

Informe del análisis de riesgo de deslizamiento de tierra

Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza con enfoque étnico y de equidad de género para aumentar la resiliencia de comunidades rurales de montaña en áreas naturales protegidas afectadas por episodios climáticos extremos

United Nations Environment Programme (UNEP) · Climate Technology Centre & Network (CTCN)

Honduras

29.9.2023

Entregable 3 (I)

Índice

Acrónimos.....	4
Resumen ejecutivo.....	5
1. Antecedentes.....	9
2. Introducción.....	10
2.1. Marco conceptual.....	11
2.2. Marco teórico.....	14
2.3. Análisis tradicional de amenazas.....	14
3. Área de análisis.....	17
3.1 Modelo numérico del terreno.....	18
3.2 Pendientes.....	19
4. Amenazas naturales /antrópicas por lluvia extrema.....	19
4.1 Inestabilidad de laderas.....	19
5. Inundaciones en el área de análisis PNMC.....	33
6. Incendios forestales en el área de análisis PNMC.....	33
7. Análisis de vulnerabilidad.....	34
7.1 Análisis de exposición.....	35
7.2 Daños sobre el catastro.....	36
7.3 Daños sobre las fuentes de agua.....	37
7.4 Daños sobre las vías.....	37
7.5 Daños sobre los ecosistemas.....	38
8. Enfoque local.....	41
8.1 Pendientes en comunidades principales (área directa e indirecta).....	41
8.2 Pendientes en comunidades principales (área directa).....	45
8.3 Amenaza de deslizamientos en las comunidades principales (área directa)	47
9. Problemas y posibles soluciones.....	49
10. Conclusiones.....	50
11. Bibliografía.....	52
Anexo 1: Extracto de información de la visita al campo a las tres comunidades.....	53
Anexo 2: Listado de asistentes a las reuniones durante la visita al campo.....	61

Anexo 3: Informe sobre la visita al campo a las comunidades de Río Negro, Malsincales y Chimis Montaña	1
Anexo 4: Imágenes con pendientes sobre Google Earth para el taller de análisis de riesgos	16
Anexo 5: Imágenes de amenaza de deslizamiento sobre Google Earth para el taller de análisis de riesgos	17

Acrónimos

AMHC	Amenazas hidrometeorológicas y climáticas
Asistencia Técnica	Asistencia Técnica
CTCNC	Centro y Red de Clima y Tecnología
GIR	Gestión Integrada de Riesgos
IDF	Intensidad Duración Frecuencia
ICF	Instituto de Conservación Forestal
MAPANCE	Mancomunidad de Municipios del Parque Nacional Montaña de Celaque
PNMC	Parque Nacional Montaña de Celaque
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza

Resumen ejecutivo

La comunidad indígena (Pueblo Lenca) y las comunidades campesinas del occidente del país ubicadas en el Parque Nacional Montaña de Celaque (PNMC) han sufrido los efectos de eventos climáticos extremos, con el agravante de estar ubicadas en una zona con elevados riesgos y vulnerabilidad tanto por deslizamientos naturales, como los que han sido provocados por prácticas inapropiadas de agricultura e infraestructura de comunicaciones deficientes. Algunos miembros de estas comunidades tuvieron que reubicarse temporalmente por su cuenta y, al regresar a sus tierras, encontraron severamente dañadas sus viviendas, cultivos y espacios comunitarios. Como esta no es una de las áreas más densamente pobladas del país, no ha sido priorizada para la ayuda en la reconstrucción.

En base a lo anterior, se desarrolló un estudio de riesgo y vulnerabilidad que se realiza para un área de análisis en el ámbito de microcuencas que comprende la zona núcleo del PNMC, específicamente en las comunidades de Río Negro, Chimis Montaña y Malsincales, ubicadas en el Municipio Belén Gualcho, Departamento Ocotepeque, y Municipio de San Manuel de Colohete, Departamento Lempira, a pesar de que algunos miembros de las comunidades se sienten parte del Municipio de San Manuel Colohete (en el Departamento Lempira). El estudio identifica las áreas con alta vulnerabilidad y riesgos para las tres comunidades ubicadas en la zona Núcleo del PNMC y a través de esta evaluación obtener insumos para diseñar un plan de adaptación con Soluciones Basadas en Naturaleza (SbN), desarrollar capacidades entre las comunidades y las instituciones nacionales para implementarlo al nivel más local y práctico.

Estas SbN se deben dar en el contexto del Plan de Manejo del PNMC a solicitud del Gobierno de Honduras para lograr soluciones que sean compatibles con una unidad de conservación que además es Reserva de Biósfera (declarada por UNESCO). Esto incluye zonificaciones en las cuales existen regulaciones para las intervenciones por la presencia humana. La zonificación del área del Parque se encuentra en situación de conflicto ya que podrían existir actividades que resultan “ilegales” a la luz de un Parque Nacional en el cual no se tuvo en cuenta la presencia y derechos consuetudinarios de las comunidades lenkas.

Enfoque. Este análisis que se llevó a cabo incluye la cuantificación de la evolución de los parámetros, factores e indicadores respectivos y derivados del: i) Grado de exposición, ii) Grado de fragilidad, iii) Impacto probable sobre la vida y la calidad de vida humana, iv) Daño y pérdidas a los elementos económicos y el patrimonio social y material, e v) Impacto sobre el ambiente y los recursos naturales.

Vulnerabilidad. Los componentes de la vulnerabilidad se relacionan a la exposición y sensibilidad de las amenazas (variabilidad climática y cambio global antropogénico), lo que conlleva a un impacto potencial, que es reflejo del ambiente y del entorno social, que intervienen en la sensibilidad y en la capacidad adaptación.

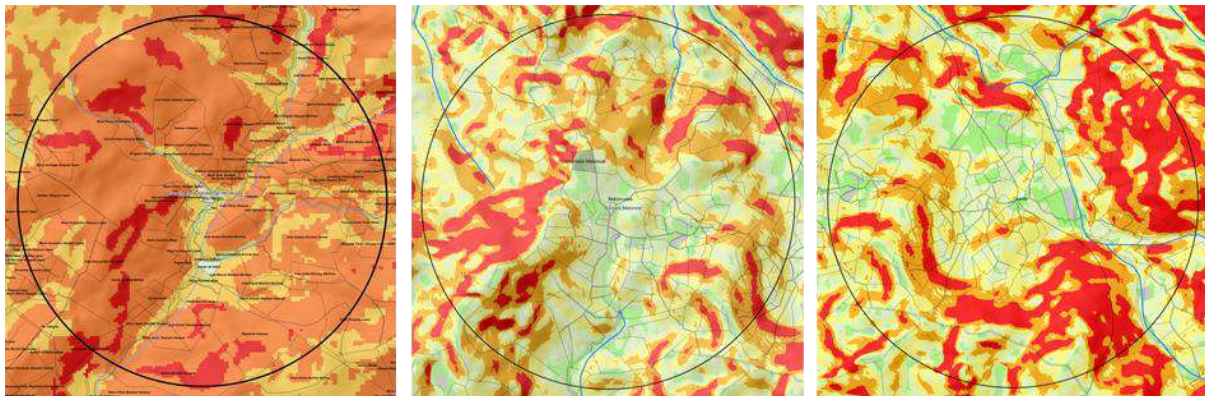
Área de análisis. El área de análisis comprende el PNMC y las microcuencas que lo incluyen. La extensión de su núcleo es de 236,5 km² y cuenta con un área de amortiguamiento. Para la definición del área de análisis se utilizó el concepto de unidad hidrológica mínima; en este caso de microcuenca con un área de 556,7 Km², conformada por seis microcuencas del río Ulúa con un área de 154,34 Km², siete microcuencas del río Mejocote (afluente del Ulúa), con un área de 234,3 Km², y seis microcuencas del río Lempa con un área de 168 Km².

Investigación previa. De la investigación y revisión de fuentes secundarias, se obtienen como amenazas a: 1) eventos extremos tipo huracán, los más recientes ETA y IOTA (noviembre

2020) para lo cual se tiene una alta incidencia de deslizamientos; 2) Inundaciones, en las partes bajas de las microcuencas; 3) Erosión. Provenientes de prácticas agrícolas inapropiadas al terreno 4) Incendios forestales por prácticas agrícolas culturales o vandalismo. Con estas cuatro amenazas principales se decide modelar la inestabilidad de las laderas, sin dejar de lado los incendios forestales, y presentar las inundaciones históricas.

Modelamiento. La susceptibilidad a la inestabilidad de laderas se estima mediante el método “Determinación de la amenaza de deslizamientos utilizando indicadores morfodinámicos de Mora – Vahrson” (1992), modificada por Mora-Saborío (2014, 2015). Esto permite desarrollar una aproximación del grado de amenaza por deslizamiento para la región y los eventos naturales que influyen mayormente esta condición.

Enfoque local de la amenaza por deslizamiento. Las amenazas se estudiaron tanto para el área de análisis como en el ámbito del área de influencia directa (1 Km) e indirecta (5 Km) del núcleo de poblados. Este análisis permite visualizar la amenaza potencial de deslizamiento para las tres comunidades priorizadas:



Comunidad Río de Negro

Comunidad de Malsincales

Comunidad de Chimis Montaña

Conclusiones de la visita al campo (actividad 3iii-b). Durante la visita al campo, que tuvo lugar en agosto del 2023, se llevaron a cabo tres talleres participativos con las tres comunidades. Mediante la interacción con las comunidades se obtuvo información de la población, de las amenazas, de su tenencia, producción, conocimiento ancestral, y otros. Se trató lo principal desde el enfoque de la gestión integral del riesgo y los hallazgos se segregaron por comunidad:

Table de Resumen: Aspectos relevantes de la participación local para la Gestión Integrada del Riesgo

Comunidad	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
Población total, (mujeres hombres)	490, (220,270)	94, (52, 42)	290 (115, 175)
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Eventos tipo huracán ▲ No indican deslizamientos a pesar de ser evidente ▲ Reportan inundación o flujo ▲ No hay incendios ▲ No cazan especies silvestres 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Eventos tipo huracán ▲ Deslizamientos o deslaves ante eventos tipo huracán ▲ No hay inundaciones ▲ No hay incendios ▲ No cazan especies silvestres 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Eventos tipo huracán ▲ Deslizamientos o deslaves ante eventos tipo huracán ▲ No hay inundaciones ▲ No hay incendios ▲ No cazan especies silvestres
Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agua por comité de cuencas ▲ No electricidad, usan paneles ▲ Limitada comunicación celular 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agua por comité de cuencas ▲ No electricidad, usan paneles ▲ Limitada comunicación celular 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agua por comité de cuencas ▲ No electricidad, usan paneles ▲ Limitada comunicación celular
Daños	Pérdidas de vidas humanas, daños en infraestructura, casas, menaje, paneles y pérdida de animales		
Tenencia	Por sucesión familiar todas las familias con propiedad		
Género	Hay poca participación de mujeres en la agricultura y otras labores de apoyo, se encargan de labores domésticas		
Producción	Se basa en cultivos de subsistencia		
Reacción/ayuda	Reciben poca ayuda del gobierno, solo de alguna ONG, y responden por iniciativa propia a través de líderes de la comunidad		
Organización ante eventos fuertes	Las comunidades reaccionan buscando familias afectadas, para conducirlos a sitios seguros, pero no están organizados para enfrentar estos eventos		

Recomendaciones y medidas deducidas del análisis de la GIR

Del análisis del riesgo, y de conclusiones de la visita al campo, se obtuvieron posibles medidas preliminares de adaptación o de políticas de GIR:

- Impulso al ordenamiento territorial y la gestión integrada de microcuencas, aprovechando el sistema de tenencia de la tierra de la población.
- Promoción de la restauración y conservación del bosque en las partes altas y medias de las microcuencas; esto conlleva a limitar el crecimiento de tierras agrícolas y ganaderas en zonas de montaña (clases VI, VII y VIII)
- Mejora de los medios de vida, así como la supervivencia de las poblaciones tradicionales, con buenas prácticas de conservación y recuperación de suelos, sistemas agroforestales y silvopastoriles, con sistemas de drenajes adecuados.
- Fomento del turismo ecológico, como forma de protección del bosque, así como el agroturismo que genere ganancias (ingresos) para la comunidad.
- Impulso de la capacitación con énfasis en la gestión y reducción del riesgo de desastres basada en la comunidad, con enfoque interseccional (adultos, niños y mujeres).
- Sistema de alerta basado y administrado por la comunidad, basado en un sistema de radio o fomento de la telefonía celular y con acceso a pronósticos anticipados de tormentas fuertes o seguimiento de huracanes.

- Impulso o fortalecimiento de las Juntas de Agua o de cuencas, con enfoque interseccional (mujeres, niños, adultos), propiciando enfoque de ganar-ganar, viveros, reforestación, protecciones de fuentes de agua y otros, manejo de cultivos tradicionales de subsistencia.
- Aprovechamiento de plantas como mora e izote, que abundan en la zona de las comunidades, y que tienen potencial para estabilizar las laderas y prevenir la erosión, pero además sirven para impulsar cadenas de valor sostenibles

Conclusiones

- Se hace una investigación que identifique las amenazas para la población y los ecosistemas en el PNMC, que resulta en la inestabilidad de laderas como la principal amenaza.
- Se han identificado áreas en las tres comunidades que tienen altos índices de riesgo y vulnerabilidad. De forma inversa, los sitios de medio a muy bajo riesgo y vulnerabilidad sirven para determinar lugares seguros y para promover un reordenamiento territorial comunitario. El estudio señala que las inundaciones están muy localizadas en la parte baja de las tres microcuencas.
- Respecto a los incendios, a partir de puntos de calor y su densidad, se tiene una distribución de estos, con comprobación de un incendio según la base de datos provista.
- Se realizó una modelación de la inestabilidad de laderas, por la metodología Mora & Vahrson, donde se identificaron las áreas con altos valores, las cuales representan un riesgo y alta vulnerabilidad para las comunidades, y así, se requieren medidas urgentes para su mitigación.
- Se realiza una valoración de daños de los terrenos catastrados, de las fuentes de agua y de vías, utilizando una función de daños de deslizamientos, que se aplica con el inverso del factor de seguridad. Para el caso de ecosistemas o del uso de la tierra, se califica por niveles elevados y muy elevados de deslizamientos.
- Se sugiere aprovechar la estructura de las Juntas de Agua, fortaleciéndolos y capacitándolos como instancias de apoyo para implementar las medidas propuestas, en cuanto a protección de fuentes de agua y reforestaciones con propósitos de protección.
- También se sugiere impulsar el enfoque interseccional (mujeres, niños, adultos mayores), promoviendo viveros, siembra de semillas de cultivos tradicionales, como medida relacionada al género, la población más vulnerable y a la mejora económica de la población.
- También implementar un sistema de alerta continua comunitaria para dar aviso preventivo a la población, para ubicarse en albergues seguros preestablecidos.

