

## 6. INVENTARIO Y ANÁLISIS DE LAS AMENAZAS

Sobre la base de reconocimiento y evaluación de la zona bajo estudio se puede concluir que el municipio de Dipilto ha sido afectado por diversas Amenazas tanto de origen natural como antrópico, los cuales existen con mucha anterioridad al paso del huracán Mitch. Entre los principales factores que propician la vulnerabilidad del municipio ante estas amenazas podemos mencionar: el contexto geológico del área (alteración de las rocas, erosión y tectonismo), la geomorfología (relieve muy irregular, altas pendientes y escarpadas montañas) y el clima (lluvias de corta duración y alta intensidad), este último como factor activo actúa en función a los parámetros meteorológicos y estacionales. A esto se suma el ahora determinante factor antrópico, donde la acción humana ha adquirido cada vez más peso como causa de degradación ambiental, dando como resultado un municipio verdaderamente vulnerable ambientalmente.

### 6.1. Amenazas naturales

Los factores antes mencionados favorecen las condiciones para la ocurrencia de Amenazas naturales en esta zona; las de mayor incidencia para el municipio de Dipilto son:

- **Inestabilidad de terrenos**
- **Inundaciones**
- **Sismicidad.**

#### 6.1.1. Inestabilidad de terrenos

En el Municipio de Dipilto, existen muchos sectores susceptibles a los deslizamientos de tierra y que en su gran mayoría están controlados por sistemas de fallas NO-SE y EO de tendencia regional y fracturas combinadas con áreas locales de topografía abrupta.

Extensas fallas regionales acompañan a todos estos procesos de deformación, y asociadas a estas, se detectan muchos sistemas de fracturas secundarias que son importantes para determinar el sentido de desplazamiento de las fallas mayores.

Se considera que aproximadamente un treinta por ciento del territorio del municipio presentan deslizamientos con diferente grado de peligro. Este nivel de peligrosidad está relacionado con la probabilidad de que ocurra una amenaza (deslizamiento) potencialmente dañina dentro de un área y período de tiempo dado.

##### 6.1.1.1. Deslizamientos de terreno

El territorio de Dipilto presenta muchas áreas con terrenos susceptibles a los deslizamientos de suelo, los que están muy ligados al sistema de fallas, geología, topografía abrupta, espesor, estructura del suelo, etc. A continuación se detallan los fenómenos de deslizamientos identificados en dicho territorio.

#### • **Las Moscas (1515.0N – 554.5E) SC 1:**

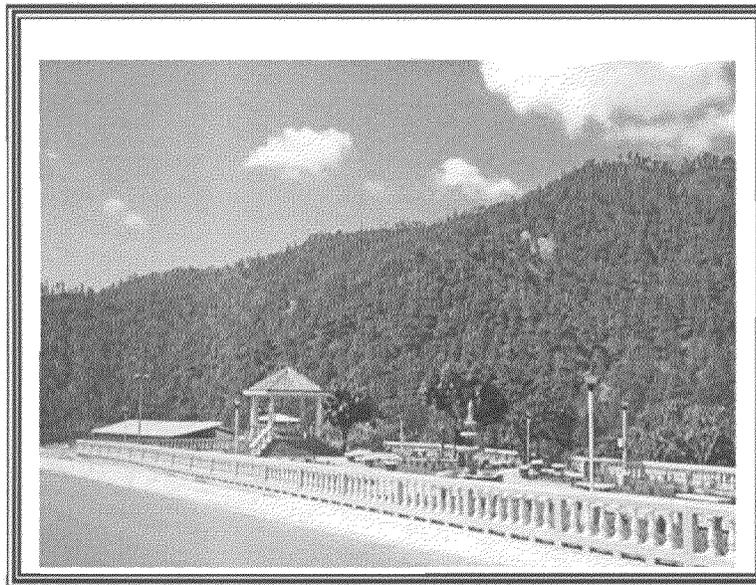
Ubicado al Sureste del Municipio a orillas de la carretera Panamericana, en la ladera Oeste del Cerro Las Moscas. Es un deslizamiento rotacional activo de peligro alto, no es posible observar claramente el nicho de arranque ya que esta bastante erosionado. Tiene como elementos vulnerables la carretera Panamericana, el tendido eléctrico y puede ocasionar represamiento en el río Dipilto, ya que durante las obras de reparación de la carretera se removió y depositó gran cantidad de fragmentos de roca y material en el lecho de dicho río.

