de albergues, ya que son elementales en el caso de existir personas damnificadas por un desastre y necesiten un refugio. Estos albergues deben ubicarse en sitios en donde el nivel de riesgo sea bajo o nulo.

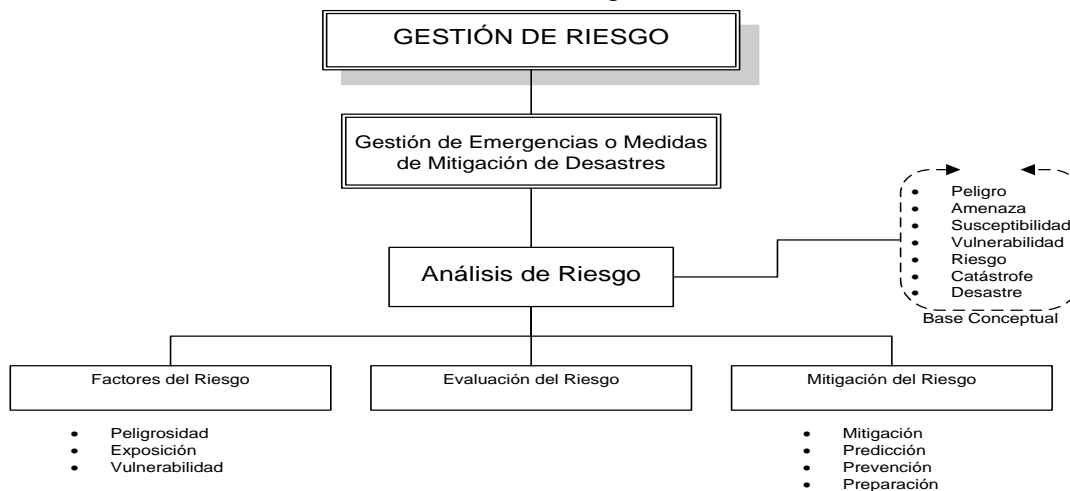
Es necesario plantear albergues modelos que se relocalicen según las características naturales y del poblamiento del Distrito, que cumplan con normas internacionales de funcionamiento con el fin de optimizar su servicio.

El conocimiento sobre el proyecto Esfera es esencial en la planificación ante un desastre ya que nos da lineamientos básicos de considerar en la respuesta a un desastre. En lo que respecta al DMQ no existe aún este tipo de análisis del riesgo con enfoque en asistencia humanitaria, pero justamente, con los resultados obtenidos, se debe propagar el modelo adecuado de la asistencia humanitaria a otros sectores para que consideren dentro de los respectivos planes de contingencia de cada administración zonal del DMQ.

2.2 Marco Teórico y Conceptual

Para la presente disertación se ha contemplado la siguiente estructura para el estudio de la Gestión de Riesgos.

Gráfico N° 1.- Estructura de la Gestión de Riesgos



Fuente: Cantera J.M., 2012

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2014

2.2.1 Análisis de Riesgos

Históricamente, la definición de “riesgo” se lo ha entendido de dos formas: En primer lugar están las definiciones que provienen de las ciencias de la tierra y definen al riesgo como la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre (Narváez, Lavell y Pérez, 2009).

La segunda definición “el riesgo” comprende en la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con la ocurrencia de un evento físico”. Aquí prevalece lo social y lo económico, pone énfasis en los impactos probables y no en la probabilidad de ocurrencia del evento físico (Narváez, Lavell y Pérez, 2009).

El riesgo, según el informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastre de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, es la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas, resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.

Dentro del análisis de riesgos se toman en cuenta los siguientes conceptos:

Amenaza.- Es la probabilidad de ocurrencia en un tiempo y lugar determinado de un evento o fenómeno físico de origen natural o antrópico que tiene consecuencias negativas para las personas, los bienes, los servicios o para el ambiente (Jimenez, 2003).

La Estrategia Internacional para la reducción de desastres menciona que la amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden 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 (EIRD 2009).

Las amenazas tienen una clasificación determinada de acuerdo al origen: Amenazas Naturales, Amenazas Antrópicas y Amenazas Tecnológicas.

Amenaza de origen natural: son todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos que forman parte de la historia y de la coyuntura de la dinámica geológica, geomorfológica climática y oceánica del planeta, y que por ubicación y severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y actividades (Gomáriz, 1999).

Amenaza de origen antrópico: se trata de las amenazas directamente atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (aire, agua, y tierra) y/o sobre la población, que pone en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las comunidades. Existiendo dos tipos de amenaza en esta clasificación: amenaza antrópicas de origen tecnológico y las referidas a la guerra y violencia social (Gomáriz, 1999).

Vulnerabilidad.- El término vulnerabilidad tiene su raíz en la palabra latina "vulnerare" y significa que puede ser herido recibir lesión, física o moralmente. Este es un concepto hipotético y solo se asume como realidad tangible cuando el impacto lo transforma en daño (García López, 2005). El concepto de vulnerabilidad, tal como lo describe la Real Academia de la Lengua Española se refiere a la cualidad de vulnerable, es decir a la posibilidad de ser herido o recibir alguna lesión física o moral. Por su parte, la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), indica que vulnerabilidad son las "condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas".

La vulnerabilidad describe el grado en que un sistema socioeconómico es susceptible al impacto de los fenómenos naturales o provocados por el ser humano. Incluye aspectos como el grado de conciencia ante los peligros, el estado de asentamientos humanos y la infraestructura, las políticas y la gestión pública y la capacidad de organización en todos los campos de manejo de los desastres (Ministerio de Educación Pública - Costa Rica, 2000).

La vulnerabilidad resulta del funcionamiento de un sistema, cuyos componentes son llamados factores de vulnerabilidad, los cuales pertenecen a campos físicos, naturales, ecológicos, tecnológicos, sociales, económicos, territoriales (uso del suelo, planeación, políticas territoriales), culturales, educativos, funcionales, político-institucionales y administrativos, coyunturales como temporales principalmente.

Los factores de vulnerabilidad son propios de la comunidad (factores internos) o ligados a su entorno (factores externos).

Como factores, se tienen entre otras a: espacios físicos expuestos a varias amenazas, número de viviendas y personas en el sitio, calidad de las construcciones (materiales, sistemas constructivos), fragilidad en la economía familiar, nivel de pobreza, falta de acceso al crédito y a la propiedad, percepción de la amenaza, falta de preparación, corrupción, falta de recursos (Chardon y Gonzales, 2002)

Susceptibilidad.- se define como la favorabilidad del ambiente físico y de los elementos inherentes de las masas de terreno y superficie como la geología, pendiente, geomorfología, usos del suelo, etc., a la ocurrencia de deslizamientos (Navarro, 2012).

Indica la predisposición del terreno a deslizarse pero no implica el aspecto temporal del mismo.

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado espacio geográfico (Soldano, 2009).

En el caso de los movimientos de ladera ha sido tradicionalmente vinculada a los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de procesos, que pueden ser intrínsecos a los propios materiales afectados o externos a ellos. Pero también se refiere a los factores

desencadenantes o detonantes que son los procesos o fenómenos coyunturales que activan o aceleran el fenómeno considerado, como la precipitación, sismicidad y el uso del terreno (García López, 2005).

Desastre.- evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un severo daño e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento vital de la misma” (Manual de Protección Civil para México, 2009).

El desastre consiste en el impacto, en las perniciosas consecuencias humanas, sociales y económicas de la crisis. La perturbación y desestructuración socioeconómicas en que consisten los desastres, que suelen ser más graves en caso de conflicto que de catástrofe natural, pueden plasmarse en diferentes fenómenos: hundimiento de las fuentes de ingreso, hambrunas, epidemias, aumento de la mortalidad, éxodo poblacional (con el consiguiente abandono de las casas y actividades económicas, y con la fragmentación de comunidades y familias), la desestructuración de la sociedad y la alteración de sus normas éticas y sociales, etc. (Armiño, 1999).

Tradicionalmente el riesgo es expresado como función de amenaza, vulnerabilidad y capacidad. Algunas disciplinas también incluyen el concepto de exposición o valoración de los objetos expuestos para referirse principalmente a los aspectos físicos de la vulnerabilidad. Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales (EIRD, 2004).

Según Narváez, Lavell y Pérez (2009), El riesgo es una condición latente que, al no ser modificada o mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro, cuando un evento físico detona o actualiza el riesgo existente.

La noción de “desastre” exige niveles de daños y pérdidas que interrumpen de manera significativa el funcionamiento normal de la sociedad, que afectan su cotidianidad. Así,

puede haber riesgo sin que haya desastre, sino más bien niveles de daños y pérdidas manejables, no críticas. Bajar el nivel de daños probables a niveles aceptables o manejables será una de las funciones más importantes de la gestión del riesgo de desastre (Narváez, Lavell y Pérez, 2009).

En la planificación territorial, la temática de Reducción de Riesgos es importante enunciar debido a que busca la sostenibilidad en los procesos de planificación. En la reducción de riesgo debe existir un enfoque en lo económico, social y ambiental que posibilite un análisis de riesgos completo, para el fortalecimiento de los “planes de ordenamiento territorial” y “planes de contingencia”.

2.2.2 Movimientos en Masa

Los movimientos en masa son procesos que dependen fundamentalmente de la gravedad y su acción se desencadena exclusivamente en pendientes elevadas cuando los materiales de las laderas se desplazan pendiente abajo.

Pero no solo es la gravedad, sino el tipo de suelo, la cobertura vegetal y la capacidad propia del suelo de absorber agua. Un suelo desnudo se conoce como aquel que no posee cobertura vegetal y que está expuesto a factores climáticos, cuando está saturado es más pesado y con la presión de la gravedad se producen movimientos descendentes del suelo.

Los procesos geodinámicos que afectan a la superficie terrestre dan lugar a movimientos de masa de diversas características, magnitud y velocidad. Los más frecuentes y extendidos son los movimientos de ladera, que engloban en general a los procesos gravitacionales que tienen lugar en las laderas” (Instituto Geológico y Minero de España, 2006).

Los movimientos en masa abarcan un conjunto de fenómenos que incluyen, entre otros, flujos de rocas, de partículas de suelo (detritos), deslizamientos, hundimientos del terreno, caída de rocas y avalanchas de nieve o rocas. El principio básico y elemental que rige el proceso de generación de los movimientos en masa es que, por acción de la gravedad, todo lo que está arriba puede bajar. En dicho proceso influyen otras variables naturales:

- Propiedades del terreno: el tipo de roca o suelo, la forma del paisaje (cañones, valles, planicies), la pendiente del terreno y su contenido de agua.
- Agua: detonador que actúa como lubricante en zonas por donde se filtra, como agente que aumenta la presión y como agente de arrastre superficial de partículas.
- Vibraciones del terreno: causadas por terremotos.
- La intensidad, frecuencia y ocurrencia de los movimientos en masa están influenciadas por la intervención antrópica de los terrenos, lo que los convierte en un fenómeno socionatural.

Las acciones antrópicas que inducen los movimientos en masa incluyen: cortes para la construcción de carreteras, terracedos (aplanamiento de laderas) para urbanizaciones, instalación de redes de infraestructura, infiltraciones de agua por fugas en los sistemas de acueducto y alcantarillado, ausencia o insuficiencia de sistemas de recolección de aguas lluvias, deforestación y minería subterránea y a cielo abierto (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2009).

2.2.3 Gestión del Riesgo

La Gestión del Riesgo de desastre definida de forma genérica, se refiere a un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles.

Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar (Lavell, 2003). Se refiere a todas las acciones destinadas a reducir el riesgo de desastres. Incluye la creación de capacidades humanas, de organización, de preparación, prevención y mitigación para manejar y transformar las condiciones que permiten o favorecen un desastre (amenazas y vulnerabilidad) antes de que el mismo ocurra (Jiménez, 2003).

2.2.4 Escenario de Riesgos

Un análisis, presentado en forma escrita, cartográfica o diagramada, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, y basado en métodos participativos, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas y vulnerabilidades, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, previsión y control de riesgo.

En su acepción más reciente implica también un paralelo entendimiento de los procesos sociales causales del riesgo y de los actores sociales que contribuyen a las condiciones de riesgo existentes. Con esto se supera la simple estimación de diferentes escenarios de consecuencias o efectos potenciales en un área geográfica que tipifica la noción más tradicional de escenarios en que los efectos o impactos económicos se registran sin noción de causalidades (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

Construir estos escenarios significa imaginarse como puede ser el impacto de un fenómeno peligroso.

2.2.5 Albergue Temporal

Los albergues temporales generalmente son lugares públicos tales como escuelas, edificios institucionales o centros comunales, los cuales se acondicionan para recibir las personas evacuadas por cortos períodos de tiempo; su ubicación es conocida previamente a través de la radio, la televisión, los periódicos y más frecuentemente por la información a través de los representantes de la Defensa Civil.

Una variante de albergue temporal es el llamado de “segunda posición” que se prepara desde antes de las temporadas ciclónicas y a los cuales se les crean las condiciones para una larga estancia de los damnificados, hasta que se les resuelva definitivamente su situación de vivienda (INFOMED, 2008). Por último, campo de refugiado se refiere a grandes extensiones de tierra donde generalmente personas desplazadas establecen sus

asentamientos; en estos sitios, miles de personas viven en tiendas de campaña y condiciones higiénicas ambientales precarias.

2.2.6 Asistencia Humanitaria

El concepto Asistencia Humanitaria define todas aquellas acciones adoptadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) junto a otras organizaciones Internacionales, Regionales, Gubernamentales y No Gubernamentales (ONG' s), para ayudar a la población local a satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, agua, refugio y salud.

Para el análisis de la asistencia Humanitaria se consideró pertinente apoyarse en el proyecto “ESFERA” el cual se basa en dos convicciones principales: primera, que se deben tomar todas las medidas posibles para aliviar el sufrimiento humano producido por calamidades y conflictos; la segunda, que las personas afectadas en los casos de desastre tienen derecho a recibir asistencia humanitaria (Proyecto Esfera, Ed. 2011).

Esta iniciativa fue lanzada en 1997 por un grupo de ONG dedicadas a la asistencia humanitaria y el movimiento de la Cruz Roja y la Media Luna Roja, que elaboraron una Carta Humanitaria y determinaron una serie de Normas mínimas como meta a alcanzar en la asistencia en casos de desastre, en cada uno de cinco sectores (abastecimiento de agua y saneamiento, nutrición, ayuda alimentaria, refugios y servicios de salud) (Proyecto Esfera, pág. 5, Ed. 2011).

A fin de optimizar las estrategias de afrontamiento de las personas afectadas por los desastres, es importante reconocer las diferentes vulnerabilidades, necesidades y capacidades de los grupos afectados. Si no se reconocen las diferentes necesidades de los grupos vulnerables y las barreras que afrontan para obtener acceso igual a las correspondientes prestaciones y apoyo, estas personas pueden quedar marginadas, o incluso verse excluidas de asistencia que les es vital (Proyecto Esfera, pág.9-10, Ed. 2011).

La Carta Humanitaria y las Normas mínimas no resolverán todos los problemas de la respuesta humanitaria, ni podrán precaver todo el sufrimiento humano. Lo que se ofrece es una herramienta para que los organismos comunitarios mejoren la efectividad y la calidad

de la asistencia que prestan, y que con ello se pueda marcar una diferencia significativa en la vida de las personas afectadas por los desastres (Proyecto Esfera, pág. 16, Ed. 2011).

2.3 Marco Legal

2.3.1 Gestión Institucional durante los desastres

El mandato constitucional frente a la gestión de riesgos en el Ecuador se sustentan en los en los siguientes instrumentos constitucionales y jurídicos:

1. La Constitución Política de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 449 - 20 de Octubre del 2008.
2. La Ley de Seguridad Pública y del Estado - Registro Oficial Suplemento 35 de - 28 de septiembre del 2009.
3. El Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado - Registro Oficial N° 290 - 30 de Septiembre de 2010.
4. El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD) - Registro Oficial N° 303 - 19 de Octubre del 2010.
5. Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización - Registro Oficial N° 166 - 21 de Enero de 2014.
6. Agenda de Seguridad Ciudadana para el Distrito Metropolitano de Quito - Agosto 2010.
7. Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022

La Constitución Política de la República del Ecuador dispone en el artículo N° 389 que *“El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural y antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de los desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”*.

El Sistema Nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local,

regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley.

En el numeral 3 se menciona que entre las funciones principales del organismo técnico rector es *"Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión"*.

Otra función relevante, que se encuentra en el numeral 5, es *"Articular las instituciones para que coordinen acciones en fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre."*

Además, otra actividad es *"Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional"* esto lo podemos encontrar en el numeral 6.

En el artículo N° 390 de la Constitución señala que: *"Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad."*

Por otra parte, en el capítulo IV, sobre el régimen de competencias, artículo 261, numeral 8, señala la competencia exclusiva del Estado sobre los desastres de origen natural.

Al igual los artículos 264 y 266 señalan las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en las cuales se resaltan acciones referentes a los riesgos y su manejo.

En el artículo 340, establece la existencia de un "Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social". Este sistema se compone de los ámbitos de educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

La Ley de Seguridad Pública y del Estado, el capítulo 3 “Órganos Ejecutores”, Artículo N° 11, literal “d”, señala que la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

El Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado, acentúa con precisión que el órgano ejecutor y rector es la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Es importante resaltar el contenido de los siguientes artículos:

Artículo 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos.- *La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:*

- a) Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano;*
- b) Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo;*
- c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión;*
- d) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción;*
- e) Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito;*
- f) Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior;*
- g) Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos; y,*
- h) Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales, socionaturales o antrópicos a nivel nacional e internacional.*

Artículo 18.- Rectoría del Sistema, *El Estado ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo, cuyas competencias son:*

- a. Dirigir, coordinar y regular el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos;*
- b. Formular las políticas, estrategias, planes y normas del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, bajo la supervisión del Ministerio de Coordinación de Seguridad, para la aprobación del Presidente de la República;*
- c. Adoptar, promover y ejecutar las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las políticas, estrategias, planes y normas del Sistema;*
- d. Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos;*
- e. Velar por que los diferentes niveles e instituciones del sistema, aporten los recursos necesarios para la adecuada y oportuna gestión;*
- f. Fortalecer a los organismos de respuesta y atención a situaciones de emergencia, en las áreas afectadas por un desastre, para la ejecución de medidas de prevención y mitigación que permitan afrontar y minimizar su impacto en la población; y,*
- g. Formular convenios de cooperación interinstitucional destinados al desarrollo de la investigación científica, para identificar los riesgos existentes, facilitar el monitoreo y la vigilancia de amenazas, para el estudio de vulnerabilidades.*

Artículo 19.- Conformación.- *El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos: local, regional y nacional.*

Artículo 20.- De la Organización.- *La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, como órgano rector, organizará el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos, a través de las herramientas reglamentarias o instructivas que se requieran.*

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD) establece en el artículo 140 la competencias para el ejercicio de la gestión de riesgos: *“La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional*

responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley (en este sentido, el organismo responsables es la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR).

*También se menciona en este artículo que, “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza. La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia”. **En este sentido los Municipios son los responsables de gestionar los riesgos en su territorio.***

Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización

En el Artículo 3 señala que se debe sustituir el primer y segundo inciso del artículo 140 por lo siguiente:

Artículo 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos.- *La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.*

También se menciona en este artículo que, “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos en sus territorios con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza, en sus procesos de ordenamiento territorial. Para el caso de riesgos sísmicos los Municipios expedirán ordenanzas que reglamenten la aplicación de normas de construcción y prevención.

Dentro de la **Agenda de Seguridad Ciudadana para el Distrito Metropolitano de Quito**, existe una línea temática de Prevención de Violencia e Inseguridad y dentro de la misma un capítulo sobre Prevención de Riesgos Naturales y Antrópicos. Este capítulo señala que las políticas tienen como puntos importantes la protección de los habitantes y sus bienes, la generación de una cultura de prevención, el fortalecimiento institucional en

temas de riesgos, la inclusión de la temática de riesgos en la planificación y desarrollo, y finalmente el manejo adecuado y transparente de la información.

Política N°1.- Impulsar y asumir la gestión de riesgos como eje transversal de la planificación y desarrollo territorial del DMQ.

Acciones

- Incluir la variable riesgos en los planes y programas del Distrito Metropolitano de Quito
- Capacitación a técnicos municipales y de otras instituciones del Consejo de Seguridad en la Temática de Gestión de Riesgos.

Política N° 2.- Generar una cultura de prevención y preparación de la población frente a riesgos naturales y antrópicos.

Acciones

- Incluir en la currícula escolar de los establecimientos del DMQ (primaria y secundaria) la temática de Gestión de Riesgos y manejo de emergencias.
- Diseñar e implementar campañas públicas de sensibilización y acción frente a los riesgos.
- Conformación de equipos comunitarios de gestión de riesgos.
- Ejecución de simulaciones de respuesta frente a riesgos.

Política N° 3.- Proteger a los habitantes y al territorio de los eventos adversos que puedan ocurrir de origen natural, antrópico y tecnológico.

Acciones

- Estructuración y fortalecimiento del COE Distrital.
- Establecer un Plan integral de gestión de riesgos en el DMQ.
- Establecer un plan de preparación frente a desastres en cada una de las Administraciones Zonales.
- Conformar Comités de Gestión de Riesgos.
- Construir obras emergentes de mitigación.

- Establecer SAT a nivel comunitario y tecnológico.
- Fortalecimiento de los organismos de socorro municipales.

Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022

Dentro del Nuevo Modelo Territorial para el Distrito Metropolitano de Quito se promueve la Integralidad Regional del DMQ y una Gestión Territorial Coordinada. El Distrito enfrenta múltiples desafíos en el desarrollo y ordenamiento territorial: lograr un crecimiento urbano sostenible y ordenado, promover la protección ambiental y utilización sustentable de los recursos naturales, fomentar el desarrollo productivo y la soberanía alimentaria, optimizar e integrar los sistemas de movilidad y transporte público, mejorar la dotación y calidad de los servicios sociales, consolidar la cobertura y calidad de redes y servicios de agua, saneamiento ambiental y desechos sólidos, combatir los efectos del cambio climático e institucionalizar una gestión de riesgos eficiente.

Las políticas de ordenamiento territoriales dirigidas para atender la problemática de riesgos naturales enfatizan en los siguientes aspectos:

- Generar información y conocimiento sobre las amenazas naturales y antrópicas en el Distrito a fin de disponer de bases técnicas actualizadas que permitan proyecciones y estimaciones certeras de los riesgos, localizar los sectores afectados por riesgos mitigables y no mitigables y priorizar las intervenciones adecuadas;
- Actualizar el marco normativo para el uso de suelo y construcciones dentro del DMQ en función de la variable riesgo para todas las etapas de la planificación y ejecución de planes y proyectos de intervención municipal.
- Realizar intervenciones de reforzamiento, aseguramiento y protección en los equipamientos e infraestructuras esenciales de soporte para reducir la vulnerabilidad existente.

Metas al 2022

Gestión de riesgos: Disponibilidad de una base de datos de desastres del DMQ; zonificación del territorio en base a los niveles de amenaza presentes (riesgo mitigable, no mitigable); Plan de Usos y Ocupación del Suelo actualizado con enfoque de riesgos;

normativa municipal de usos, ocupación y construcciones actualizada; protocolos para el control del uso del suelo y de la construcción implementados; programas para la desconcentración territorial y el reforzamiento estructural de equipamientos e infraestructura esenciales definidos, financiados y en ejecución;

2.4 Marco Metodológico

La primera etapa de la investigación consistió en la recopilación de información primaria y secundaria de varias fuentes. La Dirección de Gestión de Riesgos fue un eje fundamental en la obtención de la información, debido a que cuentan con proyectos encaminados a la organización de información socioeconómica y espacial por medio de una Geodatabase. Además, se contó con los resultados de varias consultorías contratadas por el Municipio de Quito que de una u otra forma se hallaban dispersas en varias instituciones como EPMAPS, la Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda y el Centro de Operaciones de Emergencia.

La segunda etapa se fundamenta en las salidas de campo donde se observaron los problemas reales, las encuestas para conocer la percepción de la población sobre temas de Gestión de Riesgos, la identificación de taludes inestables que requieren obras de mitigación como muros de contención fue necesario para la evaluación de las distintas variables del riesgo.

Para identificar la percepción se tomó como referencia los resultados de encuestas realizadas por el MDMQ en los barrios que se han identificado como de amenaza muy alta. En lo referente a los datos socioeconómicos, se estudió en base al censo de población y vivienda efectuado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Para la identificación de la amenaza y vulnerabilidad se tomó como base metodológica el “Sistema Metodológico Conceptual establecido para el Desarrollo de la Información Integral de Gestión de Riesgos en el DMQ” (Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad – PNUD, 2011) (ANEXO N°3).

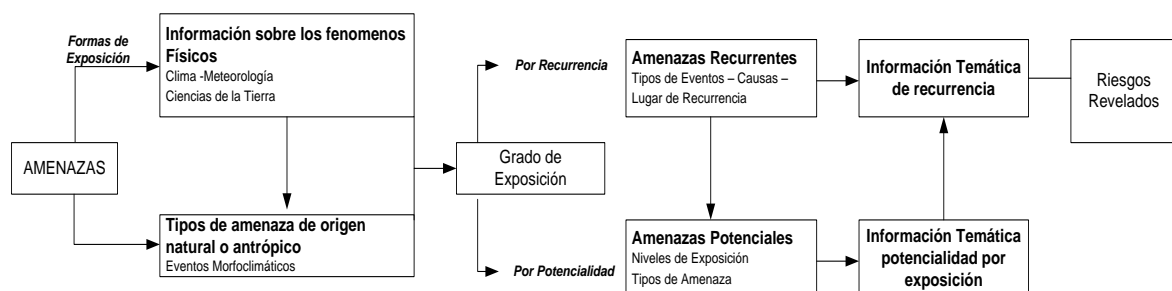
En la tercera etapa, se analizó la amenaza con la información de Dirección de Gestión de Riesgos, Centro de Operaciones de Emergencia y el Plan de Reducción de Riesgos del Programa de Naciones Unidas.

Se evaluó las formas de exposición, en este caso la amenaza a movimientos en masa dentro del área de estudio. El punto de partida para esta evaluación es el levantamiento de información sobre los fenómenos físicos, lo que definió al tipo de amenaza que se evaluó. Con esto, se estudió el grado de exposición ya sea por recurrencia o por potencialidad. Producto del análisis de estas variables se obtuvo el mapa con información temática de recurrencia y el mapa con información temática de potencialidad.

Para el mapa con información temática de recurrencia se tomó en cuenta los eventos morfoclimáticos registrados desde 1900 al 2014 y se analizó la recurrencia en el territorio a través de una malla de 500m², este valor se consideró debido a la cantidad de eventos y a su distribución en el territorio. Mediante este procedimiento se logró lo que en la metodología se lo llama los "riesgos revelados".

El mapa con información temática de potencialidad (Mapa de Susceptibilidad a Movimientos en Masa) ya fue realizado en el año 2011 por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos de la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, el mismo que sirve como base fundamental para este estudio. Además se relacionó con los taludes inestables identificados en la consultoría "Fotointerpretación para la identificación de fenómenos de inestabilidad de terreno y movimientos en masa relevante en el DMQ", que fue contratada por el Centro de Operaciones de Emergencia en el 2013.