1. Antecedentes

Este informe ha sido elaborado como parte de los entregables requeridos por CTCN para el proyecto "Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con enfoque étnico y de equidad de género para aumentar la resiliencia de comunidades rurales de montaña en áreas naturales protegidas afectadas por episodios climáticos extremos".

Esta Asistencia Técnica (AT) en Honduras, proveída por CTCN- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), tiene como objetivo el fortalecimiento de la resiliencia al impacto del cambio climático de comunidades rurales de montaña ubicadas en el Parque Nacional Montaña de Celaque en Honduras, mediante evaluación de riesgos, co-diseño de un Plan de Adaptación fundamentado en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), y construcción de capacidades entre las comunidades, y la institucionalidad nacional y el gobierno local.

La AT también permitirá que el PNMC y el país aborden las necesidades en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, y la inclusión indígena y de género en estos asuntos. Finalmente, la Asistencia Técnica promoverá la intervención en la que la equidad de género, el control compartido de los recursos y la toma de decisiones - y el empoderamiento de las mujeres sean fundamentales en el proceso.

El enfoque principal de esta Asistencia Técnica está dirigido a las comunidades indígenas (Pueblo Lenca u otras comunidades campesinas), que son las más vulnerables a los peligros naturales y a los efectos del cambio climático. El enfoque general de este proyecto tiene como objetivo un compromiso integral y continuo con los pueblos indígenas.

Este proceso, se lleva a cabo con el equipo consultor de OIKO e INCEBIO, y está guiado por el Instituto de Conservación Forestal (ICF) y la Secretaría de Recursos Naturales (SERNA) con el acompañamiento de la Mancomunidad de Municipios del Parque Nacional Montaña de Celaque (MAPANCE), con el fin de garantizar un enfoque integrador y participativo de todas las partes interesadas a nivel local.

El presente informe corresponde al Entregable 3 (I) "Análisis del riesgo de deslizamiento de tierras, que recoge los resultados de análisis de riesgo mediante la evaluación de datos de GIS (actividad 3 IIIa según el Plan de Trabajo) y la visita al campo (actividad 3 IIIb según el Plan de Trabajo). Los objetivos específicos del entregable son:

- Análisis climáticos de las amenazas en el área
- Evaluar las amenazas con respecto a la inestabilidad de laderas (movimientos en masa, flujos de lodo, erosión laminar)
- Evaluar la exposición de estas amenazas
- Concebir espacialmente la problemática del área.
- Proponer medidas de adaptación

2. Introducción

Honduras es el segundo país más pobre de América Latina y el Caribe, después de Haití: 68% de la población vive en la pobreza o pobreza extrema. Este último es el factor determinante más importante de la vulnerabilidad a cambio climático (Oxfam, 2010), ya que limita la capacidad de adaptación de las personas a sus efectos. En consecuencia, el grupo de población en situación de pobreza o pobreza extrema tiende a ser más afectado por los desastres ante eventos naturales/antrópicos.

Los huracanes Eta e Iota azotaron el país entre el 4 y el 16 de noviembre de 2020, dejando un panorama sombrío con más de un centenar de muertos, 3,5 millones de afectados y desplazados, miles de hectáreas de cultivos destruidas y fuertes daños estructurales, especialmente debido a deslizamientos de tierra. Aunque no ha habido un recuento oficial de las pérdidas a la fecha, se estima que estos dos eventos naturales causaron daños valorados en unos 10 mil millones de dólares, equivalentes al monto actual del presupuesto nacional.

La comunidad indígena (Pueblo Lenca) y las comunidades campesinas del occidente del país ubicadas en el Parque Nacional Montaña de Celaque (PNMC) estuvieron entre las víctimas de estos eventos climáticos extremos, con el agravante de estar ubicadas en una zona con infraestructura de comunicaciones deficiente. Para llevar asistencia a las poblaciones afectadas. Estas comunidades tuvieron que reubicarse temporalmente por su cuenta y, al regresar a sus tierras, encontraron severamente dañadas sus viviendas, cultivos y espacios comunitarios. Como esta no es una de las áreas más densamente pobladas del país, no ha sido priorizada para la ayuda para la reconstrucción.

Hay 7232 personas viviendo en el PNMC, en un área de 263,6 km². El 100% de la población vive en zonas rurales, bajo la jurisdicción territorial de los municipios de Gracias, Las Flores y San Manuel de Colohete en el departamento de Lempira, Corquín en el departamento de Copán y Belén Gualcho en el departamento de Ocotepeque.

Existe una necesidad apremiante de desarrollar capacidades en estas poblaciones, para mejorar su resiliencia ante eventos extremos como los experimentados y también para obtener los beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza para mejorar su calidad de vida. Es importante mencionar que, de acuerdo con el reglamento de uso u ocupación de la tierra para las áreas protegidas, el PNMC no puede ser utilizado para actividades económicas intensivas. Esto significa que la SBN, además de estar alineada con la visión de simbiosis con la naturaleza del Pueblo Lenca, es la única forma de emprender acciones para aumentar la resiliencia.

La asistencia técnica está prevista para ser realizada en la comunidad indígena del Pueblo Lenca y las comunidades campesinas del Parque Nacional Montaña de Celaque, dentro de la Reserva del Hombre y Biosfera Cacique Lempira, Señor de las Montañas, específicamente en las comunidades de Río Negro, Chimis Montaña y Malsincales, en el Municipio de San Manuel Colohete (en el Departamento de Lempira), los cuales se encuentran severamente afectados por deslizamientos.

2.1. Marco conceptual

Se requiere conocer los conceptos que enmarcan la consultoría, dato que se relacionan al efecto de la variabilidad y el cambio climático, y como afecta a la población sus medios de vida y los ecosistemas en el área de análisis, así como al conocer la vulnerabilidad de éstos, se pueden tomar acciones preventivas a través de su capacidad adaptativa, considerando que el reglamento de uso u ocupación de la tierra para las áreas protegidas, el PNMC no puede ser utilizado para actividades económicas intensivas.

La CDB (2009), definió la adaptación basada en ecosistemas, como el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a ajustarse a los impactos adversos del cambio climático. La naturaleza sustenta la calidad de vida al proporcionar apoyo vital básico para la humanidad (regulación), así como bienes materiales (materiales) e inspiración espiritual (no material); las contribuciones de la naturaleza a las personas se refieren a todos los beneficios que la humanidad obtiene de la naturaleza. Los bienes y servicios ecosistémicos, considerados por separado o en paquetes, se incluyen en esta categoría.

Dentro de otros sistemas de conocimiento, los dones de la naturaleza y conceptos similares se refieren a los beneficios de la naturaleza de la cual las personas derivan buena calidad de vida. Aspectos de la naturaleza que pueden ser negativos para las personas (detrimentos), como plagas, patógenos o depredadores, también se incluyen en esta amplia categoría (IPBES, 2019). De acuerdo con MEA (2005), los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Los servicios ecosistémicos relacionados directamente con el agua son:

1. i) **Servicios de abastecimiento:** (e.g. suministro de agua dulce, alimentación),
2. ii) **Servicios de regulación** (e.g. regulación del agua, erosión, sedimentos, purificación del agua y tratamiento de residuos, regulación de las amenazas naturales/antrópicas como lo son: protección a inestabilidad de laderas, protección contra inundaciones, protección contra incendios forestales, regulación climática/reciclaje de humedad),
3. iii) **Servicios de apoyo/mantenimiento** (e.g ciclo de nutrientes, producción primaria, formación del suelo) y
4. iv) **Servicios culturales** (e.g valores espirituales, estéticos, ecoturismo y recreación). FEBA (2017), establece que para que una medida califique como de adaptación basada en ecosistemas debe de cumplir estrictamente con tres elementos:
 - ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático,
 - hacer un uso activo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y
 - formar parte de una estrategia de adaptación general.

Capacidad adaptativa. Capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias., IPCC, 2014.

Resiliencia (ecosistema): La capacidad de un sistema para tolerar los impactos de los factores externos sin que resulte en cambios irreversibles en sus procesos o estructura (MEA 2005).

Resiliencia (humana): la capacidad de amortiguar los impactos o sobrellevar los cambios, además de poder superar las estrategias de adaptación y retornar al status quo, y promover un desarrollo a largo plazo a pesar (o a la luz) del cambio climático. Los componentes principales de la resiliencia incluyen: una diversidad de recursos o estrategias de subsistencia para reducir

la vulnerabilidad a una amplia gama de riesgos, una buena conectividad entre instituciones y el grado de inclusión y capital social (Ayers et al. 2012; Ensor and Berger 2009).

Predictores Bioclimáticos. Para soportar las aplicaciones ecológicas. Los predictores bioclimáticos capturan información sobre las condiciones anuales (temperatura media anual, precipitación anual, rango anual en temperatura y precipitación), así como las condiciones climáticas medias estacionales y la estacionalidad intra-anual (temperatura de los meses más fríos y cálidos, precipitación de los trimestres más húmedos y secos). Estos indicadores son útiles a la hora de cuantificar los efectos de los cambios climáticos en las distribuciones de especies para escenarios pasados, actuales y previstos. Estos datos, que no han estado fácilmente disponibles para los científicos, pueden proporcionar a los biólogos y ecólogos datos climáticos relevantes y multiescala.

Vulnerabilidad. Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2012). Los riesgos clave son consecuencias adversas potencialmente graves para los sistemas humanos y socioecológicos debido a la interacción de peligros relacionados con el clima con vulnerabilidades de las sociedades y los sistemas expuestos. Los riesgos se consideran “clave” por una peligrosidad alta o por una vulnerabilidad alta de las sociedades y los sistemas expuestos, o por ambos. Las vulnerabilidades se consideran “clave” si tienen potencial para combinarse con sucesos o tendencias peligrosas de los que se deriven riesgos clave. Las vulnerabilidades que tienen poca influencia en el riesgo relacionado con el clima, por ejemplo, debido a falta de exposición a los peligros, no se consideran clave. Los impactos clave generan consecuencias graves para los sistemas humanos y socioecológicos (IPCC 2012a).

Otra definición de vulnerabilidad, se refiere a la probabilidad de que, en función de la intensidad de la amenaza, puedan producirse daños sobre bienes, servicios y personas, según sus grados de exposición y fragilidad (inverso de la resiliencia), y que ello se manifieste sobre el deterioro de la calidad de la vida humana (muertes, heridos, afectados, desplazados, trauma psicosocial; pérdida de acceso a los servicios básicos y a los medios de subsistencia), las pérdidas potenciales sobre el valor socioeconómico expuesto y el impacto sobre el ambiente y los recursos naturales. Se involucran, además, las dificultades de la sociedad para recuperarse, luego del impacto de una amenaza, por lo menos al mismo nivel de la calidad de la vida prevalente antes del suceso. CNE, 2015.

Variabilidad Climática. Conjunto de procesos atmosféricos y su relación con los océanos y continentes, cuyo comportamiento se materializa, de manera cíclica, en el corto plazo (i.e. períodos inter-estacionales, decenas de años). Se relaciona con los procesos sinópticos, fisiográficos, oceanográficos e hidrometeorológicos. Es posible describirla física y matemáticamente (i.e. estadística, probabilidades, estocástica) mediante los aspectos y parámetros que regulan el clima y sus variaciones interanuales, individualidades y diferencias espaciotemporales. La variabilidad depende de los cambios en el comportamiento periódico de, por ejemplo: i) Ciclones tropicales (i.e. depresiones, tormentas, huracanes), es decir, de los vórtices de baja presión que varían, cada temporada, en su intensidad, número y trayectoria; ii) Variaciones interanuales y espaciales de la pluviometría, vientos, presión barométrica y temperaturas; iii) Gestación y materialización de los episodios de El Niño/La Niña-Oscilación Sur, la posición de la Zona de Convergencia Intertropical, avances de los frentes polares, los cambios en las corrientes El Chorro (e.g. “*jet-stream*”), etc. De esta manera se determinan los límites dentro de los cuales los valores medios, desvíos o frecuencias se ubican entre los límites establecidos y si pueden o no ser considerados como “normal” o “anómalos”. Los eventos,

fuera de estos límites, pueden ser vistos como extremos, según los umbrales, sus niveles y significado socioeconómico, territorial y ambiental (e.g. huracanes, vendavales, sequías, etc.).

Cambio climático y calentamiento global antropogénico. El clima de un lugar o región cambia a lo largo de períodos extensos (i.e. décadas, siglos, milenios, o incluso tiempos más largos) y desarrolla tendencias evolutivas mensurables desde el punto de vista estadístico, que reflejan sus indicadores vectoriales, espaciotemporales y de intensidad. Los cambios se pueden derivar de los procesos naturales y antropogénicos; ambos ejercen influencia persistente sobre el equilibrio termodinámico de la atmósfera y su relación con los océanos y continentes. Hay que tener en cuenta que la definición del cambio climático utilizada dentro del Convenio de Naciones Unidas sobre Cambio Climático es más limitada que la anterior, puesto que sólo se refiere a los cambios directa o indirectamente atribuibles a las actividades humanas. Aunque esto sea el producto de una convención, no significa que no genere confusiones acerca de su significado científico y racional. En la realidad, el cambio climático natural (CCN) se asocia a las variaciones de largo plazo de la radiación solar (i.e. Ciclos de Milankovich) y de su equilibrio termodinámico con el contenido de gases, vapores y partículas-aerosoles a efecto invernadero (GVP-EI).

