

**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE
RIESGOS /COORDINACIÓN ZONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS 03**

INFORME DE INSPECCIÓN TÉCNICA

INFORME N°. SNGRE-IASR-03-2020-049



PARA: Mgs. Juan Pablo Cruz Carrillo
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE
CHIMBORAZO GAD DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Ing. Christian Marcelo Tamayo Toapanta
DIRECTOR ZONAL DE MAAE

Lic. Walter Narváez Mancero
ALCALDE DE CHUNCHI

ASUNTO: Inspección al sector de La Armenia, ubicado en el cantón Chunchi, provincia de
Chimborazo

REF.: SNGRE-DATZ3-2020-0569-E
Oficio s/n de fecha Chunchi, 23 de Diciembre de 2020
Oficio No. 343 AA-GADMCH

FECHA: 30 de Diciembre de 2020.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	<i>Antecedentes</i>	3
1.2	<i>Objetivo General</i>	3
1.3	<i>Objetivos Específicos</i>	3
2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	3
3.	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL ENTORNO	3
4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
5.	ANÁLISIS/RESULTADOS	7
6.	ANÁLISIS DE SITUACION	7
7.	CONCLUSIONES	8
8.	RECOMENDACIONES	9
9.	BIBLIOGRAFÍA	10
10.	FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	10
11.	ANEXOS	11

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En atención al Oficio No. 343 AA-GADMCH, con oficio inserto s/n de fecha Chunchi, 31 de Diciembre de 2020, a través del cual el Lic. Walter Narvárez Mancero, Alcalde del Cantón Chunchi, solicita se proceda a realizar la inspección técnica y el informe respectivo de los sectores La Armenia y Kullpa.

Con la finalidad de atender de manera urgente a la población afectada, la Coordinación Zonal 3, dispone que técnicos de la Unidad de Gestión de la Información y Análisis de Riesgos, se dirijan al sitio de la afectación para realizar el levantamiento de información, actividad realizada el jueves 21 de diciembre de 2020

1.2 Objetivo General

Inspeccionar y revisar el sitio expuesto a la amenaza de deslizamiento, para recopilar la información preliminar y realizar un análisis de la amenaza para identificar su estado actual.

1.3 Objetivos Específicos

Determinar los niveles de amenaza por deslizamiento existentes en el sector inspeccionado.

Definir las medidas de autoprotección necesarias para el caso.

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

PROVINCIA: CHIMBORAZO	
CANTÓN: CHUNCHI	
PARROQUIA:	
NOMBRE DEL SITIO: LA ARMENIA	
COORDENADAS GEOGRAFICA EN WGS84 -17SUR	
X: -2.285970, -2.287517, -2.288200, -2.286979	Y: -78.394668, -78.933556, -78.934491, -78.936486
FECHA DE INSPECCIÓN: 21 DE DICIEMBRE DE 2020	
EXISTE UGR EN EL CANTÓN: SI	

*UGR: Unidad de Gestión de Riesgos Anexo 1: Imagen de ubicación

3. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL ENTORNO

- **Clima**

El Cantón Chunchi presenta los siguientes pisos climáticos:

Ecuatorial de alta montaña.-En las montañas la temperatura disminuye con la altitud, mientras que aumentan las precipitaciones, al menos hasta un cierto nivel altimétrico. La montaña, en este sentido, altera las características de la zona climática en la que se sitúa. Por este motivo, no se pueden establecer unos rasgos con validez universal que lo definan, aunque sus variedades climáticas son fácilmente reconocibles. Presenta una oscilación térmica inferior a los 12 °C y las precipitaciones, más abundantes en verano que en invierno, superan los 750 mm anuales.

Ecuatorial meso térmico semi-húmedo.-La precipitación anual es de 550 a 2.000 mm, tiene dos estaciones lluviosas que oscilan entre febrero-mayo y octubre-noviembre.

Este clima se encuentra sobre los 3 000m de altura. La temperatura media oscila entre 10 y 12 °C.

Ecuatorial meso térmico seco.-El clima mesodérmico seco se presenta en el fondo de los valles. Las temperaturas y la vegetación son las mismas que las del clima semi-húmedo. Las precipitaciones son inferiores a los 550 mm anuales. Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 12 y 22 °C.¹

- **Geología**

En esta sección se describirán las características geológicas que determinen el origen de los afloramientos. Incluye la descripción topográfica, el tipo de roca y de suelo que predominan.

Formación Piñón compuesta de Andesita porfídica de color verde a gris o toba andesítica.

Formación Alausí: Andesitas, andesitas piroxénicas, hornblendicas y riolitas, en menor escala, tobas riolíticas y aglomerados andesíticos de color gris claro.

Formación Tarqui: Aglomerados, aglomerados tobáceos y tobas de composición intermedia a ácida.

Formación Cangagua: Toba de grano fino de color café oscuro intercalada con ceniza volcánica y piroclastos.

Depósitos glaciares: Tilitas, arenas, gravas y bloques sedimentarios, de composición variable.

Depósitos aluviales: Gravas medias a gruesas intercaladas con material laharítico y tobas.

Depósitos coluviales: Clastos angulosos métricos a milimétricos de composición polimíctica en una matriz arenosa.