Fig. 1. Sistema Metodológico Conceptual - Amenaza



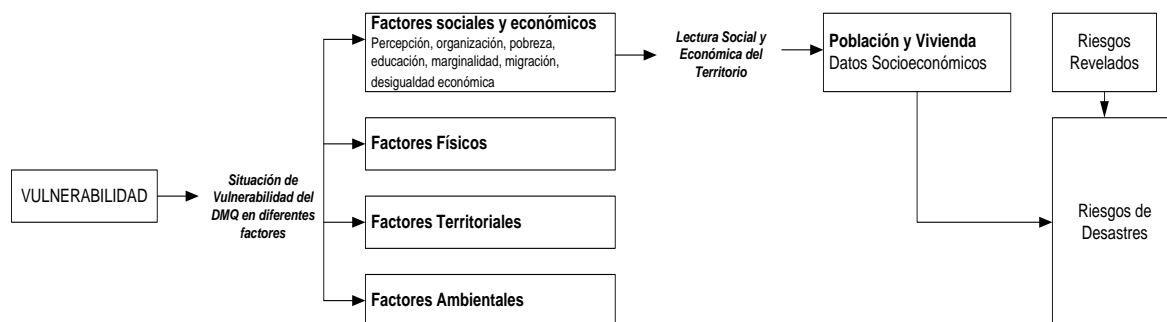
Fuente: SSG-PNUD , 2011

Concepción y diseño: Jairo Estacio, 2011

Para la vulnerabilidad se evaluó la situación de vulnerabilidad en factores sociales y económicos según la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Municipal 2011. En esta guía se detallan variables e indicadores que permiten evaluar las

vulnerabilidades del territorio. Para esta disertación, se evaluó las vulnerabilidades socioeconómicas de la población del área de estudio con la información e indicadores disponibles.

Fig. 2. Sistema Metodológico Conceptual - Vulnerabilidad (2011)



Fuente: SSG-PNUD, 2011

Concepción y diseño: Jairo Estacio 2011

Una vez identificada la vulnerabilidad socioeconómica, se evaluó las capacidades que poseen la población y la institución municipal en la gestión de riesgos y el manejo de desastres. De igual forma, se consideró la propuesta metodológica para el análisis de las vulnerabilidades que ha dividido la evaluación de las capacidades de la siguiente manera:

- Capacidades en el ámbito poblacional: perceptiva/cognitiva, formas de organización de la comunidad , capacidad para la preparación ante desastres.
- Capacidades institucionales.
- Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión de riesgos.
- Estructura orgánico funcional del Municipio

Con toda la información recopilada y analizada, se han generado mapas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos a través de la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (SIG), mediante el software “ArcMap” versión 9.3 propiedad de Environmental System Research Institute Inc (ESRI). Además, se recopiló información sobre recursos disponibles para la respuesta a emergencias que posee el área de estudio para la gestión de desastres.

En la cuarta etapa se elaboró escenarios de riesgos de desastres, en el cual se relacionó las amenazas y las vulnerabilidades ya identificadas y evaluadas. Producto de esta relación,

se obtuvo los sectores con alto nivel de riesgo a movimientos en masa, de los cuales, se describirán el escenario de riesgo, considerando en primera instancia la caracterización física y demográfica, la recurrencia de eventos morfoclimáticos, el uso y ocupación actual del suelo, las capacidades, los recursos y la probabilidad de precipitaciones.

Cabe destacar que, para evaluar las amenazas y vulnerabilidades, se ha realizado a nivel de sector censal el mismo que es una unidad territorial impuesta por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) que contiene codificación con referencia a la provincia, cantón y parroquia del lugar donde proviene. La información sobre la vulnerabilidad socioeconómica requerida se encuentra a este nivel, para lo cual la amenaza también fue evaluada considerando estos límites. (ANEXO N°4, MAPA N°3).

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LA AMENAZA

El Distrito Metropolitano de Quito ha sufrido eventos de origen tanto climático como geomorfológico, relacionados con los escurrimientos de superficie perturbados por la urbanización: inundaciones, flujos de lodo, derrumbes y hundimientos. En muchos casos, estos eventos provocaron efectos desastrosos a escala de barrio, como fue su costo material y social, no ha sido nada depreciable en un tejido urbano que se ha desarrollado considerablemente (Peltre, 1989).

Una amenaza natural se convierte en un desastre debido a condiciones subyacentes como vulnerabilidad social, física, económica e institucional. Un país como el nuestro puede verse expuesto a eventos tales como: inundaciones, sismos, actividad volcánica, deslizamientos entre otros.

En el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) las amenazas más frecuentes son los deslizamientos e inundaciones, como producto de las expansiones de la frontera urbana y agrícola a los páramos y bosques protectores; además de los asentamientos humanos en sitios no aptos para su habitabilidad (Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, 2010).

La expansión urbana desordenada ha permitido que los niveles de amenaza en algunos barrios del DMQ se incrementen. Las construcciones informales, que no cuentan con permisos de edificación y son cimentadas sin técnica, vuelve aún más vulnerable a la población.

En los últimos años, el Municipio de Quito ha puesto énfasis en estudiar las amenazas a las que están expuestas la población, sin embargo, se requiere mejorar las escalas de trabajo y así las medidas de mitigación.

A continuación se presenta una tabla de las amenazas a las que está expuesto el Distrito Metropolitano de Quito.

Tabla N°3.- Clasificación de las Amenazas en el DMQ

<u>AMENAZAS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</u>		
NATURALES	Geológicos y Geomorfológicos	Erupciones, Sismos, Deslizamientos, Hundimientos, Derrumbes, Deslaves, Fenómenos de Erosión y Meteorización
	Atmosféricos	Lluvias, Tormentas, Inundaciones, Vientos, Granizadas, Heladas, Sequías
ANTRÓPICAS	Ambientales	Deforestación de los Bosques, Contaminación del Aire, Incendios (Urbanos y Bosques), Explosiones
	Sociales	Delincuencia, Trata de Blancas, Tráfico de Drogas, Secuestros, Motines, Huelgas, Violencia Social, Crecimiento Urbano Irracional, Flujo de la Población
TECNOLÓGICAS		Manejo de Sustancias Químicas, Explosiones Industriales, Emanaciones Gaseosas, Contaminación del Suelo y Medio Hídrico, Mal uso del Suelo.

Fuente: DMGR, 2009

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2012

Las amenazas que mayor impacto socio-económico han causado en el Ecuador son las inundaciones, los eventos sísmicos, volcánicos y los movimientos de masas o deslizamientos (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

3.1 Factores condicionantes y detonantes para los movimientos en masa.

3.1.1 Geología

El Distrito Metropolitano de Quito por encontrarse en el Callejón Interandino, está limitado al norte por el nudo de Mojanda (Imbabura), al sur por el Nudo de Tiopullo (Cotopaxi), al este por la cordillera Real y al oeste por la cordillera Occidental. Durante el cretácico la evolución de la cordillera de los Andes inicia como producto de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, lo cual, genera fuertes cambios como el repliegamiento de la corteza terrestre y el desarrollo de la cordillera. En el levantamiento se generan sistemas montañosos transversales, conocidos como nudos, formando verdaderas cuencas intramontañosas, denominadas hoyas; además se originan potentes capas de sedimentos que se depositan en un ambiente marino-continental dando lugar a la formación Silante; durante el eoceno hasta el cuaternario el levantamiento de los Andes continuó y los esfuerzos originados de la colisión de las placas Sudamericana y Nazca, dieron lugar a la formación de fallas perpendiculares a la cordilleras, generándose así cuencas abiertas, intramontañosas que durante el holoceno fueron rellenadas por productos provenientes en su mayoría, de los volcanes Pichincha y Atacazo, como flujos de lava (andesitas horbléndicas) y materiales sedimentario - piroclásticos y por productos de la erosión y de la remoción en masa que modelaron a los sistemas montañosos (Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, 2010).

A continuación, se encuentran unidades síntesis de las formaciones y unidades litológicas del cuaternario que son representativas del área de estudio, sin embargo, cabe mencionar que la descripción ha sido tomada por completo del Atlas de Amenazas Naturales en el DMQ que es un documento oficial del Municipio de Quito en donde se describe la geología a escala 1:50.000.

- I. VOLCANO – SEDIMENTOS MACHÁNGARA (Pleistoceno): Han sido determinados en la carretera Quito – Tumbaco. Es una secuencia de lavas, aglomerados tobas y sedimentos mal clasificados. Una lava extensa tipo andesita piroxénica porfirítica, masiva o laminada de color gris oscuro, que se ve en la quebrada Batán Grande.

- II. VOLCÁNICOS DEL ATACAZO Y DEL PICHINCHA (Pleistoceno): Las litologías de ambos volcanes son similares; la única evidencia que se ha utilizado para distinguirlos es su morfología. Están constituidos de andesita porfirítica de color gris claro a oscuro, con fenocristales de plagioclasa y piroxeno. En el Pichincha es posible distinguir una fase joven de material piroclástico, constituido de aglomerado volcánico con matriz no muy consolidada y clastos angulosos andesíticos. Según Hall, 1977 el Guagua Pichincha ha tenido volcanismo histórico, las rocas de las últimas erupciones han sido dacíticas; tiene una gran caldera, todavía con actividad fumarólica.
- III. VOLCÁNICOS INDIFERENCIADOS (Pleistoceno): Las rocas de esta formación son volcánicas indiferenciadas en pequeños afloramientos bajo una cobertura de ceniza (cangahua). Debido a su morfología, estos volcánicos abarcan los restos del volcán pleistocénico Calacalí.
- IV. SEDIMENTOS CHICHE (Pleistoceno): De acuerdo a la hoja geológica de Sangolquí, los volcano-sedimentos Chiche, están compuestos por una alternancia de capas de arenas gruesas, cenizas y tobas estratificadas. Estos materiales afloran en la parte baja del encañonamiento del río del mismo nombre y se encuentran cubiertos por una potente capa de cangahua.
- V. DEPÓSITO GLACIALES (Pleistoceno): Se distinguen varios depósitos glaciales sobre los 3800 m de altura en los flancos del Pichincha, donde rellenan los valles en "U".
- VI. CANGAHUA (Pleistoceno - Holoceno): El término cangahua es utilizado de dos maneras: para representar la litología de un tipo especial de ceniza que es deleznable y de color habano claro a oscuro, y para representar a la formación Cangahua existe la presencia de afloramientos con potencias mayores a 50 m e intercalaciones de dos capas de 60 cm y 25 cm de lapilli y pómez blanca. La cangahua cubre el sustrato volcánico y ciertos depósitos superficiales antiguos, principalmente las faldas orientales del Pichincha.
- VII. DEPOSITO COLUVIAL (Cuaternario): Son los principales depósitos dentro del Distrito y cubren grandes extensiones, como la hacienda San José (78°36'W 0° 14'S) que tiene 12 kilómetros cuadrados de superficie. Estos depósitos se encuentran distribuidos en las faldas del Pichincha y en el área occidental.

VIII. DEPOSITO LAGUNAR DE CENIZA (Cuaternario): Posee capas horizontales y bien estratificadas de ceniza y el lugar donde se encuentran depositadas la morfología es plana. En el sector de Chillogallo ($78^{\circ} 32' W$, $0^{\circ} 15' S$), su espesor aproximado es de 100m (ANEXO N°5, MAPA N°4).

3.1.2 Precipitaciones

En meteorología, la precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo. Esto incluye lluvia, nieve, neblina y rocío.

La precipitación es una parte importante del ciclo del agua y es responsable por depositar agua fresca en el planeta. La precipitación es generada por las nubes cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua creciente (o pedazos de hielo) se forman, y caen a la Tierra por gravedad. Es posible inseminar nubes para inducir la precipitación rociando un polvo fino o un químico apropiado (como el nitrato de plata) dentro de la nube, generando las gotas de agua e incrementando la probabilidad de precipitación (ESPOL, 2008).

La precipitación ha sido considerada como un factor detonante para los movimientos en masa ya que los suelos presentan ciertas limitaciones con respecto al drenaje y filtración del agua. El principio radica en la permeabilidad relacionada con las intensidades y duraciones de lluvia y del régimen de los periodos lluviosos. Existe un valor crítico de lluvia que activa un deslizamiento pero su cuantificación previa es muy difícil. Generalmente los valores por encima del promedio de lluvias son los que generan la mayoría de los problemas de morfoclimáticos (Estacio, 2011). Mientras la lluvia es más lenta existe mayor infiltración y menos escorrentía, ocasionando escenarios favorables para deslizamientos.

La proporción escorrentía-infiltración depende de la intensidad de la lluvia, la pendiente, la cobertura vegetal y la permeabilidad del suelo subsuperficial (Suarez, 1998).

Los suelos con diferentes propiedades hidráulicas tales como la permeabilidad muestran comportamientos diferentes en respuesta al proceso de lluvias. Los suelos muy permeables requieren de intensidades grandes de precipitación para su activación y en los suelos poco permeables (Arcillosos) la duración de la lluvia es más determinante que la intensidad.

Para analizar las precipitaciones en el área de estudio, las Estaciones Meteorológicas Automáticas de la Empresa Publicas de Agua Potable y Saneamiento y de la Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito son de gran utilidad. En total son 6 estaciones meteorológicas consideradas debido a la influencia y localización con respecto el área de estudio.

Las seis estaciones meteorológicas automáticas son las siguientes:

Tabla N°4.- Precipitaciones acumuladas mensuales y media mensual por estación

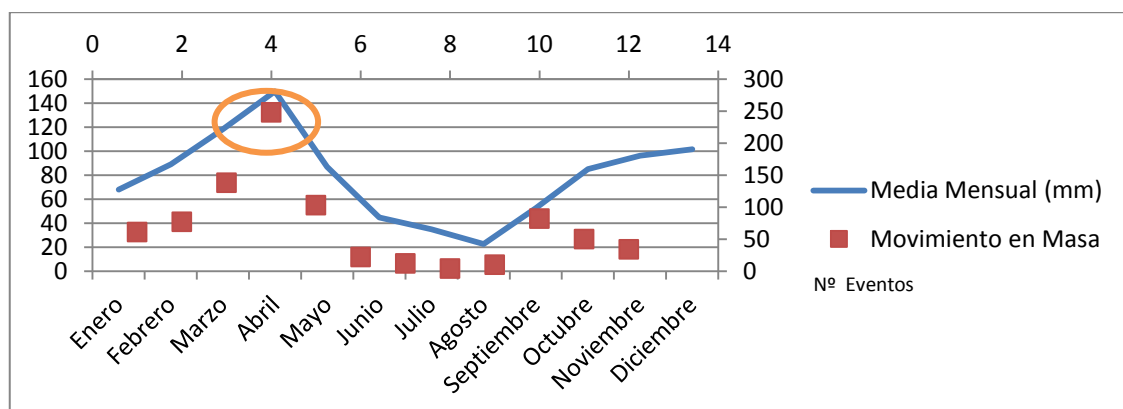
Mes/Estación	Guayllabamba	Rumihurco	Bellavista	Rumipamba	Puengasi	Toctiuco	Media Mensual
Enero	56,94	57,46	63,17	70,59	79,03	79,87	67,8
Febrero	56,98	78,16	90,75	105,01	103,04	100,1	89,0
Marzo	41,18	126,14	113,77	154,5	131,53	143,37	118,4
Abril	59,17	151,51	163,25	208,9	146,45	170,13	149,9
Mayo	48,97	78,15	82,4	123,6	98,07	90,5	86,9
Junio	33,57	51,3	31,9	45,9	62,22	44,18	44,8
Julio	39,04	33,23	31,1	43,16	35,47	27,17	34,9
Agosto	10,13	19,69	17,35	30,84	26,71	30,03	22,5
Septiembre	36,66	63,46	40,48	73,35	52,22	48,54	52,5
Octubre	34,68	59,5	97,1	108,08	114,01	96,03	84,9
Noviembre	37,95	70,8	97,96	131,13	129,55	109,65	96,2
Diciembre	55,17	71,1	114,55	115	141,71	111,05	101,4

Fuente: EPMAPS, 2000-2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2014

La detonación de los movimientos en masa es relacionada con la precipitación media mensual siendo el mes más lluvioso del año abril. Las precipitaciones medias mensuales varían entre 22,5mm, que corresponde al mes de agosto, hasta 149,9mm en el mes de abril.

Gráfico N°2: Precipitación Media Mensual (2000-2013) - Movimientos en Masa 2005-2015



Fuente: EPMAPS, 2000-2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2014

La distribución de las precipitaciones en el área de la Administración Zonal Norte es variable. Según mapa N°5, anexo N° 6, va desde niveles muy altos entre 1000mm a 1400mm por año, en las laderas del Pichincha en la parroquia Rumipamba, niveles altos en la parroquia Cochapamba, Concepción, Kennedy, Jipijapa, Iñaquito, Zambiza, Nayón entre 800mm a 1000mm por año.

3.1.3 Acción del ser humano

La acción del ser humano sobre el territorio es determinante. Desde la ocupación de áreas que son consideradas como protección ecológica hasta áreas que simplemente por naturaleza son inhabitables, sin embargo, el ser humano ha sabido adaptarse al medio que lo rodea. De igual manera, el ser humano ha modificado su ambiente para su propio bienestar, sin tomar en cuenta las consecuencias que esto conlleva.

En el DMQ los asentamientos informales son muy notorios, debido a que se observa la ocupación en las laderas y en los bordes de quebradas. Según el Plan de Uso y Ocupación del Suelo del año 2013, estas áreas son de protección ecológica. Además, estas áreas de protección son muy inestables y con pendientes muy pronunciadas. Esto no ha sido limitante para que las personas puedan asentarse en estas zonas. Para ello, es necesario modificar el terreno mediante cortes en los taludes, rellenos en las quebradas y desbanques. El principal problema de estas actividades es que se lo realiza sin contar con un criterio técnico. De esta forma el ser humano construye su propia amenaza poniendo en riesgo a toda la comunidad.

El martes 19 de abril el Departamento de Seguridad Ciudadana de la Zona Norte acudió al barrio de Atucucho, calles 25 y 26, para verificar la caída de una pared debajo de una vivienda de tres pisos, cuyos propietarios contrataron maquinaria para bajar un talud, con el fin de realizar una nueva construcción, sin estudio de suelo ni diseño arquitectónico.

Según técnicos de la administración esto, sumado a la fuerte lluvia que cayó el lunes y martes, provocó el deslizamiento de tierra, poniendo en peligro la vida de los habitantes y la caída de la vivienda.

Funcionarios municipales de la Coordinación de Seguridad de la Administración Norte, explicaron a la señora Graciela Jara, propietaria del inmueble, que no debía haber

dispuesto el trabajo de nivelación del terreno, sin autorización y sin ningún estudio técnico de suelo profesional (Agencia Pública de Noticias Quito, 2011).

Como se ha observado, la influencia del ser humano sobre el territorio ha causado inconvenientes y tragedias. Por tal razón, para identificar esas áreas críticas que podrán ser sujetas a cambios o modificaciones por el ser humano, se realizó un recorrido junto con la Jefatura de Seguridad de la Administración Zonal Norte y el Arquitecto Freddy Aules, Consultor contratado por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos en el año 2011. En primer lugar, para identificar taludes que necesitarán de obras de mitigación y por otra parte verificar si existen desbanques o rellenos de quebrada informales.

3.2 Grado de Exposición

Se refiere a la exposición de los elementos territoriales, dado por los niveles de las amenazas presentes en el territorio. Si bien el grado de exposición es tomado como un factor de vulnerabilidad física, en este caso hace referencia a los niveles de peligrosidad de amenazas que atentan potencialmente contra elementos expuestos (Estacio, 2011).

El grado de exposición puede ser por dos circunstancias, ya sea por recurrencia o por potencialidad.

3.2.1 Exposición por Recurrencia

Relacionado con el apareamiento frecuente de los eventos. Normalmente este tipo de amenazas se hace presentes cada cierto periodo de tiempo de forma cíclica natural o de acuerdo a factores de antropización relacionado con las transformaciones permanentes del espacio urbano que, relacionadas con los fenómenos naturales, inciden en la ocurrencia y frecuencia de eventos (Estacio, 2011).

Uno de los elementos que nos permiten identificar las zonas susceptibles a movimientos en masa, justamente, son los eventos históricos, en este caso los eventos morfoclimáticos que son aquellos movimientos en masa que presentan una tipología particular donde los causales o “disparadores” de los eventos se orientan hacia aspectos exógenos como lluvias

o la actividad antrópica que transforman y degradan el suelo normalmente de protección natural de vertientes y laderas. De ahí que los deslizamientos y flujos de lodo radican principalmente en el mal manejo de los suelos y del agua, cuyas consecuencias se reflejan en los múltiples rellenos de quebradas y vertientes naturales y cauces naturales de desfogues de agua (Ayabaca, 2001).

La tipología de los eventos de movimientos de terreno relacionados con el clima corresponde a los denominados eventos morfoclimáticos (Peltre, 1989). En el Distrito Metropolitano de Quito se han realizado varios levantamientos de eventos, uno de ellos el estudio Pierre Peltre sobre las Quebradas y Riesgos Naturales (1989). Otra recopilación de datos fue la que realizó el IRD de artículos de Prensa escrita hasta el 2004 y finalmente la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos (DMGR) de la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad del Municipio del Quito ha venido llevando registros de los eventos morfoclimáticos desde el 2005 hasta el 2011. A partir de esa fecha la Sala de Situación y Monitoreo del Municipio de Quito lleva a detalle todos los eventos adversos que comprometan la seguridad de Quito.

Por lo tanto, se cuenta con los datos de los años 1900 al 2013 de los eventos adversos. Pero existe una limitante con respecto a los datos, ya que son datos vector tipo punto, lo que no permite una estimación de áreas de afectación.

Para identificar las áreas de mayor exposición de eventos morfoclimáticos se aplicó la herramienta que nos ofrece el análisis espacial llamada “Density”.

La función “Density” (densidad) es interesante para exponer donde están concentrados los elementos puntuales o lineales. El resultado del cálculo se presenta en formato ráster y requiere de información georeferenciada ya sea de punto o líneas.

Para el realizar el mapa de densidad, se ha considerado como radio 500 m² debido a la distribución espacial de los eventos, este mapa es de riesgos revelados (ANEXO N°7, MAPA N°6).

3.2.2 Exposición por Potencialidad

En general se refiere a amenazas que no cuentan con probabilidades objetivas en el manejo de su ocurrencia en un territorio definido (por ejemplo en medicina las encuestas epidemiológicas o en física la observación de la colisiones dentro de un gran acelerador de partículas). No obstante, pueden recurrirse a probabilidades basadas en información proporcionada por modelos y proyecciones científicas (por ejemplo las proyecciones en modelos climáticos sobre aumento de temperatura en el 2020) pero que no pueden objetivamente ser probadas en su ocurrencia tal cual se expresan en dichos modelos. Por ello se recurre al principio de precaución basado en el manejo de la incertidumbre de la información científica y la aceptabilidad social y política de un cierto peligro en el futuro en un territorio determinado, a partir de los cuales se tomarán las acciones inmediatas y necesarias para su control (Estacio,2011).

El Distrito Metropolitano de Quito es escenario recurrente de peligros relacionados a movimientos en masa debido a sus circunstancias físicas, climáticas y antrópicas. En un periodo de 89 años (desde 1900 a 1989) se han registrado alrededor de 517 eventos relacionados a fenómenos de movimientos en masa generados en gran medida por los eventos climáticos (Peltre, 1989).

La elaboración de una metodología para generar un estudio de susceptibilidad a movimientos en masa en el DMQ no es una tarea fácil. Primero, se debe considerar la información existente a nivel de los factores de amenaza y vulnerabilidad presentes debidamente validada y a las escalas pertinentes para la toma de decisiones. Segundo, se debe homologar la información territorial y a la vez orientarla a los diferentes usos óptimos para la generación de estudios y análisis de escenarios de riesgo específicos para cada tipología de los movimientos en masa (Estacio, 2011)

Para esta disertación, se utilizó la información sobre la susceptibilidad de movimientos en masa que fue resultado del Proyecto Piloto de Gestion de Riesgos relacionados con movimientos en masa en el DMQ, dentro del Programa de reducción de riesgos del DMQ enmarcado en el Proyecto del “Sistema de Información Geográfica Unificado para Reducción de riesgos del DMQ”.

La metodología utilizada para la elaboración del mapa de susceptibilidad se encuentra en el documento del proyecto, sin embargo, se detalla a continuación las variables que se consideró para obtener el resultado esperado.

1. Un enfoque físico de la amenaza, considerando sus factores y características territoriales como:
 - Formas de relieve (considera las pendientes y sus formas)
 - Geomorfología
 - Suelos
 - Cobertura vegetal
 - Hidrogeología
2. Un enfoque antrópico donde se considera factores que son agravantes y determinantes en la concepción de los riesgos como:
 - Uso de suelo
 - Evolución mancha urbana
 - Vialidad
3. No obstante, los eventos relacionados a hundimientos se asocian con deficiencias de sistemas de drenaje y presencia de lluvias intensas, enmarcando la problemática de hundimientos a espacios antropizados. El sistema de alcantarillado, presenta un papel preponderante en la construcción de este tipo de amenazas, de ahí que sus factores de vulnerabilidad asociados a precipitaciones constituyen un estudio diferente.

Para ello se ha establecido un estudio basado en los siguientes criterios del sistema:

- Antigüedad
- Insuficiencia hidráulica
- Material
- Emplazamiento en zonas de relleno

Como resultado de la aplicación de la metodología, la relación de las variables, y tomando en cuenta la limitación de la información disponible se cuenta con un mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a escala 1:5.000. Este mapa es la base fundamental para los estudios de riesgo en la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos y para el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, ya que fue realizado con el apoyo técnico

de varias instituciones como: la EPMAPS, Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, Secretaría de Ambiente y Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda.

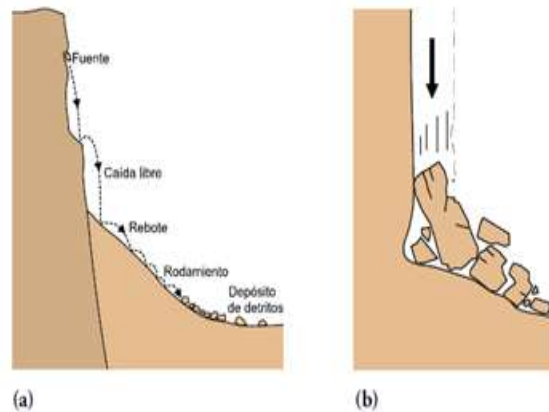
3.3 Fotointerpretación para la identificación de fenómenos de inestabilidad de terreno y movimientos en masa relevantes en el DMQ.

El objetivo de este estudio es identificar fenómenos de inestabilidad y movimientos en masa antiguos y recientes, activos y latentes, mediante el uso de fotografías aéreas. El producto final permitirá tener áreas de monitoreo para anticiparse a la ocurrencia de eventos y situaciones de emergencia que puedan poner en peligro la población del Distrito, como parte del “Sistema de Alerta Temprana para Movimientos en Masa del Distrito Metropolitano de Quito”.