El aumento reciente (i.e. desde la Revolución Industrial, ca. s. XVIII) en el tenor de estos elementos y compuestos, ha comenzado a reflejarse (i.e. calentamiento global antropogénico, CGA) como un aumento de alrededor de 0,6° C de la temperatura promedio en la superficie de la tierra (un poco más en el hemisferio norte y un poco menos en el hemisferio sur y en los océanos). Todavía no hay conocimientos suficientes para comprender, con precisión, la amplitud de los efectos locales (“*downscaling*”) respectivos, más allá de algunas tendencias y síntomas que comienzan a evidenciarse (e.g. reducción de las coberturas de hielo y nieve en glaciares y picos montañosos, variaciones sutiles en los regímenes hidrometeorológicos de algunas regiones del mundo; ascenso milimétrico del nivel del mar). Frecuentemente, se comete el error de confundir e indiferenciar sus causas y consecuencias con las de la variabilidad climática.

Efectos de la VC y el CGA. Cualquier modificación al ciclo hidrológico que provoca una variación significativa en los valores de los eventos máximos y mínimos (i.e. extremos de la variabilidad climática), disminución, por causa del CGA.

Escenario de cambio climático futuro. Consiste en una descripción coherente, internamente consistente y plausible de un posible estado futuro del mundo, causado por el cambio climático (debe incorporar tanto el componente antropogénico como el natural) (Parry and Carter, 1998). Es un intento de pronóstico o predicción, que se presentan como una serie de imágenes de cómo podría ser el mundo en el futuro.

Riesgo. Se entiende por riesgo la “probabilidad de que se presenten pérdidas, daños o consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período definido. Se obtiene al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. La EIRD (2002) define el riesgo como la “probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas (naturales, socio-naturales, antropogénicas) y condiciones de vulnerabilidad”. El nivel del riesgo está vinculado con la realidad de cada sociedad, ya que para poder afrontarlo se depende de las circunstancias, las capacidades y los recursos específicos del grupo social. Los enfoques más modernos consideran que el riesgo es, justamente, el resultado de una construcción social, en la cual, las condiciones físicas de la naturaleza no son las más decisivas. De acuerdo con tal noción, los eventos físicos generados por la naturaleza son transformados en verdaderas

amenazas por la misma población, debido a sus actividades y sus estilos de vida. En el ámbito del gobierno local, tanto la variable de amenaza como de vulnerabilidad; conformantes del riesgo, son conceptos que deben incorporarse a los procesos de intervención anticipada o de planificación, lo cual propicia la reducción y prevención de ambas variables y, por ende, del riesgo.

2.2. Marco teórico

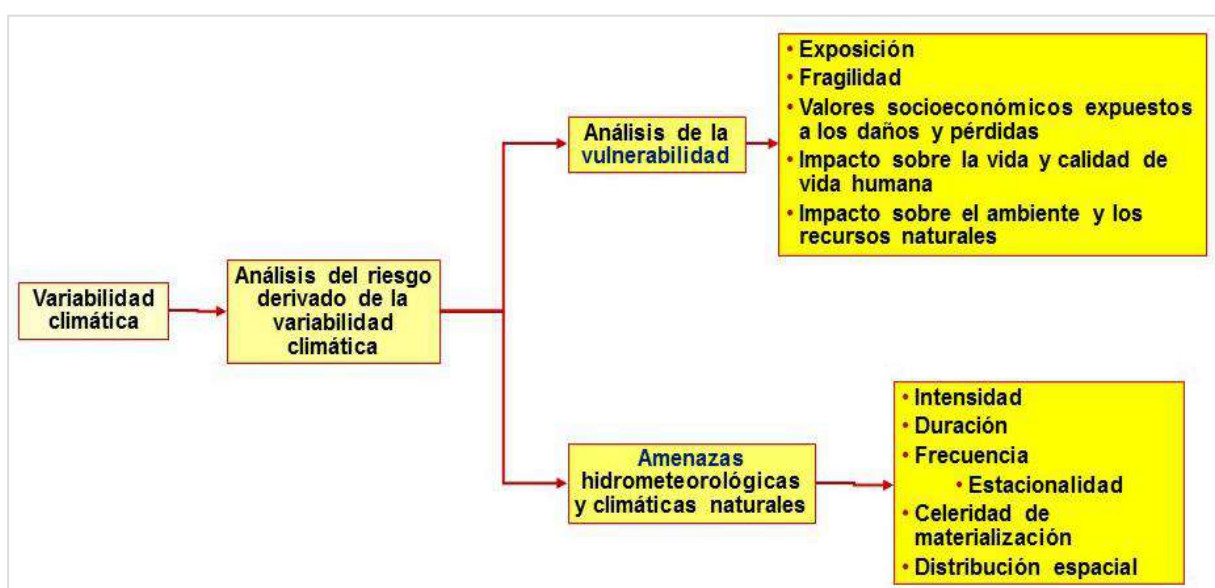
El procedimiento para utilizar comprende el análisis tradicional de amenazas, el modelar escenarios de cambio climático, salvo a nivel anual, en términos de porcentajes positivos o negativos de las variables consideradas, no arroja los resultados deseados, porque se requieren de escenarios mensuales, o bien de intensidades para los mismos.

2.3. Análisis tradicional de amenazas

El área de análisis es de fuertes cambios en elevación, lo que conlleva tener pendientes fuertes, en condiciones lluviosas y con suelos alterados por la actividad productiva hace que el análisis de las principales amenazas reconocidas: a) inundaciones, b) inestabilidad de laderas, c) incendios forestales, sean importantes de considerar al evaluar la vulnerabilidad de las propiedades, las vías, las fuentes de agua y otros. Dando énfasis a las amenazas hidroclicmáticas, resulta que los eventos disparadores de las mismas se estudian a través del análisis probabilístico, recurriendo a la estimación de eventos para diferentes periodos de recurrencia. El primer paso del análisis consiste en la evaluación y cuantificación del riesgo derivado de las amenazas hidrometeorológicas y climáticas en su condición actual, de manera que sirvan de línea de base para las proyecciones en el futuro (Figura 1). Este análisis se realiza de acuerdo con los postulados, instrumentos y parámetros clásicos de la cuantificación del riesgo derivado de los eventos extremos de la variabilidad climática, según se observan en la actualidad.

Posteriormente debe esclarecerse, por medio la evaluación de la evolución temporal de las amenazas hidrometeorológicas y climáticas (AHMC), la derivación de la influencia del CGA (i.e. “delta amenaza”), para calcular el riesgo en el mediano y largo plazo, y así, acompañarse de la evaluación de la vulnerabilidad correspondiente, también proyectada hacia el futuro (“delta vulnerabilidad”).

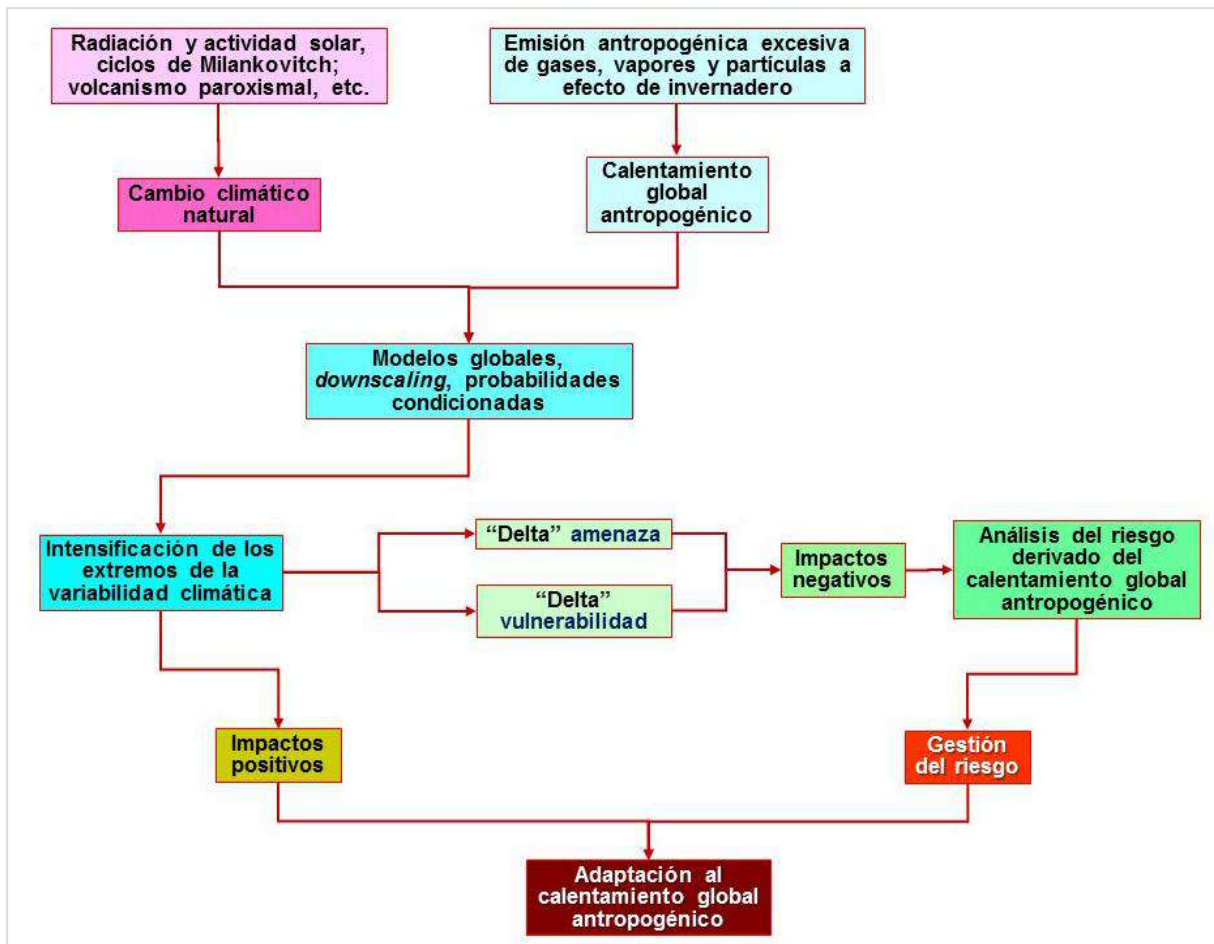
Figura 1. Proceso de análisis del riesgo derivado de los eventos extremos de las amenazas hidrometeorológicas y climáticas (Mora, 2010)



Este análisis debe incluir la cuantificación de la evolución de los parámetros, factores e indicadores respectivos y derivados del: i) Grado de exposición, ii) Grado de fragilidad, iii) Impacto probable sobre la vida y la calidad de vida humana, iv) Daño y pérdidas a los elementos económicos y el patrimonio social y material, e v) Impacto sobre el ambiente y los recursos naturales.

Es evidente que esta evaluación deberá tomar en cuenta los cambios esperados (“delta vulnerabilidad”) en los mismos plazos analizados para las amenazas (Figura 2).

Figura 2. Proceso analítico para el análisis del riesgo y de la gestión del riesgo derivado de los efectos e impactos de las amenazas hidrometeorológicas y climáticas (Mora, 2014)



De igual manera, los cambios en el clima podrían generar impactos positivos (e.g. oportunidades para cultivos y ganados adaptados, menos cantidad de deslizamientos en las carreteras y caminos, aguas oceánicas más propicias para el aprovechamiento de ciertas prácticas de pesca, etc.) y que deberían ser incluidos en el balance general de la situación y de los escenarios socioeconómicos y ambientales respectivos.

Entonces, el escenario para el análisis del incremento del riesgo que podría incorporarse por la influencia del CGA a los escenarios del riesgo “actual”, se fundamenta en la evaluación de los incrementos en la capacidad destructiva de las AHMC y del incremento temporal del riesgo (“delta riesgo”), todos separados del “actual”, ya evaluado sin la influencia del CGA.

Considerando que los procesos analíticos deberían ser de tipo probabilístico, pero que en la actualidad muchos de los datos, parámetros e información no están disponibles,

transitoriamente podrán realizarse los análisis aplicando el mejor juicio analítico por medio de metodologías determinísticas transparentes.

Lo que se propone es obtener las modelaciones de estudios realizados, revisar las mismas, y de ser posible incorporar los deltas de cambios, para ver el efecto sobre la vulnerabilidad en el área de análisis.

Vulnerabilidad. Los componentes de la vulnerabilidad se relacionan a la exposición y sensibilidad de las amenazas (variabilidad climática y cambio global antropogénico), lo que conlleva a un impacto potencial, que es reflejo del ambiente y del entorno social, que intervienen en la sensibilidad y en la capacidad adaptación. La fórmula propuesta por el IPCC, 2014, señala que la vulnerabilidad es función de los componentes exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

Vulnerabilidad = f (Exposición + Sensibilidad - Capacidad Adaptativa)

La vulnerabilidad en reacción un evento, se ha expresado por diferentes autores, entre ellos A Monterroso R., C. Conde A. et al. 2014, como:

Vulnerabilidad = (exposición + sensibilidad) – capacidad de adaptación

Por otra parte, citado por Van Westen, 2010 y la Cruz Roja (FISCR, 2006), indican que el riesgo es función de la amenaza, la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación, mediante la fórmula:

Riesgo = Amenaza * Vulnerabilidad / Capacidad de adaptación (1)

Es claro que ambos planteamientos tienden a converger en la fórmula de riesgo, por cuanto para valorar la vulnerabilidad según el IPCC, debe hacerse respecto a la amenaza, en este caso la variabilidad climática y el cambio climático antropogénico, y sus impactos primarios y secundarios; recuérdese que, un evento máximo sea huracán o tormenta tropical, provoca efectos secundarios como inundaciones, flujos de lodo, erosión, inestabilidad de laderas, y otros, con impactos a la población y sus medios de vida, generalmente valorado con afectación a las pérdidas de vida, damnificados, infraestructura afectada y a veces no cuantificados como la pérdida productivas y la afectación a los ecosistema. En todo caso, lo importante es que ambos enfoques se dirigen a aumento de la capacidad de adaptación.