Depósitos coluvio aluviales: Clastos redondeados a subredondeados de composición polimíctica en una matriz arenosa.²

- **Geomorfología**

Dentro del relieve se ha tomado en cuenta su génesis, los factores morfológicos, morfométricos y la litología, así como los factores externos modeladores como el clima y vegetación. En el cantón Chunchi se encuentran cinco unidades ambientales:

Cimas Frías de las Cordilleras Heredadas de Formas Paleoglaciares. Esta unidad ambiental forma un conjunto único de paisajes, caracterizado por la fragmentación geográfica desde la frontera colombiana hasta el Sur de Amalusa en la frontera peruana, a estas franjas se las observa formando una barrera uniforme en la parte Sur y Suroeste del cantón, desde los 3 700 m. hasta los 4500 m., punto culminante del

¹ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Chunchi, 2014 – 2019

² Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Chunchi, 2014 – 2019

cantón Chunchi, los paisajes glaciares que se observan en esta unidad son derivados de acciones morfogénicas antiguas, cuyo modelado actual ha experimentado modificaciones mínimas posteriores a su formación, mostrando relieves muy accidentados lejos de todo acceso, los cuales se componen esencialmente de afloramientos rocosos en formas de cuchillas, crestas y agujas, con cimas muy irregulares dejando zonas frecuentemente pantanosas formando ombligos, en donde están dispersos una multitud de pequeños lagos, todos los modelados son de origen tectónico –erosivo, glaciario, denudativo y volcánico, que sufrieron por la gelifracción, un remodelamiento completo.

Relieves Marginales de las Cimas Frías. Los Relieves Marginales de las Cimas Frías, constituyen una típica unidad de abruptos en los bordes, extendiéndose alrededor de las tierras altas de la Sierra central, desde el noroeste del macizo Chimborazo - Carihuairazo hasta la entalladura de Santa Isabel al Sur; ubicando una morfología relativamente constante, este modelado se lo puede generalizar localmente desde los 3 000 a 3 800 m. de altitud, siendo ubicada esta unidad ambiental en la parte noreste, bordeado por un segmento al Este, hasta colindar con las Cimas Frías de las Cordilleras Heredadas de Formas Paleoglaciares, realizando una curvatura hacia la parte central, continuando hacia el sector oriental perfilando el suroeste del cantón Chunchi, observando unidades con verdaderos abruptos bastante imponentes, con perfil rectilíneo, pendientes pronunciadas en rangos que empiezan desde el 40% hasta 150% y desniveles relativos mayores a 200 m., constituyendo un elemento resaltante de los paisajes en los sectores de Loma Rodeo, Cerro Baguiña, Cerro Tipo, Yanaurcu, Loma Boliche y Zambo Loma.

Vertientes y Relieves Superiores de las Cuencas Interandinas sobre Volcanismo de la Sierra Norte. Esta unidad ambiental forma parte del borde superior de los relieves interandinos, se diferencia claramente en los paisajes circundantes, localizados en la parte superior consecutivamente a los Márgenes de las Cimas Frías, la morfología se conforma de una discontinuidad física y una zona de contraste, además se pueden observar extensiones cimaras onduladas, moldeadas por las coberturas glaciares y cubiertas por vegetación de páramo. La ruptura de pendiente es siempre clara y el descenso hacia las cuencas es abrupto y rápido. Los modelados superiores están localizados en el cantón Chunchi por lo general bien disectados, con presencia de desniveles amplios y pendientes fuertes a muy fuertes, presentando elevaciones de hasta 3 800 m. de altitud en la zona del cantón Chunchi. Esta unidad ambiental se encuentra en mayor proporción en el cantón Chunchi, cortando al mismo en dos pedazos comenzando desde la parte sureste llegando hasta la mitad y dando un quiebre en la zona centro, atravesando el cantón hasta llegar al Oeste.

Vertientes Inferiores y Relieves de las Cuencas Interandinas de la Sierra Norte. Estos paisajes están ubicados en continuidad topográfica de la anterior unidad descrita, en

las partes bajas de las vertientes interandinas presentan relieves globalmente más suaves, la diferencia de orden morfológico con las vertientes superiores son a veces menos evidentes. Esta unidad se presenta al norte del cantón Chunchi, se caracteriza principalmente por presentar unidades morfológicas tales como: relieves montañosos, colinados muy altos, colinados altos, relieves colinados medios, superficie ondulada, coluviones, coluvio aluviales y barrancos, todo esto dentro de una rango de alturas que oscilan los 1 400 a 2 200 msnm.

Vertientes Andinas Occidentales de la Sierra Norte. Esta unidad ambiental se encuentra subdividida por razones edafológicas, se localizan en la parte central y Sur de la vertiente occidental sin recubrimiento piroclástico desarrollados esencialmente sobre rocas volcánicas antiguas, posee el cantón Chunchi vertientes heterogéneas típicas escalonadas entre los 1 900 a 2 500 m., que se asocian a segmentos rectilíneos con pendientes entre el 40 al 150 %, rellanos con superficie ondulada e incisiones abruptas comúnmente rocosas o cubiertas de escombros. Por todas partes muestran huellas de elaboración morfogenética bajo la forma de niveles encaramados y ligeramente inclinados.