Para este estudio, los movimientos fueron agrupados dentro **de tres tipos**:

- Caídas (C)
 - Deslizamientos (D)
 - Flujos (F)
- **La caída** es un tipo de movimiento en masa en el cual uno o varios bloques se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable. Es decir no hay una superficie de falla bien definida. Cuando la caída libre es masiva, muy rápida y posee un volumen considerable, es denominada derrumbe, desprendimiento o avalancha, en el presente trabajo se consideró dentro del tipo de movimiento denominado caída, por sus similares características. Este tipo de movimiento es repentino y muy rápido, es típico en los acantilados de roca, muy frecuentes en medios volcánicos, donde se tiene acantilados que pueden llegar a varios cientos de metros, como en el norte de la capital. Los factores que lo provocan son la erosión y pérdida de apoyo, el agua en las discontinuidades y las sacudidas sísmicas, desencadenando enjambres de movimientos. (Proyecto Multinacional Andino, 2007).

Fig. 3. Movimientos tipo caída: (a) La caída de rocas, (b) Colapso.



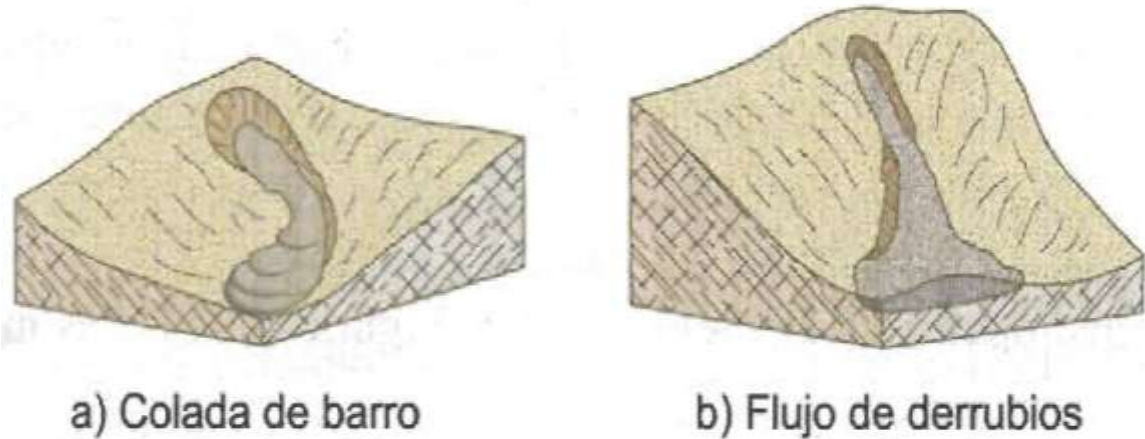
Fuente: Proyecto Multinacional Andino, Corominas y Yagué, 1997

- **Los deslizamientos**, son movimientos cuyo desplazamiento ocurre a lo largo de una superficie de falla o deformación cortante. Dentro de este tipo de movimiento se tiene los deslizamiento traslacionales, que se mueven a lo largo de una superficie plana u ondulada. Esta superficie puede ser una falla, diaclasas, planos de estratificación o contactos entre la roca y el suelo residual. Este tipo de movimiento fue común en las laderas del Pichincha al occidente de Quito, donde la cangahua y/o suelo se desplazan por el contacto con las lavas a las que sobreyacen (EP-EMSEGURIDAD-Q, 2013).
- **Los flujos**, este tipo de movimiento en masa durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido, puede ser saturado o seco. En la mayoría de los casos se originan a partir de otro tipo de movimiento. Su movimiento se da por un canal o drenaje preestablecido y el área de depositación corresponde a un abanico.

El flujo más destructivo es el flujo de detritos, también denominado flujo de escombros o Flujo de derrubios, este movimiento es muy peligroso ya que su afectación será a lo largo del canal pre-establecido con sus áreas con movimientos por efectos de la erosión y el área de depositación o abanico. El flujo de lodo o colada de barro, se dan en materiales predominantemente finos y homogéneos; la pérdida de resistencia suele estar motivada por la saturación en agua. Los conos de detritos, flujos secos que forman los conos de pie de talud están considerados dentro de este tipo de

movimiento en el presente estudio. Los flujos son extremadamente rápidos por lo que son sumamente peligrosos.

Fig. 4. Movimientos tipo Flujos. (a) Colada de Barro, (b) Flujo de Derrubios.



Fuente: Proyecto Multinacional Andino, 2007

La actividad de los movimientos fue establecida en función de su estado, **los cuatro tipos** de movimientos fueron descritos como:

- **Activos**, si se encuentran en movimiento, de manera continua o intermitente.
- **Potenciales**, si hubo evidencia de haberse movido hace pocos años y puede reactivarse si se deterioran las condiciones físico-mecánicas del terreno, a causa de fenómenos hidrometeorológicos y/o actividad antrópica antitécnica; la gente recuerda que hubo movimiento hace pocos años, en un fuerte invierno por ejemplo.
- **Abandonados o estabilizado**, con evidencia morfológica o histórica de haberse movido hace decenas de años o pocos cientos, bajo condiciones extremas de pluviosidad, o sismos con recurrencia decenas a cientos de años. Movimientos causados por socavación de un río, luego del movimiento el río cambia de curso y la ladera se estabiliza, este tipo de fenómeno son abundantes en el Distrito, estos movimientos fueron denominados como abandonados o estabilizados.
- **Relictos**, movimientos generados hace pocos miles de años, disparados por terremotos con recurrencia de miles de años. Son movimientos sumamente grandes y extraordinarios (Proyecto Multinacional Andino, 2007).

Los resultados del grado de exposición y de la identificación de fenómenos de movimientos en masa están interpretados en el ANEXO N°8, MAPA N°7.

3.4 Acción del ser humano

El objetivo de este estudio era de identificar taludes que necesitan obra emergente de mitigación, se realizó recorridos en el área de estudio y se priorizo de acuerdo al nivel de amenaza; los taludes deberían ser considerados para ejecutar obras. La importancia de sumar el resultado de esta evaluación es porque ofrece detalle al momento de conocer áreas que por intervención del ser humano han quedado inestables como por ejemplo los desbanques informales y antitécnicos, la conducción de las agua residuales en la pendiente del talud entres otros.

Para evaluar la amenaza total se consideró toda Información y se elaboró la Tabla N°5 de taludes que necesitan obras urgente de mitigación.

Tabla N°5.- Taludes que necesitan obras de mitigación

Nº	UBICACION	PROBLEMA	RIESGO	x	y	Calificación
1	Legarda y Octava	El talud posee derrumbes parciales en el parqueadero de la UPC	El talud puede derrumbarse encima de los carros policiales	777034	9986538	Alto
2	Flavio Alfaro y 26 de Agosto	El Talud esta húmedo sometido a carga vehicular	El talud puede derrumbarse y caer encima de la calle e impedir el paso a varios barrios	777073	9986320	Alto
3	César Villacres	La calle se encuentra deslizada en el filo de la quebrada	El talud puede continuar deslizándose	776904	9984032	Alto
4	Miguel Donoso y Antonio Costa	Talud esta derrumbado en el centro	El talud puede continuar deslizándose y tapar la calle	777388	9983921	Alto
5	San Francisco de la Pita, CDI	El talud se encuentra húmedo y posee derrumbes parciales en el área recreativa	El talud puede caer sobre los juegos infantiles	777683	9982381	Alto
6	CDI / casa barrial	El talud se encuentra húmedo y posee derrumbes parciales en el área recreativa	El talud puede derrumbarse y caer encima del CDI y afectar la vía	776797	9976295	Alto
7	Atucucho	El muro existente se está derrumbado sobre los predios vecinos	El talud puede colapsar y afectar a las casas vecinas	776404	9985780	Alto
8	Calle 12	El talud se está derrumbando parcialmente y afectando el ancho de la vía	El talud se derrumbaría y afectaría el paso vehicular y peatonal.	777644	9982234	Alto
9	Quebrada Caicedo	La quebrada Caicedo se ha taponado		778036	9982031	Alto
10	Vista hermosa	Existe filtración de aguas lluvias y desplaza los relleno y muros existentes.		777083	9980429	Alto
11	La Comuna	Hay que realizar un muro para conformar la mesa y ensanchar la vía de acceso	La vía puede ser taponada e impedir el paso vehicular	777098	9979444	Alto
12	Armero	La calle esta fisurada en el filo oriental.	La vía puede ser taponada e impedir el paso vehicular	776136	9978377	Alto
13	Floresta	Algunos vehiculos ha votado el cerramiento.	Los vehiculos se han precipitado sobre las viviendas	780440	9976613	Alto
14	Armero	Existen derrumbes parciales del talud de la vía.	La vía puede ser taponada e impedir el paso vehicular	776220	9978461	Alto

Fuente: DMGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2014

El análisis final considera las variables, ponderando cada una ellas, de acuerdo a la experiencia de técnicos del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y se ha evaluado cada sector censal.

A continuación, se presenta la matriz de calificación empleada, la misma que contiene los pesos específicos y generales de las diferentes variables consideradas. Además, la valoración final de la amenaza.

Tabla N°6.- Calificación de Variables para la identificar el nivel de Amenaza

		PESO ESPECÍFICO		PESO GENERAL (%)		
Información temática de Recurrencia	Densidad de Eventos Morfoclimáticos 1900-2013	Bajo	1	20	0,20	
		Medio	2		0,40	
		Alto	3		0,60	
		Muy Alto	4		0,80	
Información temática de Potencialidad	Susceptibilidad a Movimientos en Masa	Bajo	1	50	0,50	
		Medio	2		1,00	
		Alto	3		1,50	
		Muy Alto	4		2,00	
	Fotointerpretación para la identificación de fenómenos de inestabilidad de terreno y Movimientos en masa relevantes en el DMQ	Caída	Activo	4	5	0,20
			Potencial	3		0,15
			Abandonado	2		0,10
			Relicto	1		0,05
			No Aplica	0		0,00
		Deslizamiento	Activo	4	5	0,20
			Potencial	3		0,15
			Abandonado	2		0,10
Relicto			1	0,05		
Flujo		No Aplica	0	10	0,00	
		Activo	4		0,40	
		Potencial	3		0,30	
	Abandonado	2	0,20			
	Relicto	1	0,10			
Acción del Ser Humano	Cuadro de taludes que necesitan obras urgente de mitigación.	Bajo	1	10	0,10	
		Medio	2		0,20	
		Alto	3		0,30	
		Muy Alto	4		0,40	
				100	10,00	

Amenaza	
Sin Ocurrencia	0
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy Alta	4

Fuente: COEM, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Como resultado de la calificación de la amenaza se identificaron los sectores censales con amenaza baja, media, alta y muy alta (ANEXO N°9, MAPA N°8). En general, se aprecia que en el área de estudio se presentan todos los niveles de amenaza expuestos y directamente relacionados con las pendientes.

Los sectores censales con nivel de amenaza "bajo", se localizan principalmente en el área urbana consolidada, la misma que se encuentran en las partes bajas y planas. Ocupa el 26% del área de estudio. El nivel de amenaza "medio" cubre el 44% del territorio y se distribuye principalmente en las partes altas del área de estudio. El 29% del territorio está cubierto por el nivel de "alto" que se localiza en las partes altas de las laderas del Pichincha y en las parroquias rurales como Nayón y Zambiza. El nivel de amenaza "muy alto" cubre levemente el 1% del área de estudio y se localiza en el sector de Miravalle y San Francisco de Tanda que son área de pendiente variables pero con alta recurrencia a movimientos en masa y tipo de suelo altamente susceptible a deslizamientos.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA

4.1 Análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad es un factor agravante en el estudio de riesgos. Conocer sus características e indicadores ayuda a comprender los escenarios de riesgos (en este caso de origen natural) que muchas veces puede presentar amenazas de baja intensidad o de distintas características (Estacio, 2011).

Los factores que definen la vulnerabilidad de un individuo u objeto reflejan la debilidad que mantiene ante la amenaza. La gravedad de los escenarios de riesgos será mayor justamente en aquellos lugares donde la susceptibilidad social, institucional, política, legal y estructural es elevada (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

La vulnerabilidad socioeconómica se entiende como la susceptibilidad de la población a un peligro, pérdida o evento perjudicial afectando su economía. Existen una serie de variables e indicadores que permiten realizar una caracterización socioeconómica de una población; sin embargo, para lo fines de este estudio, se han identificado las principales variables e indicadores disponibles que describen la condición socio económica y presentan una vulnerabilidad medible.

Los factores demográficos se definen como las características de concentración, del nivel social o etario de la población distribuida espacialmente y expuesta ante potenciales amenazas. (Estacio, 2011).

En la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Municipal 2011 preparado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), se ha identificado variables e indicadores óptimos y necesarios, para facilitar su comprensión metodología, así como su réplica, pero solventando el criterio de representación de la realidad de un territorio con una visión de vulnerabilidad, es decir, aquellos que mejor describan su estructura y el nivel de vulnerabilidad.

De esta manera se analizará las siguientes variables e indicadores.

Tabla N° 7.- Criterios de vulnerabilidad según indicadores y factores de vulnerabilidad

FACTORES DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	INDICADOR	CRITERIO DE VULNERABILIDAD
Demográfico	Densidad Poblacional	Número de habitantes/km ²	A mayor densidad Poblacional, mayor vulnerabilidad por exposición
	Educación	Porcentaje de Población Analfabeta	Baja: % de población analfabeta (PA) de cantón es menor o igual al 3,9%. Media: % de PA del cantón se encuentra entre el 3,9% y el promedio nacional*. Alta: % PA es superior al promedio nacional*
	Dependencia	Porcentaje de Personas en Edad de Dependencia con <15 y Personas >65años	Baja: menos de un tercio de la población está en edad de dependencia. Media: Entre uno o dos tercios de la población están en edad de dependencia. Alta: Más de dos tercios de la población están en edad de dependencia.
Socioeconómico	Situación de Pobreza	Porcentaje de Población en situación de pobreza por NBI	Baja: Menor o igual al límite inferior de NBI (dado por el promedio de todos los cantones* del país menos una desviación estándar). Media: Entre el promedio de todos los cantones* del país y el límite inferior de NBI (dado por el promedio de todos los cantones* del país menos una desviación estándar). Alta: Mayor o igual al promedio de todos los cantones del país.
	Accesibilidad a Servicios Básicos	Porcentaje de Cobertura de Alcantarillado	Baja: mayor al 80% de cobertura. Media: Entre el 50% al 80% de cobertura. Alta: Menor al 50% de cobertura. NA: Sin servicio.
		Porcentaje de Cobertura de Agua Potable	Baja: mayor al 80% de cobertura. Media: Entre el 50% al 80% de cobertura. Alta: Menor al 50% de cobertura. NA: Sin servicio.

* Debido a que los valores obtenidos se encuentran a nivel de sector censal, los datos se calcularon en base a promedios del DMQ.

Fuente: SNGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- **Densidad poblacional**

Variable utilizada para medir el grado de ocupación de un territorio y que resulta de dividir el número de habitantes por la extensión total de dicho territorio. Su unidad de medida habitual son los habitantes por metro cuadrado (hab/m²). El principal riesgo que supone su

utilización es que puede ocultar parte de la información, ya que la distribución de la población no suele ser homogénea, sino que tiende a la concentración espacial en puntos concretos (Universidad Jaume I, 2005).

Una elevada densidad de población constituye un considerable impulsor del riesgo cuando la calidad de la vivienda, las infraestructuras y los servicios es deficiente. (EIRD, 2010)

Los niveles de vulnerabilidad según la densidad poblacional están definidos de la siguiente manera:

Tabla N° 8.- Niveles de vulnerabilidad por densidad poblacional

Nivel de Vulnerabilidad	Habitantes/Metro Cuadrado
Baja	0 - 274
Media	274 - 549
Alta	>550

Fuente: COEM, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- **Educación - Analfabetismo**

Desde el punto de vista de las sociedades, el analfabetismo es la falta de habilidades de uno o más grupos para obtener y descifrar la información escrita que se considera esencial para su participación en los procesos de avance de un país (Engelbrecht 1987).

El analfabetismo, es considerado uno de los principales problemas a resolver para combatir la pobreza a nivel mundial; está asociado con los altos índices de pobreza y marginación, así como con la migración y la diversidad etnolingüística (Bárcena, Celis, Barragán, Rossi, Gilardi, de la Vega, & Pérez, 2012).

Para el análisis de los niveles de educación, se ha considerado como indicador el porcentaje de analfabetismo, considerando que las personas que no saben leer ni escribir serán más vulnerables frente a un evento por los niveles de conocimiento. Así, una persona analfabeta puede manejar menores niveles de conocimiento sobre la información generada

para la prevención, que una persona que no es analfabeta y tiene acceso a información, redes sociales, entre otros (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

Los niveles de vulnerabilidad según la tasa de analfabetismo están definidos de la siguiente manera:

Tabla N° 9.- Niveles de vulnerabilidad por analfabetismo

Nivel de Vulnerabilidad	Tasa de Analfabetismo %
Baja	0 - 3,5
Media	3,6 - 3,8
Alta	>Promedio Nacional 3,9

Fuente: COEM, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- **Dependencia - Edad de Dependencia**

La tasa (o razón) de dependencia es la relación entre el número de personas en edades “inactivas” o “dependientes” y el número de personas en edad “económicamente productiva”. En este caso se ha considerado población dependiente a las personas menores de 15 años y a los mayores de 65 años, y población no dependiente a las personas de 15 a 65 años. Se trata de un indicador de la carga económica que le corresponde afrontar al segmento productivo de una población ; sin embargo, es importante recordar que aun cuando algunas personas son definidas como “inactivas”, tanto jóvenes como mayores, pueden ser productivas, así como otras comprendidas dentro de la población económicamente activa pueden ser económicamente dependientes. Las poblaciones con una fecundidad alta tienen, en general, altos índices de dependencia debido a la gran proporción de niños/as (SIISE, 2010).

Para el análisis de la variable dependencia, se ha considerado el indicador edad de dependencia, tomando en cuenta que a mayor número de adultos mayores y de niños, más vulnerabilidad ante situación de riesgo. Así, frente a la ocurrencia de un evento, el adulto mayor y el niño pueden requerir de la ayuda de otra persona para desplazarse. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

Los niveles de vulnerabilidad según la tasa de dependencia se evalúan en tercios (ver Tabla N° 7) y están definidos de la siguiente manera:

Tabla N° 10.- Niveles de Vulnerabilidad por Edad de Dependencia

Nivel de Vulnerabilidad	Tasa de Dependencia %
Baja	0 - 32
Media	33 - 66
Alta	>67

Fuente: COEM, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- **Pobreza - Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)**

La pobreza se refiere a las privaciones de la(s) persona(s) u hogar(es) en la satisfacción de sus necesidades básicas, en particular las necesidades materiales. Algunos enfoques, además de observar los resultados materiales de la pobreza, se refieren también a la ausencia de ciertas capacidades individuales y colectivas (PNUD, 1997).

El NBI mide el nivel de vida a partir de los ingresos o consumo de las personas u hogares. Parte de la estimación de una línea de pobreza, definida como el costo mínimo de una canasta de bienes y servicios que satisfaga las necesidades básicas (alimentación, vivienda, vestido, educación y salud).

Se trata del método más usado por su fácil aplicación a las encuestas periódicas de hogares y por su sensibilidad a los cambios de corto plazo en las condiciones de vida de la población (Incidencia de la pobreza). Pero es una medida cruda ya que el ingreso (o consumo), si bien refleja la capacidad para satisfacer las necesidades materiales, no refleja necesariamente el nivel de vida alcanzado en el tiempo, ni aquellas necesidades que no dependen directa e inmediatamente del dinero (sino, por ejemplo, de los servicios públicos) (Vos, 1998).

Dentro de la variable pobreza, los índices marcados por las NBI indican que un grupo humano que enfrenta mayores niveles de pobreza tiene menor acceso al conocimiento, información, redes sociales, otros. Así, por ejemplo en una situación de emergencia, un

grupo poblacional con altos niveles de pobreza por NBI, puede enfrentar una situación más compleja al no tener suficiente información sobre lugares seguros, a quién acudir, entre otros (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

La Pobreza se evalúa desde los promedios y las desviaciones estándar que corresponden los siguientes valores:

Tabla N° 11.- Niveles de vulnerabilidad por necesidad básicas insatisfechas

Nivel de Vulnerabilidad	Pobreza (NBI)
Baja	0 - 9,15
Media	9,16 - 32,38
Alta	>32,39

Fuente: COEM, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- **Accesibilidad alcantarillado y agua potable**

La vulnerabilidad alta por baja de cobertura de servicios, identifica un territorio que no garantiza condiciones de desarrollo adecuadas. Al no contar con acceso al agua potable y alcantarillado, una comunidad reduce sus índices de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Sin embargo, mientras las actividades humanas mas dependan de los servicios para su funcionamiento y desarrollo (caso las vías para la movilidad alcantarillado para evacuación de aguas servidas), las comunidades aumentan su nivel de vulnerabilidad. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011).

4.2 Evaluación y mapeo de la vulnerabilidad socioeconómica

Para evaluar la vulnerabilidad socioeconómica, se ha ponderado las variables e indicadores mencionados, con el fin de conocer ese grupo de población que puede estar vulnerable, en el caso de producirse un desastre de magnitud por movimientos en masa, la afectación se agrava ya sea por falta de conocimiento de las medidas de prevención y respuesta y la carencia de servicios básicos que evite que la amenaza aumente. A continuación, se presenta la matriz de calificación empleada para identificar la vulnerabilidad socioeconómica.

Tabla N° 12.- Calificación de variables para identificar el nivel de vulnerabilidad

			PESO GENERAL (%)	
Densidad de población	Baja	1	5	0,05
	Media	2		0,15
	Alta	3		0,30
Analfabetismo	Baja	1	10	0,20
	Media	2		0,35
	Alta	3		0,45
Dependencia	Baja	1	10	0,20
	Media	2		0,35
	Alta	3		0,45
Alcantarillado	Baja	1	25	0,20
	Media	2		0,50
	Alta	3		1,80
Agua Potable	Baja	1	20	0,25
	Media	2		0,75
	Alta	3		1,00
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	Baja	1	30	0,30
	Media	2		0,70
	Alta	3		2,00
			100	10,00

VULNERABILIDAD	
BAJA	0,0 - 2,0
MEDIA	2,1- 4,0
ALTA	4,1 - 6,0

Fuente: SNGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Como resultado de la calificación de la vulnerabilidad se identificaron los sectores censales con vulnerabilidad baja, media, alta (ANEXO N°10, MAPA N°9). En general, se aprecia que en el área de estudio se presentan todos los niveles de vulnerabilidad expuesto.

Los sectores censales con nivel de vulnerabilidad "baja", se localizan principalmente en el área urbana consolidada, la misma que se encuentran en las partes bajas y planas. Ocupa el 35,8% del área de estudio. El nivel de vulnerabilidad "media" cubre el 50,7% del territorio y se distribuye principalmente en las partes altas de las laderas del Pichincha y en las parroquias rurales como Nayón y Zambiza. El nivel de amenaza "alto" cubre el 13,4% del área de estudio y se localiza en las partes altas de Rumipamba y Belisario Quevedo.

4.3 Análisis de las capacidades y medidas de mitigación del riesgo

4.3.1 Ámbito poblacional

Las capacidades son la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. (EIRD, 2009).

Las capacidades pueden establecer otra forma distinta de ver la vulnerabilidad a partir del fortalecimiento y potencialidades de la sociedad para asimilar los daños potenciales de un desastre.

Se aplica la Guía para implementar el análisis de vulnerabilidades a nivel Municipal 2011, además de las variables y de los indicadores disponibles para el DMQ.

Para profundizar la vulnerabilidad socioeconómica de la población, la Guía para implementar el análisis de vulnerabilidades a nivel Municipal 2011, identifica tres ejes claves de las capacidades para la población:

Estos ejes son:

- a) vulnerabilidad perceptiva y consciencia del riesgo,
- b) formas de organización de la comunidad y
- c) capacidad para la preparación ante desastres potenciales.

Vulnerabilidad perceptiva y cognitiva

Se trata de conocer la percepción que tiene la población sobre las amenazas a las que están expuestas. De acuerdo al número de amenazas identificadas, demostrará un mejor conocimiento de su territorio.

El nivel de conciencia de los efectos que provoca un fenómeno natural tales como pérdida de vidas humanas y bienes, determina la actitud de la población y el manejo del riesgo en eventos futuros.

- a) En el 2010, la bióloga Daniela Cruz realizó una investigación para conocer la percepción sobre riesgos de la población en 150 barrios considerados de alta

amenaza y riesgo de origen natural, como deslizamientos e inundaciones, para su tesis de maestría. De esta forma, se han obtenido datos específicos sobre la capacidad de la comunidad para responder a una emergencia y/o desastre que será aprovechado en la elaboración del escenario de riesgo.

Organización comunitaria

Cuando la población es participativa y se organiza para coordinar acciones para el bien de la comunidad, ayuda a potenciar el canal de interrelación entre el gobierno local y la población en caso de un desastre.

La pertenencia de los pobladores a estas organizaciones disminuye la vulnerabilidad (Estacio, 2011).

- b) Con lo que respecta a la organización comunitaria ante desastres, la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos del Municipio de Quito lleva a cabo un proyecto de fortalecimiento de las capacidades comunitarias, organizando y conformando comisiones especializadas en gestión de riesgos con el apoyo de las jefaturas de seguridad de las Administraciones Zonales. Para el año 2012, se han conformado 52 comisiones y para el 2014 reactivar las 48 comisiones que se tenía entre el año 2010 y 2011.

Las temáticas que se abordan en la conformación y capacitación de las comisiones van desde clases teóricas a ejercicios prácticos, con el fin de mejorar el tiempo de respuesta y la calidad de gestión. Los temas son los siguientes:

- Capacitación en gestión de riesgos
- Capacitación en prevención de incendios
- Capacitación en primeros auxilios
- Desarrollo de ejercicios de monitoreo de inundaciones y deslizamientos.
- Simulacros
- Realización de mingas
- Planificación y desarrollo de campamentos inter - zonales.