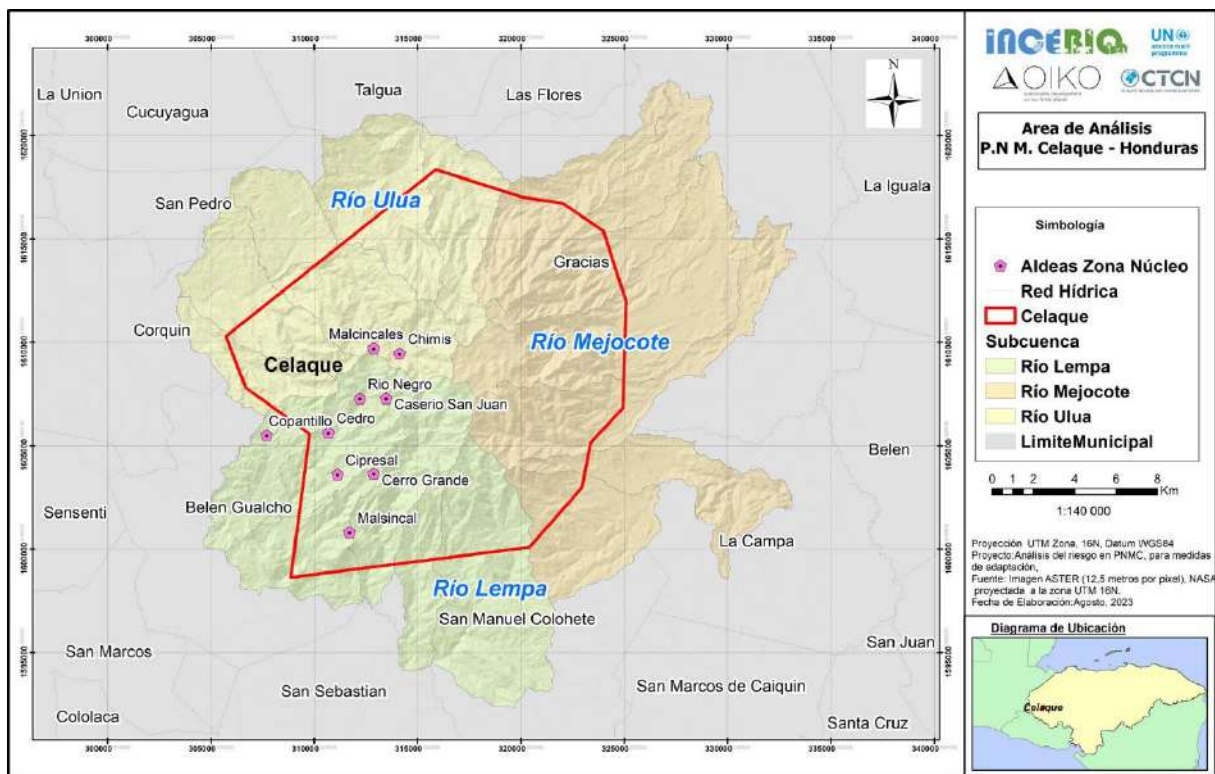
Según IPCC, 2014, muchas opciones de adaptación y mitigación pueden contribuir a afrontar el cambio climático, pero ninguna de ellas basta por sí sola. Para que la implementación de las opciones sea efectiva, se necesitan políticas y cooperación en todas las escalas; y para fortalecerla, se requieren respuestas integradas que vinculen la adaptación y la mitigación con otros objetivos sociales.

Las respuestas de adaptación y mitigación requieren factores propicios comunes, tales como la eficacia de las instituciones y de la gobernanza, la innovación y las inversiones en tecnologías e infraestructura ambientalmente racionales, así como medios de subsistencia, y opciones de comportamientos y estilos de vida sostenibles.

3. Área de análisis

El área de análisis comprende el PNMC y las microcuencas que lo comprenden. El parque se encuentra ubicado entre los departamentos de Copán, Lempira y Ocotepeque. La extensión de su núcleo es de 236.5 km² y cuenta con un área de amortiguamiento. Para la definición del área de análisis se utilizó el concepto de unidad hidrológica mínima, en este caso de microcuenca con un área de 556.7 Km², conformada por 6 microcuencas del río Ulua con un área de 154.34 Km², 7 microcuencas del río Mejocote afluente del Ulua, con un área de 234.3 Km², y 6 microcuencas del río Lempa con un área de 168.0 Km². En la Figura 3, se muestra el área de análisis.

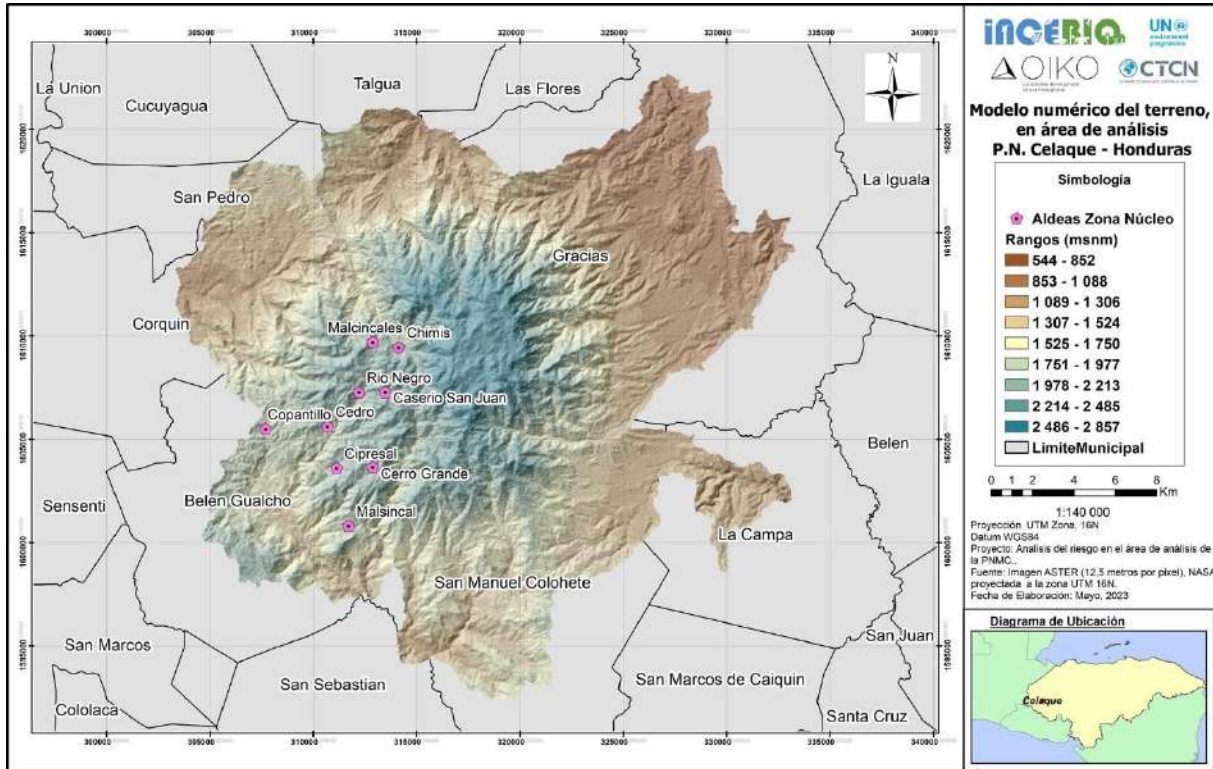
Figura 3. Área de análisis



3.1 Modelo numérico del terreno

La elevación en el área de interés, como se aprecia en la Figura 4, va desde 544 msnm a 2857 msnm, con una media de 1767,0 msnm. El PNMC es la máxima elevación de Honduras, lo que justifica ser nacimiento de numerosos ríos. Debe su nombre al vocablo Lenca “celac” que significa “Caja de agua” esto debido a la gran cantidad de ríos que nacen en sus montañas.

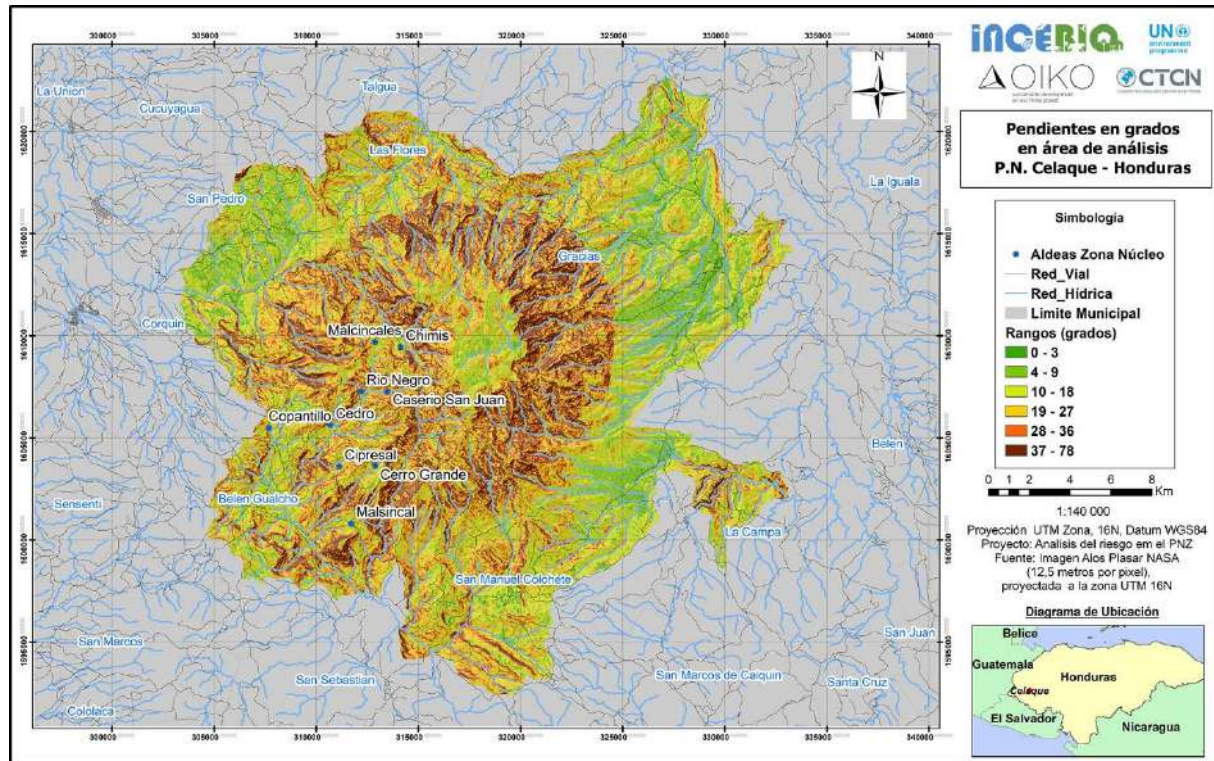
Figura 4. Elevaciones en el área de análisis del PNMC



3.2 Pendientes

Las pendientes van de 0 a 78,2 grados, con una media de 21,3 grados. Considerando que pendientes mayores de 30 grados, son susceptibles a deslizamientos, el área muestra un cinturón rojo en la parte alta y media de las microcuencas que por este factor son susceptibles a deslizamientos.

Figura 5. Pendientes en grados en el área de análisis del PNMC



4. Amenazas naturales /antrópicas por lluvia extrema

En este apartado se revisa la principal amenaza “la inestabilidad de laderas” considerada en el área de análisis y que se relaciona a la variabilidad climática y el calentamiento global antropogénico, sea mediante modelamiento y comparación con incidentes reportados.

Si bien se indica por IPCC (2012) que habrá aumento en la intensidad de la lluvia, las variables que explican las amenazas citadas no cuentan con estimadores para la intensidad de la lluvia, expresada para la inestabilidad de laderas o las inundaciones por curvas Intensidad Duración Frecuencia (IDF).

4.1 Inestabilidad de laderas

La susceptibilidad a la inestabilidad de laderas se estima mediante el método “Determinación de la amenaza de deslizamientos en grandes áreas y utilizando indicadores morfodinámicos de Mora – Vahrson” (1992), modificada por Mora-Saborío (2014, 2015). Este método permite desarrollar una aproximación del grado de amenaza por deslizamiento para la región y los eventos naturales que influyen mayormente esta condición.

Descripción del método. Este método se aplica mediante la combinación de varios parámetros y factores. Estos se obtienen de la observación de indicadores morfodinámicos y su distribución

espaciotemporal. La combinación de los factores se realiza considerando que los deslizamientos ocurren cuando en una determinada ladera, compuesta por una determinada litología, con un cierto grado de humedad y con cierta pendiente, adquiere un grado de susceptibilidad. Bajo estas condiciones los factores externos y dinámicos, como la sismicidad y las lluvias intensas actúan como elementos de disparo que destruyen los equilibrios. Es así como se considera que el grado de amenaza es producto de la susceptibilidad y de la acción de los elementos de disparo (Mora - Vahrson, 1992).

Dada la escala a la que se aplica el método, este no es sustituto de los análisis geotécnicos específicos, por el contrario, es un instrumento de diagnóstico que proporciona con cierto grado de precisión, las áreas bajo amenaza de deslizamiento, que por lo tanto requerirán del análisis geotécnico posterior para el problema identificado.

Cada factor define un índice de influencia para determinado sitio y con él, al combinarse de acuerdo con su peso específico ponderado, permite obtener un valor relativo de la amenaza.

Factores de susceptibilidad. Son aquellos que intrínsecamente forman parte de las propiedades y comportamiento del medio, es decir, que constituyen los elementos pasivos. Tal es el caso de la pendiente del terreno, su constitución litológica y las condiciones usuales de su humedad natural, esta última asociada a la climatología.

Factores de disparo. Son los que inducen desde el exterior, hacia un comportamiento dinámico activo, que a partir de las condiciones iniciales generarán, con mayor o menor intensidad, los fenómenos decisivos de movilización. Se trata de la intensidad de los sismos y de las lluvias.

