



UNIVERSIDAD ESTATAL DE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

**TEMA: ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL DEL SECTOR GUZHO EN LA AUTOPISTA
CUENCA-AZOGUEZ DESDE EL KM 0 HASTA EL KM 1,4**



Director: Máster Ing. Ángel Oswaldo Espinoza Veintimilla.

Autor: María José Navas Muñoz

Fecha: Septiembre 2013



Resumen.

El tramo de la autopista Cuenca –Azogues que va desde Narancay km 0 hasta el redondel Guzho km 1,4 se ve afectado por un deslizamiento activo de tipo rotacional a partir del año de 1998, el mismo que pone en riesgo a los transeúntes y pobladores de la zona.

Específicamente en el km1 se puede observar la deformación del pavimento causado por el deslizamiento, esta falla geológica se debe principalmente por el incremento de peso debido a la acumulación de agua en el talud ya que no existe un drenaje adecuado. Otra razón importante para que ocurra el deslizamiento es el tipo de material que existente en la zona, la geología local que se puede observar en la zona Carmen del Guzho son conglomerados, areniscas, arcilla, que al humedecerse facilitan el deslizamiento de masas.

En el sector el Guzho existe una amenaza que es el deslizamiento, el mismo tiene mayor gravedad en algunos puntos que en otros. Uno de los grupos con mayor vulnerabilidad es el tránsito vehicular, ya que por esta vía a diario circulan un elevado número de automotores, algunos de los cuales desconocen la presencia de la deformación provocada por el deslizamiento lo cual ha conllevado que desde hace algunos años en la zona se produzcan gran número de accidentes

Es importante delimitar las zonas de riesgo para evitar pérdidas humanas, de infraestructura, económicas, etc.

Palabras claves

Guzho.- Parte de la ciudad de Cuenca ubicada al sureste de la misma.

Deslizamiento rotacional.- Movimiento de tierra en forma circular, debido a filtraciones de agua en el terreno.

Amenaza.- Es la probabilidad de que un evento o fenómeno ocurra causando daños.

Vulnerabilidad.- susceptibilidad de una población a sufrir daños provocados por las amenazas.

Riesgo.- es la conjunción de la amenaza y vulnerabilidad.



Abstract.

The stretch of Cuenca – Azogues highway that goes from Narancay km 0 to Guzho circle km 1.4 is affected by an active rotational slip that started in the year 1998, the same that is threatening passersby and residents area.

Specifically in km1 we can observe a pavement deformation caused by slippage, this geological fault is mainly due to the increase in weight, the water accumulation in the talus and that there is not an adequate drainage.

Another important reason for the occurrence of slippage is the kind of material that exists in the area, the local geology that can be observed in the Carmen del Guzho are conglomerates, sandstones, clay, which along with wet facilitates the sliding mass.

The Guzho sector has a mayor threat that is sliding; it is more severe in some places than in others.

One of the most vulnerable groups is vehicular traffic, because in this way circulate a large number of vehicles along the day, some of which are unaware of the presence of the deformation caused by the landslide which has meant that in recent years the number of accidents has increased. It is important to identify the risk areas to avoid loss of life, infrastructure, economic and more.



Contenido

ANTECEDENTES	9
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	11
General	11
Específicos	11
METODOLOGÍA.....	11
ALCANCE Y RESULTADOS.	12
CONTENIDOS DE CAPÍTULOS	13
BIBLIOGRAFÍA.-	14
CAPÍTULO 1.....	15
DIAGNÓSTICO GENERAL.....	15
1.1 UBICACIÓN:	15
1.2 CLIMA	17
1.3 HIDROGRAFÍA	17
1.4 ACCESOS.....	19
1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES	20
CAPITULO 2.....	22
DESLIZAMIENTOS	22
2.1 CONCEPTO	22
2.2 LOS FACTORES QUE INFLUENCIAN EN EL DESLIZAMIENTO DE UN TALUD:	23
2.3 CRITERIO PARA CONOCER UN DESLIZAMIENTO	23
2.3.1 Nidos de arranque	23
2.3.2 Mediante la observación de la vegetación.-	24
2.3.3 Morfología general del terreno.-	24
2.3.4 Alteraciones en el lugar.-	25
2.4 TIPOS DE DESLIZAMIENTO	25
2.5 CONSECUENCIAS ENFOCADO AL SECTOR DE ESTUDIO GUZHO ..	27
CAPITULO 3.....	30
INFORME GEOLÓGICO.....	30
3.1 INTRODUCCIÓN	30



3.2 OBJETIVOS	30
3.3 MAPA GEOLOGÍCO	31
3.4 GEOLOGÍA REGIONAL	31
3.5 GEOLOGÍA LOCAL	33
CAPÍTULO 4.....	37
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA	37
4.1 MODELO DIGITAL DEL TERRENO.....	37
4.2 MAPAS DE RIESGO	39
4.2.1 Introducción	39
4.2.2 Componentes de la cartografía de riesgos	39
CAPITULO 5.....	50
5.1 TPDA (TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL).	50
5.2 OBJETIVOS	50
5.3 OBTENCIÓN DE DATOS	50
5.4 PROCEDIMIENTO.....	50
Primero obtenemos los parámetros necesarios para calcular el TPDA y son:	50
a.1 Factor Horario (Fh)	51
a.2 Factor diario (Fd)	51
a.3 Factor semanal (Fs)	51
a.4 Factor mensual (Fm)	52
a.5 Factor Expansivo (Fe)	52
5.5 ACCIDENTES EN LA ZONA DEL CARMEN DEL GUZHO	53
CAPITULO 6.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55



Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 forma general de un deslizamiento	22
Ilustración 2 Deslizamiento Rotacional Guzho	25
Ilustración 3 Caída de escombros.....	26
Ilustración 4 Deslizamiento Traslacional.....	26
Ilustración 5 Flujo de tierra.....	27

Tabla de Imágenes

Imagen 2 Nidos de arranque.....	23
Imagen 3 Vegetación inclinada	24
Imagen 4 Morfología del terreno	24
Imagen 5 Alteraciones en el lugar.....	25
Imagen 6 Formación Turi	34
Imagen 7 geología local.- Desplazamientos	34
Imagen 8.....	35
Imagen 9 Geología Local- Desprendimiento de material	35

Tabla de Mapas

Mapa 1 Ubicación El Guzho- Cuenca- Ecuador	16
Mapa 2 Mapa hidrológico del Sector Guzho	18
Mapa 3 Accesos a la zona de estudio (A-B).....	19
Mapa 4 Mapa de Velocidades en el tramo de la autopista.....	29
Mapa 5 Mapa geológico Regional.....	31
Mapa 6 Modelo Digital Sector Guzho	38
Mapa 7 Mapa de inundaciones en el Sector Guzho provocado por el desbordamiento del Río Taqui	41
Mapa 8 Movimiento de Masa en el Guzho	43
Mapa 9 Mapa de Amenazas del Sector Guzho	45
Mapa 10 Mapa de vulnerabilidad del Sector Guzho	47
Mapa 11 Mapa de Riesgos Sector Guzho	49
Mapa 12 Representación de accidentes en el tramo de vía km0-km1,4.....	54



Tabla de Anexos

Anexo 1 Deformación de la calzada	57
Anexo 2 Maderera afectada por el deslizamiento	57
Anexo 3 Conteo automático Facilitado por el MOTP Zona 6	58
Anexo 4 Conteo manual sector el valle facilitado por el MOTP Zona 6	59
Anexo 5 Consumo de combustible provincia del Azuay	59
Anexo 6 Accidentes en la Autopista Cuenca Azogues 2012-2013	63



Universidad de Cuenca

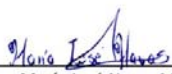


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, María José Navas Muñoz, autor de la tesis "**ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL SECTOR GUZHO EN LA AUTOPISTA CUENCA-AZOGUEZ DESDE EL KM 0 HASTA EL KM 1,4**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 24 de septiembre de 2013


María José Navas Muñoz.
0105886113

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



Universidad de Cuenca

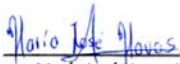


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, María José Navas Muñoz, autor de la tesis "**ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL SECTOR GUZHO EN LA AUTOPISTA CUENCA-AZOGUEZ DESDE EL KM 0 HASTA EL KM 1,4**", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Civil. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 24 de septiembre de 2013


María José Navas Muñoz

0105886113

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL SECTOR GUZHO EN LA AUTOPISTA CUENCA-AZOGUEZ DESDE EL KM 0 HASTA EL KM 1,4

ANTECEDENTES

La autopista Cuenca – Azogues es uno de los principales ejes del sistema viario de la zona Sur de nuestro país, desde su construcción esta ha contribuido considerablemente en la dinamización de la economía local, un tramo de la misma circunvala la ciudad de Cuenca permitiendo descongestionar vías principalmente de carácter arterial en el interior de la ciudad disminuyendo tiempos de traslado. Una característica importante de esta vía es que a más de albergar la circulación de vehículos motorizados, en ella se practican deportes como ciclismo de ruta y trote, actividades que actualmente se desarrollan sin las debidas seguridades, ya que inicialmente fue planificada pensando en una vía rápida para vehículos motorizados livianos y de carga.

La autopista Cuenca- Azogues tiene una longitud de 35km. Las características físicas de la misma la clasifican en dos tramos:

El primero corresponde al trazado vial desde el Sector de Narancay Km 0 hasta el Sector del Descanso Km 21, aquí la vía se compone de seis carriles y un parterre central y en su totalidad tiene una sección transversal de 28,60 mts.

El segundo tramo se establece desde el Sector del Descanso Km 21 hasta la entrada a la ciudad de Azogues Km 35, la sección transversal de este tramo es de 14,5 mts, y no contempla un parterre central, las velocidades actualmente permitidas son : vehículos livianos velocidad máxima de 90 km/h, y vehículos pesados velocidad máxima de 70 Km/h.

De acuerdo a la información emitida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), el número de vehículos promedio diarios anuales TPDA es de 28000 veh/h en los 2 sentidos, conteo realizado en el año 2010 en el tramo Narancay- Hospital del IESS. Para el 2013 y en el mismo tramo el TPDA aproximado es 16830 vehículos/h.

La autopista fue construida en el año 1993, la calzada de esta vía rápida está compuesta por pavimento flexible. A rasgos generales este se encuentra en



regular estado, presentando sectores con deformaciones causadas principalmente por la inestabilidad del terreno.

Las condiciones actuales de la vía ameritan la generación de un proyecto integral que considere las diferentes características del territorio y los nuevos usos que en ella se están desarrollando, con la finalidad de que las intervenciones estén orientadas a mejorar el servicio.

Considerando la amplitud que este estudio abarcaría, y con la finalidad de aportar a una parte del mismo, para el desarrollo del presente trabajo de graduación se propone el Análisis de riesgos y vulnerabilidad de la infraestructura vial para un tramo de la vía. Dicho tramo está comprendido entre el sector de Narancay Km0 y el sector del redondel El Guzho Km 1,4.

En este lugar, sector Guzho, existen problemas causados por la existencia de un deslizamiento activo el cual, ha convertido este punto en uno de los más inseguros de la vía.

JUSTIFICACIÓN

Los accidentes de tránsito son acontecimientos inesperados causados principalmente por factores humanos, ambientales, y por condiciones de la carretera.

Las condiciones de carretera están relacionadas directamente con las deformaciones existentes en la misma y estas a su vez con las fallas geológicas. Dichas fallas son provocadas por movimiento de masas de suelo que pone en peligro la circulación vehicular.

En la autopista Cuenca-Azogues las más importantes se encuentran en los sectores Pampa Vintimilla km 27 hasta el km 28 y en el sector Guzho siendo esta última es de gran severidad convirtiéndose así en el punto más crítico de la autopista.

Por lo antes mencionado el presente estudio de grado, propone el análisis de riesgos y vulnerabilidad de la zona que va desde el sector Narancay km0 hasta el sector del redondel Guzho km1,4 mediante la digitalización con el uso de sistemas de información geográfica (GIS),los mismos que nos ayudaran apreciar de mejor manera los sectores de mayor riesgo geológico, el cual puede generar daños económicos y sociales.



OBJETIVOS

General

Obtención de mapas de riesgos, vulnerabilidad enfocada a la infraestructura vial de la Autopista Cuenca- Azogues en el sector de Guzho desde el km 0 hasta el km 1,4 ; por medio del sistema de información geográfica (Gis).

Específicos

- Verificar las condiciones geológicas de la zona del proyecto.
- Conocer el número aproximado de vehículos afectados por la inestabilidad del sector, poniendo en práctica lo aprendido en curso vial.
- Establecer las áreas más críticas de inestabilidades.
- Emplear sistemas de información geográfica para la digitalización de la información.
- A partir del análisis recomendar la clase de pavimento adecuado para la zona de estudio.
- Dar cumplimiento al reglamento de graduación mediante un trabajo final del curso de grado que consiste en una monografía.

METODOLOGÍA

La presente investigación se basa en la siguiente metodología.

- Reconocimiento en el campo:
Se realizará recorridos a detalle de la zona de estudio, documentando mediante fotografías de obras existentes como veredas, calzadas, taludes, alumbrado público, parterre central, etc.
- Información técnica y cartografía del lugar.
Se proveerá dicha investigación de información detallada del sector mediante fotografías y mapas aéreos en fuentes provenientes de páginas web como:
Google Map, Google Earth, etc.
- Estudios geológicos del área realizados por el Ministerio de transporte y obras públicas
Recopilación de la información existente sobre la geología del lugar y análisis de los mismos mediante estudios bibliográficos. Ejemplo Ingeniería Geológica de Luis I Gonzales de Vallejo.