Se presenta a continuación las comisiones especializadas en gestión de riesgos en los barrios de la Administración Zonal Norte

- Atucucho
- Cochapamba Sur y Norte
- Quito Tennis
- Nayón

Capacidad para la preparación ante desastres potenciales

El conocimiento de las acciones de preparación en la comunidad es importante ya que permite una favorable respuesta ante eventos adversos. La participación en simulacros y el conocimiento sobre las funciones, roles y competencias de las organizaciones encargadas de atender emergencias es importante

Tabla N°13.- Criterios de indicadores de capacidad poblacional por niveles

Indicadores	Niveles de los Indicadores	NIVELES DE CAPACIDADES POBLACIONALES		
Eventos identificados	% población que conoce sobre la ocurrencia de eventos	ALTO: la mayoría de la población conoce sobre la ocurrencia de dos o más eventos, relacionados con las principales amenazas en la zona	MEDIO: la mayoría de la población conoce sobre la ocurrencia de un evento, relacionado con las principales amenazas en la zona.	BAJO: la mayoría de la población no conoce sobre la ocurrencia de un evento, relacionado con las principales amenazas en la zona.
Conocimiento de actividades de preparación	% población que considera se han realizado o no las capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas de la zona	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se han realizado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.		BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que no se han realizado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.
Participación en simulacros	% población que considera se han realizado o no simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas de la zona	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se han realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.		BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se han realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.
Conocimiento de organizaciones encargadas de atender emergencias	% población que considera la población conoce, o no, sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población si conoce sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias		BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población no conoce sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias

Fuente: SNGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Tabla N° 14.- Resultado de las capacidades en el ámbito poblacional

Indicadores	Niveles de los Indicadores	NIVELES DE CAPACIDADES POBLACIONALES		
Eventos identificados	% población que conoce sobre la ocurrencia de eventos	ALTO: la mayoría de la población conoce sobre la ocurrencia de dos o más eventos, relacionados con las principales amenazas en la zona	MEDIO: la mayoría de la población conoce sobre la ocurrencia de un evento, relacionado con las principales amenazas en la zona.	BAJO: la mayoría de la población no conoce sobre la ocurrencia de un evento, relacionado con las principales amenazas en la zona.
		100 % de la población conoce sobre la ocurrencia de dos o mas eventos		
Conocimiento de actividades de preparación	% población que considera se han realizado o no las capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas de la zona	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se han realizado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que no se han realizado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	
		40 % de la población considera que no se han realizado capacitaciones.		
Participación en simulacros	% población que considera se han realizado o no simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas de la zona	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se han realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que no se han realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	
		88% de la población considera que no se han realizado simulacros		
Conocimiento de organizaciones encargadas de atender emergencias	% población que considera la población conoce, o no, sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias	ALTO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población si conoce sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias	BAJO: la mayoría de las personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población no conoce sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias	
		100% de las personas conocen sobre la existencia de organizaciones para atender emergencias		

Fuente: Diego Jurado, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

4.3.2 Ámbito institucional

Es el conjunto de fortalezas de los organismos públicos y privados que trabajan en la prevención, reducción, preparación y cuando el riesgo deviene en eventos adversos (respuesta y recuperación). Bajo este concepto, si las capacidades institucionales son mayores, menor será el grado de incertidumbre con el que se tomen las decisiones.

4.3.2.1 Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo

Prevención.- La Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos (DMGR) dentro de la fase de prevención se ha enfocado principalmente en el proceso de relocalización de familias en zonas de alto riesgo. Para identificar las zonas vulnerables, se ha contratado estudios que permiten el análisis a profundidad de los riesgos, de esta manera, se establece

si el riesgo es mitigable o no mitigable en base a los análisis físicos y económicos principalmente.

Si se determina que la zona es mitigable, la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos y la Empresa Pública Metropolitana de Logística para la Seguridad y la Convivencia Ciudadana tienen dentro del Plan Operativo Anual, fondos para la ejecución de obras para reducir el riesgo.

En el año 2010, con fondos del Banco del Estado se ejecutaron alrededor de 19 obras importantes en el Distrito que se inauguraron en el 2011.

Preparación.- Para el año 2011 se ejecutaron cerca de ocho simulacros en cada Administración Zonal. En la Administración Norte, se realizó simulacro en el sector de Cochapamba. En estos simulacros participaron las comisiones de gestión de riesgos, aplicando los conocimientos adquiridos en capacitaciones anteriores.

Respuesta.- Se han mejorado los tiempos de respuesta con vigilancia y monitoreo de campo y gabinete de las zonas en riesgo ya identificados por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos. Toda la coordinación de la respuesta lo realiza la sala de situación y monitoreo del DMQ en apoyo de las jefaturas de seguridad y convivencia ciudadana y los organismos de respuesta tales como: el Cuerpo de Bomberos, Policía Metropolitana, Empresa Pública Metropolitana de Agua y Saneamiento (EPMAPS) y Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP).

Rehabilitación.- La Secretaría de Seguridad ejecuta un proyecto de espacios seguros. Estos espacios son identificados en primera instancia por zonas de alto índice delictivo y, segundo por zonas en donde la población se ha acogido al proceso de relocalización y se ha procedido al derrocamiento de las viviendas. Por ejemplo, en el sector de la Forestal se tiene planificado, una vez estabilizado el talud, construir un parque lineal sobre el talud. Además, se están implementando otras iniciativas ambientalistas como la Ingeniería Naturalística, que permitirá rehabilitar espacios en donde la intervención humana ha dejado impacto negativo sobre el ambiente.

Tabla N°15.- Índices para la calificación de la capacidad institucional del Municipio del DMQ.

CAPACIDAD INSTITUCIONAL			
Variable	Indicador	Índice	Vulnerabilidad
Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión de riesgo	Relación entre el número de acciones ejecutadas en el cantón con las acciones mínimas propuestas para cada proceso de la gestión de riesgo	Alta: Más del 50% de acciones ejecutadas en cada proceso	A mayor cantidad de acciones ejecutadas en cada proceso de gestión de riesgo mayor será la capacidad que este presenta ante una amenaza determinada
		Media: Se han ejecutado, al menos, el 50% de las acciones en cada proceso	
		Baja: No se han ejecutado acciones en el proceso	

Fuente: SNGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Según los índices para la calificación de la capacidad institucional el Distrito Metropolitano de Quito, se encuentra **en el nivel alto**. Esto quiere decir que tiene mayor cantidad de acciones ejecutadas en los procesos de gestión de riesgos.

4.3.2.2 Estructura orgánico funcional del Municipio

Las instituciones que cumplen con el mandato de participación en los procesos de gestión del riesgo, generan fortalezas que facilitan la implementación de estos. La estructura organizativa actual de las administraciones zonales ha contemplado la gestión de riesgos en todas sus etapas como un elemento transversal.

El 14 de septiembre del 2008, se expide la ordenanza N° 265 para la creación del Sistema Metropolitano de Gestión Integral de Riesgos del Distrito Metropolitano de Quito. En la sección 1 se define al sistema como el conjunto de instituciones que, en el ámbito de sus competencias, con sus propios recursos y conforme a las normas, relaciones funcionales y regulaciones aplicables, interactúan y se relacionan para asegurar el manejo integral (análisis, prevención, mitigación, atención, recuperación y transferencia) de los riesgos existentes en el Distrito Metropolitano de Quito.

Este sistema estará conformado por instituciones del Estado, de la Municipalidad del DMQ y por las personas naturales, jurídicas públicas y privadas que ejercen competencias relacionadas con la gestión de riesgos.

La estructura del Sistema Metropolitano de Gestión Integral de Riesgos del DMQ comprende las siguientes instancias:

- Concejo Metropolitano de Quito, instancia máxima de toma de decisiones en el Distrito.
- Consejo Metropolitano de Seguridad y Convivencia ciudadana, como instancia de participación, coordinación y toma de decisiones para la gestión integral de riesgos en el DMQ.
- Dirección Metropolitana de Seguridad y Convivencia Ciudadana, como instancia de gestión y coordinación del Sistema.
- Comité Operativo de Emergencias del DMQ, (COE-DMQ) como instancia de coordinación, que decide las prioridades y las acciones a desarrollarse en caso de emergencia y desastre en el DMQ.
- Comisiones Permanentes, como instancias de apoyo a la gestión de riesgo
- Unidades Institucionales de Gestión de Riesgos

Sin embargo, con la nueva estructura orgánico funcional del Municipio de Quito, la Dirección Metropolitana de Seguridad y Convivencia Ciudadana cambia su estructura y forma parte de la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad.

Dentro de la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad se conformó la Unidad de Gestión de Riesgos, que más adelante, se formó una Dirección Metropolitana debido a la transversalidad de la Gestión de Riesgos.

Dentro de cada Administración Zonal existe una Jefatura de Seguridad y Convivencia Ciudadana, la misma que cuenta con técnicos en gestión de riesgos y promotores de seguridad que trabajan directamente con la población aplicando las políticas y acciones que dictamina la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad.

El Comité Operativo de Emergencias del DMQ (COE-DMQ), es una instancia de coordinación en el caso de una emergencia o un desastre. Está conformado por todas las instituciones públicas del municipio y cada una cumple una función específica dentro de la coordinación de emergencias.

A continuación, se presenta la estructura del COE – Metropolitano con todos los actores que intervienen en el manejo de desastres

Gráfico N° 3.- Estructura del Comité de Operaciones de Emergencias del DMQ



Fuente: SSG, Atlas de Amenazas Naturales del DMQ, 2010

Concepción y diseño: Atlas 2010

En la Tabla N°16 se presenta los niveles de la vulnerabilidad institucional municipal, según su Organigrama Funcional.

Tabla N° 16.- Índices para la calificación de la vulnerabilidad institucional

VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL			
Variable	Indicador	Índice	Vulnerabilidad
Estructura orgánica funcional del Municipio	Incorporación de los parámetros mínimos establecidos por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) para abordar la gestión de riesgos a nivel local	Alta: Posee estructura orgánica funcional aprobado y en operación	A mayor capacidad organizacional, mayor será la posibilidad de enfrentar riesgos, desde el punto de vista administrativo
		Media: Cumple con todas las regulaciones establecidas por la SNGR	
		Baja: El Gobierno Municipal no cumple con los parámetros organizacionales establecidos por la SNGR	

Fuente: SNGR, 2011

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

El Distrito Metropolitano de Quito ha trabajado en temas de riesgos por más 5 años, teniendo una estructura orgánica funcional ya establecida para el manejo de emergencias o desastres. Según el análisis de los índices para la calificación de la vulnerabilidad institucional, se observa que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito posee una estructura orgánica funcional y en operación, lo que recibe una calificación **de nivel alto**. Esto quiere decir que tiene capacidad organizacional desde el punto de vista administrativo, lo que le permite un mayor desempeño ante la posibilidad de enfrentar riesgos.

CAPÍTULO 5

ESCENARIO DE RIESGO Y DESASTRE

5.1 Calificación de Riesgo

Un análisis, presentado en forma escrita, cartográfica o diagramada, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas y vulnerabilidades, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, previsión y control de riesgo. (CEPREDENAC-PNUD, 2003).

El escenario de riesgo se compone de varios elementos primordiales que son: espacio, actores, roles, libreto.

- **Espacio o Área Geográfica.-** Es la ubicación de áreas de riesgo por sus características de amenazas en conjugación con los asentamientos humanos, el uso de la tierra, y la vulnerabilidad socioeconómica.
- **Actores.-** Son todos los recursos humanos que desempeñan un rol. En el análisis de riesgo ubicaremos actores individuales y actores institucionales.
- **Roles.-** Son los papeles que cada actor tiene asignado y la manera como lo representa.
- **Libreto.-** Indica el mensaje de cada actor, que dice, que hace en escena, como se viste, entre otras; y las reacciones que pueden provocar, además de la influencia que tiene en el comportamiento de los diferentes actores y de la comunidad.

Para identificar las áreas en zona de riesgo se relacionan las amenazas, vulnerabilidades evaluadas anteriormente. Los riesgos revelados, la información temática de potencialidad por exposición, que conforman la amenaza, y el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica permitió discriminar varios niveles de riesgo por movimientos en masa.

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$$

Para los niveles de riesgo, de igual forma se ha calificado en base al criterio y experiencia de técnicos del Centro de Operaciones de Emergencia Metropolitano, en el manejo de la asistencia humanitaria.

Tabla N° 17.- Calificación de Riesgo

AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
Muy Alta	Alta	Muy Alto
Alta		Muy Alto
Media		Alto
Baja		Bajo
Muy Alta	Media	Muy Alto
Alta		Alto
Media		Medio
Baja		Bajo
Muy Alta	Baja	Alto
Alta		Medio
Media		Medio
Baja		Bajo

Fuente: COE-M, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Una vez realizada la calificación del riesgo en los sectores censales dentro del territorio de la Administración Zonal "Eugenio Espejo" (Norte), se han identificado los barrios que están expuestos los distintos niveles de riesgo con su respectivo porcentaje de cobertura (ANEXO N°11, MAPA N°10).

A continuación, se presenta el listado de barrios expuestos a riesgo con niveles muy alto y alto, lo cuales han sido considerados para la elaboración del posible escenario en el cual se identificará el número probable de personas afectadas.

Tabla N° 18.- Sectores Barriales expuestos a riesgo con niveles Muy Alto y Alto

N°	SECTOR BARRIAL	RIESGO	PORCENTAJE DE COBERTURA EN LA ZONA	NUMERO DE HABITANTES
1	MIRAVALLE	Muy Alto	87,0	114
2	PROTEC. BELISARIO	Muy Alto	98,0	1006
3	PROTEC. COCHAPAMBA	Muy Alto	14,0	185
4	PROTEC. RUMIPAMBA	Muy Alto	99,0	184
5	SANTA CLARA SAN MILAN	Muy Alto	5,0	351
6	SAN FRANCISCO DE TANDA	Muy Alto	50,0	544
1	ANA MARIA	Alto	53,0	217
2	ANA MARIA BAJO	Alto	58,0	764
3	ATUCUCHO	Alto	37,0	4093
4	BELLA AURORA	Alto	0,0	0
5	BELLAVISTA	Alto	0,0	0
6	BUENOS AIRES	Alto	17,0	741
7	CAMPO ALEGRE	Alto	1,0	0
8	CENTRAL	Alto	25,0	554
9	CENTRAL	Alto	44,0	313
10	COCHAPAMBA NORTE	Alto	0,1	0
11	CONGRESO NACIONAL	Alto	50,0	5
12	EL PINAR ALTO	Alto	25,0	800
13	GONZALES SUAREZ	Alto	9,0	150
14	GUAYRALOMA	Alto	9,0	62
15	JARDINES DEL INCA	Alto	63,0	457
16	LA PRIMAVERA	Alto	8,0	552
17	LA PULIDA	Alto	40,0	1844
18	LA TOLA ALTA	Alto	61,0	446
19	LA VICTORIA	Alto	1,0	0
20	LAS BROMELIAS	Alto	13,0	20
21	MIRAFLORES	Alto	1,0	0
22	MIRAVALLE (AMANZ)	Alto	0,1	0
23	NTR. MADRE MERCEDES	Alto	0,1	0
24	PABLO ART SUAREZ	Alto	52,0	746
25	PROTEC. BELISARIO	Alto	1,0	370
26	PROTEC. COCHAPAMBA	Alto	1,0	0
27	PROTEC. BELLAVISTA	Alto	16,0	100
28	PROTEC. JIPIJAPA	Alto	86,0	66
29	QUINTANA	Alto	25,0	400
30	RUPERTO ALARCON	Alto	6,0	10
31	SANTA CLARA SAN MILAN	Alto	28,0	1302

32	SAN FRANCISCO DE TANDA	Alto	2,0	265
33	SAN FELIPE	Alto	10,0	5
34	SAN FERNANDO	Alto	0,1	0
35	SAN FRANCISCO TANDA	Alto	0,1	0
36	SAN LORENZO	Alto	20,0	359
37	SAN MIGUEL	Alto	66,0	144
38	SAN MIGUEL AMAGASI	Alto	0,1	0
39	SAN VICENT FLORIDA	Alto	4,0	10
40	SAN VICENTE TANDA	Alto	3,0	20
41	STA. ROSA DE VALLE	Alto	96,0	99
42	TACURI	Alto	97,0	82
43	VALLE DE NAYON	Alto	25,0	10
44	YURA AL PALOMA	Alto	85,0	190
TOTAL				17.580

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Como resultado de la calificación del riesgo, seis (6) sectores barriales son considerados de nivel de riesgo muy alto. Estos sectores se localizan principalmente en las laderas del Pichincha, específicamente en las parroquias Rumipamba y Belisario Quevedo. También existen sectores con este nivel en las partes bajas de la Av. Simón Bolívar con dirección al Valle de Tumbaco.

Dentro del nivel de riesgo alto se han identificado 44 sectores barriales que se localizan en las partes bajas de las laderas del Pichincha en el noroeste del área de estudio, y asimismo, en la parte oriental hay sectores con nivel alto relacionados directamente con la presencia de quebradas profundas.

En total son 50 sectores barriales que han sido calificados con niveles de alto y muy alto riesgo. En estos sectores, se asientan 17.580 personas que pueden ser afectadas aproximadamente, que representan el 4,2% de la población total del área de estudio.

5.2 Recursos en la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" para el manejo de Emergencia

Son los elementos que permiten a la comunidad y a los organismos de respuesta atender una emergencia o desastre. De esta forma, entre mayor sean los recursos disponibles para los actores sociales e institucionales, la respuesta será eficaz y eficiente.

Los recursos pueden ser infraestructuras tales como: hospitales o centros de salud, estaciones de bomberos, albergues, estaciones de policía, entre otros.

A continuación se presenta un cuadro los recursos disponibles en la Administración Zonal Norte.

Tabla N° 19.- Recursos disponibles en la Administración Zonal Norte

Recursos en la Administración Norte	Número
Unidades de Policía Comunitaria	52
Centros de Salud - Privados	52
Centros de Salud - Públicos	21
Estación de Bomberos	4
Albergues	4

Fuente: SSG, Atlas de Amenazas Naturales, 2010

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Como se puede observar, la población asentada dentro de la jurisdicción de la Administración Zonal Norte cuenta con varios recursos entre ellos, las unidades de Policía comunitaria que brindan seguridad a la población, además en las emergencias suscitadas en el Distrito, la Policía Nacional siempre apoya en la seguridad de las viviendas a ser evacuadas, y en el aviso oportuno de posibles afectaciones. Existen 73 Centros de Salud: 52 privados y 21 públicos, los mismos que en caso de una emergencia o desastre deberán brindar asistencia médica a los afectados. Lo que respecta al Cuerpo de Bomberos, que son el organismo de respuesta principal en el Distrito Metropolitano de Quito, existen 19 estaciones distribuidas en el territorio del DMQ de las cuales 4 estaciones se encuentran destinadas a la atención en el territorio de la Administración Zonal Norte, sin embargo, si es necesario la intervención de más efectivos se cuenta con las estaciones distribuidas en otras administraciones.

La Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" tiene 4 albergues que permiten acoger a las familias que carecen de otra opción habitacional en el caso de que su vivienda esté en riesgo o esté afectada. Estos albergues son equipados por el Municipio de Quito con el apoyo de cada administración zonal. En el caso que se requiriera la activación por alguna emergencia o desastre la administración tiene la potestad de hacerlo.

5.3 Escenario de Desastre por las Precipitaciones

Para estimar la probabilidad de precipitaciones en el Distrito Metropolitano de Quito para definir el escenario de desastre, se ha formado un equipo técnico de instituciones como el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), la Secretaría de Ambiente, el Fondo para la Protección del Agua (FONAG) y la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad.

Este equipo técnico ha mantenido reuniones técnicas para potenciar el pronóstico que emite actualmente el INAMHI para el Distrito Metropolitano de Quito. Una de los puntos claves de las reuniones técnicas fue que el INAMHI realiza actualmente el pronóstico para el Distrito con 4 estaciones, sin embargo, la EPMAPS ha estado realizando pronósticos para los proyectos internos de la empresa. Actualmente, realiza los pronósticos con 20 estaciones pluviométricas ubicadas en las microcuencas de interés de la empresa.

La Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, mediante el Departamento de Monitoreo de la Calidad de Aire, cuenta con 7 estaciones meteorológicas automáticas distribuidas en el Distrito. Aunque, la Secretaría de Ambiente no realiza pronósticos de precipitaciones, la información de las estaciones permitirá realizar análisis específicos.

El FONAG trabaja con estaciones meteorológicas en la cuenca del Guayllabamba y del río San Pedro, pero la transferencia de datos es manual y no permite procesar los datos para modelamiento.

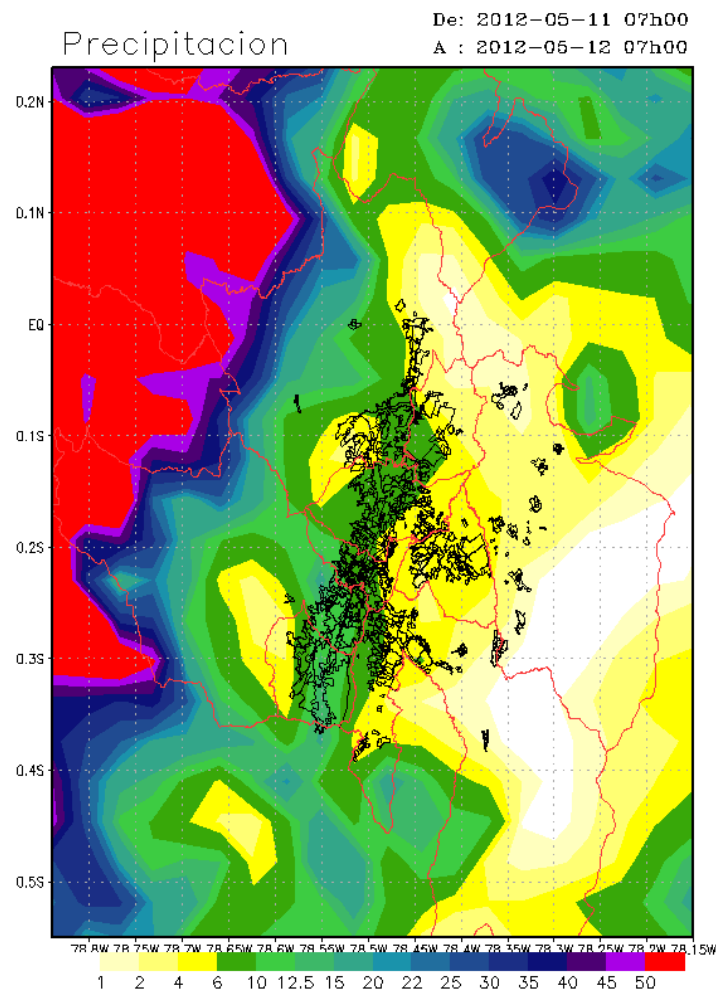
Como se puede observar, los esfuerzos por realizar pronósticos han sido disgregados, cada institución velando por beneficios propios. Por tal razón, el equipo técnico llegó a varios acuerdos, entre ellos transferir los datos de las instituciones al INAMHI, como la institución rectora en el país del manejo de datos e información meteorológica.

Actualmente, el modelo Weather Research and Forecast “WRF” es procesado en el INAMHI y se realizan diariamente reportes de probabilidad de precipitaciones con el fin de anticipar las acciones de los organismos de respuestas y prevenir eventos o afectaciones.

Weather Research and Forecast “WRF” es un modelo numérico construido para ser aplicado tanto en pronóstico operativo de tiempo, como también para la investigación de los fenómenos meteorológicos. Fue desarrollado por el National Center of Atmospheric Research (NCAR).

Resultado del procesamiento de los datos de 31 estaciones meteorológicas automáticas se obtuvo varios mapas con diferentes variables tales como: Precipitaciones, Humedad Relativa, Temperatura y Dirección e Intensidad del Viento. Debido a que se realizará un análisis de los movimientos en masa ocasionados por incremento en la intensidad de precipitaciones se presenta a continuación el producto resultante del procesamiento del modelo “WRF”.

Fig. 5 Probabilidad de precipitaciones a partir del modelo numérico WRF



Fuente: EPMAPS-INAMHI-Secretaría de Ambiente, 2012

Concepción y diseño: INAMHI, 2012

Actualmente, esta modelación numérica es utilizada diariamente por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, para coordinar acciones de monitoreo y prevención. De esta forma, prevenir a los organismos de respuesta sobre los sectores probables a ser afectados por el incremento de precipitaciones.

Según los datos de precipitaciones presentadas en el Gráfico N° 2, los meses con mayor nivel de precipitaciones es abril y diciembre por lo expuesto, la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa se relaciona con estos meses.

Para ilustrar lo expresado anteriormente, el Centro de Operaciones de Emergencias Metropolitano elabora escenarios de riesgo, considerando en la mayoría de casos las precipitaciones como factor principal detonante. Los escenarios de riesgos permiten que los tomadores de decisión conozcan las probabilidades de ocurrencia de un evento con la respectiva magnitud en base a información histórica y actual. Además, genera una visión global de los sucesos de una emergencia o desastre, sin embargo los datos deben ser sustentados con análisis de amenazas, vulnerabilidades y riesgos.

De esta manera, para esta disertación se presenta el siguiente escenario justificado por la información obtenida por la Dirección de Gestión de Riesgos, INAMHI y COE Metropolitano.

- i. El 17 de Abril del 2016 a las 8h00am, la modelación numérica “WRF” estima una probabilidad de precipitaciones con intensidades medias, altas y muy altas en el Distrito Metropolitano de Quito. Los parámetros de las intensidades están en función de los eventos adversos que se han presentado en el DMQ, intensidad baja: 0mm – 6mm; intensidad media: 6mm – 20mm; intensidad alta: 20mm – 40mm; intensidad muy alta >40mm. (DMGR-SSG)

En la Tabla N 20 se presenta las parroquias con probabilidad de precipitaciones para el 17 de Abril del 2015.

Tabla N°20.- Parroquias con probabilidad de precipitaciones (2016-04-17)

Intensidad Media	Concepción
	Kennedy
	Jipijapa
	Iñaquito
	Mariscal Sucre
	Itchimbia
	Nayón
	Zambiza
Intensidad Alta	Cochapamba
	Rumipamba
	Belisario Quevedo
Intensidad Muy Alta	Partes Altas Cochapamba
	Partes Altas Rumipamba
	Partes Altas Belisario Quevedo

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- ii. En función del reporte de probabilidades que es emitido por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, se estima que en el territorio de la Administración Zonal Norte se presentarán precipitaciones de intensidades entre media y muy alta, para lo cual, se notifica a la Sala de Situación y Monitoreo de las condiciones del tiempo que se espera para dicha administración.

La Sala de Situación y Monitoreo es parte del Centro de Operaciones de Emergencia, donde se recopila y procesa información correspondiente a Emergencias y/o Desastres.

A las 9h00am, los técnicos de sala de situación y monitoreo relacionan los datos de acumulación de precipitaciones de las estaciones cercanas a las parroquias que se identificaron en el reporte probabilidad de precipitaciones.

- En la estación pluviométrica “RUMIPAMBA” de la EPMAPS se registra en los últimos 3 días (14 de abril 2013 – 16 de abril 2013), una acumulación de 58mm. La acumulación mensual es de 215,5mm, el promedio mensual en la estación

Rumipamba es de 208,9, es decir, que hasta el momento se ha superado en 3% el promedio mensual.

El tiempo de análisis de acumulación de lluvia se lo hace en base al número de días de precipitaciones continuas. Además, si en el resultado de la acumulación de precipitaciones sobre el número de días es mayor a 15mm, se considera una acumulación con una alta probabilidad de saturar el suelo.

- En la estación automática “BELISARIO” de la Secretaría de Ambiente, registra una acumulación de 72mm en 3 días.

En la acumulación mensual se registra 162,3mm. El promedio mensual de la estación es 159,8mm, es decir, se ha superado en 1,5% el promedio mensual al 16 de abril del 2013.

Producto de la relación de las lluvias acumuladas y de la probabilidad de precipitaciones se nombran a continuación, las parroquias que tendrán una probabilidad alta de ser afectadas por movimientos en masa.

Tabla N°21.- Parroquias con acumulación de precipitaciones y con probabilidad de precipitaciones.