Combinación de los indicadores. Para cada uno de los parámetros se define un peso relativo y específico propio, ponderando su grado de influencia. La combinación de los pesos relativos puede realizarse por medio de una ecuación empírica sencilla

$$Ad = Susc * Disp \quad (2)$$

En donde:

Ad = Amenaza de deslizamiento

Susc = Parámetros de susceptibilidad

Disp = Parámetros de disparo

Esta ecuación nace de la combinación de los factores de susceptibilidad y los factores de disparo, los que se describen a continuación.

$$Susc = Sp * SI * Sh \quad (3)$$

En donde:

Sp = Índice de influencia de la pendiente

SI = Índice de influencia de la litología

Sh = Índice de influencia de la humedad del suelo

$$Disp = Ds + Dp \quad (4)$$

En donde:

Ds = Índice de influencia de la intensidad sísmica

Dp = Índice de influencia de la intensidad de las lluvias, determinado por la intensidad de la lluvia

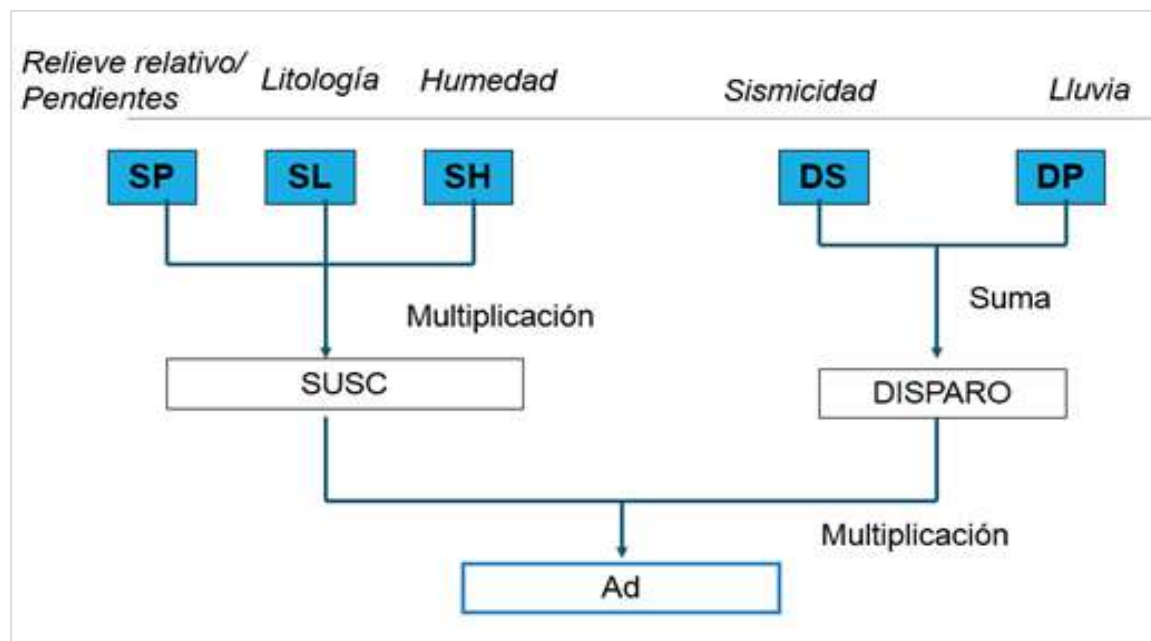
Finalmente, la ecuación se puede separar en todos sus componentes de la siguiente manera.

$$Ad = (Sp * SI * Sh) * (Dp + Ds) \quad (5)$$

La ecuación (4) puede considerarse como una situación extrema, por lo tanto, es la que se utilizará en este estudio. La combinación de valores y su cartografía, se realiza en forma digital por medio del Sistema de Información Geográfico.

En el esquema mostrado en la Figura 6, se irán comentando los pasos seguidos en la obtención del mapa de susceptibilidad a deslizamientos de para el área de análisis. Como se aprecia en la figura hay dos factores, que son influenciados por la climatología.

Figura 6. Esquema del proceso Mora & Vahrson



Fuente: Elaboración propia con base al modelo Mora&Vahrson, 1989

4.1.1 Factor de pendientes (SP)

Este factor se obtiene de un modelo numérico del terreno, en el caso de PNMC se cuenta con un modelo del sensor Aster de 12.5 metros por píxel. En la figura 3 anterior, se incluye el modelo de elevación digital del área de análisis. A partir del mapa de pendientes en grados, se produce el factor de pendientes de la metodología Mora&Vahrson, por reclasificación del mapa de pendientes en grados, acorde a la Tabla 1. En la Figura 7 se incluye el factor Sp para el área de análisis del PNMC.

Tabla 1. Valores para obtener el factor SP, a partir de las pendientes en grados

Rango porcentaje	Rango en grados	Valor SP	Descripción
0 - 5,2	0 - 3	0	Nulo
5,2 - 15,8	3 - 9	1	Muy bajo
15,8 - 32,5	9 - 18	2	Bajo
32,5 - 51,0	18- 27	3	Medio
51 - 72,7	27 - 36	4	Elevado
Más de 72,7	Más de 36	5	Muy elevado

Fuente: Mora&Saborío, 2015

Figura 7. Factor Sp en el área de análisis PNM Celaque

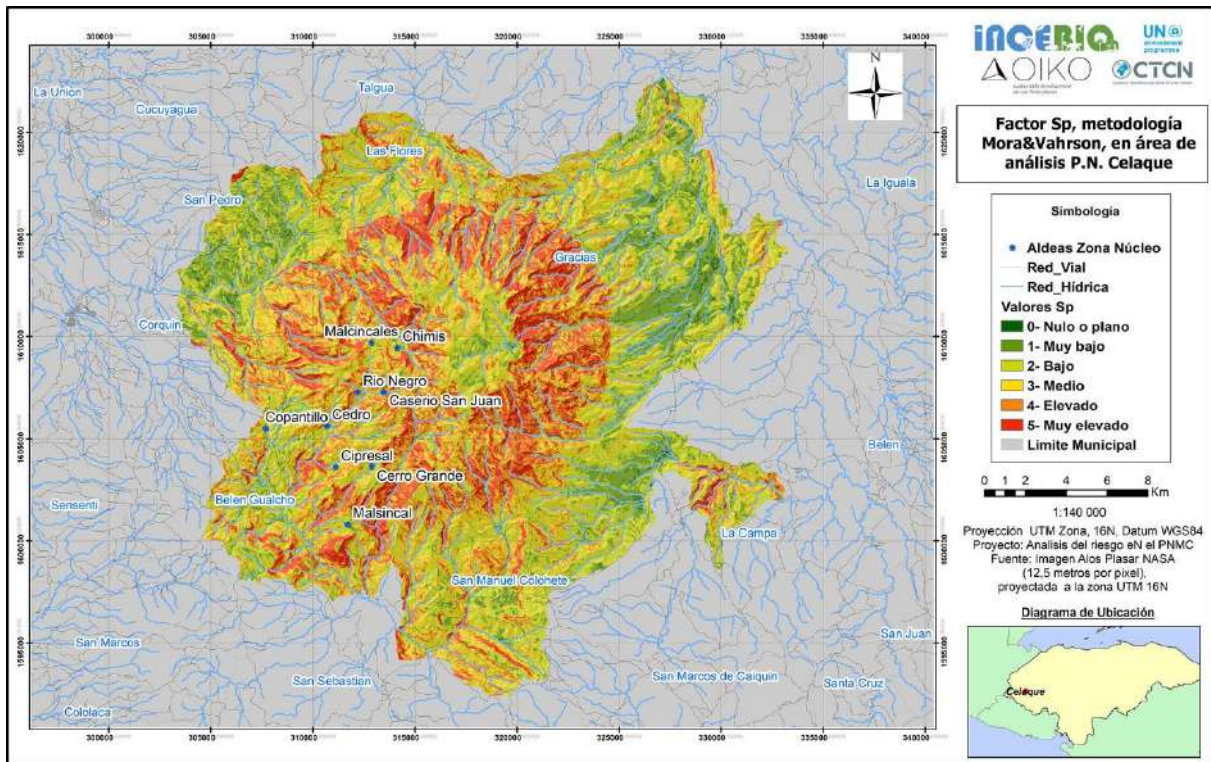
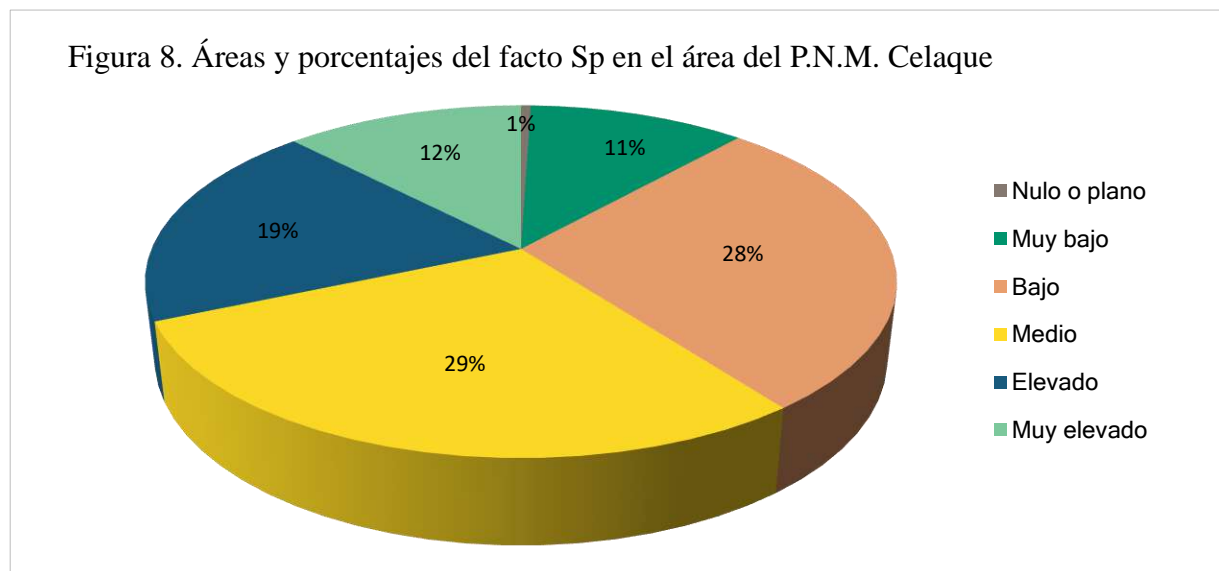


Tabla 2. Áreas del facto Sp en el área de interés del P.N.M. Celaque

Sp	Descripción	Area (Km ²)	Porcentaje
0	Nulo o plano	2,9	0,5%
1	Muy bajo	62,4	11,2%
2	Bajo	155,1	28,0%
3	Medio	160,1	28,9%
4	Elevado	106,5	19,2%
5	Muy elevado	68,0	12,3%
	Total	554,9	100.0%

El 31,5% o 174,5 Km² del área muestran pendientes elevadas a muy elevadas, como se muestra en la Figura 8, condición que hay que tomar en cuenta porque es un factor muy importante en la inestabilidad potencial de las laderas.

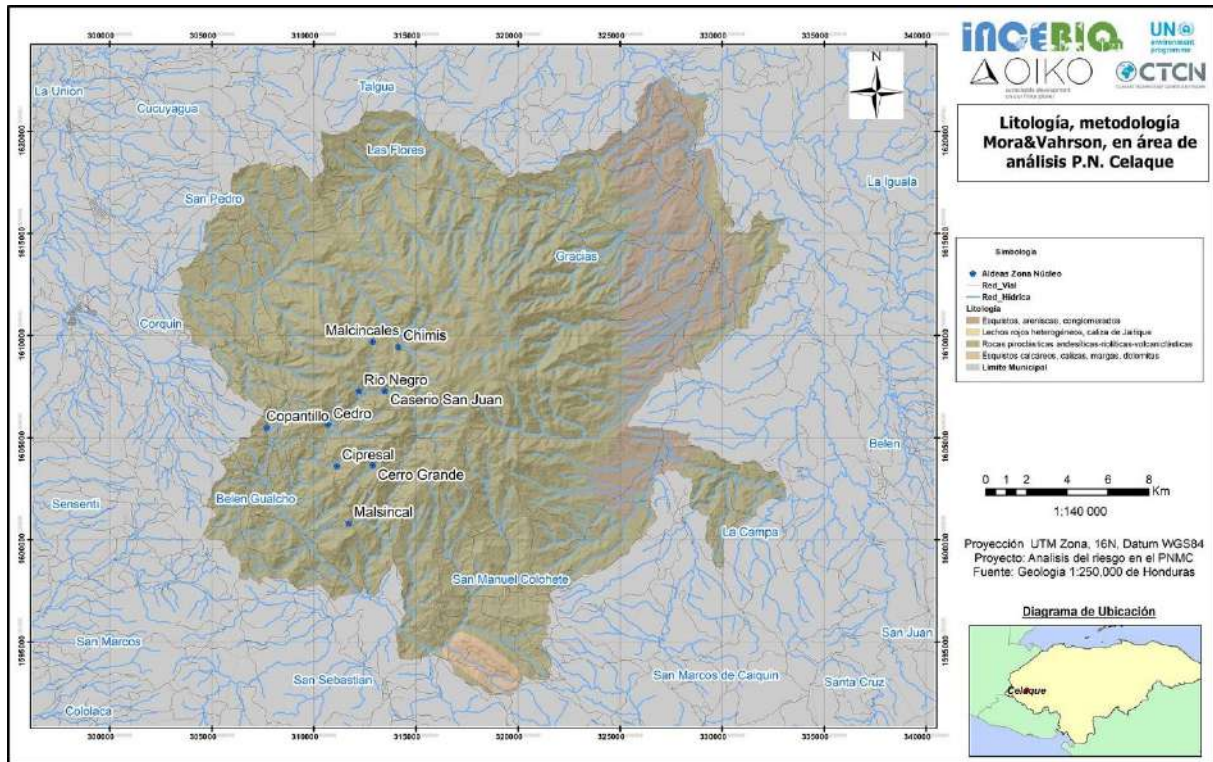
Figura 8. Áreas y porcentajes del facto Sp en el área del P.N.M. Celaque