- Mapa geológico de la ciudad de Cuenca:
El mapa geológico de la ciudad de Cuenca nos permitirá investigar y verificar de manera particular el tema que incumbe en esta investigación, particularizando la zona de mayor riesgo (Guzho). Por medio de este mapa se definirá su litología, tipos de suelo que predominan y en qué formación se encuentra el sector de estudio.
- Consultas Adicionales en la web.

ALCANCE Y RESULTADOS.

El presente estudio determina los riesgos y vulnerabilidad de la infraestructura vial del sector GUZHO mediante mapas con una aérea de estudio de 1,4 kms de longitud y 40 m de ancho, cuyo inicio será en el Sector Narancay km 0 hasta el sector del redondel Guzho km 1,4; cuyas coordenadas geográficas son: 2° 55' 28.82" S y 79° 02' 24.83" O, 2° 55' 21.24" S y 79° 01' 39.87" O respectivamente, ya que este tramo de autopista está sometido a deformaciones por una falla activa.

Se realizarán mapas de riesgos, vulnerabilidad a partir de un análisis de las causas y consecuencias que ocasiona la deformación de la calzada.

Verificar las condiciones geológicas de la zona de estudio.

Se darán sugerencias y análisis del pavimento más adecuado de utilizar en el área de estudio.



CONTENIDOS DE CAPÍTULOS

Capítulo 1.-

- **Diagnóstico General.**
 - ✓ Ubicación del Lugar
 - ✓ Características generales

Capítulo 2.-

- **Deslizamientos**
 - ✓ Concepto
 - ✓ Criterio para reconocer un deslizamientos
 - ✓ Tipos de deslizamiento
 - ✓ Consecuencias enfocado al sector de estudio.

Capítulo 3.-

- **Informe geológico**
 - ✓ Mapa geológico del lugar
 - ✓ Formaciones
 - ✓ Características litológicas

Capítulo 4.-

- **Información Cartográfica**
 - ✓ Mapas de riesgos
 - ✓ Mapas de vulnerabilidad
 - ✓ Zonas más afectadas

Capítulo 5.-

- **Estadística**
 - ✓ TPDA y porcentaje de vehículos que transitan.
 - ✓ Número de accidentes en la zona

Capítulo 6.-

- Conclusiones
- Recomendaciones



BIBLIOGRAFÍA.-

- Mapas geológicos de la ciudad de Cuenca y Azogues
- Ingeniería Geológica de Luis I Gonzales de Vallejo
- Información por parte del MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS
- Internet
- Diseño geométrico de Carreteras James Cárdenas Grisales
- Información de los apuntes del Curso de Grado específicamente del módulo de GIS



CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO GENERAL

1.1 UBICACIÓN:

La ciudad de Cuenca está situada al sur del país, a 432km de Quito capital de la república, y a 191km al este de Guayaquil principal puerto ecuatoriano. Se encuentra en la región interandina o Sierra, y es la tercera ciudad más grande del Ecuador.

La zona de estudio Carmen del Guzho se encuentra en el suroeste del cantón Cuenca provincia de Azuay, tiene un área aproximada de 11,2 hectáreas de estudio; 1,4km de longitud, y un ancho de 40m que va desde el sector de Narancay km 0 hasta el sector del redondel El Guzho km 1,4.

Aproximadamente las coordenadas UTM del sector son:

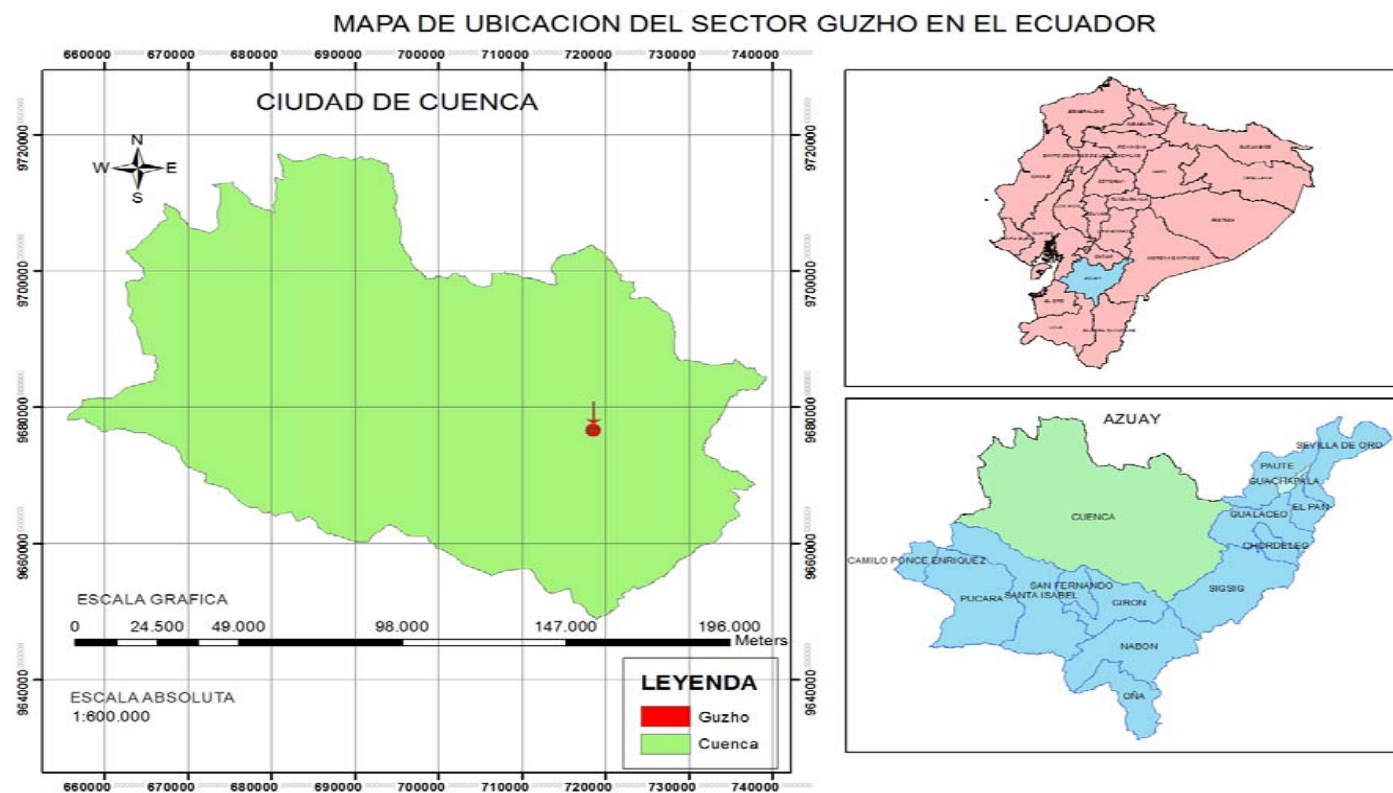
717834.94m Este, 9676540.59 Sur (sector Narancay); 719225.04m Este, 9676772.3m Sur (sector redondel El Guzho).

Como principal afluente se encuentra el río Tarqui.

En el siguiente Mapa 1 se observa la ubicación del Sector Carmen de Guzho con respecto a Cuenca-Ecuador.



Universidad de Cuenca



Mapa 1 Ubicación El Guzho- Cuenca- Ecuador



1.2 CLIMA

Corresponde a un clima ecuatorial mesotérmico, con temperaturas entre 12°C y 22 °C, con un promedio de 15°C. Las precipitaciones son abundantes en la estación invernal especialmente en los meses de marzo y abril, tienen también un periodo seco que va fundamentalmente desde junio hasta septiembre.

1.3 HIDROGRAFÍA

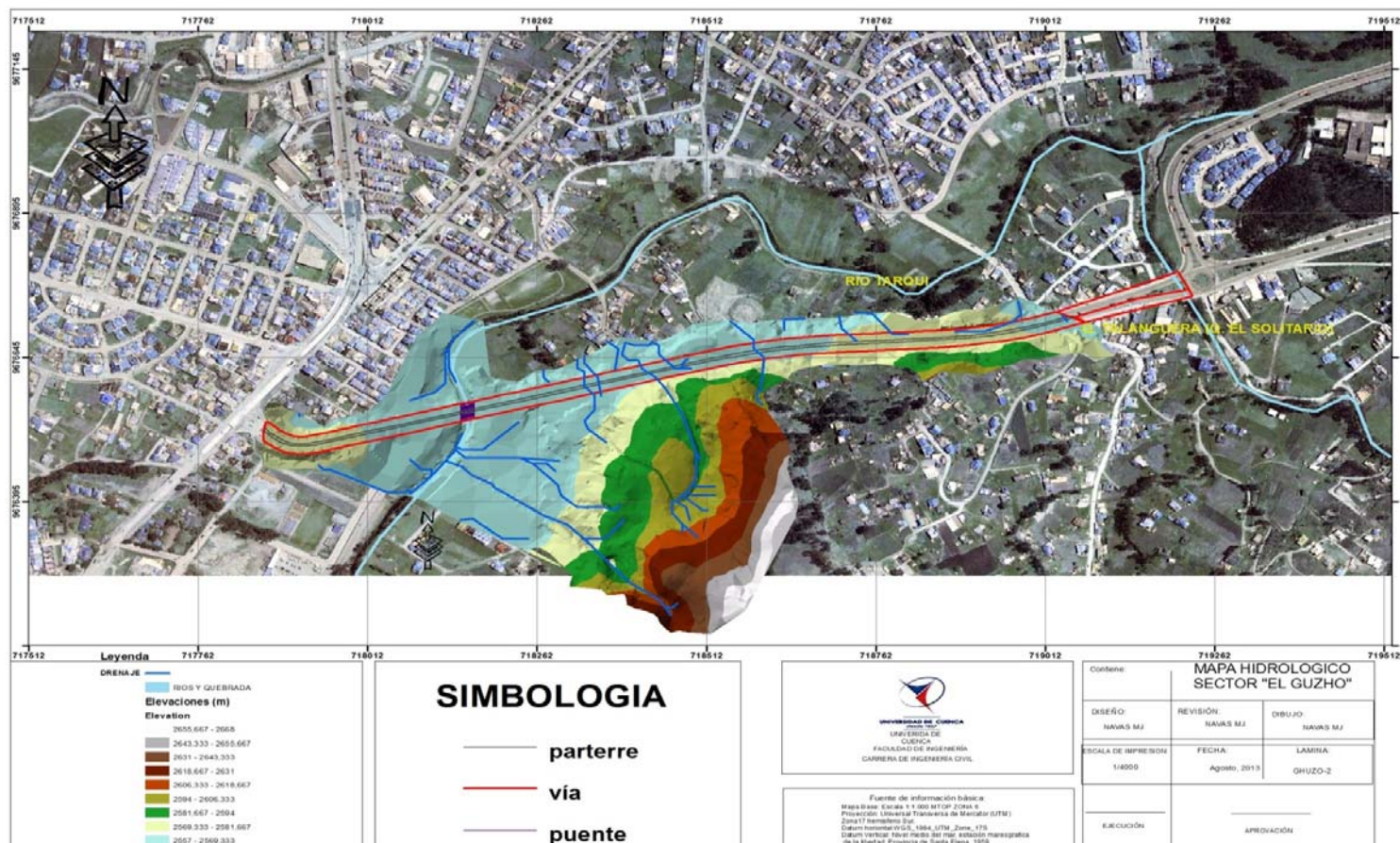
El principal afluente de la zona es el río Tarqui se encuentra a pocos metros del sector de estudio, al este del tramo de la autopista analizada.

También se ubica una quebrada llamada Talanguera al norte del sector, esta desemboca en el río Tarqui.

El siguiente Mapa 2 se observa el Río Tarqui y la Quebrada Talanguera, se puede también ver los drenajes del sector, los mismos se obtuvo a partir de las curvas de nivel del sector Guzho obteniendo un mapa de elevaciones, luego se realizó la cuenca hidrográfica del sector, por falta de disposición de datos (curvas de nivel) en la parte del río los drenajes terminan en la vía.



Universidad de Cuenca



Mapa 2 Mapa hidrologico del Sector Guzho



1.4 ACCESOS

Los accesos principales para el tramo de estudio son:

La Circunvalación Sur también conocida como Autopista Cuenca-Azogues esta se encuentra al noreste de la ciudad de Cuenca, forma parte de la troncal de la Sierra. En la misma se encuentra el tramo de estudio.

Al norte se encuentra la circunvalación de la Avenida de las Américas esta vía es una arteria principal de la ciudad de Cuenca la velocidad límite de los vehículos es de 50km/h, une la Panamericana Norte y Panamericana Sur.

Al Sur se encuentra la carretera Panamericana o Troncal de la Sierra conocida como panamericana Sur. Que comunica con las provincias del Sur Loja y El Oro. Ésta se conecta en el sector de Control Sur con la circunvalación Sur (conocida como Autopista Cuenca-Azogues) y con el tramo de estudio. Ver Mapa 3 Accesos a la zona de estudio (A-B) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**



Mapa 3 Accesos a la zona de estudio (A-B)



1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La autopista Cuenca- Azogues es una vía rápida que va desde la ciudad de Cuenca hasta la ciudad de Azogues, los vehículos que transitan por la autopista se ven afectados por la aparición de una serie de deformaciones en la calzada debido a fallas geológicas en el terreno, estas fallas se encuentran en distintos puntos de la vía como en km 27, km28 y sobre todo en el sector Guzho km1.

Los vehículos que viajan por esta vía tienen una velocidad límite de 90km/h para vehículos livianos, y 70km/h para camiones, pero en el sector del Carmen del Guzho las velocidades disminuyen drásticamente debido al problema de inestabilidad del terreno lo que causa la deformación del pavimento que se encuentra sobre este ver Anexo 1.