Probabilidad: Intensidad Muy Alta Acumulación: 65mm en 3 días	Partes Altas Cochapamba
	Partes Altas Rumipamba
	Partes Altas Belisario Quevedo

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

- iii. Se han identificado las áreas que se encuentran en zonas de riesgo a movimientos en masa, la probabilidad de precipitaciones y la acumulación de precipitaciones en el DMQ, por lo tanto, la Sala de Situación y Monitoreo solicita que los organismos de respuesta, a los operativos de las Administración Zonal Norte y a las Comisiones Especializadas en Gestión de Riesgos, realicen monitoreo y vigilancia de las áreas identificadas que son:

- Barrio Atucucho
- Barrio Pablo Arturo Suarez

- Barrio la Pulida – Ana María Bajo
 - Barrio Quito Tennis
 - Barrio Primavera
- iv. Una vez realizado el monitoreo en las áreas identificadas, el técnico de gestión de riesgos de la Administración Zonal Norte junto con técnicos de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP) y las Comisiones Especializadas han identificado problemas de saturación del suelo debido a las precipitaciones de días anteriores, y en base al reporte de probabilidad de precipitaciones, sugieren al Administrador Zonal que en el caso de presentarse las precipitaciones estimadas, los organismos de respuesta se deben preparar a una posible evacuación temporal de las personas en los sitios críticos que se presentan a continuación:
- Barrio Atucucho:
 - Barrios la Pulida – Ana María Bajo
 - Protección Cochapamba
 - Barrio Santa Clara San Millán
- v. A las 14:30, se tienen los primeros registros de precipitaciones en la estación de Rumipamba y Belisario.

Siendo las 14:40, en la estación Rumipamba se registra 5mm de precipitación y en la estación Belisario 3,6mm.

A las 14:50, en Rumipamba se observa un incremento sustancial en las precipitaciones, se registra 8mm, en Belisario de igual forma un registro de 6mm.

A las 15:00, se registra en Rumipamba 12,4mm y en Belisario 9mm. Según los parámetros de intensidades que se aplica en la DMGR, en los barrios identificados como de alto riesgo ya presentan intensidad media en precipitaciones. Por tal razón, el Administrador Zonal solicita a los organismos de respuesta se proceda a la evacuación temporal de las personas en los sitios críticos.

A las 15h10, en el barrio Atucucho se evacuan por seguridad a 650 personas a la unidad de Policía comunitaria el Cisne y a la unidad de Policía comunitaria Atucucho, a la casa de vecinos, además la Cruz Roja instalará 3 carpas en la cancha deportiva. En el barrio la Pulida se evacuan a 200 personas a la unidad de Policía comunitaria la Pulida. Sin embargo, alrededor de 40 personas en el barrio Atucucho y 60 personas en el barrio la Pulida se resistieron a evacuar.

Gráfico N°4.- Zona Evacuada del Barrio Atucucho.



Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Gráfico N°5.- Zona Evacuada del Barrio Pulida



Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

vi. A las 15:30, Sala Situacional registra el primer evento en el Barrio la Pulida. El evento fue un deslizamiento el cual destruyo una vivienda. Las personas que habitan esta vivienda eran parte de las personas evacuadas. Además, en la estación Rumipamba se registra 18mm de precipitación.

A las 16h00, nuevamente otro deslizamiento se presenta, pero esta vez en el Barrio Atucucho. Se estima que 20 casas que se encontraban en el borde de la Quebrada Atucucho fueron afectadas por el deslizamiento. Se desconoce el número de víctimas. Parte de las personas que no evacuaron se localizaban en esta zona.

A las 16h02, el líder de la Comisión Especializada en Gestión de Riesgo de Atucucho llama al 9-1-1 para reportar la emergencia. El Cuerpo de Bomberos de las 4 Estaciones de la zona Norte acuden al lugar y proceden a la búsqueda y rescate de las personas afectadas.

A las 16h20, en Sala de Situación y Monitoreo ya se han registrado 8 eventos de magnitud de deslizamientos en todo el Distrito, razón por la cual el Alcalde activa el COE Metropolitano (Comité de Operaciones de Emergencia) para el manejo de las emergencias debido a que la Emergencia ha sobrepasado las capacidades institucionales de la Administración Zonal.

A las 16h25, los organismos de respuesta de la zona Norte, solicitan apoyo a otras zonas debido a que la emergencia sobrepasó su capacidad operativa.

A las 16h30, el Alcalde declara al territorio de la Administración Zonal Norte como una zona de desastre y se activan albergues y Fondo de Emergencia.

En la cancha deportiva, la Cruz Roja se encuentra atendiendo a los heridos leves y realizando el procedimiento de triage. Los heridos de gravedad están siendo trasladados al Hospital Pablo Arturo Suárez y al Baca Ortiz.

A las 17h00, se le comunica al Alcalde que el Hospital Pablo Arturo Suarez y el Baca Ortiz se encuentran colapsados. Además es necesario el apoyo de Medicina Legal de la Policía Nacional para el levantamiento de cadáveres.

vii. A las 20h00, se comunica al Alcalde los daños y afectaciones:

- Debido al deslizamiento en el Barrio Atucucho se registran 23 casas afectadas, de las cuales 18 están completamente destruidas. Producto de esto hay 8 fallecidos en la escena del deslizamiento, 28 heridos de gravedad, 120 heridos leves, 64 personas que perdieron sus casas y necesitan refugio temporal.
- Los albergues tendrán la capacidad para acoger a los 120 heridos leves, 64 personas con viviendas destruidas, y 7 personas con viviendas destruidas en el barrio la Pulida. En total 191 albergados, a los cuales se debe dar atención durante 3 días.

El tipo de Albergues en el Municipio de Quito son para acoger a las personas durante 72 horas, sin embargo dependiendo el evento y el número de damnificados se puede extender el plazo mientras se tenga los recursos suficientes para el sostenimiento de los damnificados en el albergue.

CAPÍTULO 6

MITIGACIÓN DEL RIESGO

Los albergues temporales son lugares de refugio para proveer alojamiento temporal a las posibles víctimas o familias afectadas por los desastres, son edificios o áreas dispuestas para proveer alojamiento temporal a personas que no pueden continuar viviendo o habitando sus unidades familiares. El principio de la ubicación de albergues es su carácter temporal, por lo cual su instalación debe regirse por dicho principio. Además, se debe tomar en cuenta la visualización del probable escenario del desastre, considerar como una estrategia la identificación de edificios o sitios que presten las normas básicas de seguridad. (SINAPRED, 2008)

6.1 Albergues dentro del área de estudio

Existen en total cinco albergues dentro del área de estudio. Estos corresponden a casas comunales ubicadas en distintas zonas a las cuales se le ha equipado con juegos de aseo, primeros auxilios y de higiene. El manejo de estos albergues, está a cargo de las Administraciones Zonales y de la Policía Metropolitana, los mismos que han conformado un equipo multidisciplinario para la atención en caso de un desastre.

Este equipo lo integran personal que trabaja en entes municipales dentro del área de jurisdicción. Entre ellos tenemos personal para atención médica, trabajadores sociales, sicólogos, economistas (para el apoyo administrativo financiero), sociólogos, entre otros.

Tabla N° 22.- Albergues del Área de Estudio.

CÓDIGO	NOMBRE	SECTOR/PARROQUIA	DIRECCION	CAPACIDAD	TIEMPO
3.03	Sub Centro de Salud 12	Comité del Pueblo	República de los Granados y Agustín Yeroví	25	72 Horas
3.04	San Isidro del Inca	La Quintana	La Quintana, Canchas Deportivas Calle Tercera E17 y Calle Principal	25	72 Horas
3.05	Casa Comunal San Carlos	San Carlos	Bernardo de León junto al UPC	25	72 Horas
3.06	Cochapamba	Cochapamba	San Francisco de la Pita	30	72 Horas
3.07	Unidad Multiuso Policía Metropolitana	Jipijapa	La Y y Tomás de Berlanga	40	72 Horas

Fuente: DMGR, 2013

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

En total la Administración Zonal Norte tiene albergues calificados y habilitados para 145 personas.

Para la instalación de albergues temporales se debe considerar los factores localización tales como: físicos y naturales.

Existen condiciones para la ubicación de un albergue que permitirán evaluar la ubicación actual de los albergues ya instalados en DMQ.

- 1.- Tener fácil acceso y no estar alejado de los lugares habitados
- 2.- Ser conocido por la población
- 3.- No estar ubicado en zonas de riesgo
- 4.- Preferentemente deberá estar situado en lugares de pendiente suave para facilitar la evacuación de las aguas servidas y de esorrentía.
- 5.- Disponer de espacio físico suficiente para evitar el hacinamiento
- 6.- Estar a menor altura que las fuentes de agua potable, para garantizar el suministro.

6.2 Evaluación de los Albergues

6.2.1 Criterio de accesibilidad

Un albergue debe disponer de todos los servicios básicos, los mismos que deben garantizar un normal desarrollo de las actividades.

En la disponibilidad de los servicios juega un papel importante el agua, la alimentación, asistencia médica integral, un sistema para saneamiento (alcantarillado), instalaciones sanitarias en buen estado, accesibilidad en lo que respecta al tema vial. El principal objetivo es garantizar la seguridad y el bienestar de la población que ha sido afectada por los desastres.

El abastecimiento de agua a las instalaciones debe asegurarse permanentemente, por lo que se impone la necesidad de contar con depósitos apropiados para su almacenaje y los

medios de transporte necesarios para el suministro. Para el tratamiento de desechos sólidos, deben existir los recipientes apropiados que garanticen la colección de basura ordinaria o de restos de alimentos.

6.2.2 Accesibilidad a agua potable

- Casa Comunal Comité del Pueblo N° 12.- Para la distribución de agua potable de este albergue se receipta del subsistema Collaloma Medio.
- Casa Comunal San Isidro del Inca.- Si tiene acceso a agua potable, para esta zona se receipta del subsistema Collaloma Bajo N°1.
- Casa Comunal San Carlos.- existe acceso al agua potable en este albergue, la distribución del agua potable se lo realiza desde el subsistema Noroccidente Bajo N° 1.
- Casa Comunal Cochapamba.- la distribución del agua potable lo realizan desde el subsistema Cochapamba Bajo.

6.2.3 Accesibilidad a sistema de saneamiento

Según información de la EPMAPS sobre la vulnerabilidad de redes de colectores (Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, 2014) se obtuvo la siguiente evaluación.

- Casa Comunal Comité del Pueblo N° 12.- Este albergue tiene la vulnerabilidad de colectores de nivel Alto a Inundaciones, el estado de los pozos es bueno pero el de sumideros es regular
- Casa Comunal San Isidro del Inca.- Este albergue tiene la vulnerabilidad de colectores de nivel Bajo a Inundaciones, los pozos y los sumideros están en buen estado.
- Casa Comunal San Carlos.- Este albergue tiene la vulnerabilidad de colectores de nivel Moderado a Inundaciones, sin embargo los pozos y sumideros están en buen estado.
- Casa Comunal Cochapamba.- Este albergue tiene la vulnerabilidad de colectores de nivel Alto a Inundaciones, sin embargo los pozos y sumideros están en buen estado.

- Unidad Multiuso Policía Metropolitana (la Y).- Este albergue tiene la vulnerabilidad de colectores de nivel Moderado a Inundaciones, sin embargo los pozos y sumideros están en buen estado.

6.2.4 Accesibilidad a asistencia médica integral

- Casa Comunal Comité del Pueblo N° 12.- El centro de Salud más cercano a este albergue el Subcentro de Salud 6 de Julio.
- Casa Comunal San Isidro del Inca.- Los Centros de Salud Públicos más accesibles por distancia a este albergue son: el Subcentro de Salud 6 de Julio y Subcentro Segundo Díaz.
- Casa Comunal San Carlos.- Entre los Centros de Salud Públicos cercanos a este albergue tenemos los siguientes:
 - Subcentro de Salud la Pulida
 - Dispensario del IESS
 - Hospital Pablo Arturo Suarez
 - Patronato San José
- Casa Comunal Cochapamba.- Para este albergue el subcentro de salud Cochapamba Sur es el más cercano.
- Unidad Multiuso Policía Metropolitana (la Y).- El Centro de Salud el Batán y el Hospital Voz Andes son los más próximos a este Albergue.

6.2.5 Accesibilidad vial

- Casa Comunal Comité del Pueblo N° 12.- el acceso vial para este albergue se lo realiza exclusivamente por la calle Juan Molineros. Esta vía es de 4 carriles en 2 sentidos y se encuentra en buen estado. No existe vías alternas en el caso de colapso de la calle Juan Molineros.
- Casa Comunal San Isidro del Inca.- Para acceder a este albergue se lo puede hacer por la calle Leonardo Murialdo. Estas son vías de 2 carriles en 2 sentidos que se encuentran en buen estado. En el caso de daños, la calle Pedro Guerrero es considerada como vía alterna.

- Casa Comunal San Carlos.- la vía de acceso para este albergue es la Avenida Mariscal Sucre, que es de 6 carriles, 3 de norte a sur y 3 de sur a norte. El estado de esta avenida es bueno y tiene conexión directa con el Hospital Pablo Arturo Suarez.
- Casa Comunal Cochapamba.- Para ingresar a este albergue se debe entrar desde la Avenida Mariscal Sucre, la misma que brinda buena accesibilidad. Sin embargo después se debe acceder por la calle Leonor Stacey, esta vía se encuentra en un estado regular debido a la falta de pavimentación. Está compuesta de 2 carriles en 2 sentidos. Finalmente la calle Industrial está en buen estado y permite el acceso de vehículos de emergencia sin ningún problema.
- Unidad Multiuso Policía Metropolitana (la Y).- Para acceder a este albergue se dispone de vías de primer orden como la Av. la Prensa, la Av. 10 de Agosto y la Av. Amazonas.

En resumen, las vías de ingreso a los albergues de la Administración Norte permiten un fácil acceso. Además, el acceso al Agua Potable y Alcantarillado es óptimo, ya que se abastece de varios subsistemas. Con lo que respecta a Salud, si hay una buena cobertura de Centros de Salud y Hospitales.

6.3 Exposición de Albergues por amenaza a movimientos en masa

El funcionamiento de los albergues depende mucho de la accesibilidad, como ya se visto, sin embargo, es importante que la ubicación de los mismos no se encuentren en zonas de amenaza con niveles altos debido a que el albergue debe generar un estado de tranquilidad para las personas que hacen uso de este servicio.

Para esto se analizará a continuación la ubicación de los albergues de la Administración Zonal Norte, en relación con el Mapa de Amenaza a Movimiento en Masa que fue analizado en el capítulo III (ANEXO N°12, MAPA N°11).

Para ubicar o instalar un albergue temporal, se debe considerar algunos criterios que ya se ha mencionado antes, como la accesibilidad a servicios básicos, accesibilidad vial, entre otros. Sin embargo, es necesario que los albergues no se localicen en zonas de riesgo o en zonas donde el riesgo sea de baja intensidad.

En el caso de los albergues de la Administración Zonal Norte, se puede observar que los cinco albergues se encuentran en zonas de riesgo de nivel medio y bajo. Lo importante es que al momento de recibir a personas damnificadas en un albergue no se sientan amenazadas, ya que se encuentran en un estado de nerviosismo.

El problema notorio que tienen los albergues de la Administración Norte es la capacidad para acoger a las personas. La suma total de la capacidad de los 5 albergues es de 145 personas, lo cual no es suficiente para el número de posibles afectados y damnificados.

En el caso de que colapse un albergue por exceder en la capacidad, el Administrador Zonal podrá solicitar a otra administración el apoyo. Cabe resaltar, que el Municipio de Quito cuenta con 42 albergues, entre ellos las unidades multiuso de la Policía Metropolitana que acogen alrededor de entre 40 a 200 personas cada uno.

CAPÍTULO 7

GESTIÓN DE EMERGENCIAS

7.1 Asistencia humanitaria

Desde que el ser humano se ha asentado de una forma desordenada en el territorio, se ha expuesto a eventos del tipo natural, los mismos que han dejado enormes pérdidas para la población y han afectado al desarrollo de los países.

La comunidad internacional, en su afán de integrar y solidarizar a los países desarrollados, se ha manifestado de una forma directa y solidaria para apoyar a los afectados y damnificados de los desastres que pueden ser del tipo natural o antrópicos.

El Ecuador, se encuentra en la fase inicial de la sensibilización y concientización del Riesgo, y de cómo esto influye en el desarrollo habitual de la población, de la economía y de la ocupación del territorio. Este país mega diverso en aspectos naturales y culturales, ha incluido dentro de la constitución de la República la variable “riesgos”, siendo elemento determinante para la planificación en el territorio. Si bien la legislación y rectoría sobre la gestión de riesgos es exclusivo de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, ente del Estado, cada Gobierno Autónomo Descentralizado tiene competencia de aplicar en el territorio de su jurisdicción.

En el Distrito Metropolitano de Quito, se ha observado gran avance en esta temática, debido especialmente a la cooperación internacional. Desde el 2004 con el apoyo del El Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), el DMQ ha mejorado la información sobre amenazas, vulnerabilidades y capacidades de su territorio. Optimizar la información e implementar medidas que regulen la ocupación del territorio es política del actual gobierno.

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, está dividido en ocho administraciones zonales en todo el territorio. Para el año 2015, estas administraciones se encuentran elaborando el Plan de Contingencias ante movimientos en masa e inundaciones, lo cual es

un progreso sustancial en las aspiraciones del Gobierno de incluir la variables “riesgos” como eje transversal en la planificación. Sin embargo, la calidad de la información a nivel local ha sido un limitante para que los Gobiernos Autónomos Descentralizados desarrollen a profundidad la planificación de la respuesta a desastres (COOTAD, 2010).

En esta disertación, se ha evaluado las amenazas, vulnerabilidades y capacidades, además se ha identificado las áreas de mayor riesgo a movimientos en masa y con ello el número probable de posibles afectados (aproximadamente mil 17.500 personas), mediante un escenario hipotético, de acuerdo a eventos similares siempre con enfoque en lo peor, que a su vez requerirán asistencia humanitaria por parte del Gobierno. Sin embargo, la asistencia humanitaria es un tema complejo y debe ser llevado a cabo cumpliendo las normas existentes que garanticen el bienestar de la población.

7.2 Normas "Esfera"

Para la asistencia humanitaria se toma en cuenta las normas mínimas para la respuesta humanitaria que ha sido analizada por un grupo de organizaciones no gubernamentales (ONG) humanitarias y el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. El conjunto de normas mínimas toma el nombre del Proyecto “ESFERA”

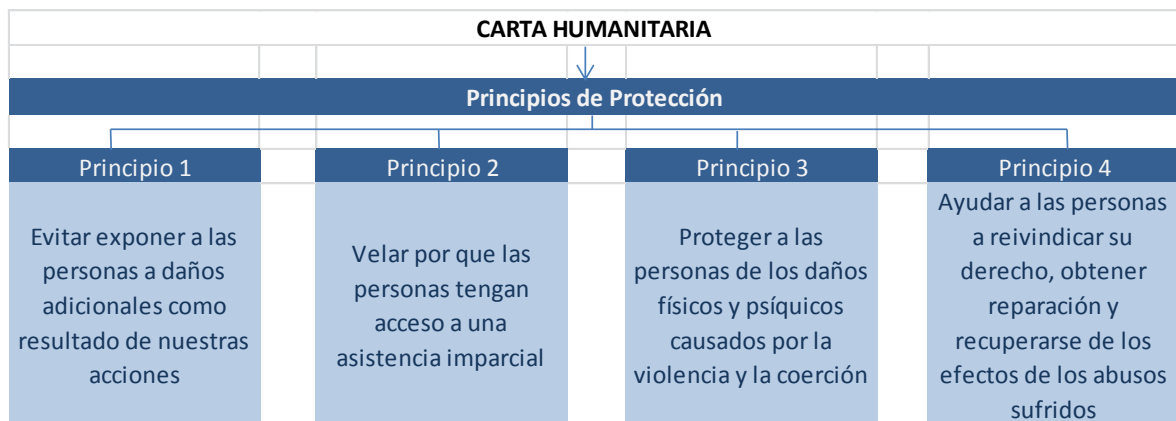
El objetivo de ESFERA es mejorar la calidad de las acciones durante la respuesta en caso de desastres y rendir cuentas acerca de ellas (ESFERA, 2011).

Si se realiza el enfoque en la Administración Zonal Norte y haciendo referencia a los datos obtenidos de la población ubicada en zonas de riesgo de nivel muy alto y alto, se tendría que considerar, que en caso de un desastre se deberá atender cerca de 17.580 personas. Estas personas requerirán todos los servicios básicos, alimentos, agua de consumo, albergues, entre otros; en cierta cantidad, con cierta periodicidad, garantizando en primer lugar los derechos humanos y el bienestar de la población.

Antes de referirse a las normas mínimas de respuesta que se debe tomar en cuenta, es necesario mencionar que todas estas normas se basan en principios por los que se debe regir la respuesta en caso de desastre o de conflicto armado. Estos principios constan en la Carta Humanitaria.

La Carta Humanitaria es un compromiso que asumieron las organizaciones humanitarias adheridas al Proyecto Esfera, para garantizar que todas las personas afectadas reciban la protección y la asistencia que brinden las condiciones básicas para vivir con dignidad. Según los actores de esta carta humanitaria, los principios descritos son universales y se aplican a todas las personas afectadas por un desastre o un conflicto armado, asimismo, se comprometen a promover y respetar los principios (ESFERA, 2011).

Gráfico N°6.- Principios Carta Humanitaria



Fuente: Proyecto Esfera, 2011.

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

7.2.1 Normas Esenciales

Las normas esenciales son procesos que permite cumplir las normas mínimas de Esfera, se encuentran enlazadas a otras iniciativas como rendición de cuentas y gestión de calidad.

Las normas esenciales son:

- Respuesta humanitaria centrada en las personas
- Coordinación y colaboración
- Evaluación
- Diseño y Respuesta
- Desempeño, transparencia y aprendizaje
- Desempeño de los trabajadores humanitarios

7.2.2 Normas Mínimas

Son aquellas normas que deben ser sustentadas sin ningún tipo de discriminación. Al cumplir todas estas normas, se estaría velando por la integridad de la población.

Para la aplicación de estas normas se desarrollaran un ejemplo de cada norma. Para esto se debe contar con el censo de la población damnificada o afectada, en este caso, se tomará en cuenta el número de damnificados de 191 personas que se presentó en el capítulo 5, numeral 5.6. Según el censo de población y vivienda del 2010, un hogar está formado en promedio por 3,8 personas, de esta manera, son 50 familias aproximadamente que serán damnificadas y que se le brindará asistencia humanitaria durante un mes.

Las normas mínimas de respuesta que se aplicarán son las siguientes:

- Abastecimiento de Agua, saneamiento y promoción de la higiene.
- Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- Alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios.

7.2.2.1 Abastecimiento de agua, saneamiento y promoción de la higiene

El acceso al agua y el saneamiento es un derecho que tenemos todas las personas sin ninguna excepción. Es necesario disponer de una cantidad de agua suficiente y adecuada para evitar muertes por deshidratación o enfermedades como el cólera, lógicamente, el agua debe satisfacer las necesidades relativas al consumo, la cocina y la higiene personal y doméstica.

En caso de desastre, el agua y saneamiento son determinantes para la supervivencia en las fases iniciales (ESFERA, 2011). Dentro del manual "Esfera", el termino saneamiento se refiere a la evacuación de excrementos, la eliminación de desechos sólidos y drenaje.

El principal objetivo según el manual "Esfera", es reducir la transmisión de enfermedades propagadas vía fecal-oral mediante:

- La promoción de la higiene
- Abastecimiento de agua salubre para beber entre otros.

❖ Saneamiento y Promoción de la higiene:

Norma 2: Sobre promoción de la higiene:

Selección y uso de artículos de higiene

La población afectada por el desastre tiene acceso a artículos de higiene; ayuda a seleccionarlos y promover su uso a fin de garantizar una buena higiene, la salud, la dignidad y el bienestar de la persona. (Normas mínimas - Manual del Proyecto Esfera, 2011).

Artículos de higiene esenciales: un paquete con artículos de higiene esenciales contiene recipientes de agua (cubos), jabón de baño y para lavar la ropa, y artículos de higiene menstrual.

Según la norma mínima, se presenta a continuación lo que se requiere en cantidad y por familia o persona.

Tabla N° 23.- Normas mínimas para la protección de la higiene

Un recipiente para acarrear agua de 10–20 litros	Uno por familia
Un recipiente para almacenar agua de 10–20 litros	Uno por familia
250g de jabón de baño Uno por persona y por mes	Uno por persona y por mes
200 g de jabón para lavar la ropa Uno por persona y por mes	Uno por persona y por mes
Artículos apropiados para la higiene menstrual, por ej. paños de algodón lavable	Uno por persona

Fuente: Proyecto Esfera, 2011.

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Es decir, que para 50 familias de 191 personas del Barrio Atucucho y la Pulida que se encuentran damnificados y distribuidos en distinto albergues temporales, se requerirá las siguientes cantidades:

- 50 recipientes para acarrear agua de 10–20 litros
- 50 recipientes para almacenar agua de 10–20 litros
- 47.750g de jabón de baño por mes, aproximadamente 1193 jabones
- 38.200g de jabón para lavar ropa, 166 jabones aprox.
- 191 artículos varios por ej. paños de algodón lavable.

❖ Abastecimiento de Agua:

Norma 1 Sobre abastecimiento de agua:

Acceso al agua y cantidad disponible

Todas las personas tienen un acceso seguro y equitativo al agua en cantidad suficiente para beber, cocinar y realizar la higiene personal y doméstica. Los puntos de abastecimiento de agua públicos están suficientemente cerca de los hogares para permitirles utilizar el mínimo indispensable de agua.

Tabla N° 24.- Normas mínimas para el abastecimiento del agua.

Necesidades para asegurar la supervivencia: consumo de agua (para beber y utilizar con los alimentos)	2,5–3 litros por día Depende del clima y la fisiología individual
Prácticas de higiene básicas	2–6 litros por día Depende de las normas sociales y culturales
Necesidades básicas para cocinar	3–6 litros por día Depende del tipo de alimentos y las normas sociales y culturales
Necesidades básicas: cantidad total de agua	7,5–15 litros por día

Fuente: Proyecto Esfera, 2011.

Concepción y diseño: Diego Jurado, 2013

Para el abastecimiento de agua de las 191 personas que forman 50 familias se necesitará lo siguiente:

- 17.190 litros al mes para asegurar la supervivencia: consumo de agua (para beber y utilizar con los alimentos).
- 34.380 litros al mes para las prácticas de higiene básicas.
- 34.380 litros al mes para cocinar.

En total para cubrir las necesidades básicas se requiere un total de 85.950 litros al mes.

7.2.2.2 Seguridad Alimentaria y Nutrición

La alimentación es un derecho que toda persona tiene sin ninguna excepción. Este derecho engloba a toda persona a no sufrir de hambre. En el caso de una persona que no pueda por sus propios medios tener alcance a la alimentación, es obligación de los Estados garantizar el ejercicio de ese derecho directamente (ESFERA, 2011).

Seguridad Alimentaria:

Norma 1 Sobre seguridad alimentaria – distribuciones de alimentos

Necesidades nutricionales generales

Asegurar que se atiendan las necesidades nutricionales de la población afectada por un desastre, en particular los grupos que corren mayor riesgo.