están: daños a viviendas, camino de acceso al asentamiento, destrucción de la alcantarilla y cunetas, además que ocasionaría el aislamiento de la comunidad.

• **Dipilto Viejo (1519.0N – 553.0E): SC -3:**

Deslizamiento rotacional subestabilizado, donde se observan contrapendientes claramente definidas y con cierto grado de actividad, que se manifiesta por la presencia de deslizamientos superficiales y árboles inclinados en la ladera Oeste del cerro. El pueblo de Dipilto Viejo esta ubicado sobre este deslizamiento. A la entrada del pueblo se observa la presencia de una terraza aluvial de flujos de detrito, visible en los corte del río, y sobre los cortes realizados para la construcción de la carretera que conduce al cerro El Volcán. El nivel de peligro es medio y vulnerabilidad es alta.

En la mayoría de los casos los deslizamientos superficiales han evolucionado a coladas. El suelo es gravoso - arenoso, debido al alto grado de alteración del granito. Este sitio es afectado también por caídas de bloques. Presenta como elementos: el poblado, la red telefónica, la carretera y el colegio de primaria, para el cual se recomienda al Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD) elaborar un plan de evacuación para las escuelas del sector.



*Foto #1, SC 2 y 3 : Casco Urbano de Dipilto y Asentamiento San Agustín*

• **El Perote (1519.2N – 555.0E)**

Este deslizamiento se localiza al Este del Caso Urbano de Dipilto, en la ladera Sur del cerro El Perote. Es un deslizamiento rotacional, subestabilizado, de peligro y vulnerabilidad bajos, con cierto grado de actividad superficial debido a la presencia de pequeños deslizamientos que están en proceso de evolución, la pendiente promedio es mayor al 50%, también se observan árboles inclinados. La base rocosa esta compuesta por granito con un alto grado de alteración. El sitio presenta una fuerte intrvención humana sobre la masa boscosa, lo que contribuye a la inestabilidad de la ladera.

▪ **Sector Norte y Sur del Volcán Viejo y Ladera Norte del Matasanito (1519.4N – 556.0E) (1519.9N – 556.4E), SC-4**

La masa inestable ocupa toda la ladera Oeste del cerro El Volcán. Se trata de un deslizamiento complejo, de gran extensión. Presenta compartimentos que tienen mayor grado de actividad que otros, razón por la cual se dividió en tres sectores, Sector Norte, Sector Sur y Mojón del Matasanito. Las rocas predominantes son metamórficas y se presentan muy plegadas y fracturadas, esto las hace altamente inestables. El área también se encuentra afectada por fallas de orientación NO-SE.

El sector Sur, presenta mayor grado de actividad que el resto del área. Durante el huracán Mitch en esta zona se dio un mayor grado de aceleración del proceso de inestabilidad. Presenta movimientos asociados a flujos de detritos en la parte frontal y lateral del mismo en dirección a la quebrada El Volcán. Un aspecto importante de mencionar es que el cerro El Volcán en su conjunto está siendo utilizado para cultivo de granos básicos, especialmente maíz, y café con poca sombra. En la cumbre a unos 1800 m s.n.m. aún se conserva un bosque húmedo, que forma parte de la reserva natural Dipilto – Jalapa.