Medio Aluvial. Aunque son prolongaciones relativamente pequeñas, estas unidades no son paisajes menos característicos en esta zona ya que se observan sistemas hídricos muy variables los cuales cambian su curso con el tiempo debido a la actividad de procesos erosivos y de sedimentación, responde también a los cambios climáticos, modificaciones de nivel de base, tectónica Cuaternaria y actividades humanas. En el cantón Chunchi esta unidad está dominada por la acción de los ríos Guasuntos, Chanchán, Arrayapungu y Angas, los cuales forman varios drenajes tributarios que atraviesan al cantón. Estos cauces conjuntamente con el tipo de material presente en el cantón han provocado la aparición de terrazas y valles.³

- **Suelos**

El Cantón, cuenta con distintos tipos de suelo:

Arcillo-arenoso: Suelos arcillo-arenosos, superficiales, muy mezclados con fragmentos gruesos, bien drenados, PH medianamente ácido, fertilidad baja.

Arcilloso: Suelos franco arcillosos en superficie y arcillosos a profundidad, de drenaje moderado, profundos, PH prácticamente neutro, alta fertilidad.

Arena: Suelos arenosos, poco profundos por la presencia de roca, de drenaje excesivo, ph ligeramente ácido, fertilidad baja.

Franco: Suelos francos en superficie y a profundidad, bien drenados, profundos, ph ligeramente ácido, alta fertilidad.

³ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Chunchi, 2014 – 2019

Franco arcillo-arenoso: Suelos francos en superficie y franco arcillo-arenosos a profundidad, de drenaje moderado, poco profundos por la presencia de fragmentos gruesos dentro del perfil, ph ligeramente ácido, alta fertilidad.

Franco Arcillo-Limoso: Suelos franco arcillosos en superficie y franco arcillo-limoso a profundidad, de drenaje moderado, poco profundo y muy mezclados con fragmentos gruesos dentro del perfil, ph ácido, fertilidad baja.

Franco Arcilloso: Suelos francos en superficie y franco arcillosos a profundidad, de drenaje moderado, moderadamente profundos, ph medianamente ácido, fertilidad mediana.

Franco Arenoso: Suelos francos en superficie y franco arenosos a profundidad, bien drenados, profundos, ph medianamente ácido, baja fertilidad.

Franco Limoso: Suelos francos en superficie y franco limosos a profundidad, bien drenados, profundos, ph prácticamente neutro, fertilidad alta.

No aplicable: Tierras que no están caracterizadas como unidades de suelos o unidades taxonómicas.⁴



- **Hidrografía**

Dentro de la territorialidad de cantón Chunchi se asientan 10 microcuencas mismas que forman parte del recurso hídrico de la zona a continuación se detallan:

Quebrada Sisaran, Río Guahualcon, Río Angas, Río Picay, Río Manzano, Río Sevilla, Drenajes menores, Río Panamá, Río Capulí, Río San Antonio.⁵

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología se fundamentó en los siguientes procesos:

1. Ubicación geográfica del sitio en análisis.
2. Recopilación de información oficial disponible de las características biofísicas del cantón.
3. Identificación y evaluación de las amenazas a las que se encuentra expuesta el sitio en estudio con el uso de información secundaria.
4. Inspección en campo del sitio en estudio.
5. Análisis de la situación actual con datos tomados en campo; y,
6. Elaboración de Informe técnico con análisis de resultados.

5. ANÁLISIS/RESULTADOS

- **Sismos**

Según el mapa de zonificación sísmica para propósitos de diseño utilizado en la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC), el sitio en estudio se encuentra en la zona sísmica V por su valor de aceleración máxima en roca de 0,35 g correspondiente a un periodo de retorno de 475 años; lo cual indica que el sitio se encuentra en una zona de alta amenaza sísmica (Anexo 2: Mapa Sísmico de la NEC 2015). La estabilidad de la zona está relacionada con procesos tectónicos erosivos.

⁴ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Chunchi, 2014 – 2019

⁵ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Chunchi, 2014 – 2019

De acuerdo con el Mapa de Fallas Cuaternarias y Pliegues de Ecuador y sus regiones oceánicas adyacentes (2003) (Anexo 3: Mapa de Fallas Geológicas), se identifican fallas cercanas al sitio de estudio en un rango aproximado de 20 km, las mismas que se describen a continuación:

EC-50 Pallatanga fault zone; EC-50c Southern section, presenta una tasa de movimiento anual probable <1 mm/año, y de tipo Dextral reverso.

- **Deslizamientos**

Para determinar la extensión del peligro de deslizamientos, se requiere identificar aquellas áreas que podrían ser afectadas por un deslizamiento dañino y evaluar las probabilidades de ocurrencia en un determinado período de tiempo. Como resultado, el peligro de deslizamiento frecuentemente se presenta como la susceptibilidad a deslizamientos (Brabb, 1985), la susceptibilidad a deslizamientos sólo identifica las áreas potencialmente afectables y no implica un período de tiempo durante el cual podría ocurrir un deslizamiento. Comparando la ubicación de un área propuesta para el desarrollo con el respectivo grado de peligro de deslizamientos. Esto es útil para definir la capacidad del uso de la tierra e identificar medidas apropiadas de mitigación.