Necesidades nutricionales y planificación de las raciones de alimentos: para planificar las raciones generales se deben utilizar las siguientes estimaciones de las necesidades mínimas de la población, ajustando las cifras con respecto a cada población.

- 2.100 calorías por persona por día. Cabe recalcar que según este manual 500 calorías pueden ser obtenidas por el esfuerzo propio de la persona, por lo tanto, 1.600 calorías por persona y por día.

- 53g proteínas

- 40g grasa

- 41,6 mg vitamina C
 - 32 mg hierro
 - 989 mg Calcio
- (ESFERA, 2011)

Para el caso de las 191 personas damnificadas de la Administración Zonal Norte se requieren las siguientes cifras:

- 305.600 calorías por día
- 10.123g proteínas por día
- 7.640g grasa por día
- 7.945mg de vitamina C por día
- 6.112mg de hierro por día
- 188.899mg de Calcio por día.

7.2.2.3 Alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios

Toda persona tiene derecho a una vivienda adecuada, además, de vivir en condiciones de seguridad, en paz, con dignidad y con la certeza de derechos de propiedad.

Según el manual Esfera, vivienda adecuada se entiende por el espacio suficiente el cual esté protegido por el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento y otras amenazas para la salud. Que los servicios, instalaciones, materiales estén disponibles y exista habitabilidad, accesibilidad.

Norma 1 Sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios

Planificación estratégica

Las estrategias relativas al alojamiento y a los asentamientos contribuyen a velar por la seguridad, la protección, la salud y el bienestar de las personas desplazadas o no desplazadas por un desastre y promover la recuperación y la reconstrucción cuando sea posible.

- Evaluación, consulta y coordinación: Es esencial efectuar una evaluación inicial para determinar las necesidades de la población. Es necesario involucrar en esta tarea a la población afectada por el desastre (sobre todo a las personas vulnerables con necesidades especiales), así como a las autoridades competentes.
- Regreso: la oportunidad de regresar a su propia tierra y vivienda es uno de los principales objetivos de la mayoría de las personas que se ven afectadas por un desastre. La reparación de las viviendas o la mejora de soluciones de alojamiento, determinadas por las mismas personas, sirven de apoyo a las estrategias de afrontamiento comunitarias.
- Asentamientos comunitarios provisionales: aunque no deben convertirse en la solución tipo, los campamentos planificados provisionales ofrecen la posibilidad de alojar a las personas afectadas que no pueden o no desean volver al lugar de sus viviendas originales y para las cuales albergarse con otras familias no es una opción viable.

En este caso, la población damnificada ha perdido sus viviendas en su totalidad por el deslizamiento y han aceptado la acogida en albergues temporales. Sin embargo, es necesario incluir a estas familias al plan de relocalización (Proyecto que se encuentra implementando la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad para las familias que se están en zonas de riesgo no mitigables o que ya han sufrido alguna afectación), donde tendrán acceso a la ayuda económica de varias fuentes con el objetivo de acceder a una vivienda de interés social que cumpla justamente todas las normas mínimas de alojamiento.

El costo para incluir a 50 familias dentro del plan de relocalización, depende del costo de la expropiación del bien, incluido el avalúo del terreno y de la vivienda.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- La Disertación fue realizada con las experiencias de actores involucrados en la Gestión Municipal como los funcionarios de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, quienes brindaron parte de sus vivencias en la atención de emergencias y como la gestión de riesgos en la ciudad ha evolucionado en estos últimos años. Además, para establecer los parámetros de evaluación de las amenazas y vulnerabilidades se formó un equipo con técnicos como Geólogo, Arquitecto, Ingeniero Civil y Diego Jurado (autor de esta disertación), quienes apoyaron con su conocimiento de los riesgos en el DMQ.
- Se utilizó información de diferentes fuentes, tanto nacionales como internacionales. Gracias a que la Gestión de Riesgos viene consolidándose a partir del 2004 con el trabajo del IRD, el DMQ cuenta con estudios de amenaza y vulnerabilidad que fueron base fundamental en esta disertación. Al mismo tiempo, la Dirección de Gestión de Riesgos proporcionó la Geodatabase, que es una base de datos con información cartográfica organizada de acuerdo a la Estructura de la Gestión de Riesgo, y documentos, artículos, libros que son base teórica en el estudio de riesgos en el DMQ.
- La amenaza se clasificó en cuatro niveles. Las áreas con nivel de amenaza "bajo", se localizan principalmente en el área urbana consolidada, la misma que se encuentran en las partes bajas y planas. Ocupa el 26% del área de estudio que corresponde a 2.894 hectáreas. El nivel de amenaza "medio" cubre el 44% del territorio que corresponde a 4.898 hectáreas y se distribuye principalmente en las partes altas del área de estudio. El 29% del territorio que corresponde a 3.228 hectáreas está cubierto por el nivel de "alto" que se localiza en las partes altas de las Laderas del Pichincha y en las parroquias rurales como Nayón y Zambiza. El nivel de amenaza "muy alto" cubre levemente el 1% del área de estudio que recae en las 113 hectáreas y se localiza en el Sector de Miravalle y San Francisco de Tanda que son área de pendiente variables pero con alta

recurrencia a movimientos en masa y tipo de suelo altamente susceptible a deslizamientos.

- La vulnerabilidad se clasificó en tres niveles. Las áreas con nivel de vulnerabilidad "baja", se localizan principalmente en el área urbana consolidada, la misma que se encuentran en las partes bajas y planas. Ocupa el 35,8% del área de estudio que corresponde a 3.985 hectáreas. El nivel de vulnerabilidad "media" cubre el 50,7% del territorio que corresponde a 5.644 hectáreas y se distribuye principalmente en las partes altas de las Laderas del Pichincha y en las parroquias rurales como Nayón y Zambiza. El nivel de amenaza "alto" cubre el 13,4% del área de estudio que recae en 1.491 hectáreas y se localiza en las partes altas de Rumipamba y Belisario Quevedo.
- Con lo que respecta a las capacidades, la Dirección de Gestión de Riesgos lleva a cabo un proyecto de fortalecimiento de las Capacidades Comunitarias, esto con el fin de organizar y preparar a la comunidad en todas las etapas de la gestión de riesgos ante desastres. En prevención se ha enfocado principalmente en el Plan de Relocalización de familias en zonas de alto riesgo, en preparación se han ejecutado ocho simulacros a nivel Distrital y un simulacro en el sector de Cochampamba.

En lo que se refiere, a las capacidades institucionales, el DMQ tiene un alto nivel debido a la Organización y a la Estructura Orgánico Funcional que permite una coordinación óptima para el manejo de las emergencias. Así mismo, dentro de la estructura municipal se creó el Centro de Operaciones de Emergencia que se encarga de la coordinación de los equipos de respuesta y el seguimiento de las emergencias en curso.

- De la evaluación del riesgo por movimientos en masa, da como resultado que 50 sectores barriales son considerados como de alto y muy alto riesgo. En estos sectores se asientan 17.580 personas que pueden ser afectadas aproximadamente, que representan el 4,2% de la población total del área de estudio.
- El acceso a la tecnología de punta y la disponibilidad de recursos económicos ha sido fundamental para el Municipio de Quito. Las coordinaciones con instituciones técnico - científicas, ha permitido que se disponga de información oportuna y necesaria para el monitoreo de los agentes disparadores de los

eventos adverso. En este caso, se tiene como ejemplo el modelo numérico "WRF" que lo realiza el INAMHI con la información de las estaciones meteorológicas de la EPMAPS, Secretaría de Ambiente y sus propias estaciones. Otro ejemplo claro es la disponibilidad de un radar meteorológico ubicado en el sector del Troje que monitorea constantemente las condiciones atmosféricas, además de 22 pluviómetros enlazados a un sistema informático que permite tener la cantidad de precipitaciones en tiempo real.

- Así mismo como mitigación del riesgo, se han evaluado los cinco albergues que cuenta la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte", lo cual se constató que la ubicación de los albergues se encuentran en zonas de riesgo de nivel medio y bajo. La capacidad total de estos albergues son de 145 personas aproximadamente, sin embargo, existen 37 albergues distribuidos en las otras Administraciones Zonales de la ciudad.
- Para la Asistencia Humanitaria, se empleó las normas internacionales "Esfera", las mismas fueron aplicadas con los resultados de la evaluación y escenarios lo que se pudo comprobar que se puede aplicar efectivamente.

8.2 Recomendaciones

- Si bien se han conformado equipos comunitarios de Gestión de Riesgos en barrios con alta incidencia a eventos morfoclimáticos, se recomienda replicar esta experiencia en barrios con niveles inferiores, además, evaluar la recepción del conocimiento de las personas mediante prácticas tales como simulaciones y simulacros.
- Fortalecer el conocimiento sobre la atención y manejo de las emergencias al personal de las instituciones municipales, debido a que existe inestabilidad en los cargos públicos, rotación del personal, entre otros. Por lo que se recomienda establecer además, protocolos de transferencia de información entre profesionales municipales para que el conocimiento se mantenga.
- Generar nuevos escenarios de riesgo utilizando otros factores detonantes, como sismos. Esto dará como resultado nuevos sectores barriales identificados con niveles de riesgos, asimismo, población vulnerable posiblemente afectada.

- Como se pudo constatar en los resultados del escenario de riesgo, las personas con posibilidad de ser afectadas, no podrían ser todas acogidas en albergues debido a la capacidad de aquellos. Por lo que es recomendable identificar y evaluar nueva infraestructura que pueda ser considerada como albergue o refugio temporal, que pueda solventar por lo menos al número de personas posiblemente afectadas en el mencionado escenario de riesgo.
- Una vez conocidos los elementos mínimos que debe tener un persona afectada por un desastre según las normas "Esfera", es necesario incluir dentro de los Planes de Contingencia, el componente de preparación y con ello la seguridad alimentaria. Esto conlleva a plantearse nuevos escenarios y preparar la Asistencia Humanitaria con anterioridad mediante el uso de bodegas de almacenamiento de productos no perecibles, frazadas, colchones, entre otros; de acuerdo al número de población posiblemente afectada.

BIBLIOGRAFÍA

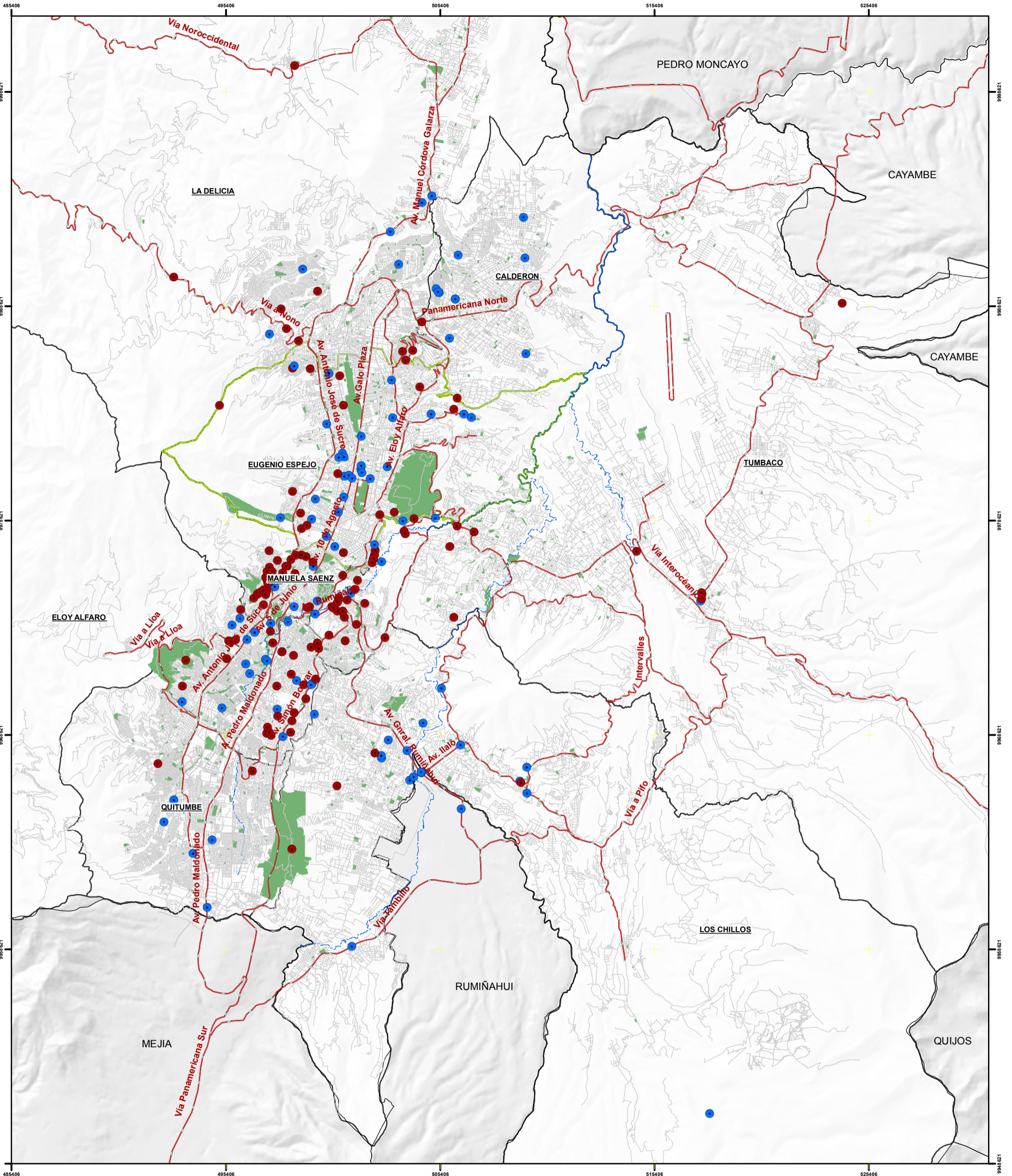
- AGENCIA PÚBLICA DE NOTICIAS QUITO (2011): Municipio atiende emergencia en Atucucho
Rev. 17.08.2014
En:http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/municipio_atiende_emergencia_en_atucucho--3174
- ALCANTARA, I. (2000): Landslides: ¿Deslizamientos o Movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. En: Investigación Geográfica, 41, 7-25.
- ARMIÑO, K. (1999): Vulnerabilidad y Desastres "Causas estructurales y procesos de la crisis de África". Bilbao-España. 19p.
- ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (A), (2008): Constitución de la República de Ecuador del 20 de octubre 2008, Alicante : Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2014
- ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (B) (2008): La Ley de Seguridad del Estado de 24 de Julio 2009.
- AYABACA, E. (2001). "Peligro por flujos de lodo e inundaciones en el Distrito Metropolitano de Quito". En: Memorias del Seminario: Gestión de riesgos y prevención de desastres. Quito: Coopi, Flacso, ECHO
- BÁRCENA, M.; CELIS, M.; BARRAGÁN, C.; ROSSI, L.; GILARDI, M.; DE LA VEGA, G. y PÉREZ, B. (2012): Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional. El analfabetismo.
Rev. 15.08.2014
En: http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_04/Text/04_01a.html
- CANTERA, J.M. (2002): Riesgos Naturales "Capítulo 64". Barcelona - España: Ed. Ariel Ciencia
- CEPREDENAC, PNUD (2003): Glosario Actualizado de Términos en la Perspectiva de la Reducción de Riesgo a Desastres.
Rev. 20.08.2012
En:http://www.sica.int/busqueda/busqueda_basica.aspx?IdCat=&IdMod=3&IdEnt=22
- CRUZ, D. (2010): Manejo de Riesgos Naturales y Capacidades locales a nivel de Barrios Informe de resultados de Aplicación de Encuestas. Quito.

- CHARDON, A; GONZÁLEZ, J. (2002): Indicadores para la Gestión de Riesgos. Manizales-Colombia. 34p.
- D'ERCOLE, R; METZGER, P. (2004): La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito.
- DIRECCIÓN METROPOLITANA DE GESTIÓN DE RIESGOS (DMGR), (2011): Evaluación de Obras de Mitigación en el DMQ.
- EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE LOGÍSTICA PARA LA SEGURIDAD Y LA CONVIVENCIA (EP-EMSEGURIDAD-Q), (2013): Estudio de Fotointerpretación para la Identificación de Fenómenos de Inestabilidad de Terreno y Movimientos en Masa Relevantes en el DMQ. Quito.
- ENGELBRECHT, G. (1987): Algunas Observaciones sobre el Analfabetismo. En: "Lectura y Vida" Revista Latinoamericana de Lectura, Año 8 - Nº 1.
- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL) (2008):
Conceptos climáticos
Rev. 07.04.2012
En:<http://ieperse.cti.espol.edu.ec/peninsula/ecuaclima/images/File/material/precipitaciones.pdf>
- ESTACIO, J. (2011): Piloto de gestión de riesgos relacionados con movimientos en masa en el Distrito Metropolitano de Quito, Informe – Proyecto Reducción de Riesgos Urbanos. PNUD-Banco Mundial. Quito
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, NACIONES UNIDAS (EIRD/ONU) (2004) (A): Vivir con el riesgo “Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres”. Desastres naturales, Análisis de vulnerabilidad, Medición de riesgo, Estrategias, Impacto de los desastres, Participación comunitaria, Educación en desastres, Evaluación de daños, Prevención y mitigación
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, NACIONES UNIDAS (EIRD) (2009) (B): Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres.
Rev. 18.10.2012
En: http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

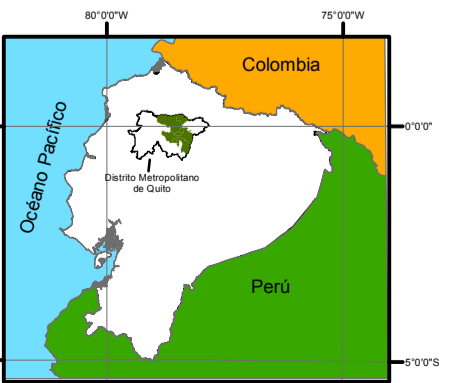
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, NACIONES UNIDAS (EIRD) (2010) (C): Desarrollando ciudades resilientes - ¡Mi ciudad se está preparando!. Ginebra.
- GARCIA, J. (2005): Análisis de la Vulnerabilidad por Movimientos de Ladera: Desarrollo de las metodologías para evaluación y cartografía de la vulnerabilidad.
- GRAY, D; SOTIR, R (2006): Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization: A Practical Guide for Erosion Control. Editorial John Wiley and Sons INC.
- GOMÁRIZ, E. (1999): Género y desastres: Introducción conceptual y criterios operativos. La crisis del huracán Mitch en Centroamérica. Editorial Fundación Género y sociedad (GESO). San José, Costa Rica. 247 p.
- HALL, M. (1977): El Volcanismo del Ecuador. Quito: Talleres Gráficos del IGM.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC) (2010): Censo de Población y Vivienda 2010. Ecuador.
- INFOMED, (2008): Albergue Temporal, Capitulo 8. Cuba.
- INSTITUTO GEOFÍSICO ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (A) (2006): Informe Sísmico Especial "Sismos Norte de Quito". Informe del evento sísmico registrado el 3 de agosto del 2006. Quito.
- INSTITUTO GEOFÍSICO ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (B) (2014): Informe Sísmico Especial. Informe del evento sísmico registrado el 12 de agosto del 2014. Quito.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (2006): Movimientos de Terreno
Rev. 15.04.2012
En: <http://www.proteccioncivil.org/movimientos-del-terreno>
- JIMÉNEZ, F. (2003). Apuntes de clases del curso de manejo de desastres naturales. Turrialba, CR. 282 p.
- LAVELL, A (2003): La gestión local del riesgo: Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica.
- MINISTERIO DE COORDINACIÓN DE LA POLÍTICA Y GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS (2011): Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA - COSTA RICA (2000): Plan Nacional de Educación para la Reducción del Riesgo y los Desastres (PNERRyD). San José - Costa Rica. 66p.
- NARVAEZ, L; LAVELL, A; PEREZ, O. (2009): La gestión del riesgo de desastres “Un enfoque basado en procesos”. Gestión de riesgo (de desastres), Construcción social del riesgo, Intervención, Riesgo, Desastre, Vulnerabilidad, Formación de concepto.
- NAVARRO, J. (2012): “Susceptibilidad y Amenaza de Movimientos ed Ladera Mediante SIG en el Municipio de Berlín, Salvador”.
- PELTRE, P. (1989): Riesgos Naturales de Quito. Quito: Ed. Corporación Editora Nacional.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD, (1997): Informe de Desarrollo Humano 1997. Madrid. Ed. MunidPrensa.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (2010): Reglamento a la Ley de Seguridad Pública del Estado del 24 de septiembre 2010.
- PROYECTO ESFERA (2011): Carta Humanitaria y Normas Mínimas para la respuesta humanitaria (Reino Unido).
- PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO (2007): Geociencias para las Comunidades Andinas - Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. No. 4, 432 p.
- SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y GOBERNABILIDAD. (A) (2010): Agenda de Seguridad Ciudadana 2010-2013.
- SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y GOBERNABILIDAD. (B) (2010): Atlas de Amenazas Naturales en el Distrito Metropolitano de Quito.
- SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y GOBERNABILIDAD, PNUD (2011): “Sistema Metodológico Conceptual establecido para el Desarrollo de la Información Integral de Gestión de Riesgos en el DMQ”.
- SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y GOBERNABILIDAD. (C) (2014): Geodatabase óptima para la Gestión de Riesgos.
- SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA (2009): Atlas de las Dinámicas del Territorio Andino: población y bienes expuestos a Amenazas Naturales. Lima: Ed. Feriva S.A.

- SECRETARIA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS (2011): Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Municipal 2011
- SECRETARÍA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (2009): Manual de Protección Civil. México.
- SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ATENCION DE DESASTRES (SINAPRED), (2010): Programa Nacional de Capacitación en Gestión de Riesgo "Módulo II - Planificación de la Respuesta con Enfoque de Gestión de Riesgo. Managua - Nicaragua.
- SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR - SIISE (2010): Ficha Metodológica. Tasa de Dependencia. Ecuador.
Rev. 10.10.2014
En:http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/Poblaci%C3%B3n/ficpbl_D10.htm
- SOLDANO, A. (2009): Conceptos sobre Riesgo. Síntesis temática realizada para el Foro Virtual de la RIMD del 20 de marzo de 2009. Falda del Carmen, Provincia de Córdoba, Argentina.
- SOLUCIONES PARA EL AMBIENTE Y DESARROLLO “CATIE” (2008): manual de ejercicios Arcgis, analista espacial.
Rev. 10.04.2012
En:http://intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/topico_iv_2008/tutorial_spag/ejer02_new.pdf
- SUAREZ, J. (1998): Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Bucaramanga - Colombia: Ed. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos, Ingeniería de Suelos Ltda.
- TRAGSA-TRAGSATEC (1994): Restauración hidrológica de cuencas y control de la erosión. Ediciones Mundiprensa. Madrid. España. 650 pp.
- UNIVERSIDAD JAUME I, (2005): Proyecto de Mejora Educativa 2002-2005. Glosario de Términos Geográficos. España.
- VOS, R. (1998): Hacia un Nuevo Sistema de Indicadores Sociales. Documento de Trabajo del SIISE. Quito.



UBICACIÓN DEL DMQ EN EL ECUADOR



SIMBOLOGÍA

- Vías Principales
- Red Vial
- Ríos Principales
- Cantones Vecinos
- Administración Zonal "Norte"
- Espacios Verdes
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA

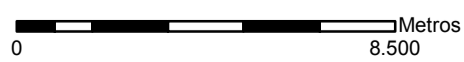
Eventos Enero Mayo 2011

Tipos de Eventos

- Inundacion
- Movimientos en Masa



ESCALA GRÁFICA: 1:170.000



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

TEMA: Emergencias registradas sobre movimientos en masa e inundaciones en el periodo de enero a mayo 2011

Elaborado por:
Diego E. Jurado P.

Revisado por:
Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S
Proyección: UTM- Q

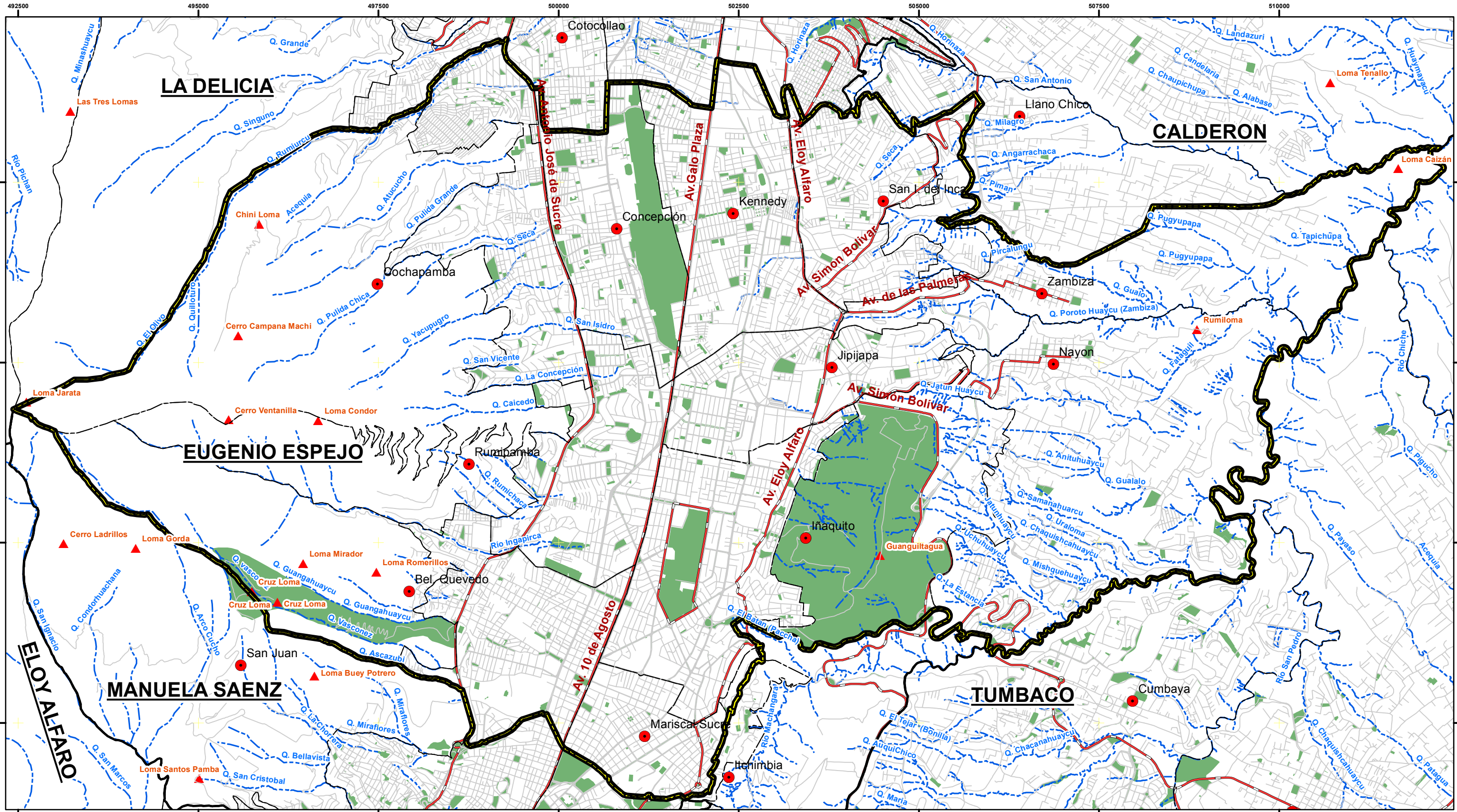
Fuente:
Secretaría de Seguridad y
Gobernabilidad - Geodatabase 2014

MAPA N° 1

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo
CEMAC
Atlas Riesgos Naturales de Quito

MAPA DE LÍMITES DE LA ZONA URBANA DE LA ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"

ANEXO N° 2



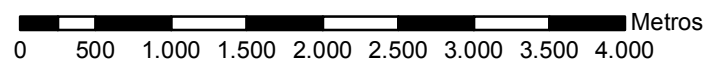
UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DMQ



SIMBOLOGÍA

- Cabeceras Parroquiales
- ▲ Cimas
- Vías Principales
- Red Vial
- - - Red Hidrográfica
- Espacios Verdes
- Límite Parroquial
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

ESCALA GRÁFICA: 1:50.000



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

TEMA: Límites Territoriales de la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" - Zona Urbana.