4.1.2. Factor litológico (SL)

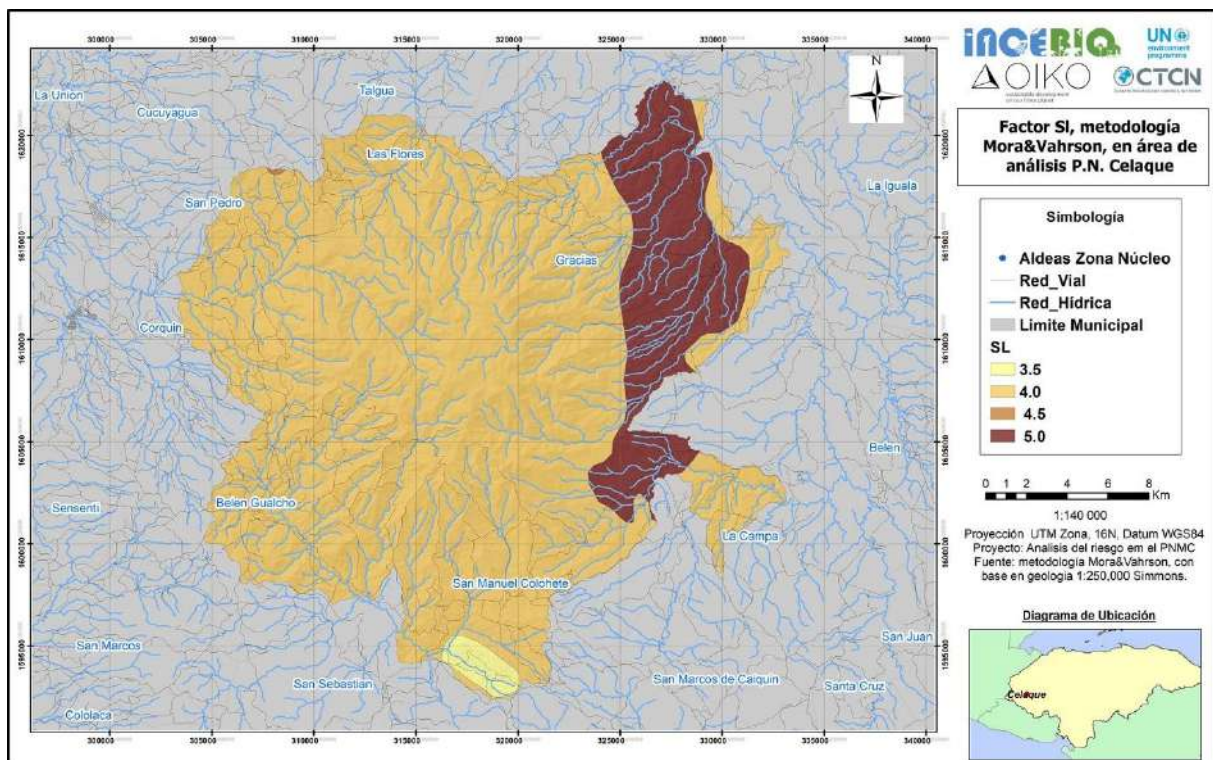
El factor SL de Mora & Vahrson se logra a partir de la litología. En el caso del área de interés, se cuenta con un mapa geológico elaborado por Simmons, escala 1:200,000, que se muestra en la Figura 9.

Figura 9. Litología en el área del P.N.M. Celaque



En la Figura 10 se muestra el factor litológico (SI) de la metodología Mora&Vahrson

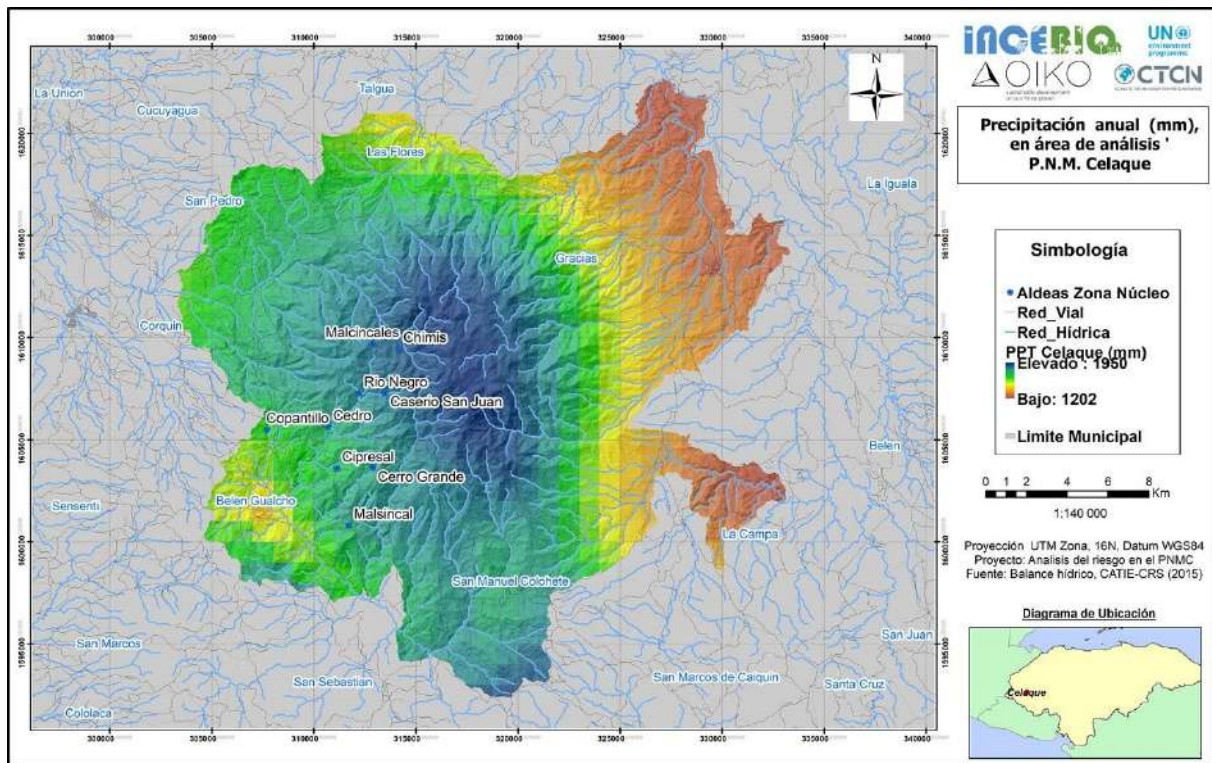
Figura 10. Factor SI en el área del P.N.M. Celaque



4.1.3 Factor de humedad (SH)

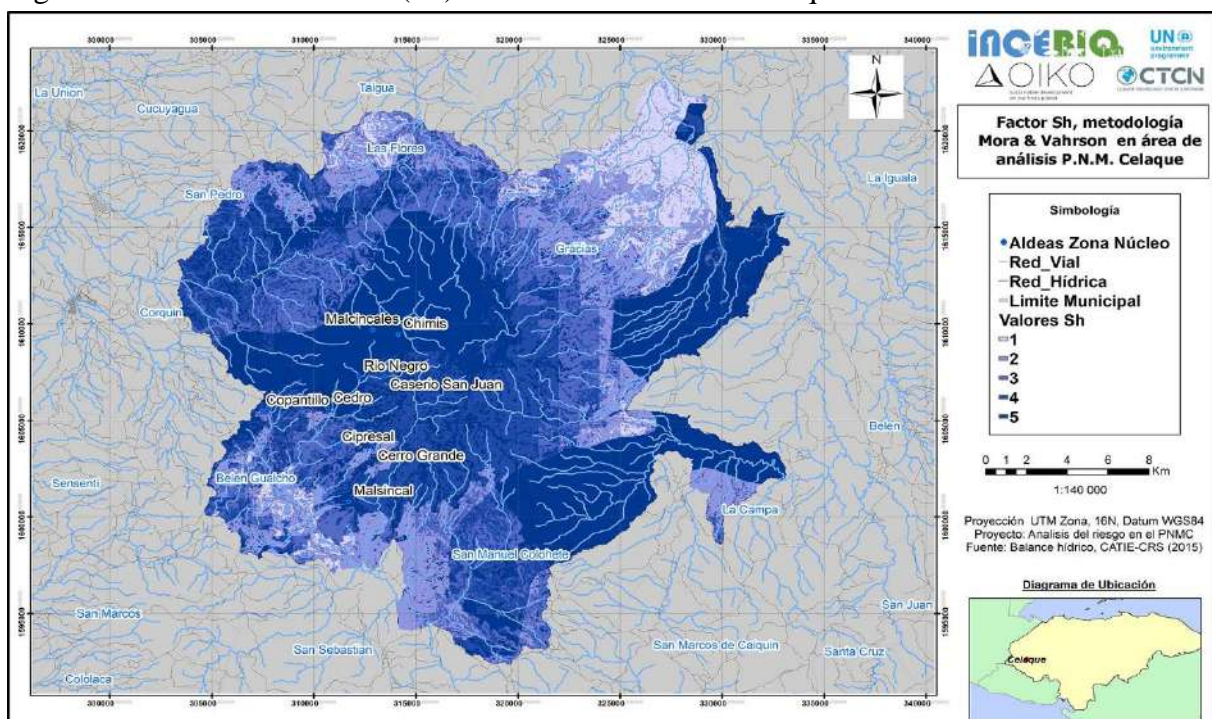
El factor de humedad proviene de un balance hídrico, originalmente basado en la lluvia promedio menos la evaporación real. En el caso del área de análisis, al contarse con un balance mensual de la recarga y un mapa de precipitación que infiltra. Saborío, J. (CATIE, 2015). La precipitación que infiltra se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Precipitación que infiltra en el área del P.N.M. Celaque



En la Figura 12 se muestra el correspondiente factor de humedad (Sh) de la metodología Mora & Vahrson.

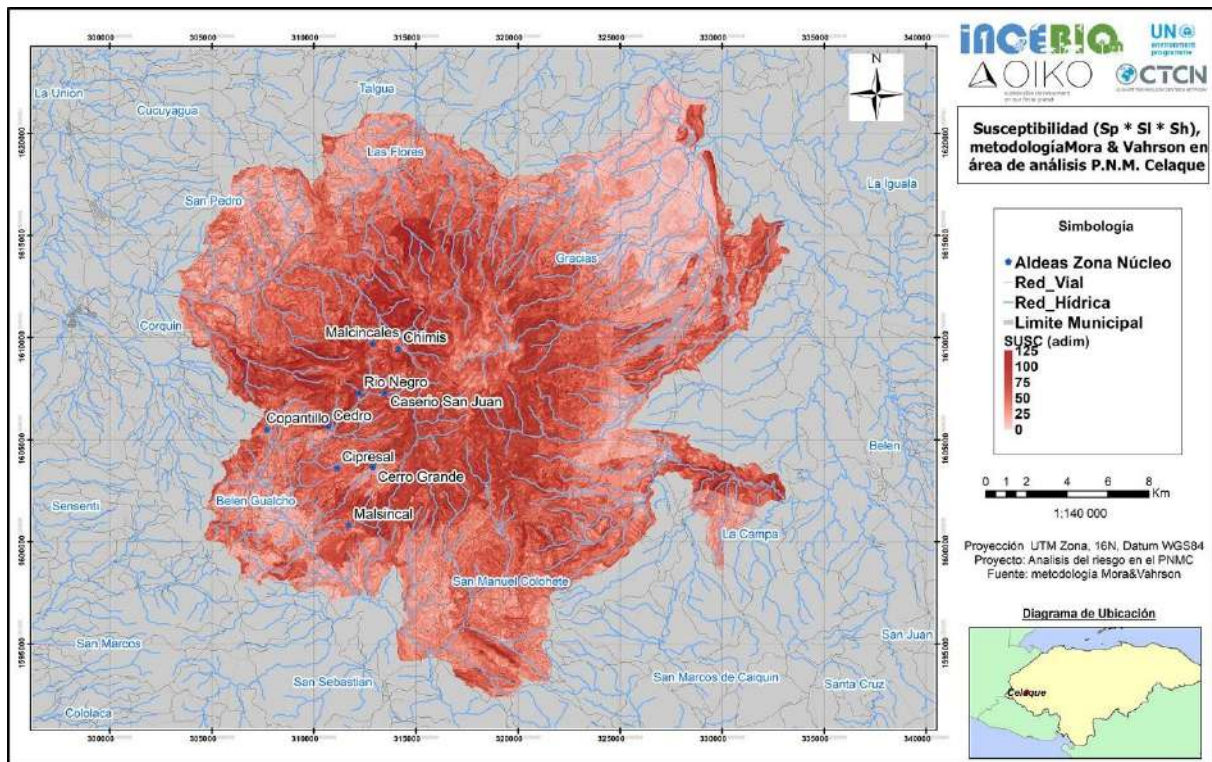
Figura 12. Factor de humedad (Sh) en el área del P.N.M. Celaque



4.1.4. Susceptibilidad potencial a deslizamientos, factor SUSC

La multiplicación de los factores de pendientes, litología y humedad produce el mapa de áreas potenciales a deslizamientos, mostrado en la Figura 13. Los rangos son indicativos porque la metodología Mora&Vahrson indica que, a mayor valor, hay un mayor potencial de deslizamientos debido a las condiciones de la topografía por pendientes, la geología de acuerdo con la litología de las formaciones y a la humedad del suelo; siendo el máximo según la metodología de 125.

Figura 13. Susceptibilidad (Sp * Sh * SI) en el área del P.N.M. Celaque



4.1.5. Disparo por sismicidad (Ds)

Para el disparo por intensidad sísmica se utilizó el mapa de PGA para un periodo de retorno de 500 años, del proyecto RESIS II, en este caso re-interpolado a un pixel de 12,5 metros para el área de análisis. Dado que el mapa está en gales, se puede usar una transformación, en este caso la relación dada por Ambraseys, N. N. and Menu, J. M (1991)

$$\log \text{PGA} = -0.63 + 0.55 I_{mm} - 0.018 I_{mm}^2 \quad (6)$$

Con la fórmula anterior se puede obtener la relación entre el Índice Modificado de Mercalli (IMM) y la aceleración pico del terreno (PGA), que se incluye en la Tabla 2.