El área de estudio presenta geformas características de procesos de movimientos en masa que han ocurrido en el pasado, pero que en la actualidad se están reactivando, por la interacción de factores condicionantes y disparadores, uno de estos es el manejo inadecuado de las aguas de escorrentía superficiales así como los afloramientos.

El deslizamiento al activarse está generando grietas de tracción en la parte media de la vía Gualtaxi-Capsol; entre la coordenadas 729688, 9747154 y 729483, 9747056 en dirección Sur-Oeste se puede apreciar una especie de canal de recogida de aguas superficiales que actúan como elemento detonante del desplazamiento es decir se tiene indicios del movimiento con afectaciones a una vivienda y a la infraestructura vial con un frente de desplazamiento de cerca de 600 m.

Según los mapas desarrollados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias se pueden determinar los niveles de amenaza, ubicando los sitios de forma espacial (Anexo 4: Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos)

- **Geológico**

Para considerar la parte geológica ubicamos espacialmente el sitio en el mapa geológico del Ecuador. (Anexo 5: Mapa Geológico del Ecuador)

El sitio inspeccionado se ubica al sobre la Formación Volcánicos Saraguro, de la época Oligoceno, del periodo Paleógeno y la era Cenozoico; litológicamente se identifican rocas piroclásticas y lavas andesíticas a riolíticas; superficialmente se aprecian suelos tipo areno limosos, arcillosos que son aprovechados en la agricultura.

6. CONCLUSIONES

- De forma preliminar se ha considerado el análisis sísmico donde se ha definido que el sitio se encuentra ubicado en una zona con un factor de Pseudoaceleración correspondiente a 0,35 g con un nivel de riesgo alto.
- Es necesario considerar que existe influencia del macrosistema de Falla Guayaquil – Caracas, que a su vez en la parte local se aprecia la influencia del Sub-Sistema EC-50 Pallatanga fault zone; EC-50c Southern section, presenta una tasa de movimiento anual probable <1 mm/año, y de tipo Dextral reverso.

- Al realizar el análisis del sitio se determina que está ubicado en zonas con niveles de amenaza por deslizamiento que van desde Baja – Media - Alta, a saber: **BAJA:** Zonas con suelos, pendientes y geología estables aún ante fenómenos intensos y extensos como precipitación. Puede producirse soliflucción de material. Soliflucción: Deslizamiento de la capa superior de un terreno embebido de agua, que se produce al empaparse de una capa interior de arcilla. **MEDIA:** Zonas con materiales muy poco o nada fracturados, con pendientes de 30 a 50 %. El material se inestabiliza tras actuaciones naturales muy intensas y/o extensas, así como a la acción de la precipitación de la zona. **ALTA:** En zonas con pendientes de 50 a 100 %. En suelos poco cohesivos y en rocas meteorizadas, fracturadas o de otro tipo de discontinuidad, acelerado por las precipitaciones de la zona.
- En lo referente al análisis geológico se determina el sitio inspeccionado se ubica sobre la Formación Volcánicos Saraguro, de la época Oligoceno, del periodo Paleógeno y la era Cenozoico; litológicamente se identifican rocas piroclásticas y lavas andesíticas a riolíticas; superficialmente se aprecian suelos tipo areno limosos, arcillosos que son aprovechados en la agricultura.
- De la inspección se puede determinar que existe un manejo inadecuado de las aguas superficiales y de escorrentía lo que afecta a la parte baja del Sector La Armenia con el apareamiento de grietas de tracción en el terreno y fisuras en las paredes de una edificación es decir se está asentando el suelo de la cimentación.
- En los canales de conducción de agua de regadío se evidencia filtraciones, así como en sectores se observó riego por aspersión sin ningún control y ubicados en laderas aledañas al sitio donde se aprecian las grietas o fisuras es el suelo.
- No se ha observado la aplicación de medidas de mitigación para encauzar las aguas superficiales (regadío).

7. RECOMENDACIONES

El Art 390 de la Constitución de la Republica establece: 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 sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindará el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

- En base a lo descrito y luego de que el Servicio de Gestión de Riesgos y Emergencias - SNGRE ha identificado la amenaza, exposición y afectación producida en el sector de La Armenia del Cantón Chunchi, provincia de Chimborazo, se recomienda al GAD Municipal de Chunchi; considerar este análisis inicial como base, a fin de que se realice un análisis a mayor detalle y con mayor base técnica, esto permitirá una mejor planificación y ordenamiento, y de ser el caso, servirá para realizar una gestión correctiva de riesgo identificado para la zona.
- Considerando la ejecución de actividades antrópicas en la zona analizada, se recomienda al GAD Municipal de Chunchi la elaboración de un PLAN DE CONTINGENCIAS por eventos adversos en el que se detallarán las acciones y recursos (presupuesto) para afrontar estos eventos, así como las medidas de mitigación necesarias, esto permitirá fortalecer las capacidades de afrontamiento y reducir el impacto de un evento asociado con esta fenomenología.
- Se recomienda al GAD Municipal la implementación de infraestructura para encauzamiento de las aguas superficiales y de escorrentía.