La inestabilidad del terreno se debe a que existe un deslizamiento activo llamado deslizamiento Rotacional, la vía forma parte del deslizamiento y se encuentra en el pie del talud, lo que provoca la deformación de la calzada, poniendo en riesgo a los conductores que transitan por el sector, siendo éste el grupo más vulnerable ya que están expuestos a sufrir accidentes, sea por causa directa del desplazamiento del pavimento o por causa indirecta. Por otra parte existe una fábrica de madera que en este caso se ve afectado directamente por el deslizamiento se encuentra en la parte superior del talud pudiendo observarse grandes grietas y desplazamientos en la estructura ver

Anexo 2

La inestabilidad del talud Guzho se debe principalmente por:

- El incremento del peso debido a la acumulación del agua en el talud, ya que no existen drenes en esta parte de la vía.
- En el Guzho hay un mal manejo de aguas especialmente en la parte superior en donde existen letrinas puesto que no posee una infraestructura sanitaria.
- Las calles que se encuentran en la parte superior son de tierra lo que causa la caída directa del agua de escorrentía superficial al talud.
- Existen sembríos, secadores, los mismos que dan aportes de agua en forma directa al talud.
- A rasgos generales en la parte geológica del lugar se encuentra conglomerados y una matriz de areniscas, cuyo cementante es cal o (carbonato de calcio no confirmado) este cementante no tiene buenas



características por lo que con la presencia de agua el talud se vuelve frágil y con poca resistividad por lo tanto tiende a romperse.

- Al pie del talud hay la presencia de intercalaciones de arcilla y posiblemente lutitas que al humedecerse facilitan el deslizamiento de masas.

Cuando se comprueba que hay inestabilidad del talud es necesario buscar la mejor solución, para esto se debe tomar en cuenta la economía, la naturaleza de las obras afectadas en la parte superior y en el pie del talud, disponibilidad de los materiales de construcción, etc.

Las posibles soluciones para el deslizamiento en el talud son:

- Colocación de drenajes en la parte superior del talud y encausamientos para q se pueda dirigir el agua de forma segura y así evitar que el agua lluvia no filtre por el talud.
- Cambio de geometría en el talud mediante bermas, o quitar el peso de la parte superior del mismo.
- Amentar los esfuerzos de confinamiento del talud: mediante la implementación de muros de gravedad

CAPITULO 2

DESLIZAMIENTOS

2.1 CONCEPTO

Un deslizamiento es el movimiento de masas de suelo o roca inducido por la inestabilidad del talud. Se da cuando una zona de terreno inestable se desliza con respecto a la zona estable en el sentido de la pendiente de una ladera.

Los factores que influyen negativamente sobre la estabilidad son:

- Fisuración
- Cohesión
- Vibraciones
- Precipitación
- Conglomerados de rocas

La forma general de un deslizamiento podemos observar en la siguiente Ilustración 1.

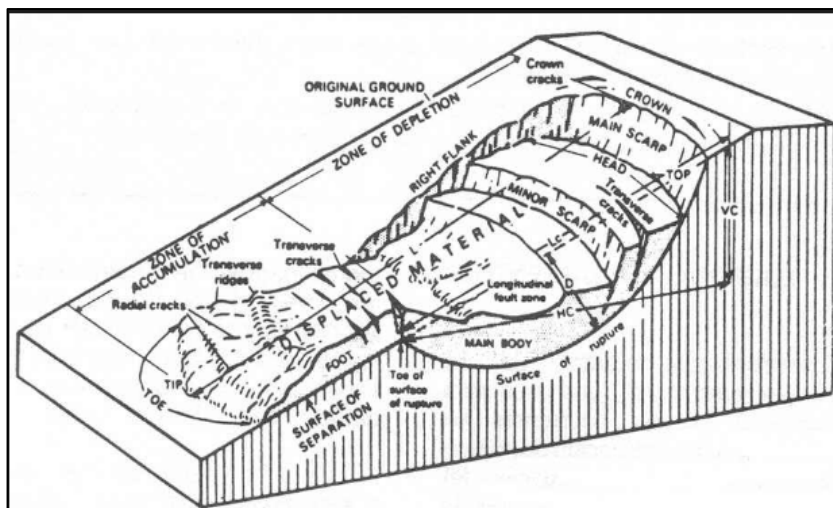


Ilustración 1 forma general de un deslizamiento

2.2 LOS FACTORES QUE INFLUENCIAN EN EL DESLIZAMIENTO DE UN TALUD:

Geología local.- es uno de los factores más importantes en la estabilidad de un talud, la topografía y el relieve están definidos por la geología.

Por ejemplo, en los terrenos escarpados puede ocurrir un deslizamiento independientemente del tipo del material geológico.

Áreas de concentración de drenaje y filtración.- es importante conocer el peligro de las áreas derivadas de drenaje superficial, especialmente en rocas porosas y fracturadas.

Antecedentes históricos.- Es transcendental saber los deslizamientos que han ocurrido en las áreas de interés para la construcción de obras, ya que con este conocimiento se da una evaluación del deslizamiento y tomar las debidas precauciones, y así mitigar posibles daños económicos, sociales, estructurales, etc.

Los antecedentes históricos se pueden obtener mediante estudios, documentos realizados en el pasado o población aledaña al talud de estudio.

Otro factor importante para desencadenar un deslizamiento es el factor humano, el mismo que causa las desforestaciones, la construcción de estructuras en laderas inclinadas volviéndole al terreno inestable.

2.3 CRITERIO PARA CONOCER UN DESLIZAMIENTO

2.3.1 Nidos de arranque.- es la ruptura de suelo, formando un escarpe.

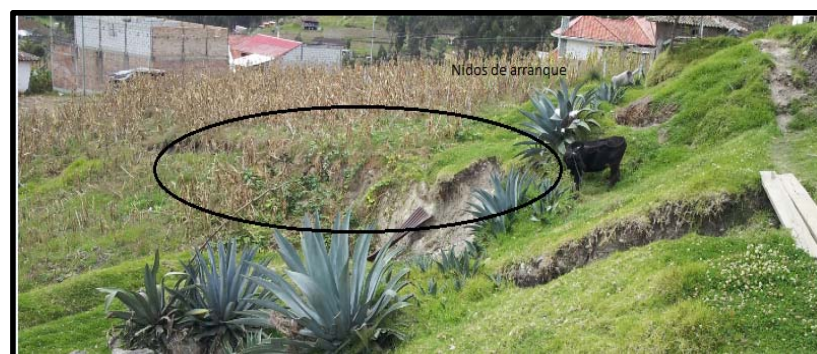


Imagen 1 Nidos de arranque

2.3.2 Mediante la observación de la vegetación.- se puede observar directamente en el campo como árboles inclinados:



Imagen 2 Vegetación inclinada

2.3.3 Morfología general del terreno.-

En la siguiente figura podemos observar un deslizamiento que ha ocurrido en el pasado.



Imagen 3 Morfología del terreno

2.3.4 Alteraciones en el lugar.-

En la siguiente imagen se observan grietas en una casa y alteraciones en veredas, parterre y en el pavimento, por lo tanto existe inestabilidad del terreno.



Imagen 4 Alteraciones en el lugar

2.4 TIPOS DE DESLIZAMIENTO

1.- Rotacional: Estos deslizamientos se mueven a lo largo de la superficie en forma de una cuchara o circulares. La principal causa de esta falla es la filtración, meteorización, y principalmente al incremento de inclinación del talud.

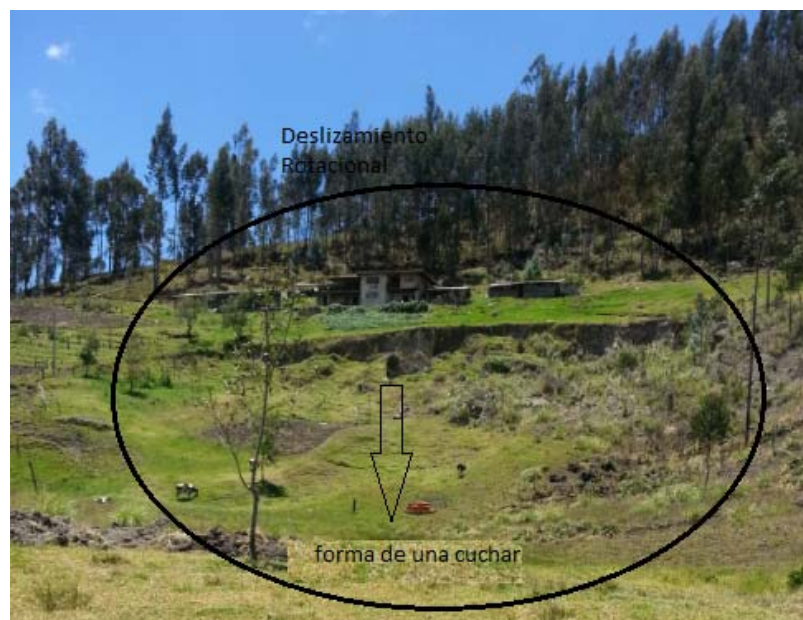


Ilustración 2 Deslizamiento Rotacional Guzho

2.-Deslizamientos de escombros.- fragmentos de rocas se mueve sobre taludes con alta inclinación, esta de manera progresiva se vuelve muy peligroso convirtiéndose en avalanchas o flujos.

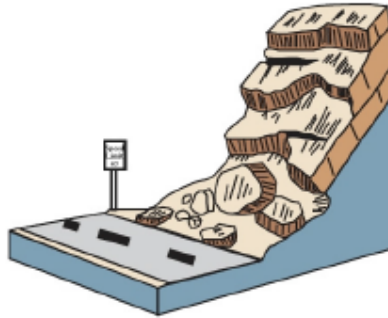


Ilustración 3 Caída de escombros

3.- Deslizamientos traslacionales: se da cuando el terreno se desplaza hacia afuera y hacia abajo, se debe por los siguientes motivos:

La roca firme se asienta sobre suelo inestable como por ejemplo el suelo arcilloso.

O puede suceder lo contrario el suelo firme sirve como base de roca meteorizada.

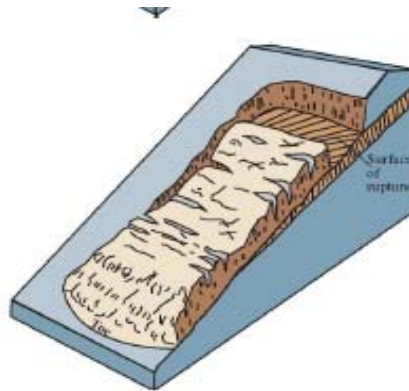


Ilustración 4 Deslizamiento Traslacional

4.-flujos.- Esto ocurre cuando el suelo, escombros se encuentran saturados de agua, el movimiento es muy rápido por lo tanto peligroso para las poblaciones aledañas a este talud.

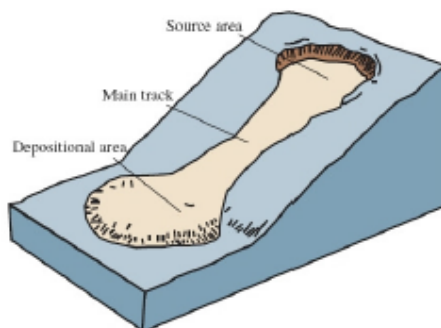


Ilustración 5 Flujo de tierra

5.- **Repteo.-** el movimiento de este deslizamiento es lento e imprevisible, son muy peligrosos. Este tipo de taludes están compuestos por rocas blandas y son suelos cohesivos como lutitas y sales.

2.5 CONSECUENCIAS ENFOCADO AL SECTOR DE ESTUDIO GUZHO

La clase de deslizamiento en el sector del Guzho es rotacional ver Ilustración 2. Este fenómeno se activó en 1998 y 2000 destruyendo decenas de casas, los propietarios de estas casas destruidas se reubicaron en Huaizhil, parroquia de baños.

Esta deformación según estudios realizados por MTOP se ha producido por el aumento de peso debido a la acumulación de agua en el talud, falta de drenaje, no existe buen manejo de agua en la superficie por lo tanto ésta cae directamente al talud lo que le hace inestable.

Lo mencionado anteriormente causa la inestabilidad del talud y como resultado se puede ver la deformación de la calzada esto provoca accidentes de tránsito, ya que en una autopista las velocidades son altas y al encontrarse con un declive, los conductores pierden el control de los vehículos provocando la colisión entre estos o con elementos parte de la vía (postes, parterre, veredas, etc). A pesar de que la velocidad sugerida para esta zona es de 40km/h existen muchos infractores por la falta de señalización y por el desconocimiento de la deformación.



Otra consecuencia de la inestabilidad del talud es la ruptura de conductos de circulación de agua por lo tanto la dotación de agua se restringe causando mal estar a la población.