El sector Norte es considerado de peligro y vulnerabilidad bajos. En este sector se observaron, en algunas secciones de las quebradas, antiguos flujos de detrito en contacto con rocas metamórficas de color gris, altamente fracturadas y alteradas, mas una capa de suelo meteorizado, color rojizo y con alto contenido de arcilla.

Otra Amenaza identificada en este sector es la posibilidad de ocurrencia de lavas torrenciales, debido a que antiguos deslizamientos, flujos de lodo y detritos y coladas han depositado en las quebradas gran cantidad de material provenientes del cerro El Volcán y La cuchilla la Tablazón los que podrían ser acumuladas en el Río La Tablazón hasta alcanzar la parte baja de la microcuenca del río Dipilto.

El Mojón del Matasanito, es un deslizamiento rotacional, activo, está ubicado al Sur del Cerro El Volcán y ocupa la ladera norte del cerro de ese mismo nombre. Presenta un alto grado de actividad, con presencia de deslizamientos superficiales, coladas y flujos de detrito, es de peligro alto y podría afectar cultivos y represamiento en la quebrada el Volcán.

▪ **Las Nubes Norte y Sur (1521.9N -555.2E):**

Estos deslizamientos se localizan en la ladera Norte del cerro Las Nubes. Se observan contrapendientes antiguas claramente definidas, con cierto grado de actividad superficial, manifestada principalmente por la presencia de árboles inclinados. La pendiente promedio es mayor al 50% y se considera como deslizamiento rotacional de peligro y vulnerabilidad bajos. La base rocosa esta compuesta por rocas intrusivas con un alto grado de alteración.

▪ **La Laguna (1524.3N – 550.0E) y Pinabete, (1524.3N – 548.0E):**

Son deslizamiento de peligro y vulnerabilidad bajos de tipo rotacional, subestabilizado, localizados en el sector Comarca La Laguna, en las ladera Suroeste del Cerro la Laguna. Las rocas presentes en el área están representadas por intrusivos ácidos alterados, donde se puede observar fracturas de diversas orientaciones.

En ambos deslizamientos se observaron deslizamientos superficiales, algunas coladas y flujos de detrito, lo que podría considerarse como un indicador de que pueden darse episodios de mayor actividad con precipitaciones que sobresaturen la roca.

▪ **Ojo de Agua, Los Zarzales, El Horno (1518.1N - 551.9E)**

Son deslizamientos de peligro y vulnerabilidad bajos, ubicados al Noroeste del municipio en las laderas del cerro el Horno. La roca en este sector es de composición granítica y con alto grado de alteración y fracturamiento, también se observa un sistema de fallas con direcciones NO-SE y NE-SO que podrían afectar el área y que podría contribuir a la inestabilidad de la misma.

▪ **Asentamiento Las Manos(1522.2N-547.5E) SC 5**

Es un deslizamiento de peligro y vulnerabilidad altos, ubicado en el sector Sur del Municipio, en la ladera Suroeste del Cerro el Reten . Se observa cierto grado de actividad ya que se observan algunos árboles inclinados. En caso de activarse, este deslizamiento podría causar la destrucción de 14 viviendas del Asentamiento Las Manos, el camino al asentamiento , el pozo y la pila de captación , además dejaría incomunicada a las comunidades del Cerro la Laguna. La composición de la roca es granítica y con alto grado de alteración y fracturamiento. Se observo la presencia de un sistema de fallas geológicas con dirección NE-SO y NO-SE, que podrían representar una amenaza para este sector, tanto por la actividad sísmica en sí como por que podría activar el deslizamiento.

▪ **El Manteado, San Salvador y Perpetuo Socorro (1521.8N – 549.8E),**

Están localizados en la ladera Este de la Loma Fría que está atravesada en su parte baja por una falla geológica de orientación NO-SE; la composición de la roca está compuesta por intrusivos ácidos, presenta alto grado de alteración y fracturamiento. Son deslizamientos de peligro bajo y vulnerabilidad media para los caseríos del sector y la carretera Panamericana.