- Solicitar la intervención de la SENAGUA para la ejecución de control de las aguas de regadío así como de las concesiones en virtud de existir afloramientos de agua en la zona.
- Solicitar el apoyo del Gobierno Provincial de Chimborazo en lo referente al mantenimiento de la vialidad rural para que intervenga en el ámbito de sus competencias.
- Será necesario realizar un control estricto de las aguas que salen de las piscinas de tratamiento y evitar el uso en la agricultura.
- Será necesario que considere la aplicación de medidas de mitigación con carácter correctivo, para que se pueda reducir la vulnerabilidad, es decir que el riesgo determinado pueda ser bajo y evitar afectaciones a la comunidad aledaña, las obras de mitigación deben considerar los parámetros y normas de prevención de riesgos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- SGR. 2014. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa del Ecuador, escala 1.000.000 (Estudio preliminar). Memoria técnica y Coberturas geográficas.
- Instituto Geofísico – EPN. (IGEPN). 2013. Terremoto del 5 de agosto de 1949 (en línea). Consultado en diciembre 2020. Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/cayambe/805-terremoto-del-5-de-agosto-de-1949>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2015). PELIGRO SÍSMICO Diseño Sismo Resistente. Ecuador.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Chunchi. 2014-2019.
- Mapa geológico de la República del Ecuador. INIGEMM, Escala 1:1.000.000 Formato digital.
- USGS (2003). Map of Quaternary Faults and Folds of Ecuador and Its Offshore Regions. Escala 1:1.250.000. Formato digital.

9. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Elaborado por:	Validado por:	Aprobado por:
f.)	f.)	f.)
Andrés A. Aguilar Salazar	Edgar Estrada	Yesenia Díaz
Técnico de Análisis de Riesgos	Director Zonal	Coordinador(a) Zonal



10. ANEXOS

Anexo fotográfico



Imágenes 1 y 2: Afectaciones sobre una vivienda en la parte alta del deslizamiento.



Imágenes 3 y 4: Afectaciones sobre una vivienda en la parte alta del deslizamiento.



Imágenes 5 y 6: Imágenes de los afloramientos de agua y afectaciones.



INFORME N°. SNGRE-IASR-03-2020-049



Imágenes 7 y 8: Imágenes de los afloramientos de agua en la vía.



Imágenes 9 y 10: Imágenes de las afectaciones en la vía.



Imágenes 11 y 12: Imágenes de las afectaciones en la vía.