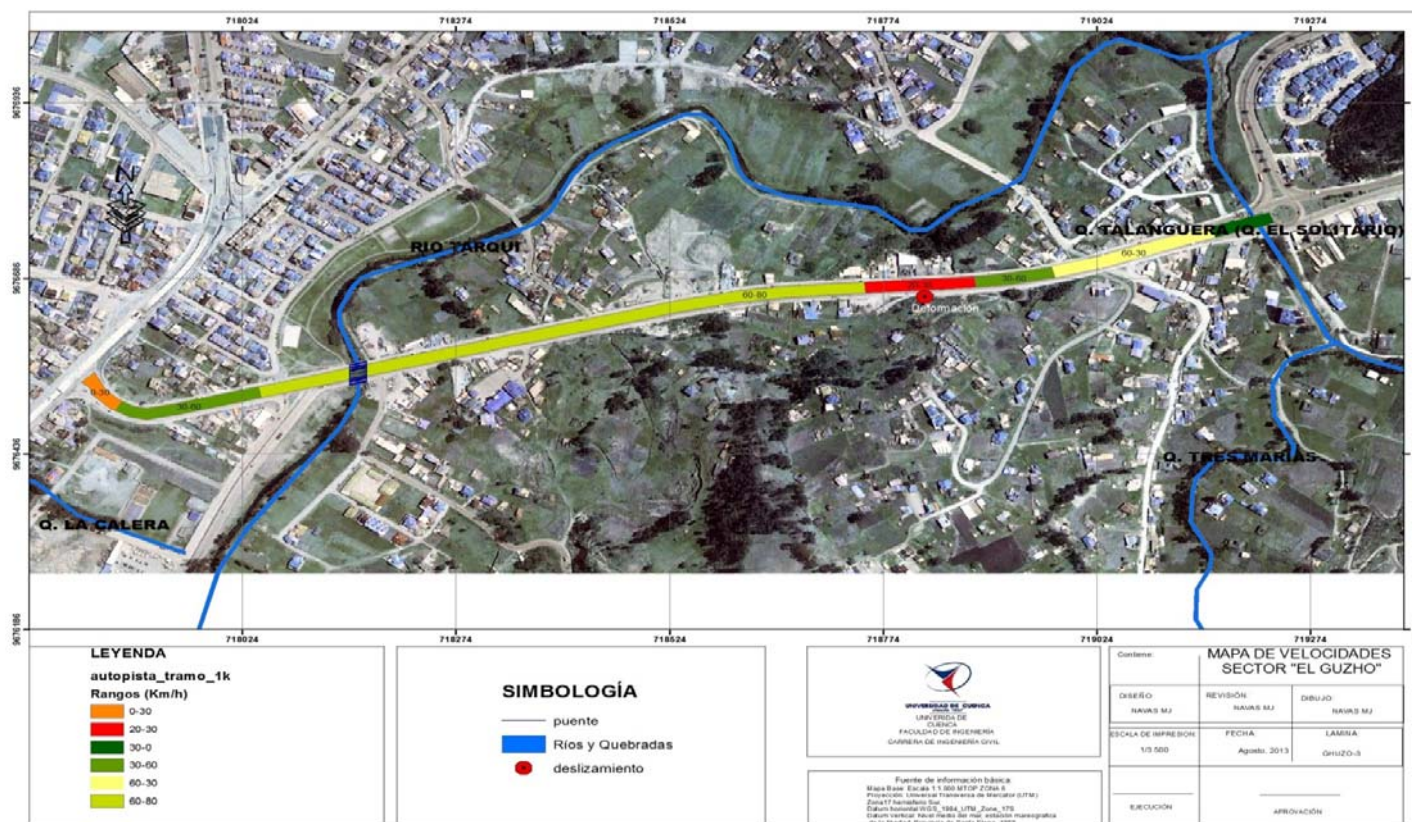
Desprendimiento de material rocoso a la vía esto provoca incomodidad, inseguridad, para los transeúntes especialmente en los meses de invierno donde la lluvia es más intensa y frecuente.

Pérdidas económicas, cuando existe este tipo de fallas que causan daños estructurales es necesario dar un mantenimiento a la vía cuantas veces sea necesario para evitar accidentes y daños mecánicos a los automotores.

A continuación se observa el mapa de velocidades del tramo de la autopista que va del km0, hasta el km1,4 sector Guzho estas velocidades fueron tomadas en el campo directamente.



Universidad de Cuenca



Mapa 4 Mapa de Velocidades en el tramo de la autopista



CAPITULO 3

INFORME GEOLÓGICO

3.1 INTRODUCCIÓN

Para la construcción de una obra civil es importante el estudio geológico, pues estas obras se establecen sobre un material natural, y es necesario reconocer el tipo de terreno en donde se va a edificar el proyecto.

En los proyectos viales la geología juega un papel importante pues existen diferentes entornos geológicos a lo largo de una carretera ya que estas tienen grandes distancias.

Los estudios geológicos principales que se realiza en las distintas fases del proyecto de carreteras son:

- Estabilidad de taludes.
- Problemas de deslizamiento.
- Erosiones y arrastre de material en laderas.
- Fallas geológicas.
- Condiciones hidrológicas y de drenaje.

También es de suma importancia el conocimiento de la geología de la zona, a la hora de rehabilitar, reconstruir, pues luego de la construcción se pueden presentar problemas geológicos afectando directamente a una vía, por ejemplo deslizamientos, desprendimiento de materiales, etc.

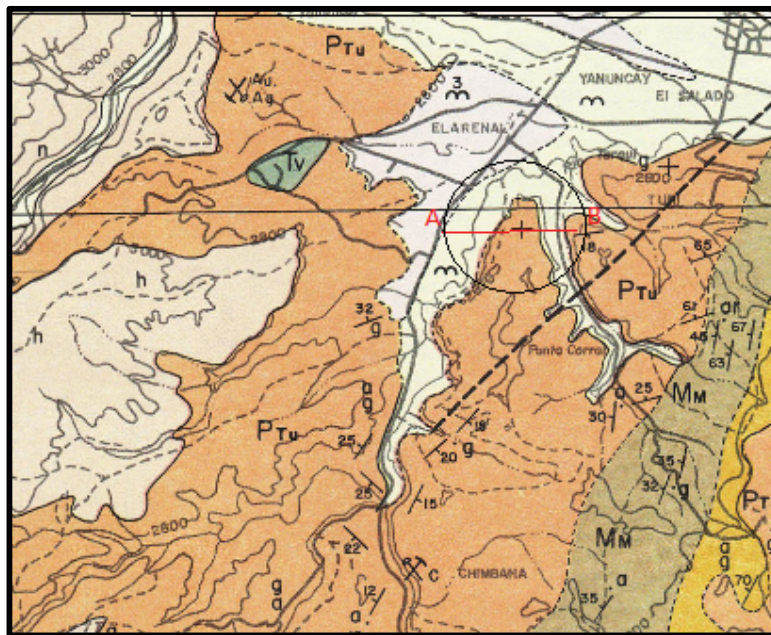
3.2 OBJETIVOS

- Identificar las inestabilidades del área de estudio.
- Determinar los posibles riesgos geológicos en la zona del Guzho.
- Conocer las características y propiedades del suelo que se encuentra en el tramo.
- Describir las formaciones y depósitos geológicos.

3.3 MAPA GEOLOGÍCO

En el Mapa 5 se presenta el mapa geológico de la zona de estudio y a continuación las formaciones encontradas en el mismo.

3.4 GEOLOGÍA REGIONAL



Mapa 5 Mapa geológico Regional

TERCIARIO

Formación Azogues (MAZ).Mioceno Medio.

Se extiende desde el norte de Cuenca hasta desaparecer en la formación Turi. Litológicamente está constituida por areniscas tobáceas gruesas de color café, pero generalmente los depósitos de limolitas y arcilla generalmente no pasan el metro de espesor.



Formación Mangán (MM). Mioceno Superior

Consiste en argilitas, lutitas, y areniscas de grano fino, estratificadas en capas de un metro de espesor, las arcillas y lutitas tienen coloración clara, las argilitas son grises bastante compactas.

CUATERNARIO

Formación Turi (PTU). Pleistoceno.

Está conformada por conglomerados que forman escarpas, sobre las cuales vienen una sucesión de capas guijarrosas, limosas y arenosas; el material conglomerado tiene cambios toscos en el tamaño de los cantos de acuerdo al buzamiento, la parte alta de la formación contiene argilitas y areniscas con cierto contenido de bloques angulares, el conglomerado es básicamente de origen volcánico.

Formación Tarqui (PT). Pleistoceno

Está formada por rocas piroclásticas ácidas, pero se observa de vez en cuando lavas.

También se puede observar flujos oscuros de granos finos de composición andesítica sobre este nace una secuencia de tobas de composición dacítica y riolítica.

Deposito Coluvial (🏞️). Holoceno

En los Valles amplios tienen laderas cubiertas con una capa de material coluvial.

Se encuentra formado por clastos, arena, limo y arcillas, carece de estratificaciones.

Deposito Aluvial(🏞️). Holoceno

General consiste de estratos gredosos supra yacentes a un depósito de rocas gruesas. Las corrientes que cruzan afloramientos volcánicos.

Travertino (Tv) Holoceno

Los depósitos de travertino son de gran importancia por la elaboración de cemento, cal, fertilizantes y piedras ornamentales. Se han encontrado huesos



humanos y varias conchas en los depósitos, pero se desconoce la edad de los depósitos erosionados.

Terrazas Glaciales ().Holoceno

Se reconocen cinco niveles de terrazas principales alrededor de Cuenca. Se componen de rocas gruesas. Son considerados como depósitos fluvioglaciares que provienen del flanco Este de la Cordillera Occidental.

Geología Estructural Regional

Falla inferida (-----) : Observando el mapa geológico regional se puede ver que existe una falla inferida al noreste del punto B de estudio con una inclinación de 47° y una longitud aproximada de 7km.

Estratificación horizontal (+):También existe estratificación horizontal en la formación turi por lo tanto en la zona de estudio.

Depósito Aluvial(): se debe a que muy cerca de la zona del Guzho pasa el Río Tarqui. Está formado por depósitos de roca gruesa.

Estratificaciones inclinadas () : se encuentran al Este de la zona del Guzho

3.5 GEOLOGÍA LOCAL

Durante el reconocimiento geológico del lugar se observa las siguientes formaciones.

Litología.- según los mapas geológicos, la zona se encuentra en la formación Turi

Formación Turi.- formada por conglomerados que forman escarpas, sobre las cuales vienen una sucesión de capas gujarrosas, limosas y arenosas; el material conglomerado tiene cambios toscos en el tamaño de los cantos de acuerdo al buzamiento, la parte alta de la formación contiene argilitas y

areniscas con cierto contenido de bloques angulares. Ver en Imagen 5 Imagen 5 Formación Turi Imagen 5 Formación Turi



Imagen 5 Formación Turi

En la parte superior del talud se observa el desplazamiento del sitio, el mismo que con el paso del tiempo es peor según moradores. También se ve vegetación, sembríos, pasto y ganado. Ver Imagen 6



Imagen 6 geología local.- Desplazamientos

En la **Imagen 7** se puede apreciar areniscas blancas, clastos redondos existe poca meteorización.



Imagen 7

En la parte inferior del talud se observa caída de material hacia la vía, vegetación y casi nada de meteorización, también existe la deformación de la calzada provocada por arcillas expansivas. Ver Imagen 8



Imagen 8 Geología Local- Desprendimiento de material

A 200m de la vía deformada hacia al el sur se observa una estratificación horizontal formada por areniscas compactas de color blanco y café, vegetación, etc.



Por lo tanto la estabilidad del terreno tiene que ver directamente con la naturaleza geológica de los materiales que lo constituyen y del impacto de elementos externos como el clima, la temperatura los mismo causantes de la erosión, saturación.



CAPÍTULO 4

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

4.1 MODELO DIGITAL DEL TERRENO

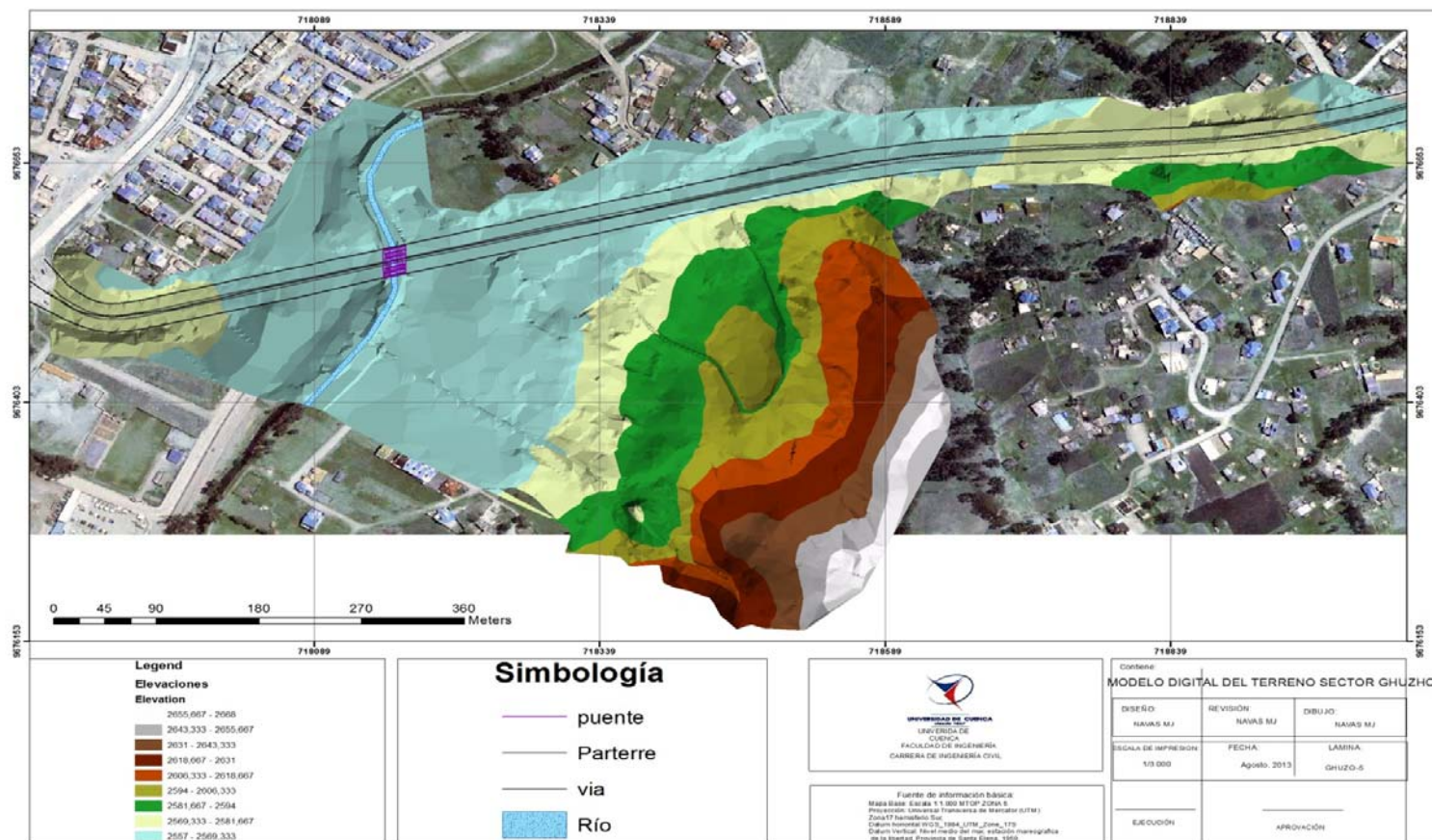
Un modelo digital del terreno es la representación de la superficie terrestre que tiene como características un conjunto de capas que tienen diferentes elementos, la más importante es: Modelo digital de elevaciones.