Tabla 3. Relación entre el Índice Modificado de Mercalli (IMM) y la aceleración pico del terreno (PGA)

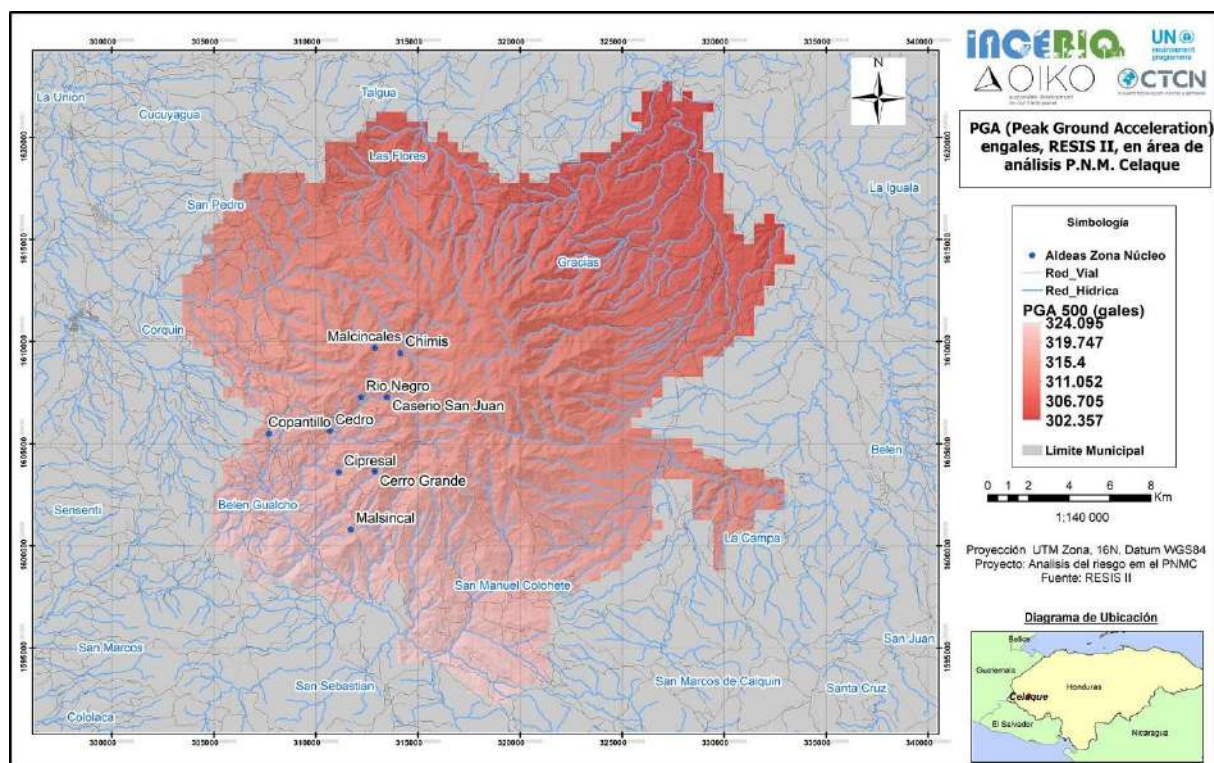
IMM	log PGA	PGA	Calificación	Factor Ds
3	0.858	7	Marginal o nulo	1
4	1.282	19	Muy bajo	2
5	1.67	47	Bajo	3
6	2.022	105	Moderado	4
7	2.338	218	Mediano	5
8	2.618	415	Considerable	6
9	2.862	728	Importante	7
10	3.07	1175	Elevado	8
11	3.242	1746	Muy elevado	9
12	3.378	2388	Extremadamente elevado	10

$$\text{Log PGA} = -0.63 + 0.55 * \text{IMM} - 0.018 * \text{IMM}^2$$

Fuente: elaboración propia con base a la fórmula (6).

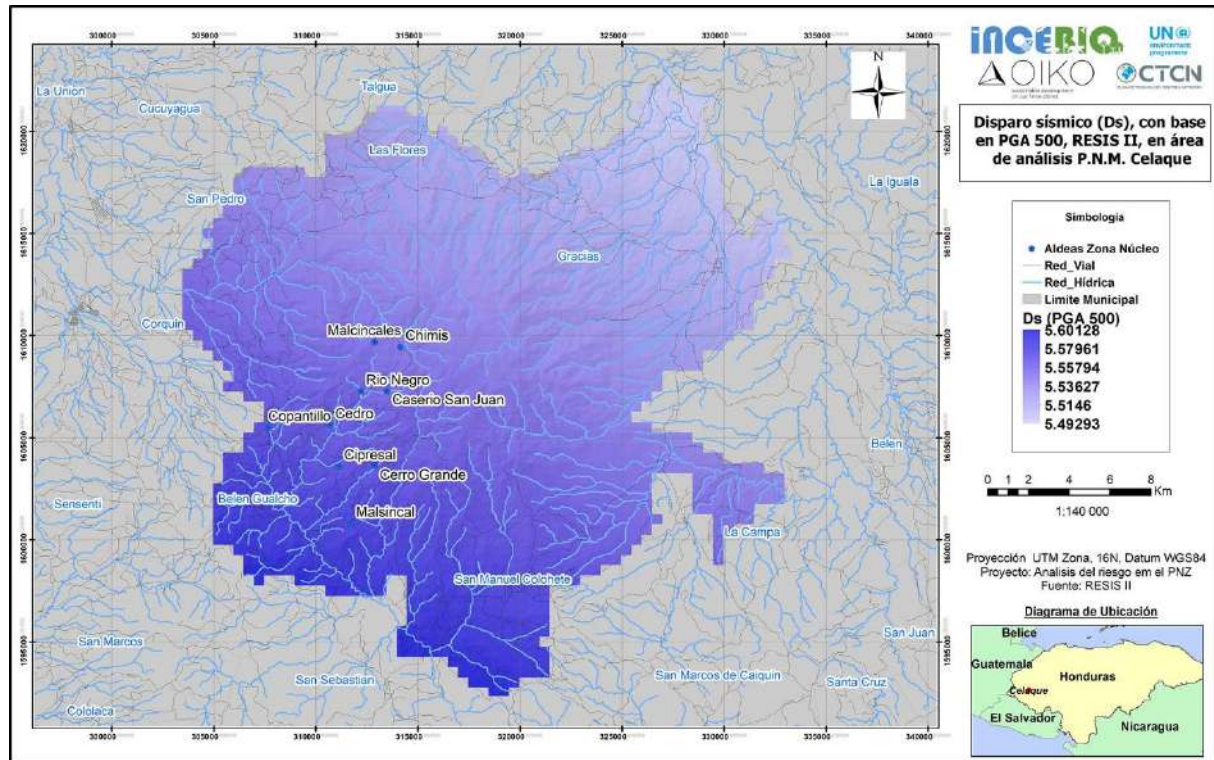
En la Figura 14 se muestra la aceleración pico del terreno o en inglés Peak Ground Acceleration (PGA) para periodo de recurrencia de 500 años, dado por RESIS II, en PNUD, 2018.

Figura 14. PGA para 500 años, en el área del P.N.M. Celaque



En la Figura 15 se muestra el factor de disparo de la metodología Mora& Vahrson, obtenido al resolver la ecuación 6.

Figura 15. Factor de disparo sísmico (Ds), en el área del P.N.M. Celaque



4.1.5 Disparo por intensidad de lluvia (Dp)

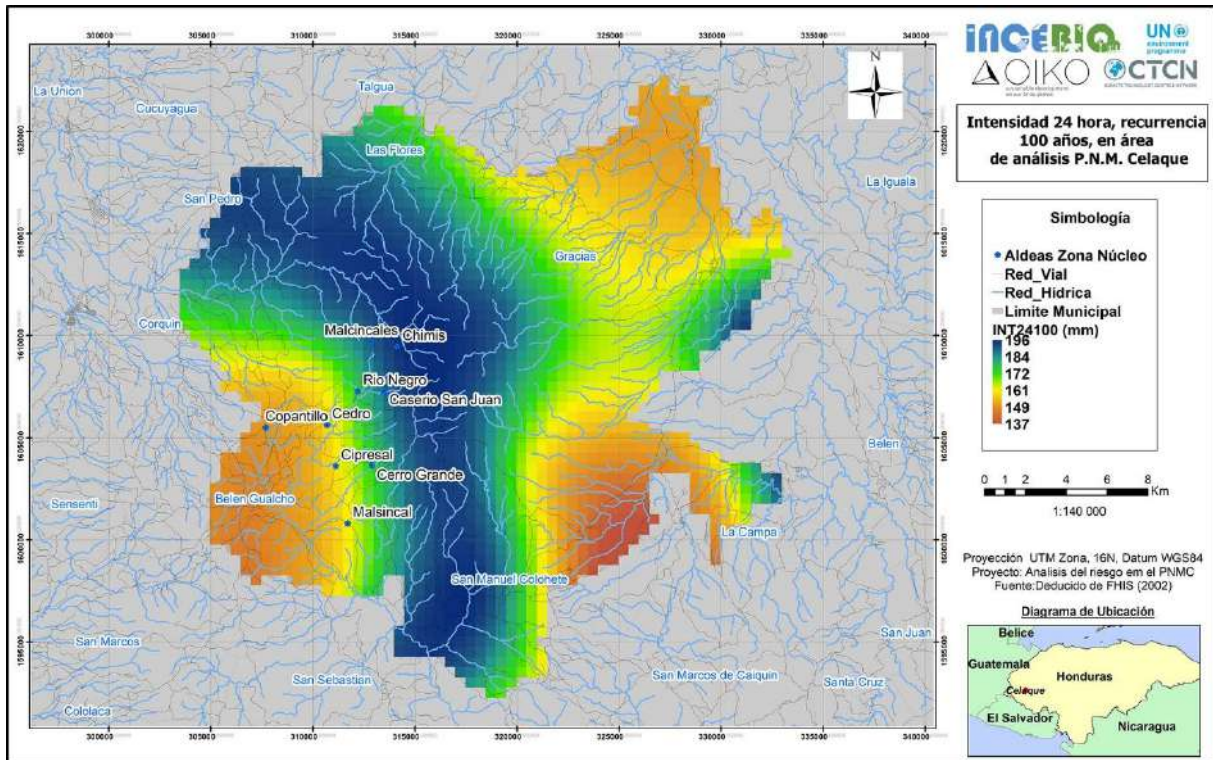
Factor de intensidad de lluvia (Dp), se obtiene del mapa de la clasificación de eventos diarios de precipitación para 24 horas y un periodo de retorno de 100 años, acorde a la Tabla 4. Para la intensidad de la lluvia se utilizó el estudio Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS, 2002), de la Dirección de Medio Ambiente, produjo un Manual de Referencias Hidrológicas para el diseño de obras de drenaje menor, en el que se realizaron análisis de probabilidad de lluvias de 24 horas para diferentes períodos de recurrencia: 2, 5, 10 20 y 50 años. Con base en esto se dedujo la intensidad de 24 horas y periodo de recurrencia de 100 años, que se muestra en la Figura 16.

Tabla 4. Calificativo para la precipitación máxima de 24 horas, para Tr= 100 años

Precipitación máxima, para duración 24 horas y Tr = 50 años	Precipitación máxima, para duración 24 horas y Tr = 100 años	Intensidad máxima, para duración 24 horas y Tr = 100 años	Calificación	Factor Dp
< 80	< 100 mm	0 – 4,17 mm/hr	Muy baja	1
80 - 120	100 – 150	4,17 – 6,25	Baja	2
120 - 140	150– 175	6,25 – 7,29	Media	3
145 - 150	175– 400	7,29– 16.7	Alta	4
>150	> 400	>16.7	Muy alta	5

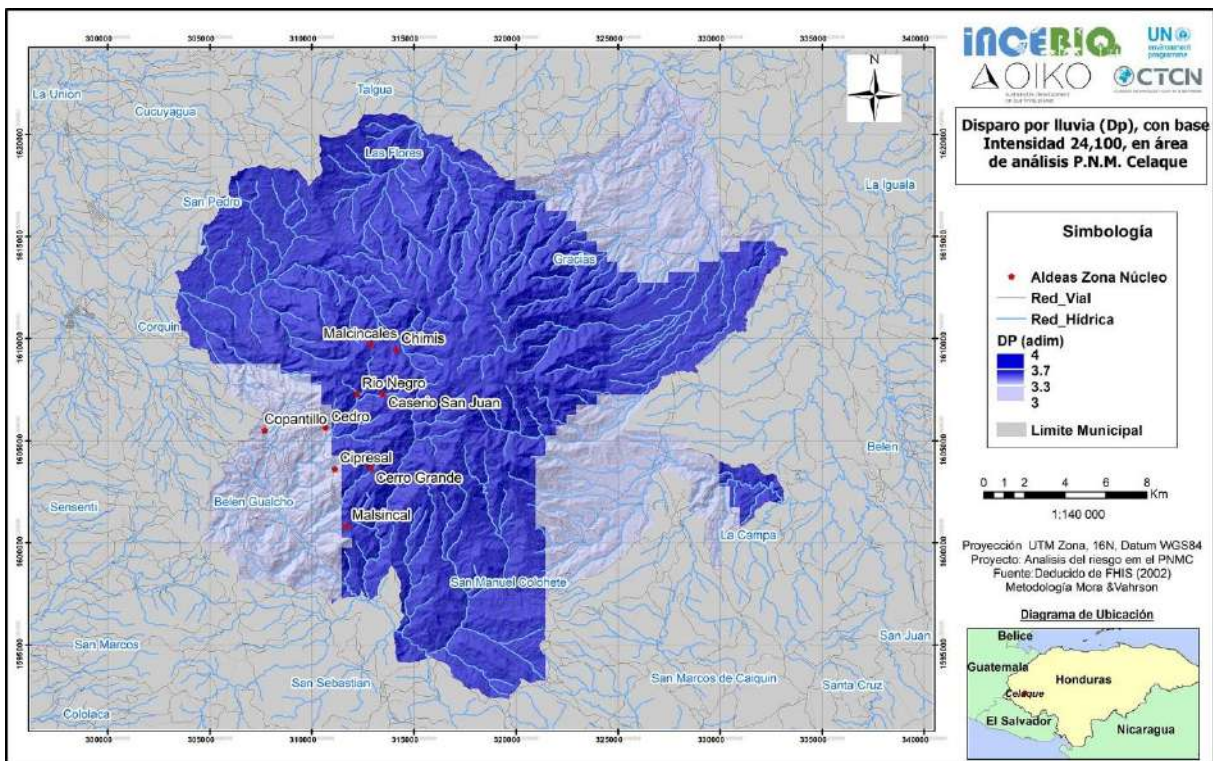
Fuente: Metodología Mora&Vahrson, 2015

Figura 16. Intensidad de 24 horas y período de recurrencia de 100 años



Con base en la Tabla 4, se obtiene el disparo por precipitación o lluvia (D_p), para el PNMC, mostrado en la Figura 17.