Anexo 1: Ubicación

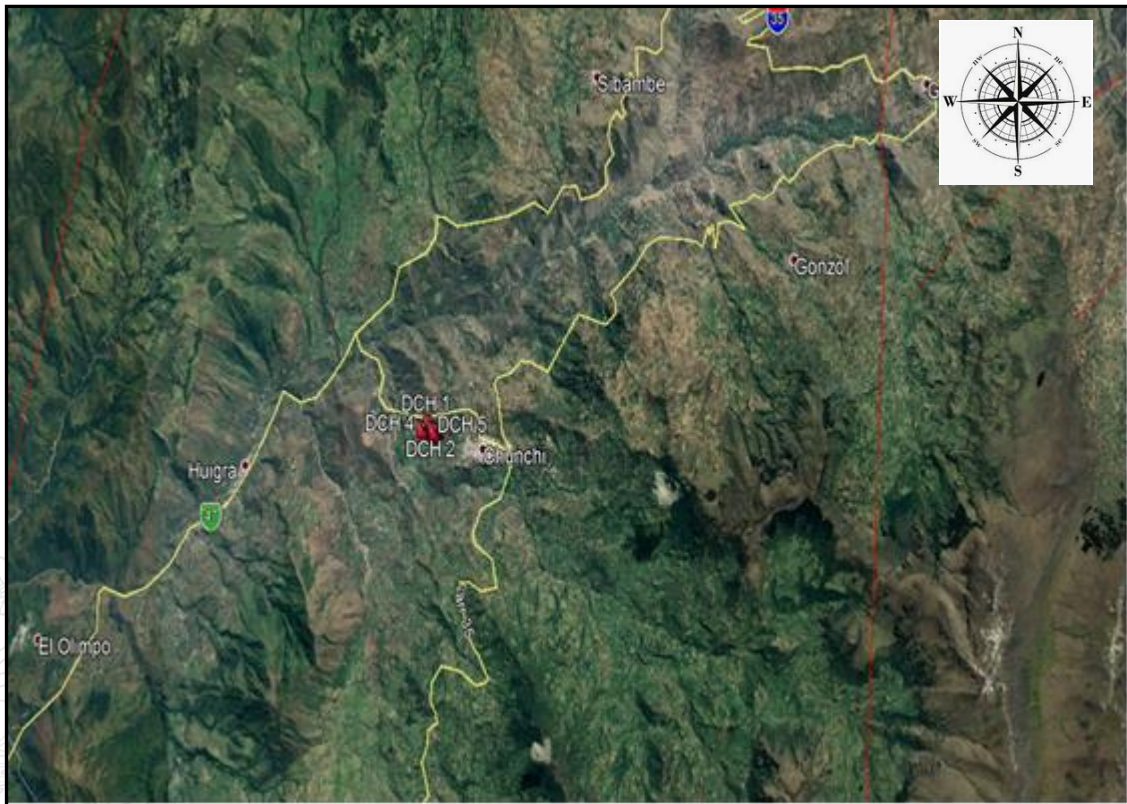
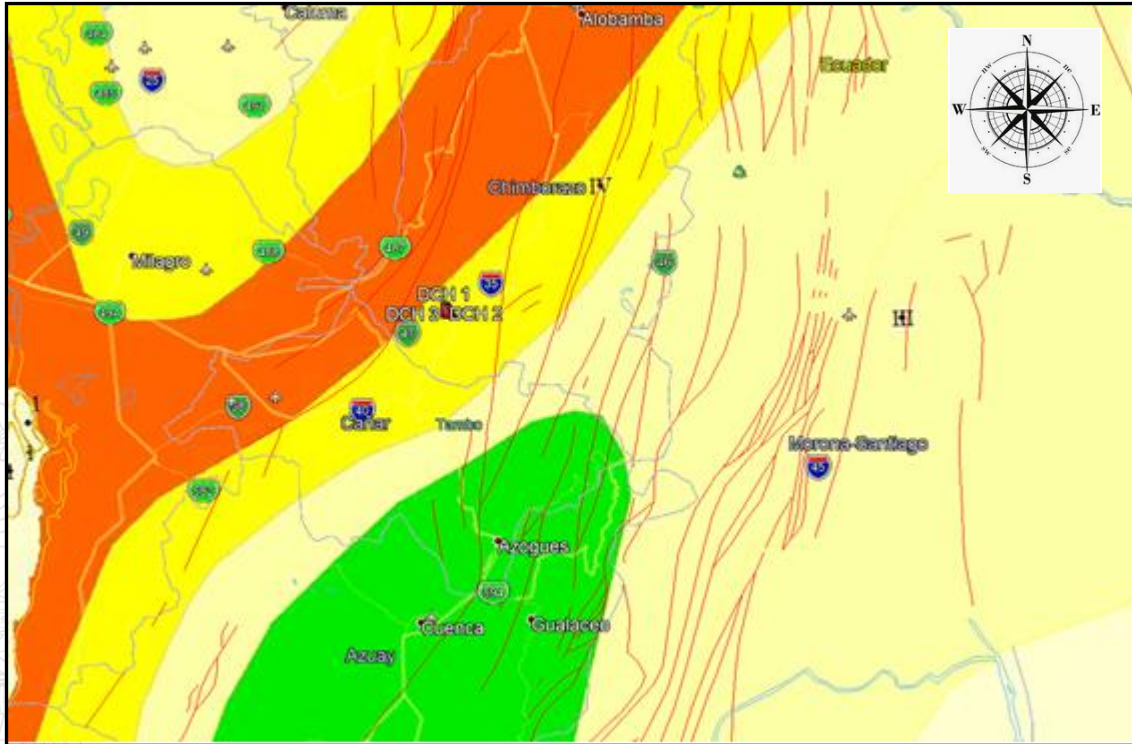


Imagen 13: Mapa de ubicación del sitio inspeccionado

Anexos 2: Mapa Sísmico NEC 2015



Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del evento sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

Imagen 14: Ubicación del sitio en estudio parque El Rosario, en el mapa de zonas sísmicas determinadas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015.