A continuación se mostrará el modelo digital del sector Guzho en este mapa se observa las elevaciones existentes que va desde 2557m sobre esta se encuentra la vía, excepto en el km1 debido a la deformación la elevaciones aumentan especialmente en un carril, la elevación más alta en el talud alcanza los 2668m sobre el nivel del mar.

El mapa fue creado a mediante curvas de nivel las mismas que fueron facilitadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas Zona 6.



Universidad de Cuenca



Mapa 6 Modelo Digital Sector Guzho



4.2 MAPAS DE RIESGO

4.2.1 Introducción

El trabajo que se presenta a continuación es el resultado de una investigación en campo y bibliográfica con la colaboración de entidades públicas como MTOP Zona 6, ECU 911, etc.

El objetivo principal es concientizar y dotar a la población situada en el Guzho y a los conductores que transitan por la vía de un instrumento de análisis geográfico que permita la prevención de desastres.

4.2.2 Componentes de la cartografía de riesgos

Es importante definir que es un riesgo y sus componentes.

Amenaza.- Es cualquier evento que puede ocasionar la muerte en las personas, la pérdida de servicios, estructurales, económicas. Se define por su naturaleza, ubicación, frecuencia de ocurrencia, y la intensidad de su magnitud etc.

Las amenazas geológicas principales tenemos:

- Deslizamientos
- Hundimiento de tierra
- Caída de rocas
- Suelos expansivos

Vulnerabilidad.- Características de la comunidad, lo que le hace susceptible a los efectos de la amenaza y la dificultad de recuperarse ante ello.

Riesgos.- Es el resultado de la amenaza y vulnerabilidad.

La cartografía de riesgos tiene como objetivo “identificar el área geográfica susceptible a sufrir daños en caso de que una amenaza se haga realidad”¹ (Lowry et al., 1995).

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



Mapa de Inundaciones.-

El objetivo del siguiente mapa es localizar la zona de mayor probabilidad de sufrir una inundación provocado por el principal afluente que es el Río Tarqui.

Las inundaciones están ligadas principalmente por el desbordamiento de los ríos durante la estación de invierno donde la lluvia es más frecuente e intensa.

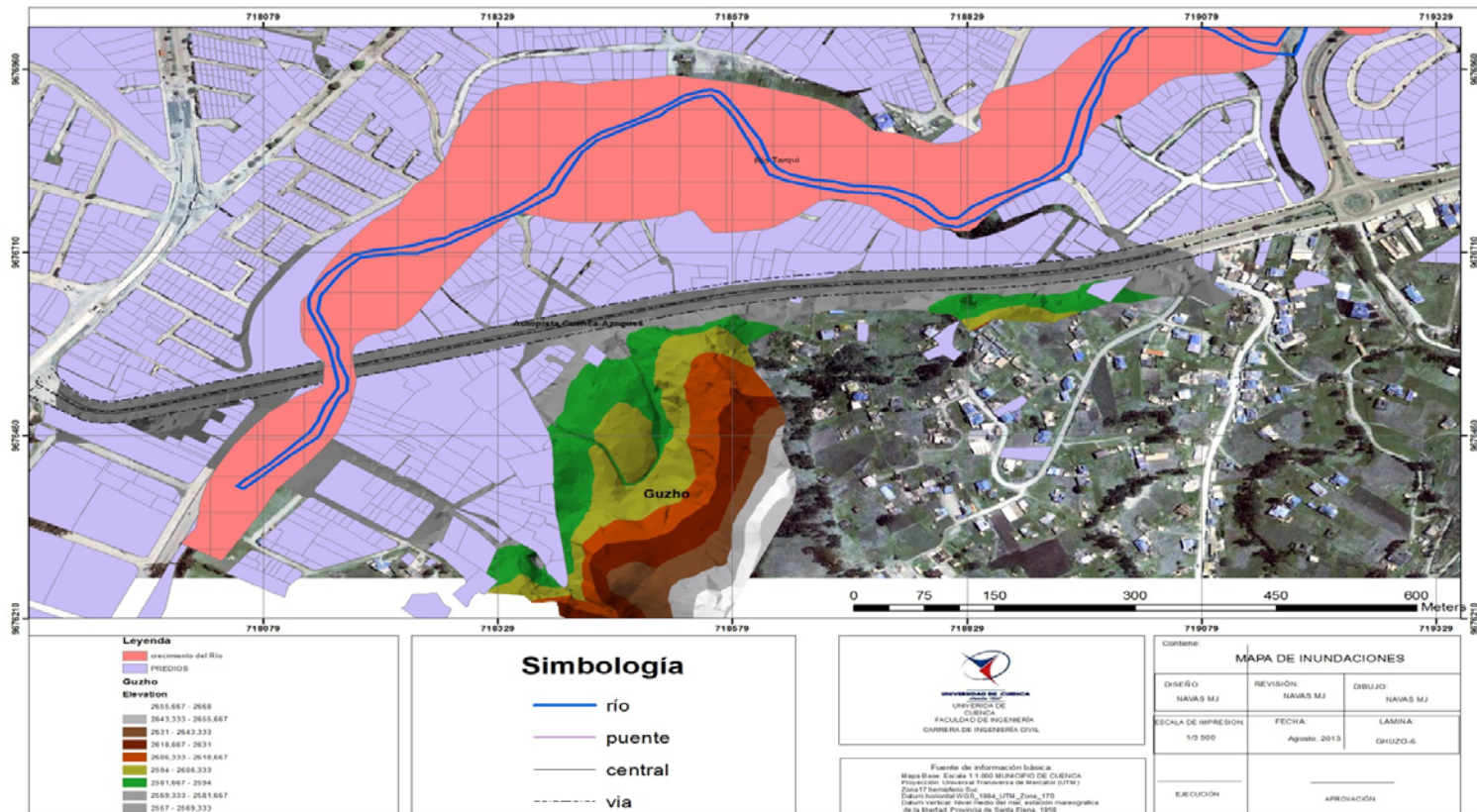
A continuación en el Mapa 7 se observa la zona de alta inundación con un periodo de retorno de 10 años, está representado por un color rosado es la parte más definida para sufrir una inundación ya que tiene pendientes menores al 2% y situadas hasta en alturas menores a 3 metros del cauce del río.

El mapa se obtuvo a partir de un modelo digital del terreno (MDT) uniéndole con los predios (color lila) esta última información fue adquirida desde el Municipio de Cuenca dirección de catastros.

En conclusión se puede mencionar que la vía no está afectada por la inundación, tampoco el talud donde se encuentra el deslizamiento, pero cabe recalcar que en la zona más afectada se encuentran terrenos y porque no decir viviendas que son afectadas directamente, provocando mayor susceptibilidad para este grupo.



Universidad de Cuenca



Mapa 7 Mapa de inundaciones en el Sector Guzho provocado por el desbordamiento del Río Taquí



Mapa de movimiento de Masas.

En el siguiente mapa se puede apreciar el movimiento de masas en el talud causado por varios elementos como son el tipo de tierra, la infiltración de agua, etc.

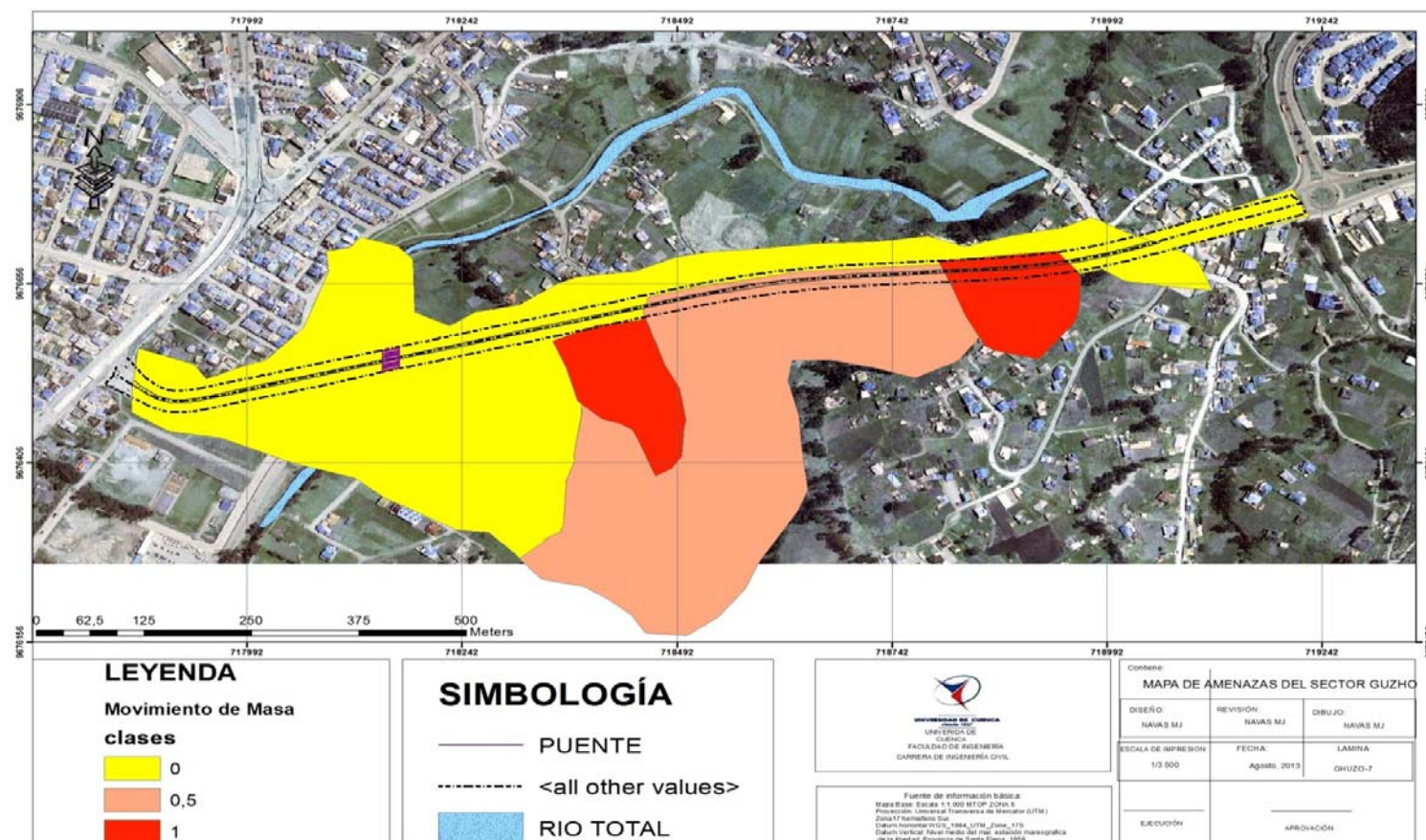
El mapa se obtuvo a partir de la elaboración de polígonos estos fueron realizados mediante puntos tomados directamente en el campo mediante un GPS, ya que claramente se puede observar las zonas donde existe el movimiento de masas (árboles inclinados, aparición de grieta en el terreno y en las viviendas, masas de suelo acumulados, etc.)

El movimiento de masa se ha clasificado con tres parámetros:

- 1.) Movimiento de tierras alto=1 (color rojo)
- 2.) Movimiento de tierra medio =0,5 (naranja)
- 3.) No existe movimiento de tierra =0 (amarillo)

Las zonas más expuestas a los deslizamientos se encuentran en la parte inferior del talud pudiendo apreciar de mejor manera en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

También la zona más afectada por este movimiento de suelo es la vía, la misma que se vuelve un peligro para los transeúntes, ya que puede provocar accidentes mortales.



Mapa 8 Movimiento de Masa en el Guzho



Mapa de amenazas

Es importante tener en cuenta que no existe amenaza si no hay vulnerabilidad ya que cualquier evento no produciría daño a la población e infraestructura.

Para el mapa de amenazas se tomó en cuenta el Mapa 7 y el Mapa 8, a más de esto la población que podría ser afectada por la posibilidad de que ocurra cualquier tipo de fenómeno como es el movimiento de masas y una inundación.