Se observaron cicatrices de coladas, flujos de detrito y hvas torrenciales, muy puntuales, lo que indica que existe un grado de actividad; las coladas pueden evolucionar a cárcavas, debido a el tipo de suelo, a la falta de cobertura vegetal y a las pendientes abruptas. En este sector se observa alta intervención humana en el bosque; prácticamente todo el suelo vegetal está descubierto y expuesto a la erosión hídrica. Durante las lluvias torrenciales las quebradas sirven de canales por donde se transporta gran cantidad de sedimentos, los que se depositan al río Las Manos, ocasionando daños en el tramo de la carretera panamericana Ocotal – Las Manos.

▪ **Tramo de carretera Panamericana: Ocotal – Las Manos .**

Dada la relevancia que tiene la carretera Panamericana, en particular el tramo Ocotal – Las Manos como vía principal de comunicación para el municipio, la que fue totalmente destruida durante el huracán Mitch, se considera necesario enfocar aspectos concernientes a la reconstrucción, mantenimiento y revisión de obras en la carretera, debido a la alta exposición a amenazas naturales y la vulnerabilidad que representa esta infraestructura para los municipios de Dipilto y Ocotal, así como para el transporte internacional.

A continuación se exponen los principales aspectos que contribuyen a la inestabilidad:

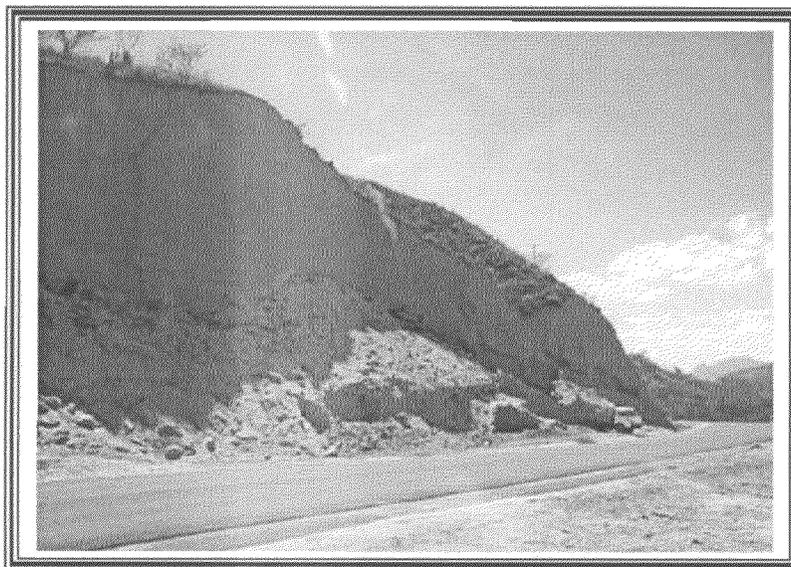
- En diferentes puntos se han realizado cortes dejando taludes verticales y sin obras complementarias para la descarga de excesos de agua y control de erosión, caso específico en el tramo cerro Las Moscas – Dipilto. Este tramo se considera un sitio crítico, debido a que el valle se estrangula, la carretera prácticamente invade la llanura de inundación del río, las pendientes son muy abruptas y

además está la presencia de un deslizamiento activo que ha empujado al río Dipilto al lado opuesto (1515.8N - 553.8E).

- En algunos puntos del tramo de carretera se construyeron terrazas las cuales carecen de medidas de conservación de suelo por lo cual están sometidas a procesos erosivos.
- Otras veces el material extraído de las laderas de cerros se descargó en el cauce del río, aumentando así la carga de sedimentos, la pérdida de capacidad de embalse del río, por lo cual a veces resulta imposible identificar el cauce original, es indudable que frente a un evento meteorológico habitual en el municipio el agua erosionará y ampliará, ensanchando el cauce y la llanura de inundación.
- El diseño de algunas obras menores como cajas puentes o alcantarillas no tiene las dimensiones requeridas según las condiciones hidrológicas del sitio, es decir presentan dimensiones inferiores a las requeridas para evacuar el volumen de aguas en caso de presentarse lluvias torrenciales y de corta duración; Ejemplo: sitio crítico No.2 en Dipilto.