Anexo 3: Mapa de fallas Geológicas

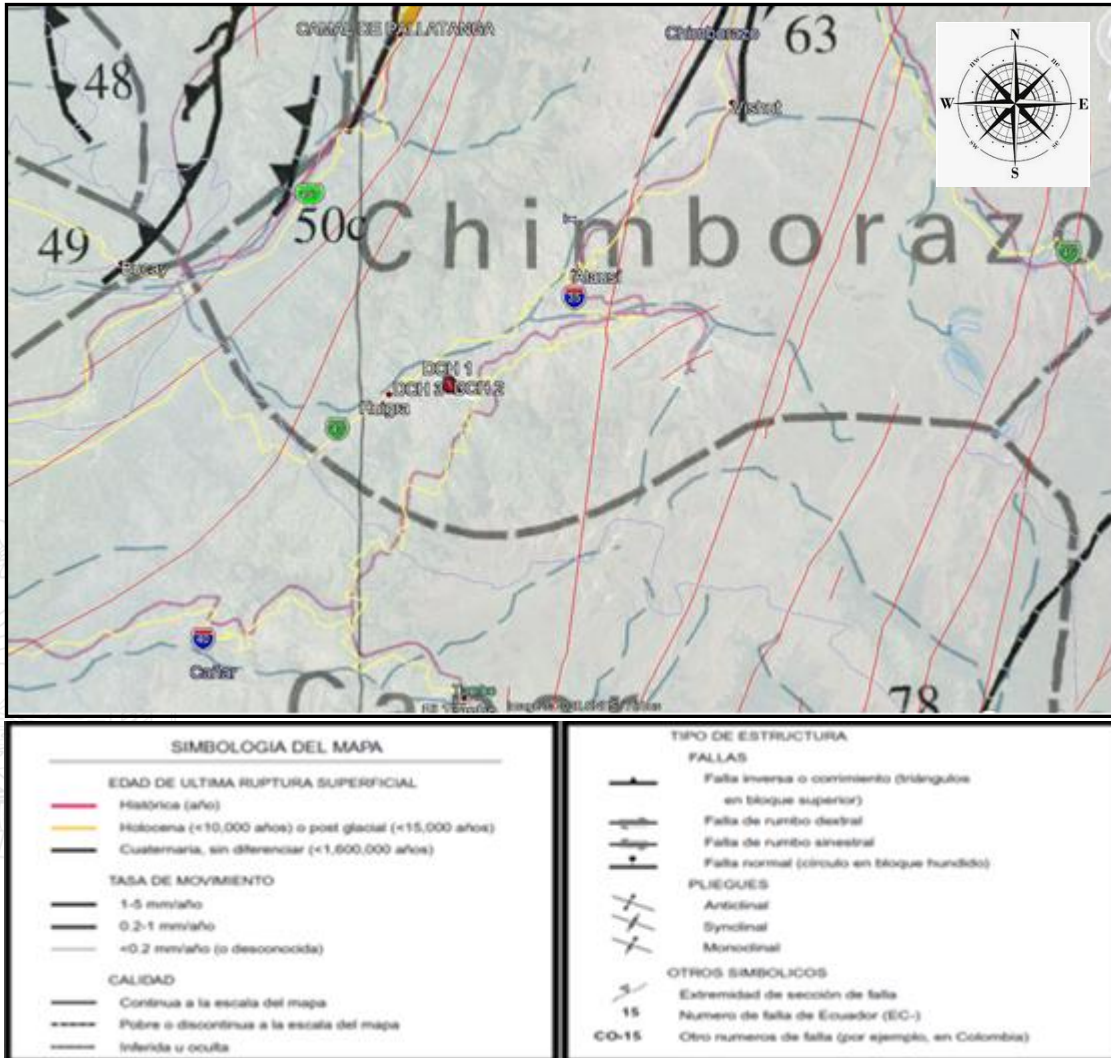


Imagen 15: Localización del sitio en estudio en el mapa de Fallas Cuaternarias y Pliegues de Ecuador y sus Regiones Oceánicas Adyacentes, y su relación con las fallas activas y réplicas sísmicas. Fuente: IG-EPN, Mapa de Fallas Cuaternarias y Pliegues de Ecuador y sus Regiones Oceánicas Adyacentes 2003.