Se ha dividido en 4 zonas que se puede apreciar claramente en el Mapa 9 estas zonas son:

Zona alta (color rojo) representa la existencia de mayor amenaza de inundación y movimiento de masa en todo el sector, la probabilidad de que el fenómeno ocurra es alta causando graves daños a la población e infraestructura.

Zona media (color naranja) existe una amenaza leve causada por los fenómenos ya mencionados se encuentra cerca de las zonas de alta amenaza esta, no causaría desastres.

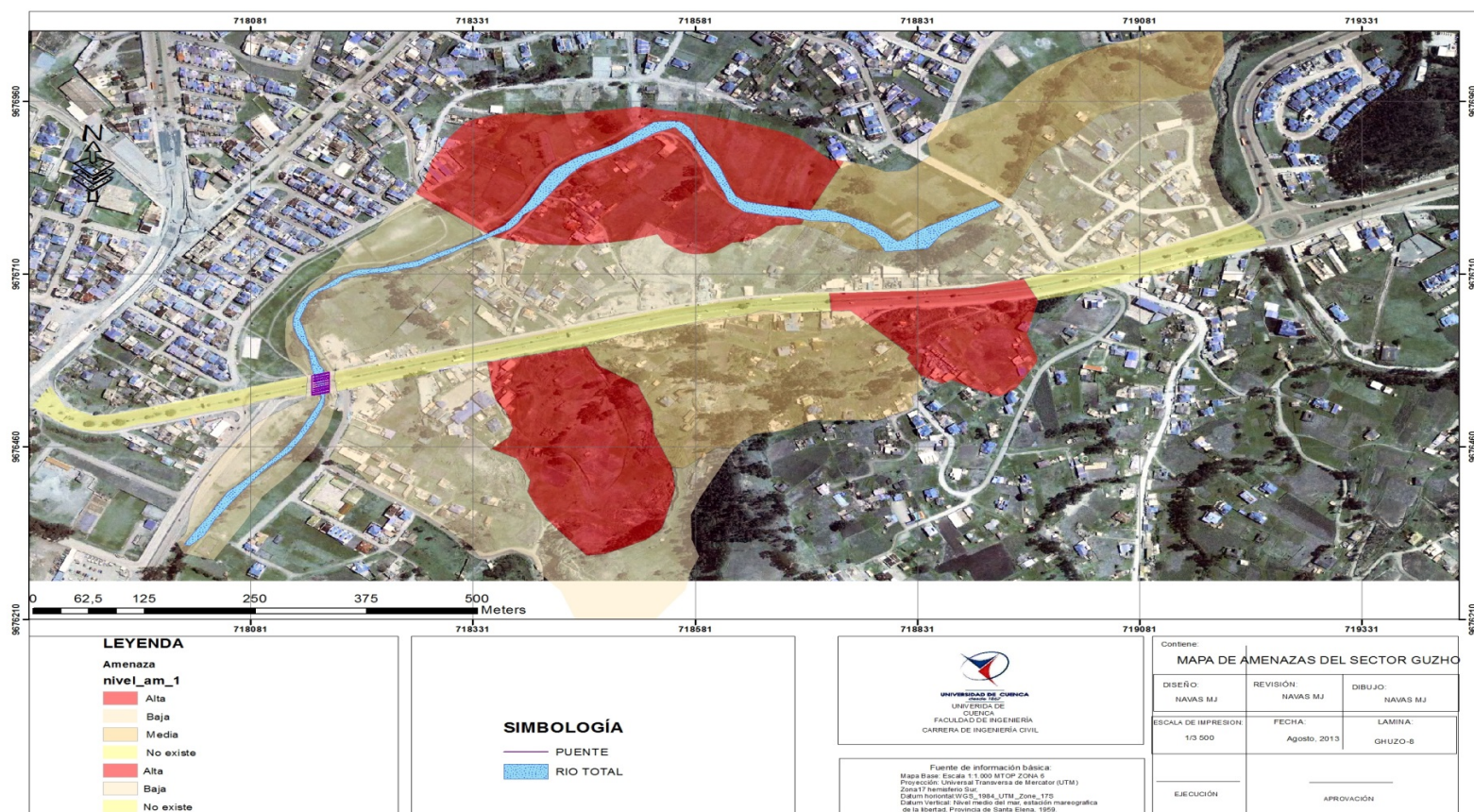
Zona baja (color naranja claro) la amenaza en esta zona es muy baja o casi no existe pues no existe ni movimiento de tierra severo ni tampoco inundaciones.

Zona donde no existe amenaza (color amarillo) en esta zona está libre de cualquier desastre que puede causar cualquiera de los dos eventos ya mencionados.

Por lo tanto existen tres zonas que están con probabilidades de que ocurra un desastre dos de ellas debido al deslizamiento, y una debido a la inundación pudiendo apreciar de mejor manera en el siguiente mapa.



Universidad de Cuenca



Mapa 9 Mapa de Amenazas del Sector Guzho



Mapa de Vulnerabilidad

En el año 1998-2000 se activó el deslizamiento de clase rotacional en el sector Guzho el mismo que provocó pérdidas de infraestructura, la población afectada por el deslizamiento se reubicó en la Parroquia de Baños.

La vulnerabilidad está relacionada con el efecto que causa un fenómeno o amenaza.

Es importante tener en cuenta que existe mayor impacto en zonas pobladas que en las zonas no habitadas.

A continuación en el Mapa 10 se observa zonas de mayor vulnerabilidad, el criterio que se tomó fundamentalmente para la elaboración del mismo fue las amenazas, la observación directa de la población que podría ser la que reciba mayor impacto de los eventos que pueden ocurrir como la inundación y especialmente el deslizamiento.

Es necesario tomar en cuenta que el grado de preparación y recuperación de los habitantes para estas amenazas, está en función de la economía la mayor parte de la población del Guzho es de clase media, también se debe tener en cuenta el grado de alfabetización, el material de la infraestructura (ladrillos, adobe, etc.).

Con lo anterior se puede observar en el mapa la división de dos zonas de mayor vulnerabilidad que serán medidas según su severidad:

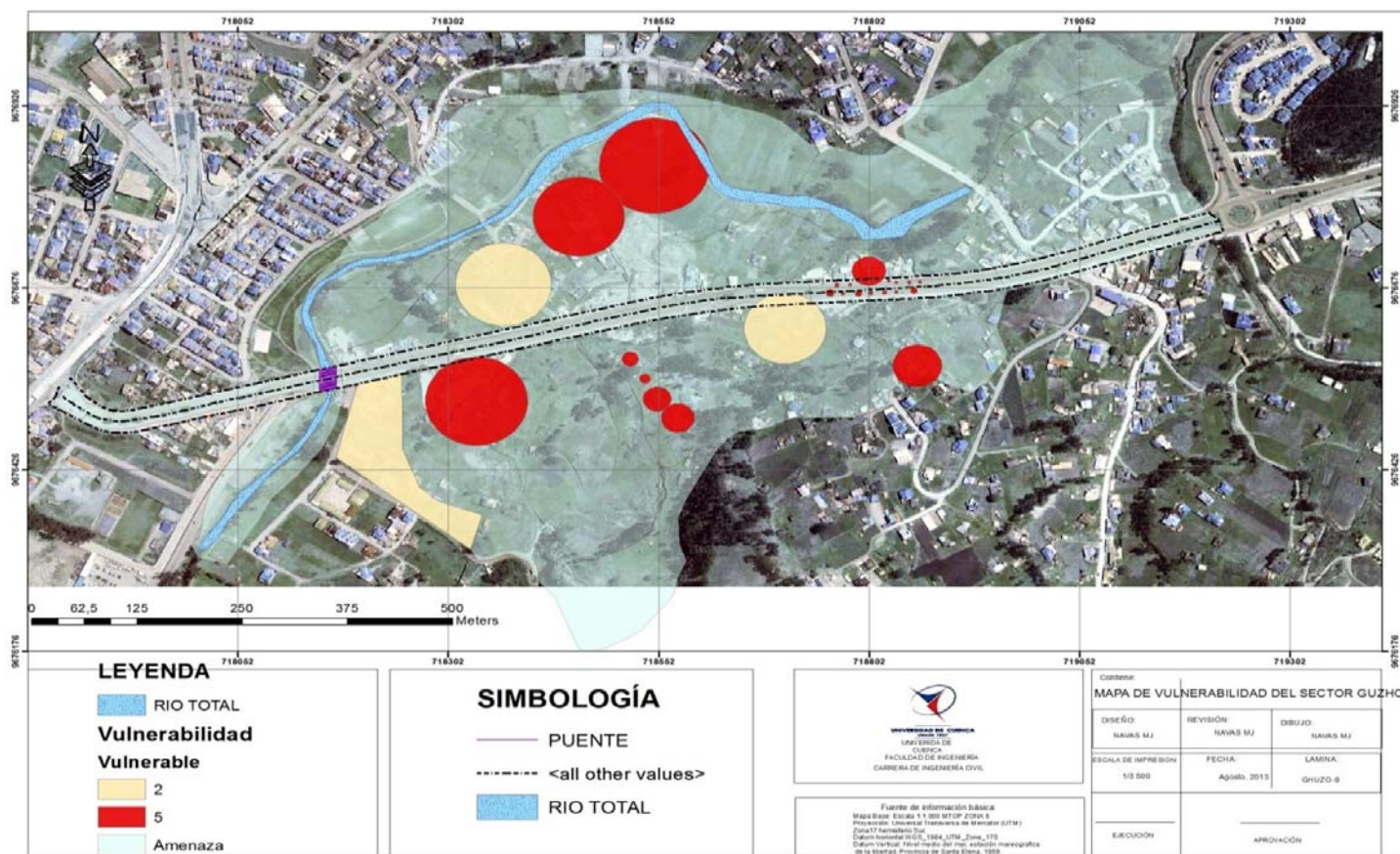
La primera grado 5 (color rojo) es la zona en donde existe una amenaza y población aledaña a esta.

La segunda grado 2 (color naranja) nos indica que existe una amenaza pero no tan severa como la anterior sin embargo se ubica poblaciones que pueden ser afectadas por estos eventos.

En conclusión existe mayor vulnerabilidad en la vía representado por los conductores que son afectados directamente por la deformación de la calzada, también las viviendas situadas en la parte alta del talud pudiendo apreciar de mejor manera en el Mapa 10, otro sector afectado la iglesia y las casas se encuentran bajo el deslizamiento, y por último se vuelve vulnerable los habitantes que se encuentran relativamente cerca del Río Tarqui.



Universidad de Cuenca



Mapa 10 Mapa de vulnerabilidad del Sector Guzho



Mapa de Riesgos

Como ya vimos anteriormente el mapa de riesgos se define como:

$$\textbf{Riesgo} = \textbf{Amenaza} * \textbf{Vulnerabilidad}.$$

Por lo tanto el Mapa 11 Mapa de Riesgos Sector Guzho se obtuvo mediante la relación de los Mapa 9 y Mapa 10.

Y es Así que tenemos la oportunidad de mezclar la información anterior para detectar las zonas de mayor riesgo de carácter geológico en el sector.

En el Mapa 11 se observa los riesgos de la zona se ha medido en 3 categorías:

Riesgos altos con un valor de 2 (color rojo).- son las zonas que corren mayor peligro a la hora de un evento catastrófico.

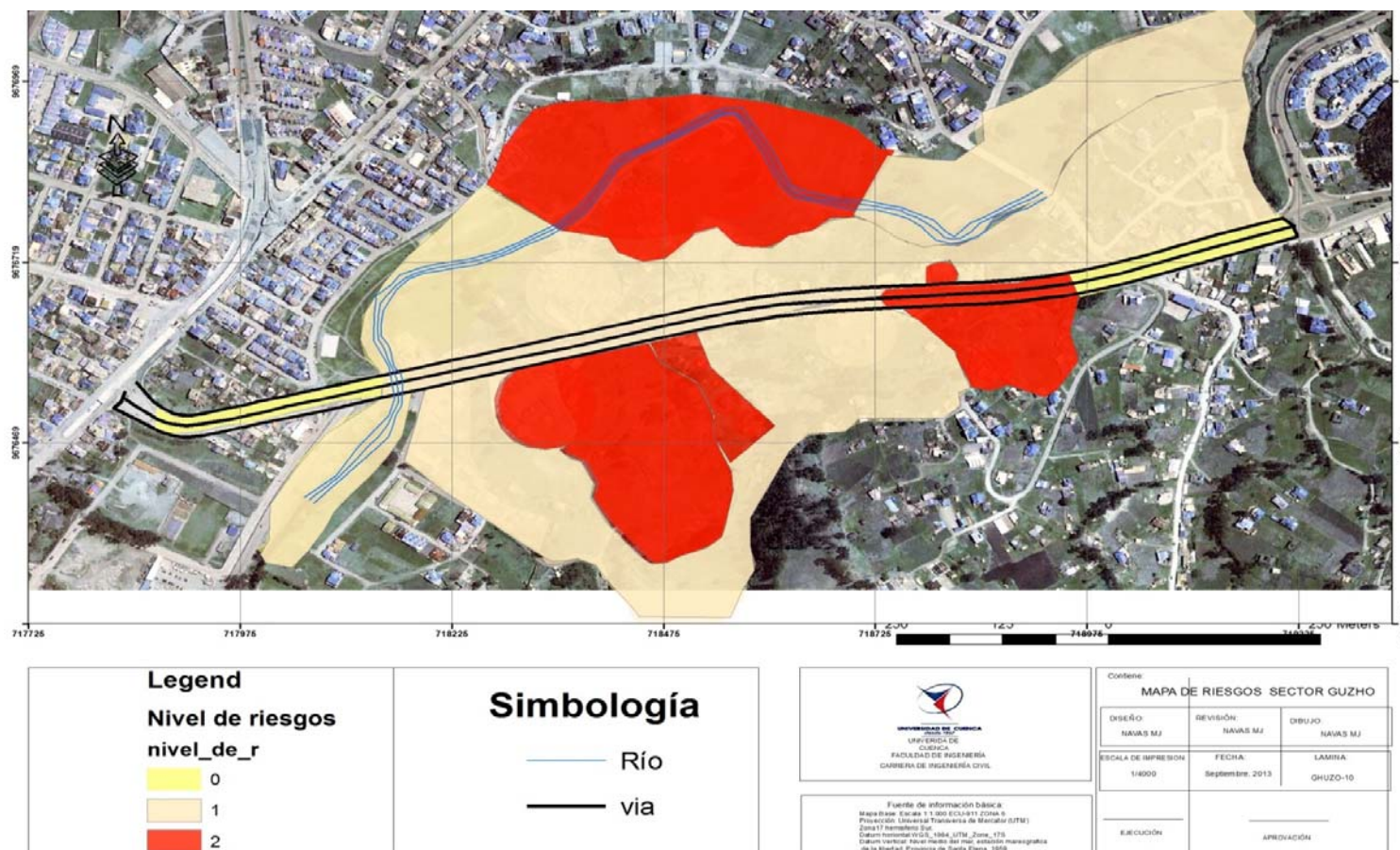
Riesgos medios color de 1 (color naranja).- zonas con peligros medios

No hay riesgos 0 (color amarillo).- zonas en donde no existen peligro ante cualquier evento.