La microcuenca de río Dipilto es altamente susceptible a flujos de detritos, deslizamiento superficiales, coladas y lavas torrenciales. Todo este material es arrastrado hacia el río Las Manos-Dipilto, y el único canal de evacuación es la caja puente ubicada a la entrada de Dipilto, esta obra además de no responder a las necesidades reales fue construida con una ligera desviación de su orientación con respecto al cauce del río, probablemente esta situación dará como resultado un acelerado proceso erosivo de la ladera localizada aguas abajo de la caja y como efecto final el ensanchamiento del cauce y daños a los pobladores de Dipilto Nuevo.

- La mayoría de torrentes o quebradas estacionarias carecen de disipadores de energía.
- El Diseño de gaviones no es el óptimo, considerando la alta sedimentación que transporta el río, la tasa de sólidos en suspensión podría duplicarse debido a los procesos erosivos muy activos en toda la microcuenca del río Dipilto.
- Gran parte de los torrentes o quebradas que drenan hacia la carretera pueden desencadenar lavas torrenciales o flujos de lodo, especialmente el sector de Loma Fría, donde las laderas son cortas y muy escarpadas.
- En consulta con la empresa ejecutara Compañía Constructora Nórdica NCC, el diseño de rehabilitación de la carretera ha fallado ya que no existe presupuesto para medidas de protección ambiental para la carretera y a la fecha no existe presupuesto para finalizar las obras.



*Foto # 2, Extracción de Material, carretera Panamericana tramo Ocotol – Las Manos*

#### 6.1.1.2. Derrumbes /caída de bloques

Es un fenómeno común en el Municipio por la cantidad de escarpes que conforman la topografía y por el alto grado de alteración y fracturamiento de la roca que hace susceptible a fácil desprendimiento de fragmentos de rocas, principalmente en ladera con pendientes mayores al 50%. Muchos de estos fenómenos han ocurrido en 1982, 1987 y en especial en 1998 como producto de fuertes tormentas y huracanes como el Mitch.

- **Sector Río El Algodonal (1515.4N – 555.E) – Cerro Las Moscas SC 1 (1515.10 – 554.60) Dipilto Nuevo (1515.8N – 553.7E).**

Tramo de carretera de aproximadamente dos kilómetros, que inicia en la confluencia de los ríos El Algodonal hasta el Poblado de Dipilto Nuevo. Los pobladores de esta zona reportan la frecuente caída de rocas y derrumbes provenientes del macizo rocoso del cerro Las Moscas y El Portillo de Belén al Este de la carretera y de la Cuchilla Las Mercedes del lado Oeste de la Carretera Panamericana Ocotol – Las Manos. Esta carretera corre paralela al valle de Dipilto y es precisamente en este sector donde el valle se estrangula, siendo un tramo susceptible a erosión, y lavas torrenciales, inundación y flujos de detritos.

La reconstrucción de la carretera a modificado la pendiente de los taludes, realizando cortes verticales, lo que hace más vulnerable esta infraestructura. Otro factor que influye es la existencia de pendientes >60% de estas laderas; donde se observan deslizamientos superficiales que han evolucionado a coladas, con un alto grado de erosión y con remoción de la capa vegetal

La Peligrosidad y vulnerabilidad es alto para este tramo de carretera, principalmente en el cerro Las Moscas. Los potenciales efectos en este sector sería destrucción del tramo de carretera, daños al tendido eléctrico y telefónico, interrupción del tráfico vehicular y daños a cunetas y alcantarilla

- **Cerro Piedras Gordas (1517.0N – 555.8E), Cerro Piedras Sentadas (1516.9N – 551.1E):**

En este sector los pobladores reportan desprendimientos de rocas cuya composición granítica, el alto grado de fracturamiento, alto grado de alteración y laderas escarpadas las hace altamente susceptible a derrumbes y/o caídas de bloques. Durante el huracán Mitch, como producto de los acelerados procesos erosivos hídricos, del lado Norte de estos cerros se desprendió gran cantidad de material de diferentes tamaños; a la fecha es posible apreciar bloques de hasta 3.0 metros de diámetro, los cuales fueron descargados al cauce del río Dipilto.