Anexo 4: Mapa de susceptibilidad a deslizamientos

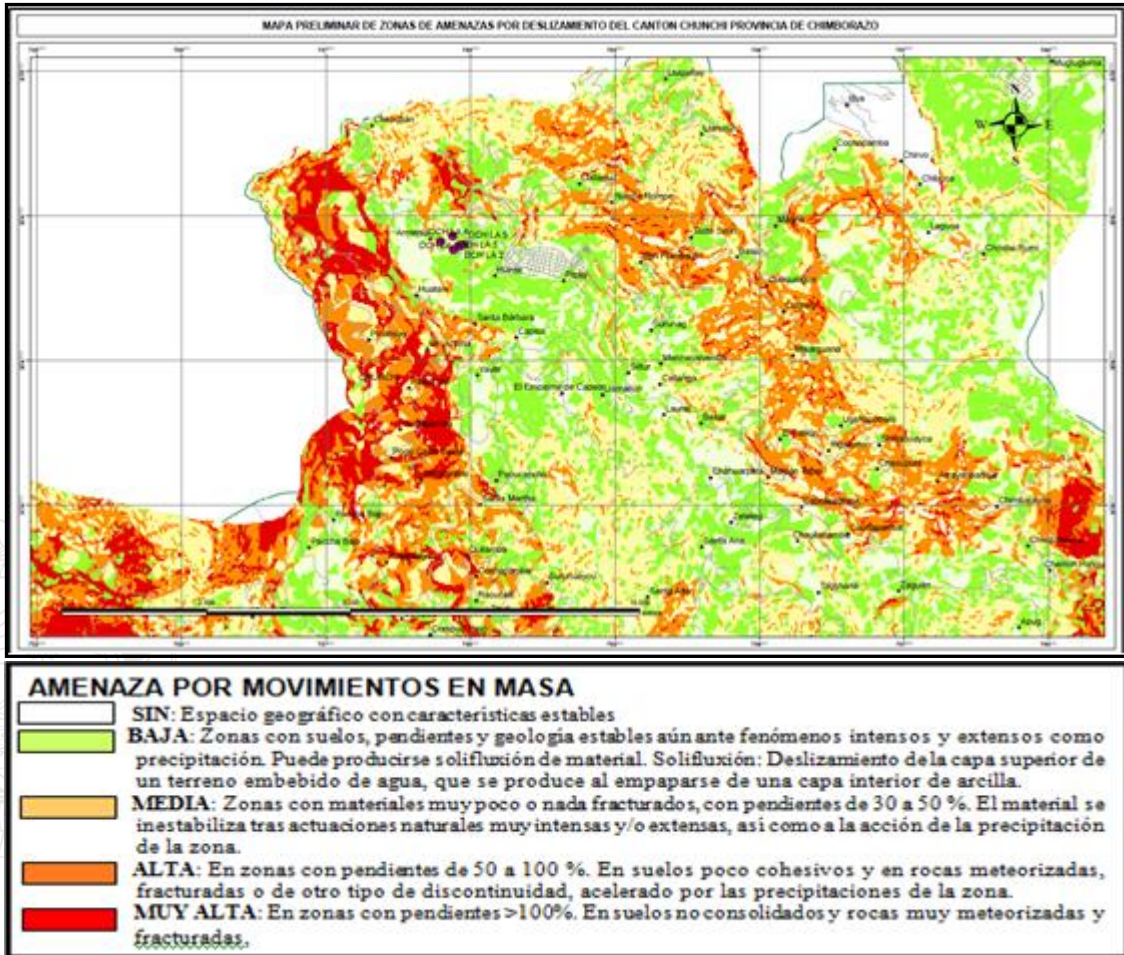


Imagen 16: Localización del sitio en estudio en el mapa de Susceptibilidad por deslizamientos. Fuente: SGR 2014.

Anexo 5: Análisis Geológico

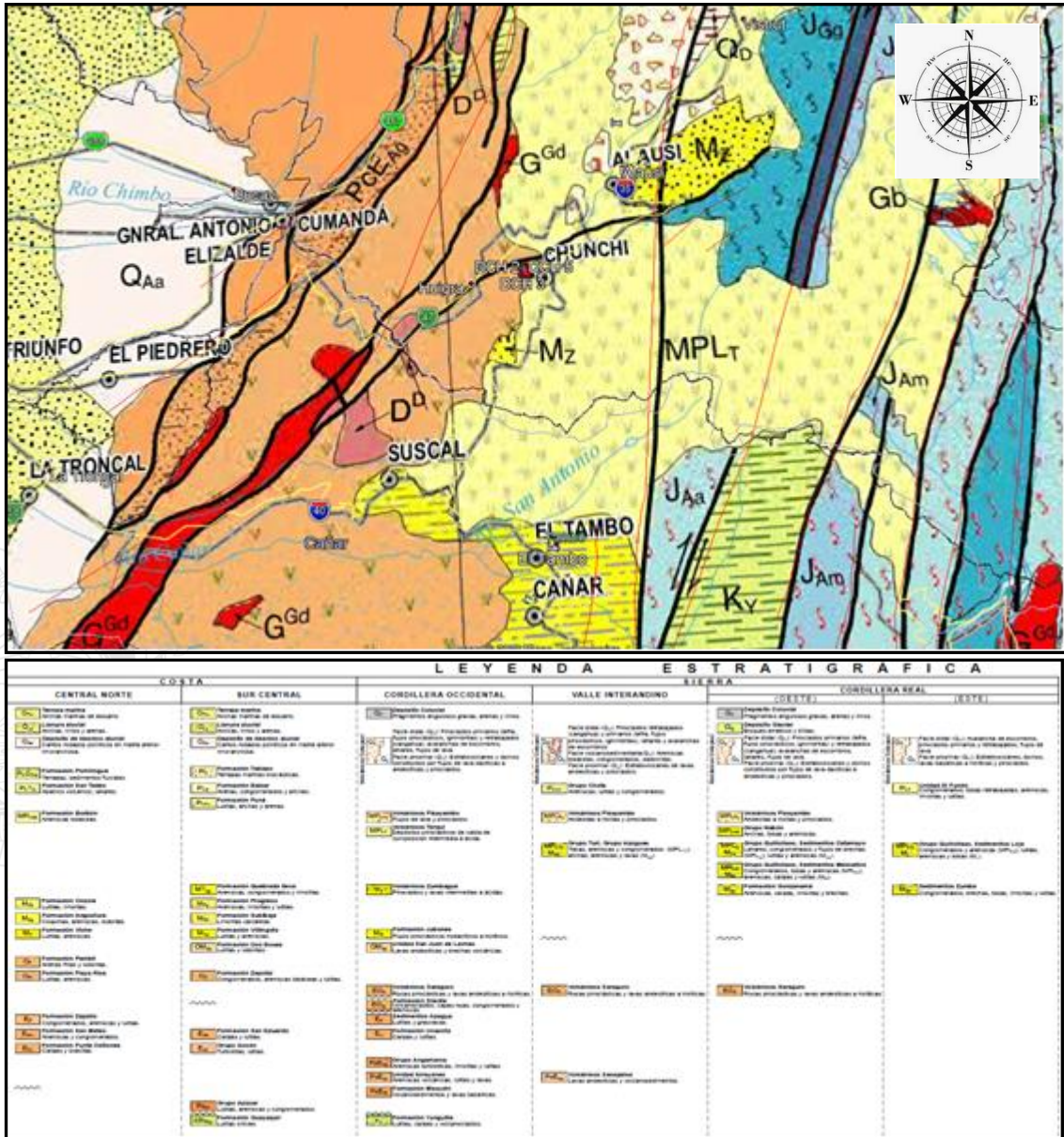


Imagen 17: Mapa Geológico de la Republica de Ecuador. INIGEMM-2017