En conclusión se puede decir que existen dos zonas en riesgo por el deslizamiento y una por causa de la inundación es necesario tener en cuenta para que no sea construido casas en estas zonas, ya que la probabilidad de que ocurra un fenómeno y cause daño es muy alta.



Universidad de Cuenca



Mapa 11 Mapa de Riesgos Sector Guzho



CAPITULO 5

5.1 TPDA (TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL).

Es el conteo de vehículos durante 24 horas éste conteo nos sirve para saber aproximadamente cuantos vehículos transitan por la zona de estudio, al mismo tiempo conocer el número de vehículos afectados por el deslizamiento.

En nuestro país el cálculo del TPDA se realiza mediante una método empírico, para este método se requieren estadísticas de consumo de combustible, censos poblacionales, variaciones de tráfico hora a hora, obteniendo así los coeficientes que permiten estimar el tráfico promedio diario anual TPDA.

5.2 OBJETIVOS

- Calcular el TPDA de la Zona de Guzho, y así saber el número de vehículos afectados por el deslizamiento.
- Saber el volumen total de vehículos que pasa por la sección de vía afectada.
- Determinar el factor de expansión esto es: factor horario, diario, semanal y mensual.
- Conocer el consumo de combustible en la ciudad de Cuenca.

5.3 OBTENCIÓN DE DATOS

Los datos necesarios para el cálculo del TPDA son:

- 1.- Conteo manual. Estos datos se obtienen del conteo de tráfico directo.
- 2.- Conteo Mínimo de una semana (7 días 24 horas). Estos datos fueron provistos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) Zona 6.
- 3.- Estadísticas de consumo de combustible (Extra, Súper, Diesel) correspondientes al año 2010. Esta información fue entregada por el Ministerio de Energía y Minas.

5.4 PROCEDIMIENTO

Primero obtenemos los parámetros necesarios para calcular el TPDA y son:

Factor diario, factor horario, factor semanal, factor mensual que en conjunto se le conoce como factor de expansión (fe).



a.1 Factor Horario (Fh)

$$f_h = \frac{\# \text{ de veh. del día (conteo automático) } [A]}{\# \text{ de veh. del conteo de automático correspondientes a las horas del conteo manual } [B]}$$

$$f_h = \frac{28592}{26936} = 1,06 \quad \text{ver Anexo 3}$$

a.2 Factor diario (Fd)

$$F_d = \frac{\text{promedio diario semanal del conteo automático} [PDS]}{\# \text{ de veh. del día (conteo automático) } [A]}$$

$$F_d = \frac{27121 \text{ veh/h}}{28598 \text{ veh/h}} = 0,948 \quad \text{ver Anexo 3}$$

a.3 Factor semanal (Fs)

$$F_s = \frac{\text{tráfico promedio semanal}}{\text{tráfico de la semana que contirne al día calendario del conteo manual}}$$

$$F_s = 1,07$$

Se toma como referencia el mes de Febrero con cuatro semanas y factor semanal igual a 1 (4 semanas, $F_s=1$), dando como resultado para el mes de Noviembre un **$F_s=1,07$**



a.4 Factor mensual (Fm)

Para calcular este factor es necesario conocer el consumo de combustible del año más próximo al del conteo manual. En nuestro caso es el año 2010.

$$Fm = \frac{\text{Consumo promedio mensual de combustible [CPMC]}}{\text{Consumo de combustible del mes de conteo [D]}}$$

$$Fm = \frac{66610010}{12} = \frac{5550834}{5635821} = 0,985$$

a.5 Factor Expansivo (Fe)

$$Fe = Fh * Fd * Fs * Fm$$

$$Fe = 1,06 * 0,948 * 1,07 * 0,985$$

$$Fe = 1,05$$

Obtenemos las variables en este caso el tráfico observado (To) este dato se obtiene del tráfico observado en la estación el Valle ver

$$To = 26936 \text{ veh}$$

TPDA

$$1.05 * 26936 = 28283 \text{ veh.}$$

El tráfico promedio diario anual es de 28283 vehículos por día en los dos sentidos.

Este valor corresponde al año 2010 ya que los datos fueron tomados en este año.



5.5 ACCIDENTES EN LA ZONA DEL CARMEN DEL GUZHO

De acuerdo a la información obtenida no existe accidentes provocados por la deformación de la vía km 1 Sector Carmen del Guzho, en el periodo 2012-2013. Esta información se la adquirió mediante ECU 911 Zona 6.

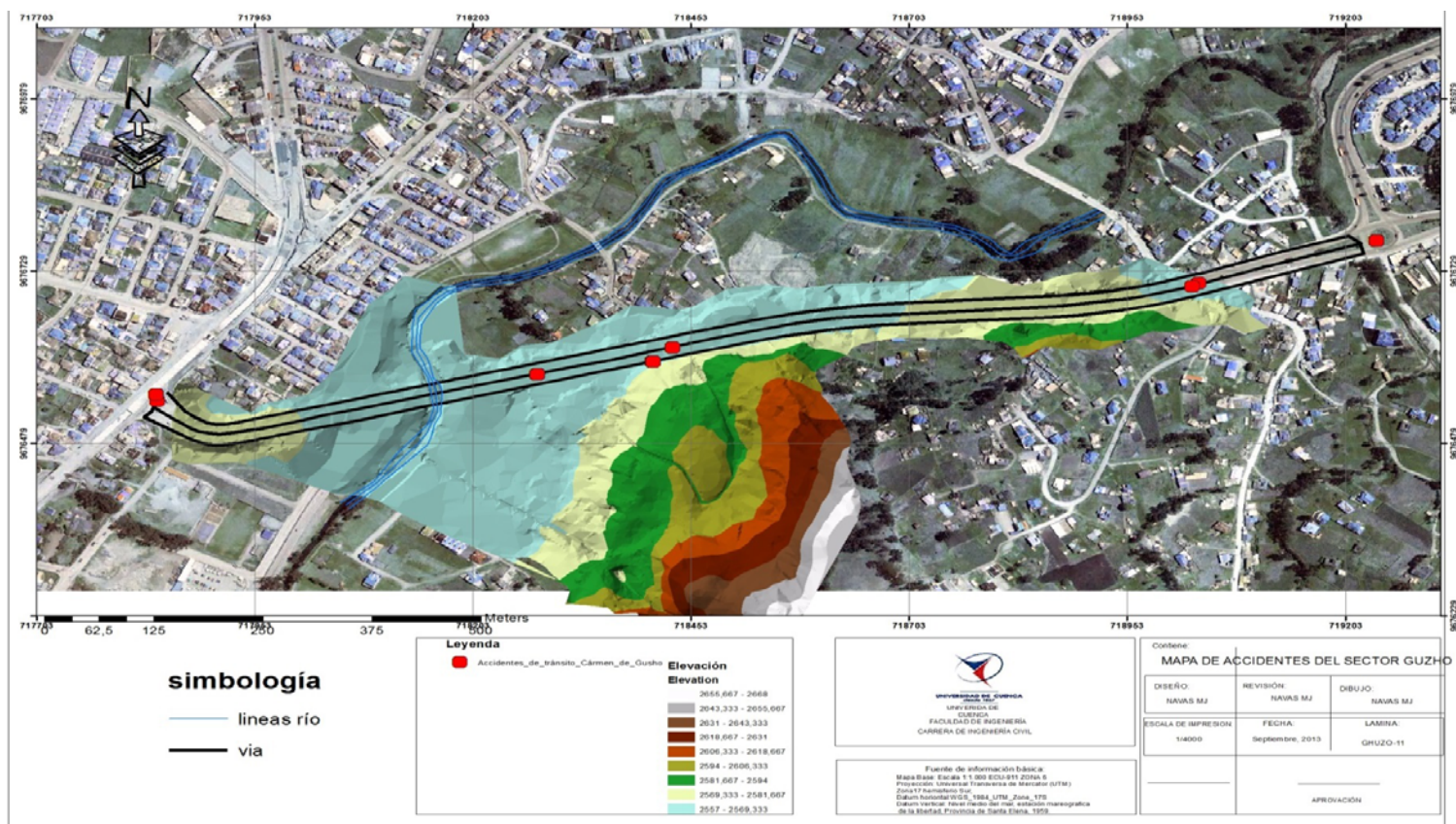
En el Anexo 6 se muestra un resumen de accidentes en la autopista Azogues-Cuenca esta información fue obtenida a partir de ECU911 nos indican las coordenadas, dirección, tipo de accidente, ect.

A partir de esta información se exportó las coordenadas al sistema geográfico arcgis dando como resultado un mapa de accidentes pero solo en el tramo de vía del Carmen del Guzho. Los accidentes están representados con un círculo color rojo como se puede observar en el Mapa 12 no existe accidentes en la zona de la deformación de la calzada.

Cabe recalcar que los datos obtenidos solo son de junio 2012 a Agosto 2013.



Universidad de Cuenca



Mapa 12 Representación de accidentes en el tramo de vía km0-km1,4.



CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❖ El Sector Carmen del Guzho se ve afectado por un deslizamiento de clase rotacional el mismo que pone en riesgo a los moradores y los transeúntes de la zona.
- ❖ Una de las principales causas del deslizamiento es la caída directa del agua hacia la superficie del talud, no existe el drenaje adecuado en la zona.
- ❖ Se encuentra sobre la formación Tarqui y su litología principalmente se compone de arcillas expansivas, este componente más el agua lluvia se vuelve un material poco resistente y muy permeable dando paso al deslizamiento.
- ❖ El TPDA para la zona del Guzho es aproximadamente 28000vehículos en los dos sentidos, se dice aproximadamente ya que el conteo realizado por el MOP Zona 6 se realizó en diferentes tramos, el sector El Guzho pertenece al primer tramo que va desde Narancay hasta el hospital el IESS con cuya estación fue el Valle.
- ❖ Una de las zonas más importantes que se encuentra vulnerable al deslizamiento es la vía, ya que por la misma transita a diario un número ponderado de vehículos que al no saber de la deformación existente, ésta puede ser causante de accidentes.
- ❖ Se ha tomado en cuenta distintos criterios para generar los diferentes mapas los mismos que nos ayudaron a comprender, verificar, en donde se encuentran las zonas vulnerables y peligrosas, debido al deslizamiento activo.
- ❖ El sistema de información geográfica Arcgis fue la herramienta más importante para generar y analizar los mapas.



Recomendaciones.

- ❖ El pavimento recomendado en el tramo de la vía deformada por causa del deslizamiento es el pavimento flexible ya que se puede adaptar a cualquier tipo de superficie a diferencia del pavimento rígido este no tiene la facilidad de adaptación menos cuando la vía es parte de un deslizamiento.
- ❖ Es importante que las autoridades pertinentes tengan una participación activa para evitar el agravamiento del deslizamiento con la colocación o construcción de sistemas de drenaje, el cambio de geometría del talud, construcción de bermas.
- ❖ Se recomienda realizar un análisis económico de la construcción de cualquier tipo de estructura que detenga o evite el empeoramiento del deslizamiento.
- ❖ Concientizar a las personas para que no construyan sobre el talud ya que si lo hacen estas estarían en peligro.