En el área alrededor de los cerros la vulnerabilidad es baja ya que es una zona despoblada y con una limitada cubierta vegetal, compuesta principalmente por pinos.

- **Dipilto Viejo ( 1518.9N – 554.2E):**

Los pobladores de este sector también reportan desprendimiento de rocas a menudo, especialmente, durante la época de lluvias torrenciales. Peligro y vulnerabilidad baja.

#### 6.1.1.3 Flujo de lodo, de detritos y coladas

En general, el municipio de Dipilto es altamente susceptible a flujos de lodo, de detritos y coladas, debido a las características de su topografía, que contribuye a transportar y acelerar este tipo de fenómenos que se caracteriza por presentar elevadas montañas, algunas escarpadas con contra pendientes y desprovistas de vegetación, suelos con acelerado proceso de erosión debido al estado de la roca (altamente alterada y

fracturada), algunas veces alcanza niveles de formación de cárcavas. Los espesores de la capa alterada en algunos sitios alcanzan hasta 30 metros de profundidad

En general se observan antiguos y recientes flujos de lodo, lo que indica la ocurrencia de tales fenómenos, los cuales fueron localizados en los sitios siguientes:

▪ **Sector Dipilto Nuevo (1517.0N - 553.9E) SC-6**

En los canales que llegan al río Dipilto se han localizado antiguos flujos de detritos y lodo, lo que indica el grado de actividad de esta área. Durante el huracán Mitch, el cauce principal por donde corre el río Dipilto transportó fragmentos de rocas de hasta 4 metros de diámetro, gran cantidad de sedimentos, troncos de árboles, todo este material provino de la ladera sur del cerro El Perote y de las laderas suroeste de los cerros Piedras Gordas, Piedra Sentada y Cerro El Portillo de Belén. Las lavas torrenciales es otro fenómeno que puede ocurrir durante lluvias intensas y de corta duración en este sector.

Durante el Mitch se reportaron graves daños a la carretera, y en el casco urbano de Dipilto provocando la destrucción de viviendas e infraestructura. Entre los efectos previsibles están potenciales daños a: carretera Panamericana, alcantarillas, cunetas, caja puente, tendido eléctrico y telefónico, dos tramos de la calle principal del casco urbano, viviendas e infraestructura municipal (parque y glorieta), Restaurante "El Novillo" e interrupción del tráfico vehicular.

Como producto de los procesos erosivos, además de bloques se descargó gran cantidad de materia en suspensión, convirtiendo la descarga en una lava torrencial que también afectó la infraestructura antes mencionada. El peligro y la vulnerabilidad se considera alta, razón por la cual se consideró como sitio crítico.

▪ **Cerro El Volcán (1519.9N – 556.4E):**

Es uno de los puntos más altos del municipio (1867 msnm), siendo fuente potencial de ocurrencia de flujos de detritos, lodo y coladas; debido a que es un deslizamiento complejo, activo y en fase de aceleración. En este cerro se han dado tres flujos de detritos de corte profundo así como coladas en todas las laderas de este cerro, afectando principalmente cultivos de café y granos básicos. Existen antecedentes de este tipo de fenómenos debido a la presencia de relictos de flujos de detritos en varios sitios, ya sea asociados a intensas y largos períodos de lluvias o por la activación de fallas, las cuales se atraviesan el cerro en dirección Noroeste-Sureste y Este - Oeste que atraviesan