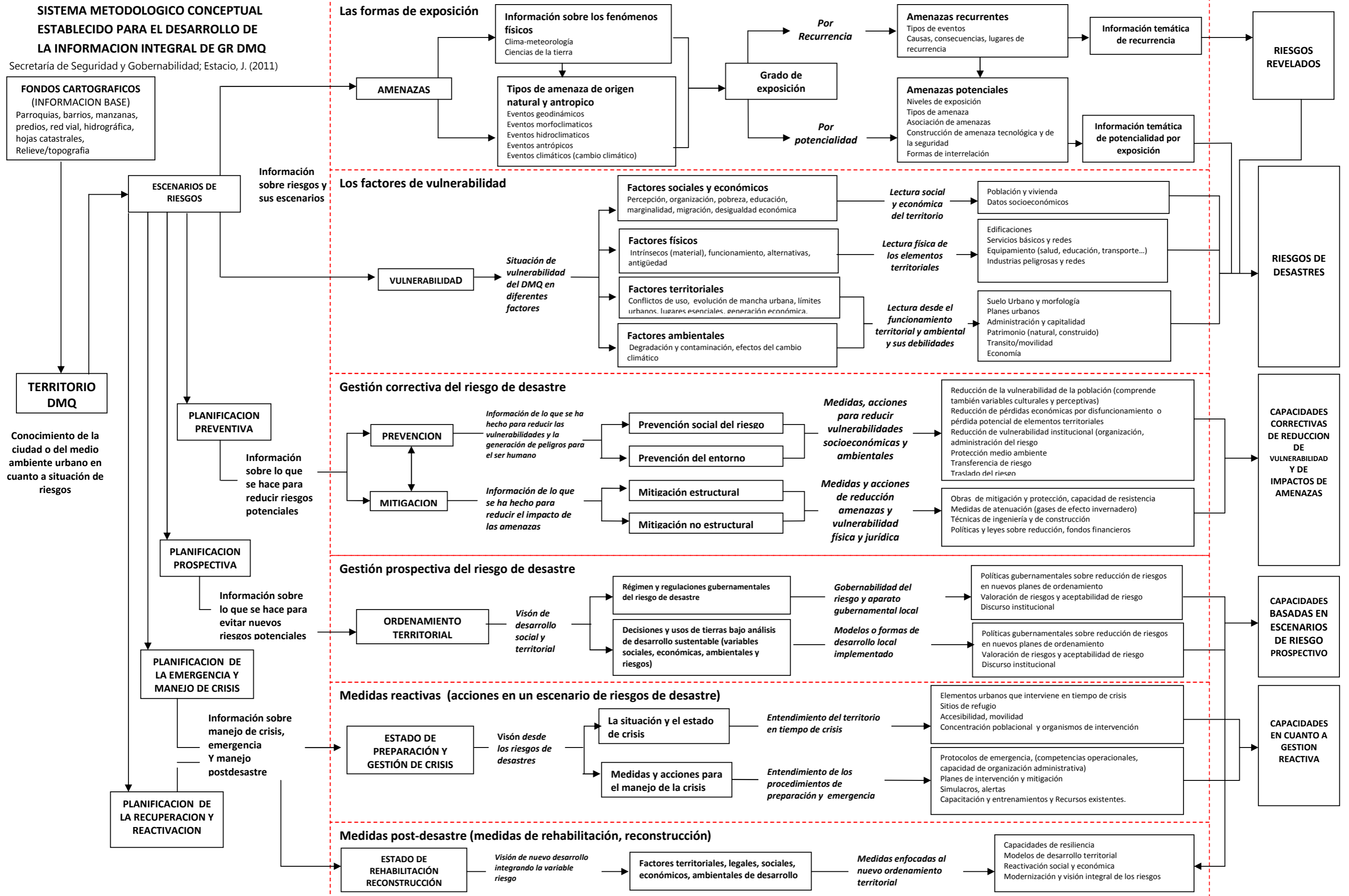
Elaborado por:
Diego E. Jurado P.

Revisado por:
Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S
Proyección: UTM- Q

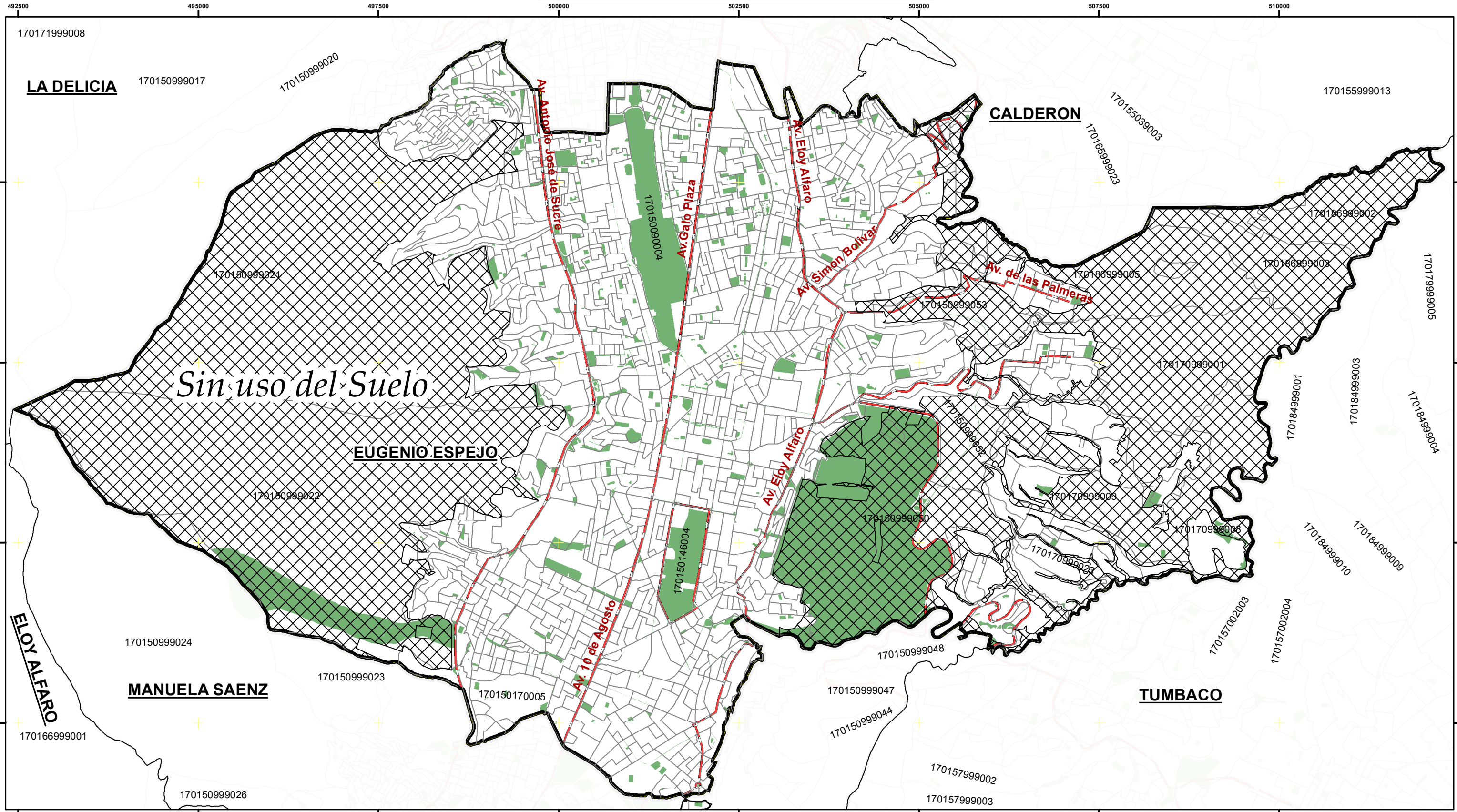
Fuente: Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014
MAPA N° 2

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sistema de Situación y Monitoreo
CEMAC
Atlas Riesgos Naturales de Quito



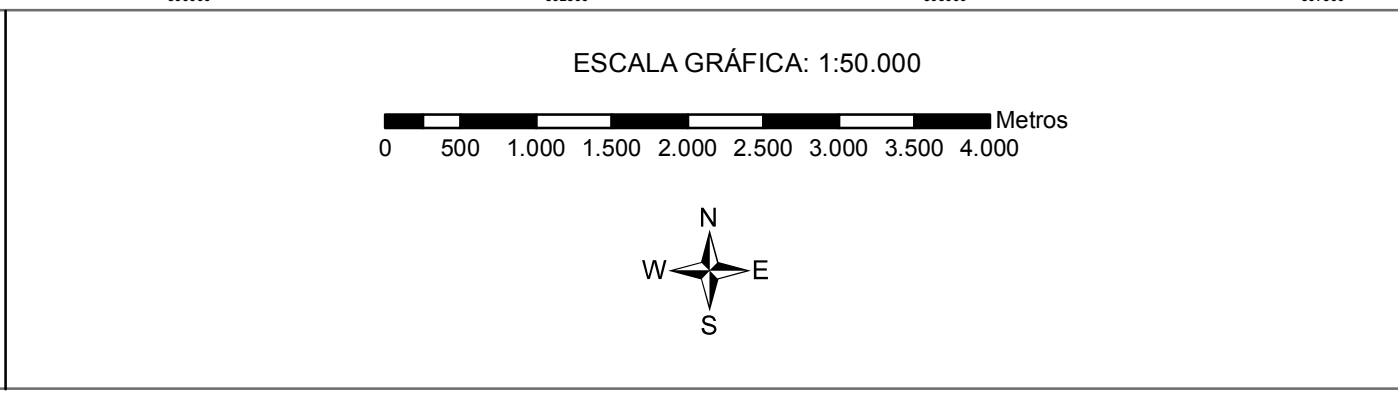
**MAPA DE LÍMITES DE SECTORES CENSALES
ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"**

ANEXO N° 4



SIMBOLOGÍA

- Vías Principales
- Áreas sin Poblamiento
- Límites Sectores Censales
- Espacios Verdes
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

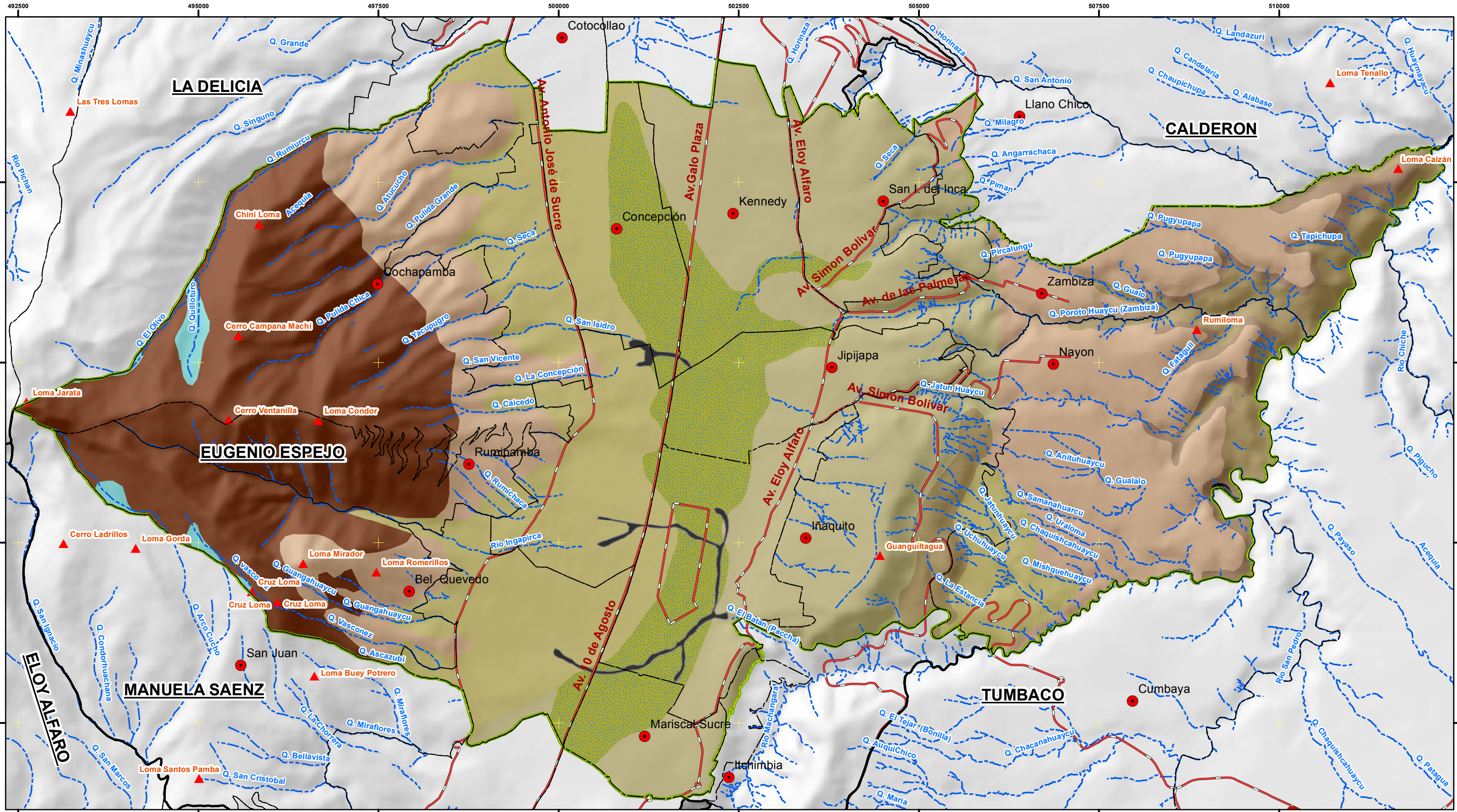


**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS**

TEMA: Sectores Censales de la Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte" - Zona Urbana.

Elaborado por: Diego E. Jurado P.	Revisado por: Ing. Galo Manrique
Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q	MAPA N° 3

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo
CEMAC
Atlas Riesgos Naturales de Quito

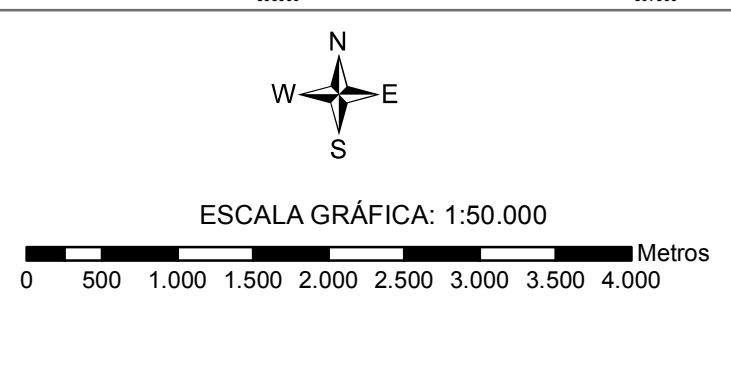


SIMBOLOGÍA

- ▲ Cimas
- Cabeceras Parroquiales
- Vías Principales
- Red Hidrográfica
- Límite Parroquial
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA FORMACION

Volcano - sedimentos Machángara	Cangahua
Volcánicos del Pichincha	Depósito Coluvial
Volcano - Indiferenciados	Depósito Lagunar de Ceniza
Sedimentos Chiche	Quebrada
Depósito Glaciales	



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

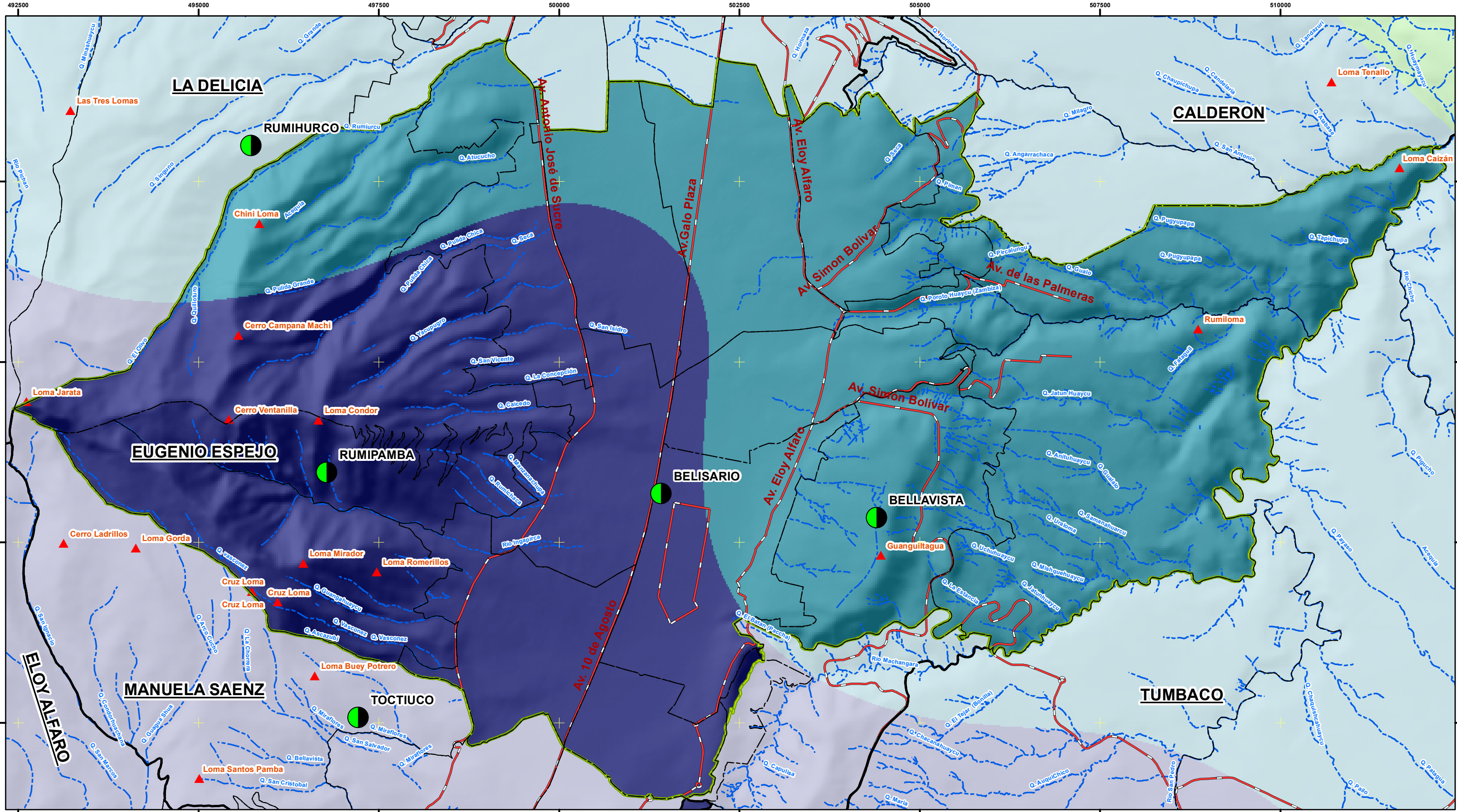
TEMA: Geología del Distrito Metropolitano de Quito

Elaborado por: Diego E. Jurado P. Revisado por: Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q

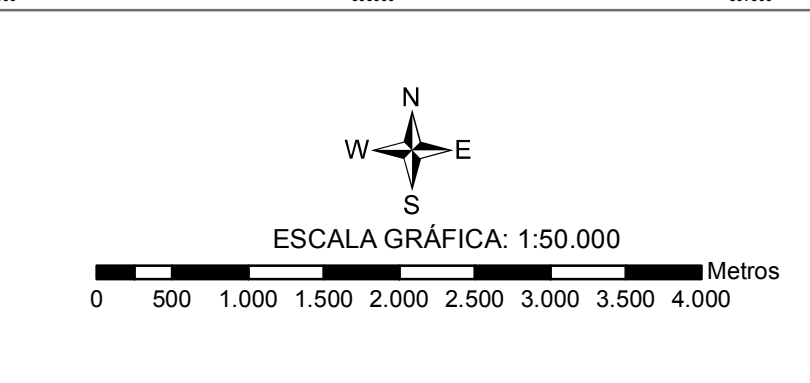
Información recopilada por: Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos

MAPA N° 4



- SIMBOLOGÍA**
- belisario
 - Estaciones_Meteorológicas
 - Cimas
 - Vías_Principales
 - Red Hidrográfica
 - Límites Parroquiales
 - Administración Zonal "Norte"
 - Límite Administraciones Zonales

- LEYENDA**
- Precipitación Media Anual**
mm
- 800 - 1000
 - 1000 - 1400



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE GEOGRAFIA

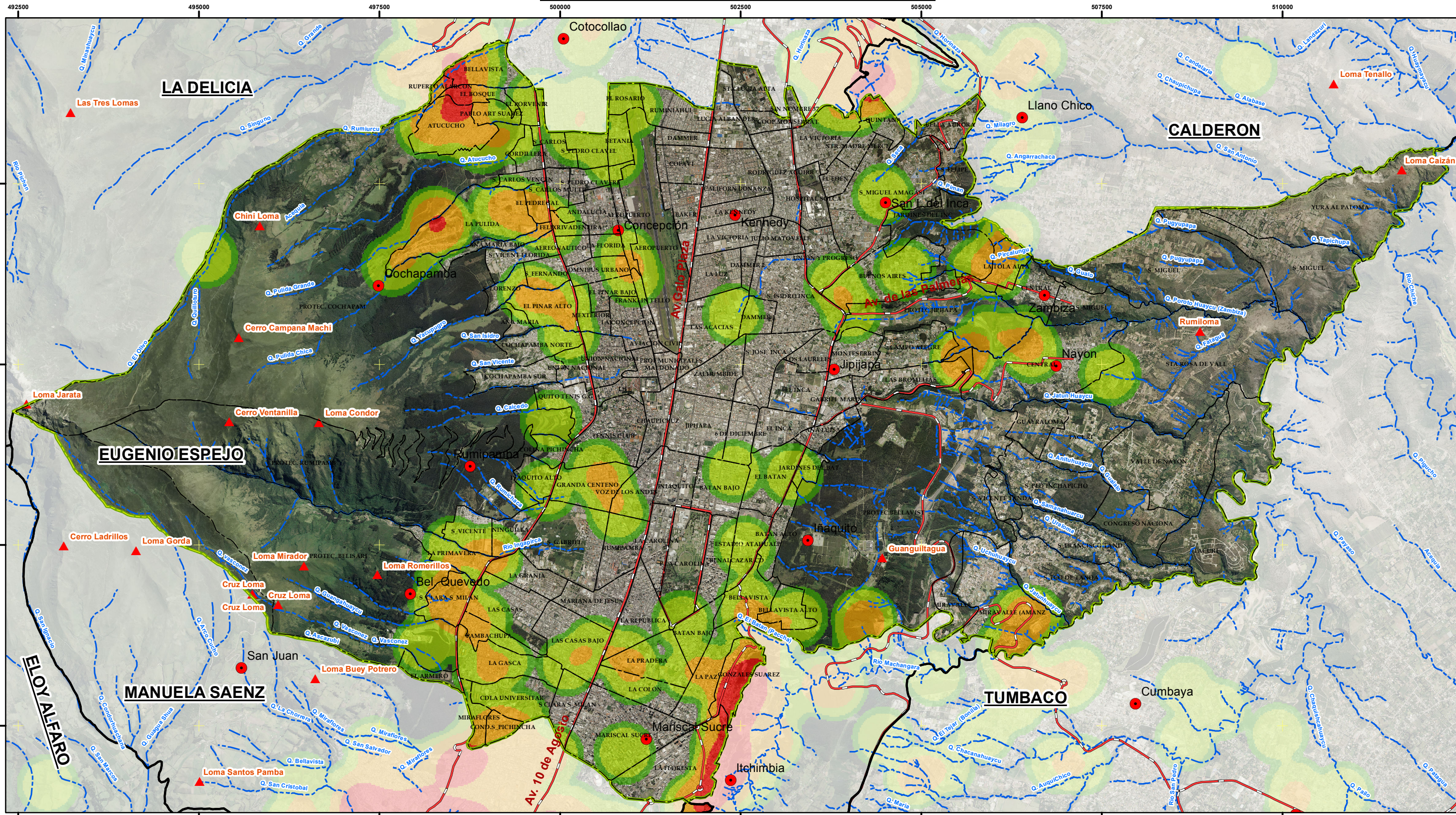
TEMA: Precipitación Anual Acumulada (2000-2013)
Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"

Elaborado por: Diego E. Jurado P. Revisado por: Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo
CEMAC
Atlas Riesgos Naturales de Quito

MAPA N° 5



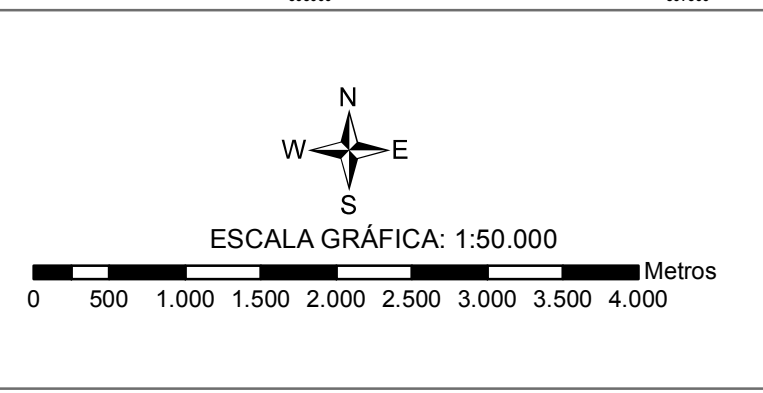
SIMBOLOGÍA

- Cabeceras Parroquiales
- ▲ Cimas
- Vías Principales
- Red Hidrográfica
- Sectores Barriales
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA

Nivel de Densidad

- Sin Ocurrencia
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



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

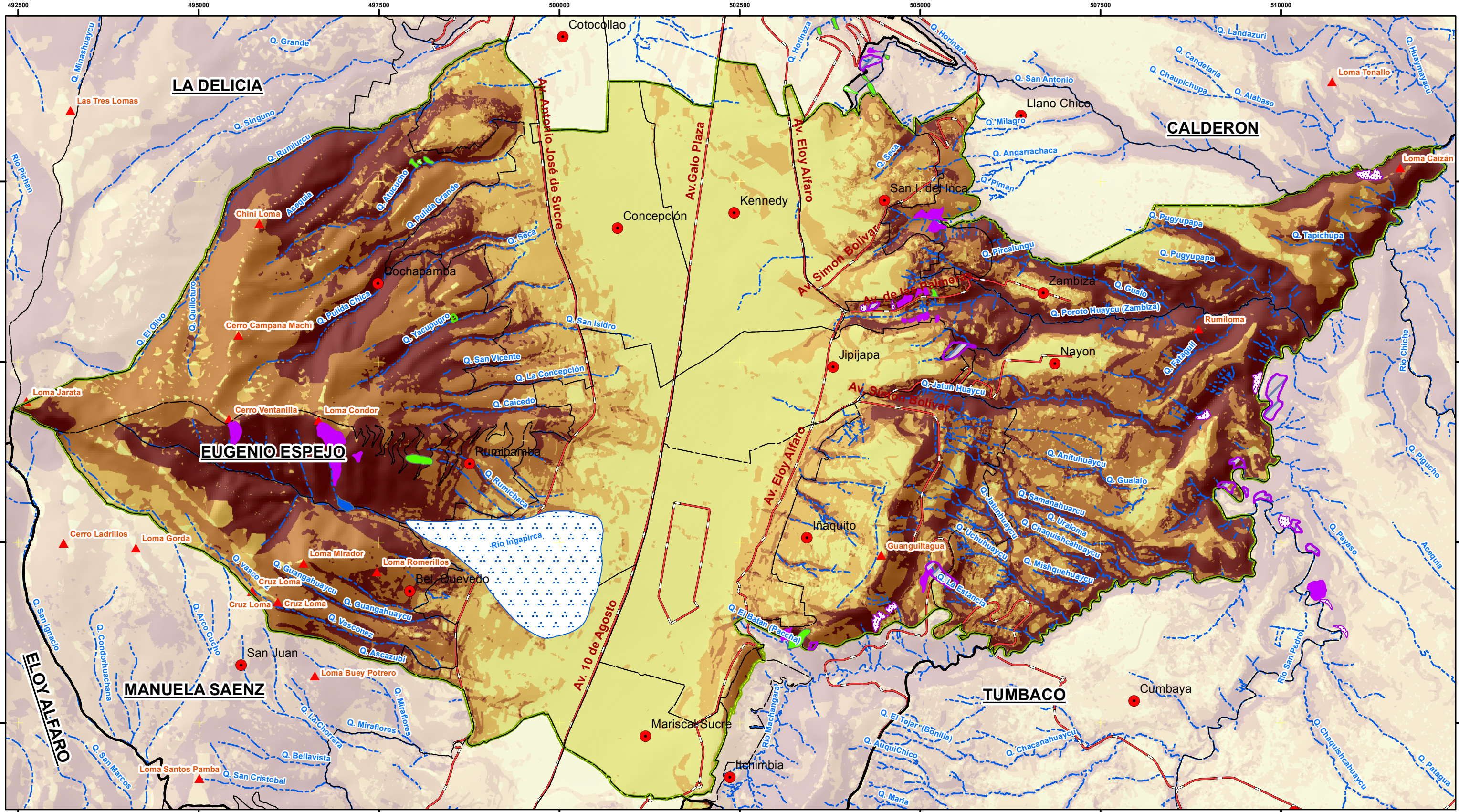
TEMA: Densidad de Ocurrencia de Eventos Morfoclimáticos
Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"

Elaborado por: Diego E. Jurado P. Revisado por: Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q

Información recopilada por: Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014

MAPA N° 6



UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DMQ

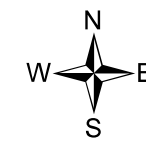


SIMBOLOGÍA

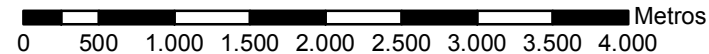
- Cabeceras Parroquiales
- ▲ Cimas
- Vías Principales
- ~ Red Hidrográfica
- Límites Parroquiales
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Susceptibilidad Mov. Masa</p> <p>Nivel de Susceptibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Bajo □ Medio □ Alto □ Muy Alto | <p>Fenómenos de Inestabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Caidas Abandonado □ Caidas Activas □ Caidas Potenciales □ Deslizamiento Abandonado □ Deslizamiento Activo □ Deslizamiento Potencial □ Flujo Potencial □ Flujo Relicto |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



ESCALA GRÁFICA: 1:50.000



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

TEMA: Niveles de Susceptibilidad a Mov.en Masa y Fenómenos de Inestabilidad del Terreno

Elaborado por: Diego E. Jurado P.

Revisado por: Ing. Galo Manrique

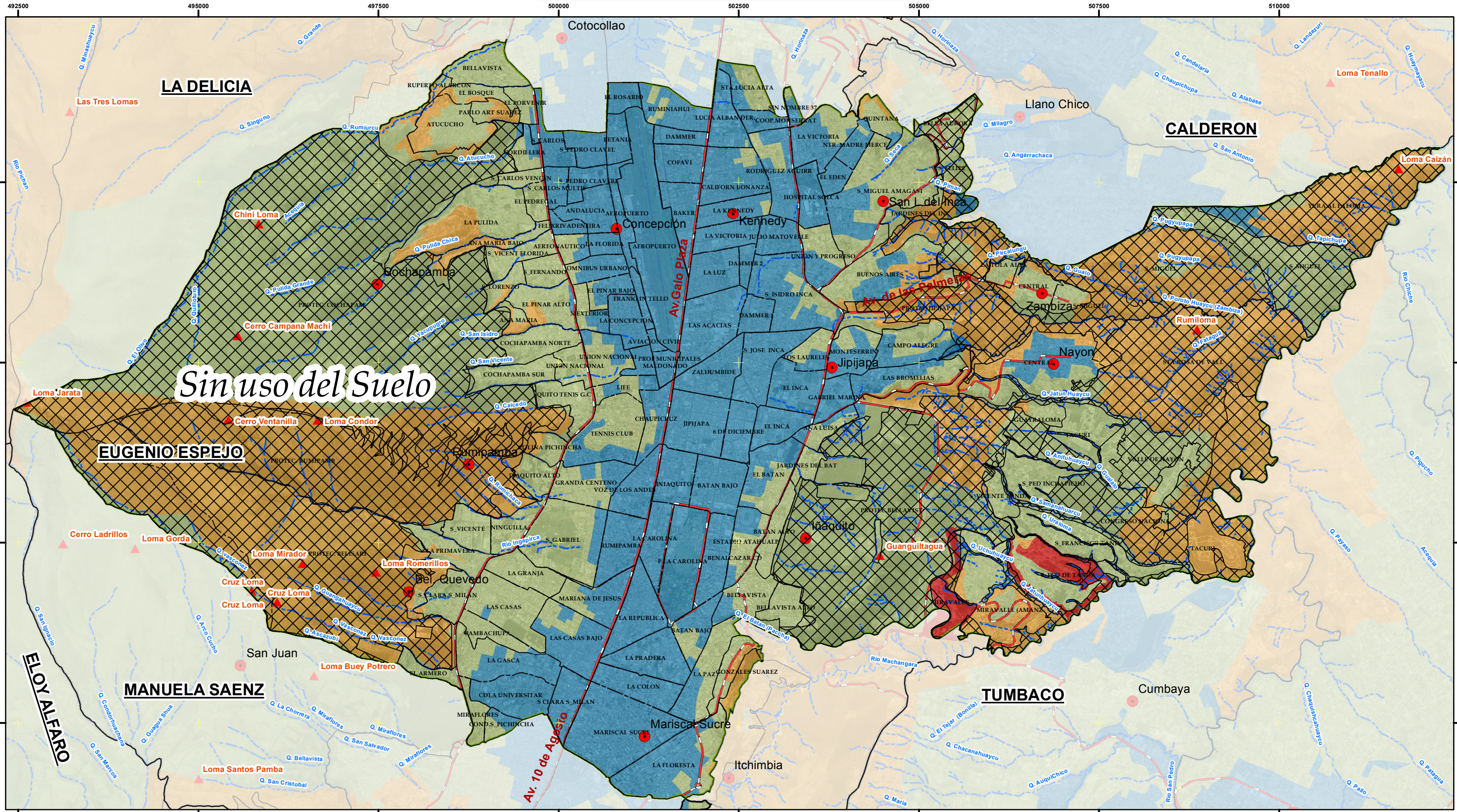
Datum: WGS 84 Zona 17S
Proyección: UTM- Q

Fuente: Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014
MAPA N° 7

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo
Atlas Riesgos Naturales de Quito

**MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA
ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"**

ANEXO N° 9



Sin uso del Suelo

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DMQ



SIMBOLOGÍA

- Cabeceras Parroquiales
- ▲ Cimas
- Vías Principales
- Red Hidrográfica
- Areas sin Poblamiento
- Sectores Barriales
- Límites Parroquiales
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA

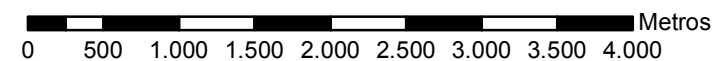
Amenaza por Mov. Masa

Nivel de Amenaza

- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta



ESCALA GRÁFICA: 1:50.000



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

TEMA: Niveles de Amenaza por Movimientos en Masa
Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"

Elaborado por:
Diego E. Jurado P.

Revisado por:
Ing. Galo Manrique

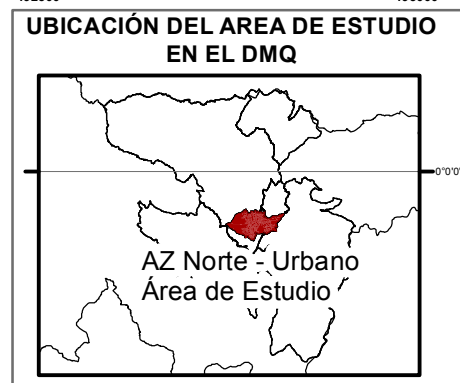
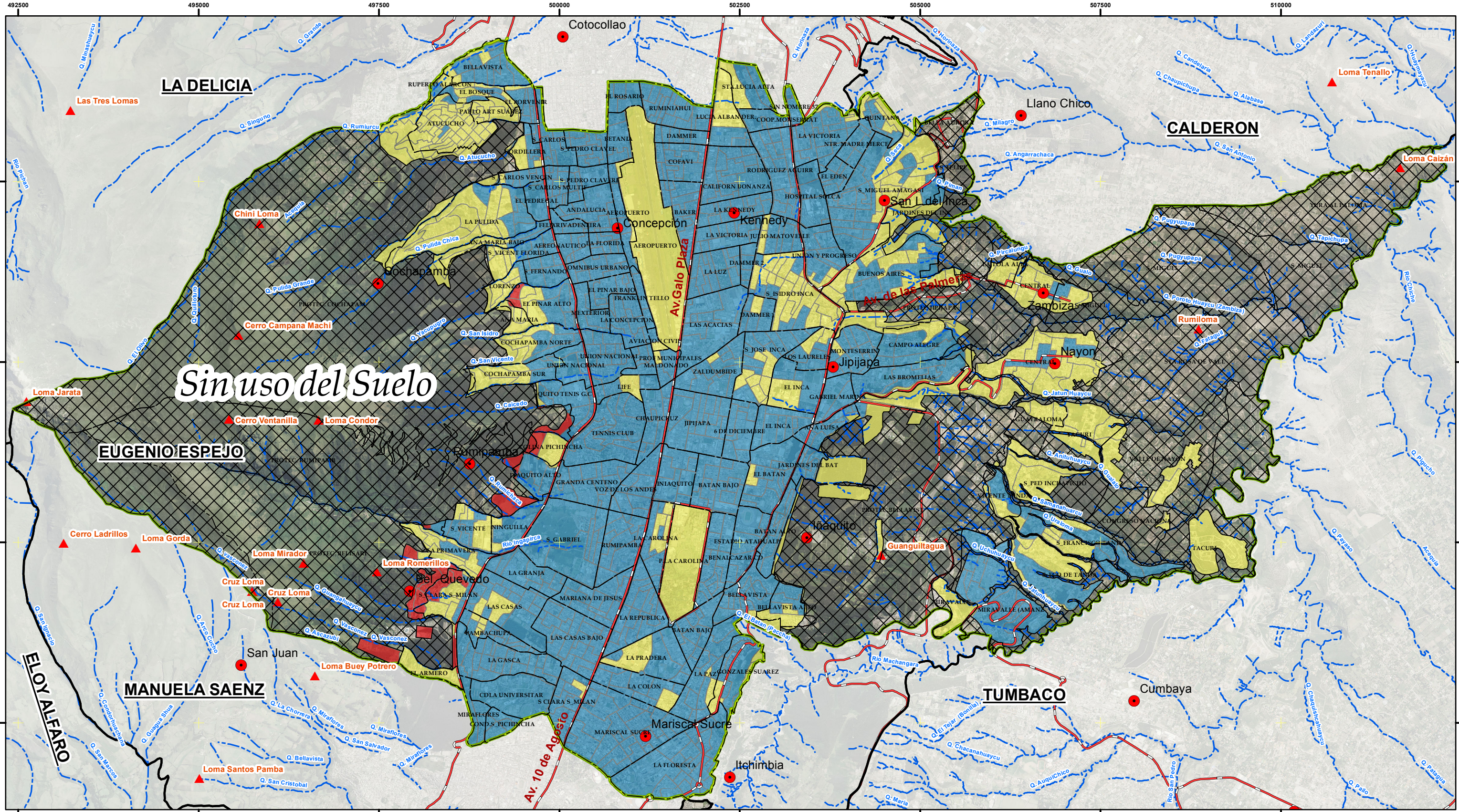
Datum: WGS 84 Zona 17S
Proyección: UTM- Q

Fuente: Secretaría de Seguridad y
Gobernabilidad - Geodatabase 2014
MAPA N° 8

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo

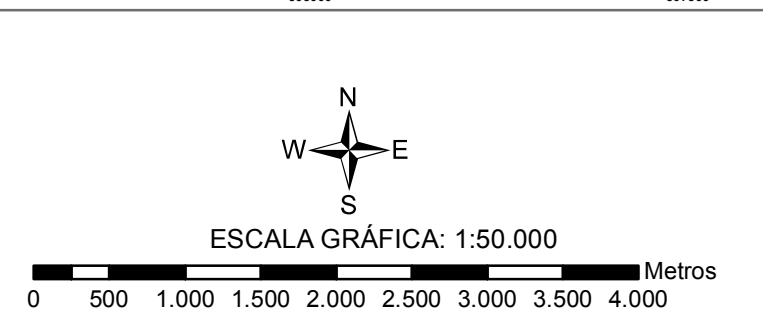
**MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA
ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"**

ANEXO N° 10



- SIMBOLOGÍA**
- Cabeceras Parroquiales
 - ▲ Cimas
 - Vías Principales
 - ~ Red Hidrográfica
 - Areas sin Poblamiento
 - Sectores Barriales
 - Administración Zonal "Norte"
 - Límite Administraciones Zonales

- LEYENDA**
- Nivel de Vulnerabilidad**
- Baja
 - Media
 - Alta



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

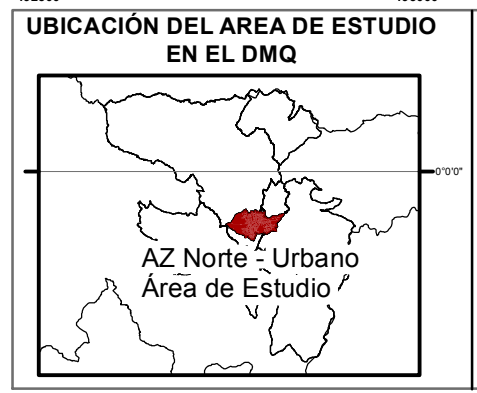
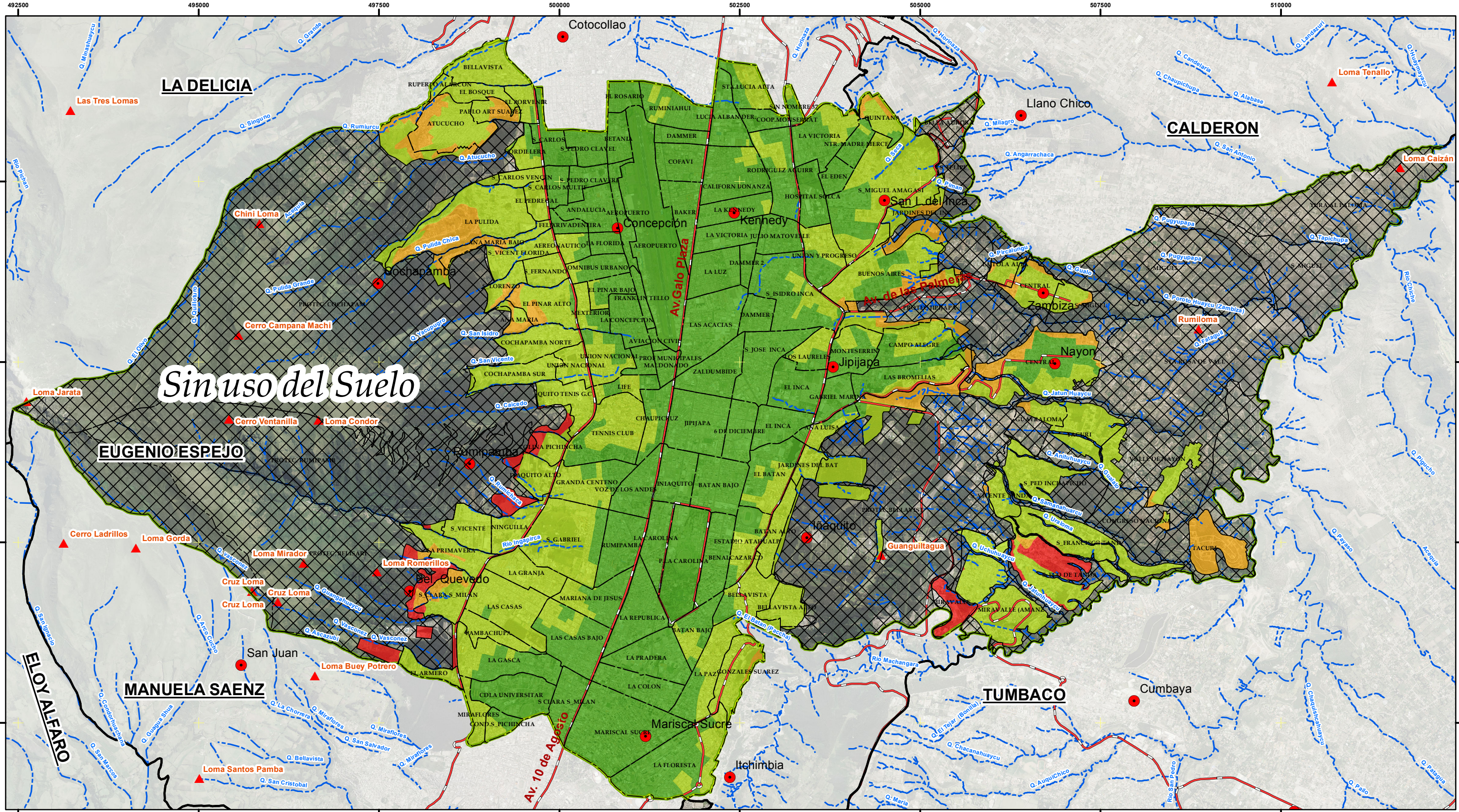
TEMA: Niveles de Vulnerabilidad Socioeconómica
Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"

Elaborado por: Diego E. Jurado P.	Revisado por: Ing. Galo Manrique
Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q	Fuente: Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014 MAPA N° 9

Información recopilada por:
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
Sala de Situación y Monitoreo
CEMAC
Atlas Riesgos Naturales de Quito

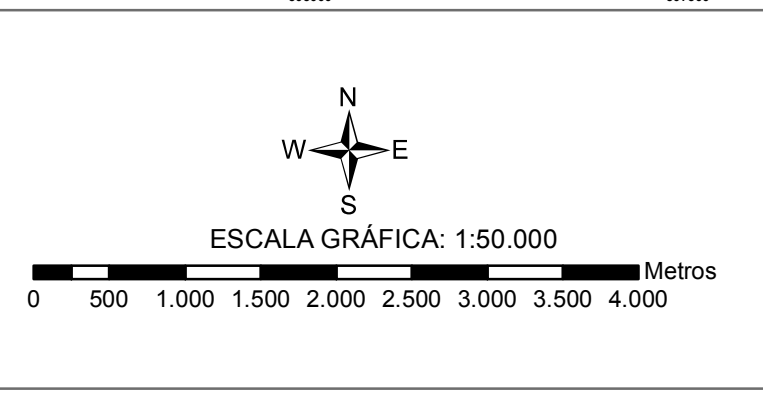
MAPA DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA
ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"

ANEXO N° 11



- SIMBOLOGÍA**
- Cabeceras Parroquiales
 - ▲ Cimas
 - Vías Principales
 - Red Hidrográfica
 - ▣ Areas sin Poblamiento
 - ⊕ Sectores Barriales
 - ⊕ Administración Zonal "Norte"
 - ⊕ Límite Administraciones Zonales

- LEYENDA**
- Nivel de Riesgo**
- Bajo
 - Medio
 - Alto
 - Muy Alto



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

TEMA: Niveles de Riesgo por Movimientos en Masa
Administración Zonal Eugenio Espejo "Norte"

Elaborado por: Diego E. Jurado P. Revisado por: Ing. Galo Manrique

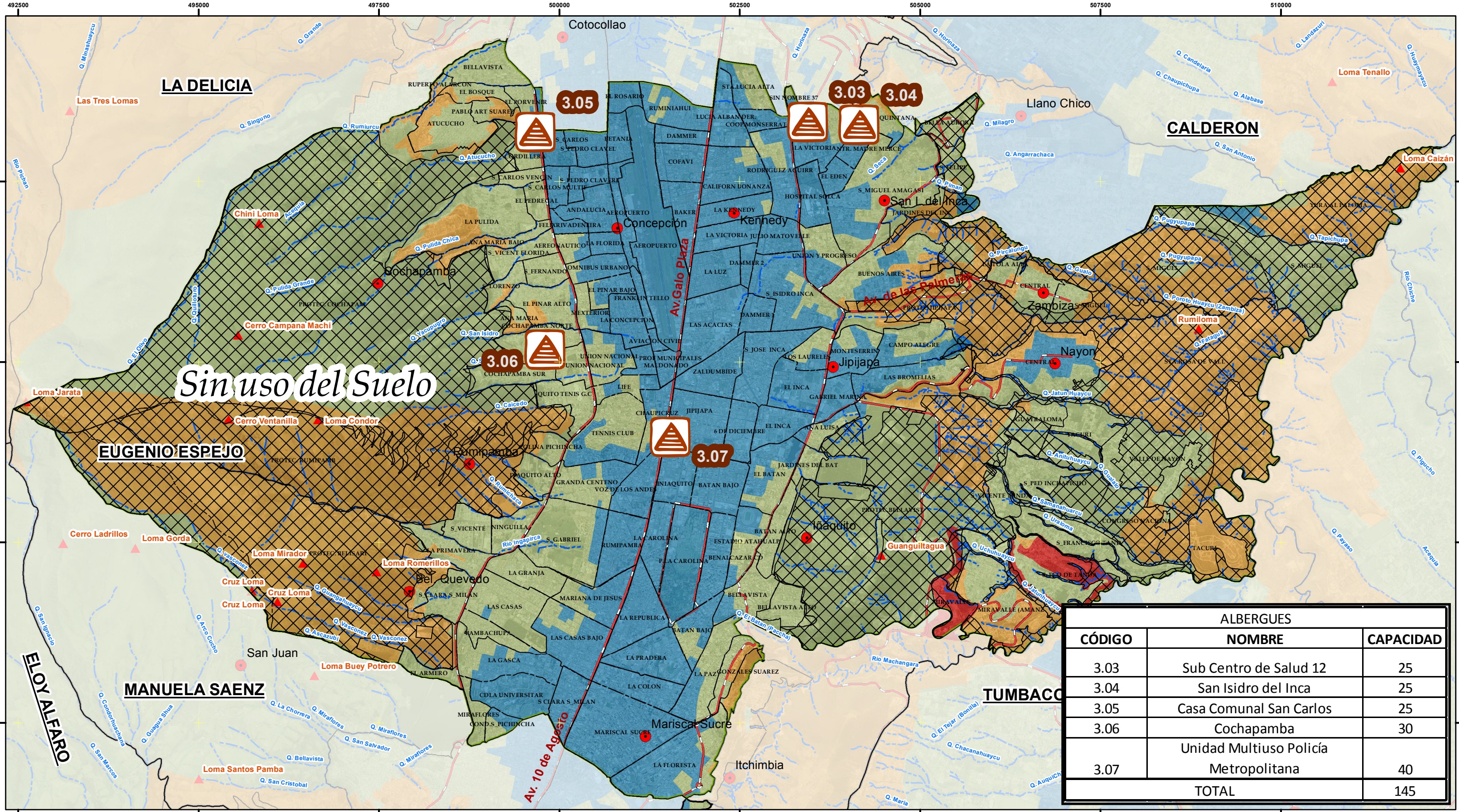
Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q

Fuente: Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014

MAPA N° 10

Información recopilada por: Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos Sala de Situación y Monitoreo

MAPA DE ALBERGUES EN ZONAS DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA
ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO "NORTE"



Sin uso del Suelo

ALBERGUES		
CÓDIGO	NOMBRE	CAPACIDAD
3.03	Sub Centro de Salud 12	25
3.04	San Isidro del Inca	25
3.05	Casa Comunal San Carlos	25
3.06	Cochapamba	30
3.07	Unidad Multiuso Policía Metropolitana	40
TOTAL		145

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DMQ



SIMBOLOGÍA

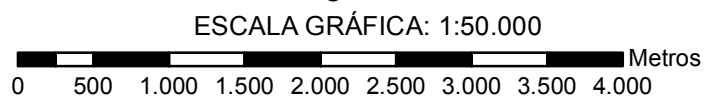
- Albergues
- Cabeceras Parroquiales
- Cimas
- Vias Principales
- Red Hidrográfica
- Areas sin Poblamiento
- Sectores Barriales
- Límites Parroquiales
- Administración Zonal "Norte"
- Límite Administraciones Zonales

LEYENDA

Amenaza por Mov. Masa

Nivel de Amenaza

- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta



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

TEMA: Albergues ubicados en Zonas de Amenaza por Movimientos en Masa

Elaborado por: Diego E. Jurado P. Revisado por: Ing. Galo Manrique

Datum: WGS 84 Zona 17S Proyección: UTM- Q Fuente: Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad - Geodatabase 2014 MAPA N° 11