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 1 Deformación de la calzada

Anexo 2



Anexo 2 Maderera afectada por el deslizamiento



Anexo 3

CONTEO VEHICULAR AUTOMÁTICO									
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO		
0:00-1:00	67	73	104	110	147	288	237		
1:00-2:00	45	48	58	73	96	231	220		
2:00-3:00	29	44	43	43	41	182	189		
3:00-4:00	32	54	47	61	50	129	97		
4:00-5:00	69	79	91	97	103	138	101		
5:00-6:00	219	233	236	264	240	237	169		
6:00-7:00	1887	1830	1783	1784	1663	791	333		
7:00-8:00	2869	2737	2412	2839	2664	1368	498		
8:00-9:00	2016	1984	1894	1990	2002	1611	779		
9:00-10:00	1468	1582	1493	1600	1557	1542	913		
10:00-11:00	1413	1493	1380	1465	1495	1543	1179		
11:00-12:00	1486	1425	1435	1462	1538	1556	1376		
12:00-13:00	2031	2076	1933	2027	2050	1741	1336		
13:00-14:00	2128	2084	2139	2121	2139	1758	1306		
14:00-15:00	1871	1843	1865	2105	1933	1592	1315		
15:00-16:00	1796	1816	1847	1912	1967	1492	1600		
16:00-17:00	1757	1770	1870	1826	1920	1342	1509		
17:00-18:00	1980	1821	2042	2132	2001	1319	1312		
18:00-19:00	2141	2212	2139	2201	2298	1418	1253		
19:00-20:00	1447	1537	1451	1404	1507	1077	1189		
20:00-21:00	1077	1112	1005	990	1196	904	858		
21:00-22:00	695	700	673	719	910	730	496		
22:00-23:00	415	470	433	519	626	495	266		
23:00-24:00	166	203	225	277	328	320	92	TOTAL	PROMEDIO
TOTAL	29104	29226	28598	30021	30471	23804	18623	189847	27121

Anexo 3 Conteo automático Facilitado por el MOTP Zona 6

Anexo 4

RESUMEN CONTEO MANUAL TRAFICO POR HORA				
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
6:00-7:00	1311	29	99	1439
7:00-8:00	2364	14	176	2554
8:00-9:00	2000	17	208	2225
9:00-10:00	1308	5	221	1534
10:00-11:00	1372	6	238	1616
11:00-12:00	1072	10	229	1311
12:00-13:00	1408	6	234	1648
13:00-14:00	1686	15	210	1911
14:00-15:00	1337	7	316	1660



15:00-16:00	1327	5	192	1524
16:00-17:00	1169	7	195	1371
17:00-18:00	1362	6	270	1638
TOTAL	17716	127	2588	20431

Anexo 4 Conteo manual sector el valle facilitado por el MOTP Zona 6

Nota: se ha rellenado el número de vehículos de las horas faltantes con el conteo automático teniendo un total de 26936 vehículos.

Anexo 5

CONSUMO DE COMBUSTIBLE				
Provincia	AZUAY			
MES	EXTRA	SUPER	DISEL	TOTAL
Enero	3435770	629171	1111507	5176448
Febrero	3259891	598758	1093592	4952241
Marzo	3676276	683541	1300887	5660704
Abril	3552504	656232	1362198	5570934
Mayo	3663545	641046	1416699	5721290
Junio	3567504	632362	1283361	5483227
Julio	3709088	671789	1166934	5547811
Agosto	3512533	696297	1222365	5431195
Septiembre	3584026	655421	1294534	5533981
Octubre	3762786	658935	1367851	5789572
Noviembre	3684362	659474	1291985	5635821
Diciembre	4092683	735434	1278669	6106786
Total	43500968	7918460	15190582	66610010

Anexo 5 Consumo de combustible provincia del Azuay



Anexo 6

FID	FECHA	DIRECCION	T1 HORA CO	SUB CAT RE	FILT INC	X	Y
0	02/06/2012	CUE/ PANAMERICANA SUR-CIRCUNVALACION SUR	5:02:53	Choque auto con victimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
1	16/06/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-CIRCUNVALACION SUR	03:19:11	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
2	23/06/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-CIRCUNVALACION SUR	15:35:17	Herido por accidente de tráfico	ok	719238,370428	9676772,895485
3	23/06/2012	CUE/ CIRCUNVALACION SUR-12 DE OCTUBRE	15:35:41	Choque auto con victimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
4	24/06/2012	CUE/ CIRCUNVALACION SUR-12 DE OCTUBRE	16:12:12	Choque auto con victimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
5	24/06/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-CIRCUNVALACION SUR	16:21:19	Herido por accidente de tráfico	ok	719238,370428	9676772,895485
6	03/07/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-CIRCUNVALACION SUR	09:11:48	Choque auto con victimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
7	26/07/2012	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:31:07	Obstaculos Sobre la Via	ok	717839,63572	9676549,871066
8	02/08/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	6:49:37	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
9	03/08/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:43:40	Volcamiento	ok	719238,328572	9676772,932388
10	03/08/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	20:43:57	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
11	11/08/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	11:15:59	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
12	27/08/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:24:34	Atropellado moto	ok	719238,370428	9676772,895485
13	01/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	24:21:45	Atropellado moto	ok	717839,63572	9676549,871066
14	01/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	24:22:02	Choque auto bus	ok	717839,68291	9676549,895426
15	19/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	12:59:42	Choque auto con victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
16	20/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:10:12	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
17	23/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	11:07:55	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
18	29/09/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-BUENOS AIRES	20:37:29	Choque auto con victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
19	07/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	2:29:44	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
20	08/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:36:43	Herido por accidente de tráfico	ok	718276,68295	9676578,895476
21	10/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	12:15:57	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
22	10/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:00:18	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
23	15/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	12:20:43	Choque auto con victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
24	20/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	4:50:36	Herido por accidente de tráfico	ok	718276,68295	9676578,895476
25	20/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	22:47:33	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
26	22/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	5:13:18	Incendios vehiculares	ok	718276,68295	9676578,895476
27	24/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	16:36:44	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476



28	24/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	16:37:27	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
29	24/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	16:53:53	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
30	24/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:02:27	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
31	24/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	19:44:56	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
32	27/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:08:23	Herido por accidente de tráfico	ok	718276,68295	9676578,895476
33	27/10/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:08:26	Choque auto con víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
34	01/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:27:05	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
35	02/11/2012	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	8:50:13	Atropellado auto	ok	718408,772313	9676597,578556
36	02/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:22:27	Atropellado auto	ok	718276,68295	9676578,895476
37	06/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	13:19:59	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
38	12/11/2012	CUE/ A GUZHO-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	8:44:12	Calles en mal estado	ok	718431,182909	9676617,895411
39	14/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	1:03:32	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
40	15/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:24:32	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
41	15/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:40:29	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
42	17/11/2012	CUE/ SEC CHALLUABAMBA	14:18:17	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
43	21/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:24:52	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
44	22/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	13:27:24	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
45	23/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:13:02	Deslizamiento de tierra	ok	718276,68295	9676578,895476
46	24/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	2:55:03	Choque auto con víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
47	27/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	1:50:05	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
48	30/11/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:11:24	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
49	04/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:19:13	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
50	04/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	19:33:52	Deslizamiento de tierra	ok	718276,68295	9676578,895476
51	06/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	12:18:30	Choque auto con víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
52	08/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	19:52:30	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
53	08/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:23:51	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
54	11/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	19:40:21	Herido por accidente de tráfico	ok	718276,68295	9676578,895476
55	11/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:36:03	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
56	15/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	11:58:53	Accidente de motocicleta	ok	718276,68295	9676578,895476
57	16/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	1:09:22	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
58	16/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:08:35	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
59	20/12/2012	AZO/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	16:24:46	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
60	22/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	11:32:29	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
61	22/12/2012	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	19:01:09	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
62	23/12/2012	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:59:04	Obstaculos Sobre la Via	ok	717839,68291	9676549,895426
63	24/12/2012	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	22:12:54	Accidente de motocicleta	ok	719238,370428	9676772,895485
64	30/12/2012	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	9:42:23	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
65	31/12/2012	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	23:20:39	Rescate vehiculares	ok	718408,772313	9676597,578556
66	02/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	9:30:16	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
67	21/01/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	13:43:26	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
68	27/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	5:47:51	Choque auto con víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
69	18/01/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:07:21	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
70	22/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	14:55:22	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
71	21/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	15:16:02	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
72	12/01/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	12:28:09	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
73	21/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	13:51:52	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
74	17/01/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:42:57	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
75	02/02/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	3:13:46	Rescate vehiculares	ok	719238,370428	9676772,895485
76	02/02/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	5:28:51	Volcamiento	ok	719238,370428	9676772,895485
77	05/02/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:24:49	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
78	09/02/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	17:57:32	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
79	10/02/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:51:54	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
80	10/02/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:20:17	Choque auto con víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
81	13/02/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	21:28:25	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
82	16/02/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	21:51:34	Atropellado auto	ok	719238,370428	9676772,895485



83	17/02/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	13:09:58	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
84	21/02/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:29:14	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
85	22/02/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	13:02:56	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
86	23/02/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:47:21	Volcamiento	ok	718276,68295	9676578,895476
87	02/03/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:16:41	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
88	12/03/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-PUERTO DE PALOS	22:08:07	Choque sin victimas/heridos	ok	719034,284005	9676711,13399
89	13/03/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	5:04:27	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
90	14/03/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:35:38	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
91	14/03/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:35:11	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
92	19/03/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	14:09:55	Atropellado auto	ok	717839,68291	9676549,895426
93	22/03/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	19:09:25	Rescate vehiculares	ok	719238,370428	9676772,895485
94	22/03/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	19:17:46	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
95	25/03/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	15:27:16	Deslizamiento de tierra	ok	718276,68295	9676578,895476
96	28/03/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	4:22:00	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
97	28/03/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	11:45:57	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
98	31/03/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:44:30	Obstaculos Sobre la Via	ok	717839,68291	9676549,895426
99	03/04/2013	CUE/ ENRIQUE ARIZAGA TORAL-DE LAS AMERICAS	13:24:47	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
100	03/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:15:01	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
101	03/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	21:14:59	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
102	03/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	22:26:10	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
103	06/04/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	7:38:40	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
104	06/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	23:29:33	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
105	06/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	23:37:44	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476
106	11/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	15:45:32	Choque auto con victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
107	11/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	22:36:13	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
108	13/04/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	19:16:27	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
109	14/04/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	1:29:38	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
110	16/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	13:47:42	Deslizamiento de tierra	ok	718276,68295	9676578,895476
111	23/04/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	6:58:32	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
112	26/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	18:41:10	Obstaculos Sobre la Via	ok	717839,68291	9676549,895426
113	26/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:32:01	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
114	26/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	20:43:22	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
115	26/04/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	20:48:52	Choque sin victimas/heridos	ok	719238,370428	9676772,895485
116	26/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	23:34:47	Choque sin victimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
117	28/04/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	18:53:55	Choque sin victimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
118	02/05/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:40:10	Deslizamiento de tierra	ok	718276,68295	9676578,895476
119	04/05/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:27:06	Volcamiento	ok	719238,370428	9676772,895485
120	09/05/2013	CUE/AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	21:43:34	Obstaculos Sobre la Via	ok	718276,68295	9676578,895476



121	10/05/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	23:56:15	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
122	11/05/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-A PACCHA	23:04:53	Herido por accidente de tráfico	ok	718276,68295	9676578,895476
123	15/05/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	9:55:24	Choque sin víctimas/heridos	ok	718276,68295	9676578,895476
124	15/05/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	11:15:00	Choque auto con víctimas/heridos	ok	717839,68291	9676549,895426
125	22/05/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	23:02:05	Volcamiento	ok	719238,328572	9676772,932388
126	28/05/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-12 DE OCTUBRE	12:51:55	Obstáculos Sobre la Vía	ok	719238,328572	9676772,932388
127	31/05/2013	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	13:20:58	Deslizamiento de tierra	ok	718408,823617	9676597,539314
128	01/06/2013	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	8:53:19	Choque sin víctimas/heridos	ok	718408,823617	9676597,539314
129	15/06/2013	CUE/ FRANCISCO DE ORELLANA-PUERTO DE PALOS	0:36:56	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
130	15/06/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	0:41:00	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
131	15/06/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	3:41:33	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
132	22/06/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	17:25:40	Volcamiento	ok	719238,328572	9676772,932388
133	25/06/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	6:10:44	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
134	28/06/2013	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	19:40:15	Choque sin víctimas/heridos	ok	717841,178439	9676540,688737
135	28/06/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-A GUZHO	19:50:32	Choque sin víctimas/heridos	ok	718431,20974	9676617,85024
136	28/06/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	21:02:41	Atropellado auto	ok	717839,63572	9676549,871066
137	30/06/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	15:54:43	Atropellado auto	ok	719238,328572	9676772,932388
138	04/07/2013	CUE/ PUERTO DE PALOS-FRANCISCO DE ORELLANA	9:38:17	Calles en mal estado	ok	719026,714653	9676706,612722
139	04/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	16:24:28	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
140	06/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	0:15:43	Choque auto con víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
141	06/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	6:38:46	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
142	09/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	15:58:08	Choque auto con víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
143	11/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	13:03:40	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
144	14/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	3:16:01	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
145	18/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	20:31:32	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
146	19/07/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	3:07:23	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
147	21/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	0:54:18	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
148	22/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	11:11:44	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
149	23/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	8:08:29	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
150	26/07/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	22:45:02	Rescate vehiculares	ok	717839,63572	9676549,871066
151	31/07/2013	CUE/ DE LAS AMERICAS-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES(CONTROL SUR)	12:20:43	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
152	02/08/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	#REF!	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
153	05/08/2013	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	6:37:40	Choque sin víctimas/heridos	ok	718408,823617	9676597,539314
154	10/08/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	0:54:27	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
155	13/08/2013	CUE/ 12 DE OCTUBRE-AUTOPISTA CUENCA AZOGUES	14:20:19	Choque sin víctimas/heridos	ok	719238,328572	9676772,932388
156	24/08/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	17:50:44	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066
157	25/08/2013	CUE/ SEC CARMEN DE GUZHO	13:50:39	Choque sin víctimas/heridos	ok	718408,823617	9676597,539314
158	28/08/2013	CUE/ AUTOPISTA CUENCA AZOGUES-DE LAS AMERICAS(CONTROL SUR)	8:28:16	Choque sin víctimas/heridos	ok	717839,63572	9676549,871066

Anexo 6 Accidentes en la Autopista Cuenca Azogues 2012-2013