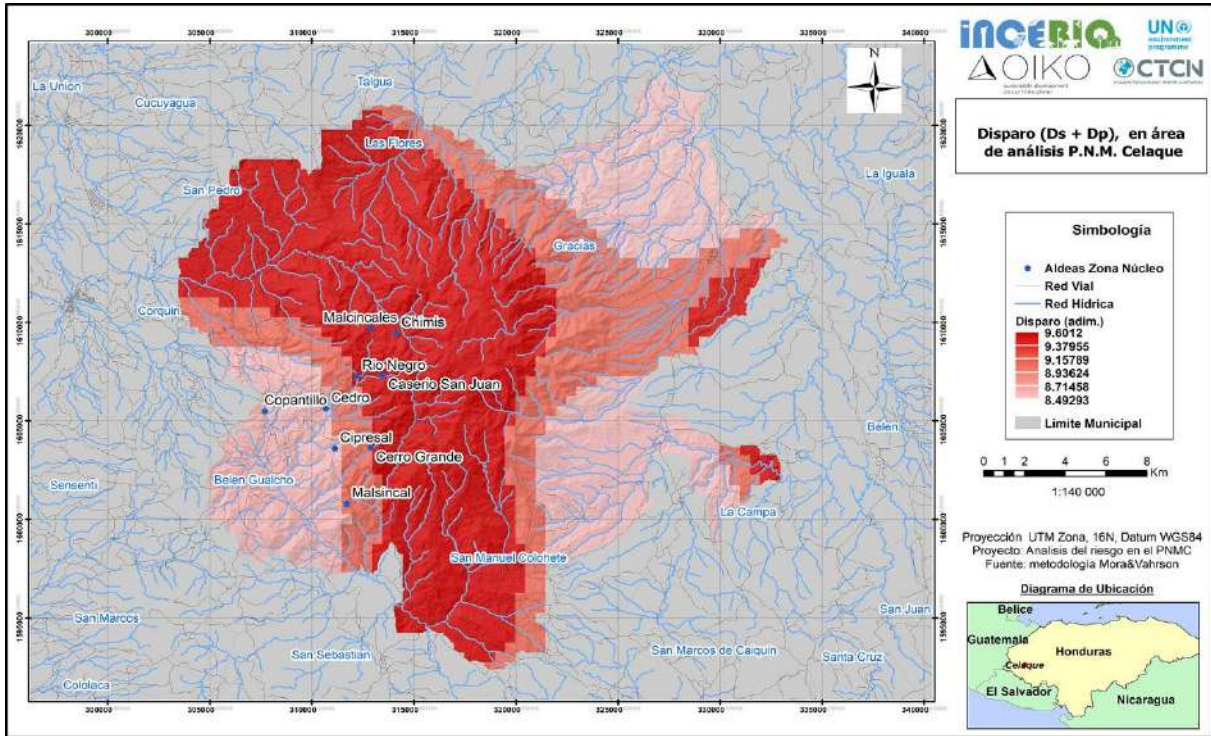
Figura 17. Factor de disparo por precipitación (D_p), en el área del P.N.M. Celaque



4.1.6 Factor de disparo

El disparo final se logra al sumar los factores de disparo sísmico y de precipitación. El disparo de muestra en l Figura 18. El rango de los valores va de 8,49 a 9,80, dado que ambos factores no muestran valores muy elevados.

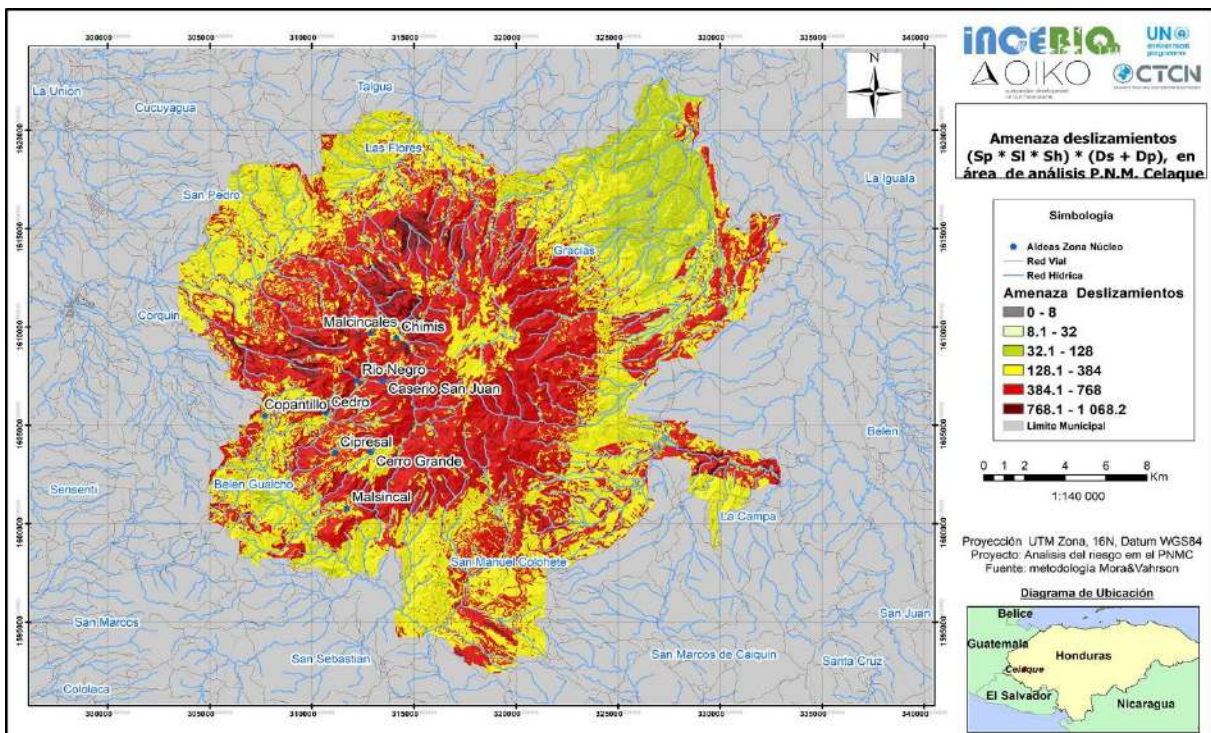
Figura 8. Factor de disparo (Ds + Dp), en el área del PNMC



4.1.7 Inestabilidad de laderas por deslizamientos

Operada la ecuación 5 se logra la amenaza por deslizamientos por la metodología Mora&Vahrson, en la Figura 19.

Figura 19. Inestabilidad de laderas, en el área del P.N.M. Cetaque



La amenaza por deslizamientos se logra a través de una reclasificación de valores, la cual se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Reclasificación de la amenaza por deslizamientos según el método Mora&Vahrson.

Rangos	Valor	Descripción
0-16	I	Nulo
7-64	II	Muy Bajo
32-256	III	Bajo
129 - 512	IV	Medio
384 -768	V	Elevado
Mayor de 768	VI	Muy elevado

En la Figura 20 se muestra el resultado de la metodología Mora&Vahrson, en el área de análisis del PNMC, para una intensidad de lluvia de 24 horas y 50 años y en la Figura 21, para una intensidad de lluvia de 24 horas y 100 años.

Figura 20a. Inestabilidad de laderas metodología Mora&Vahrson ($I_{24,50}$), en el área del PNMC

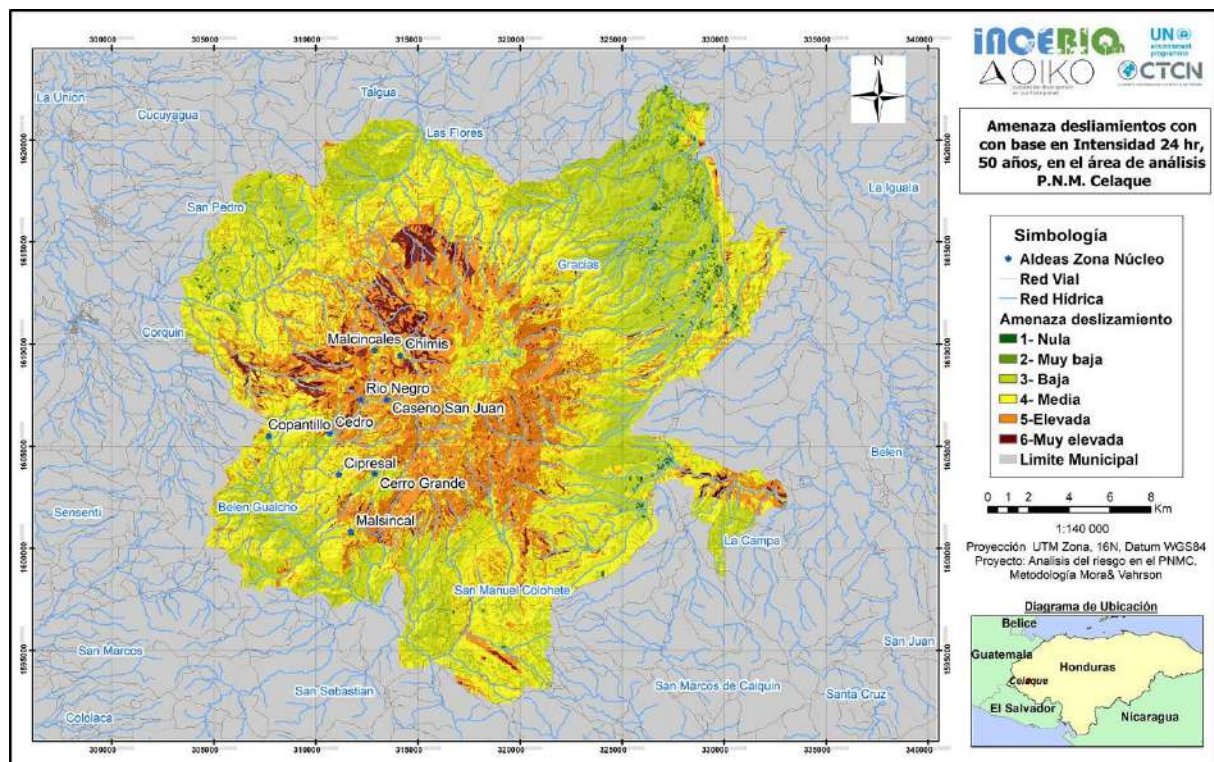


Figura 20b. Inestabilidad de laderas metodología Mora&Vahrson ($I_{24,100}$), en el área del PNMC

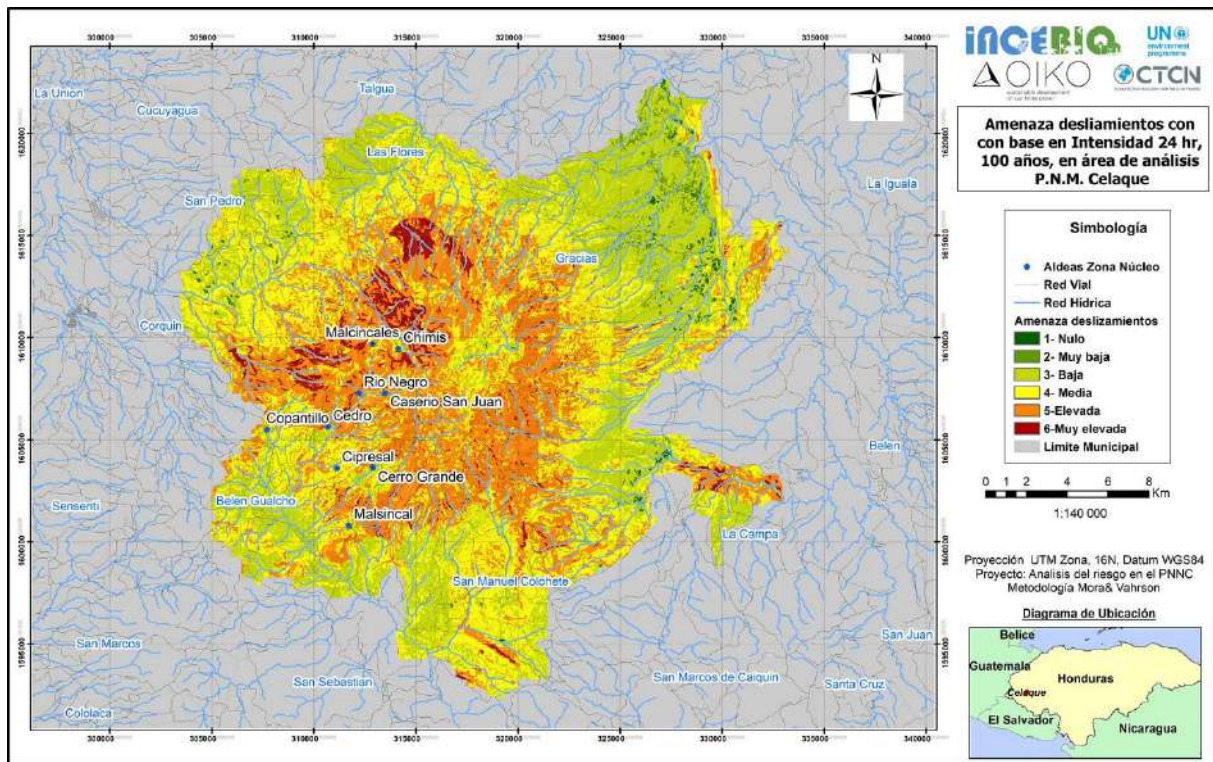
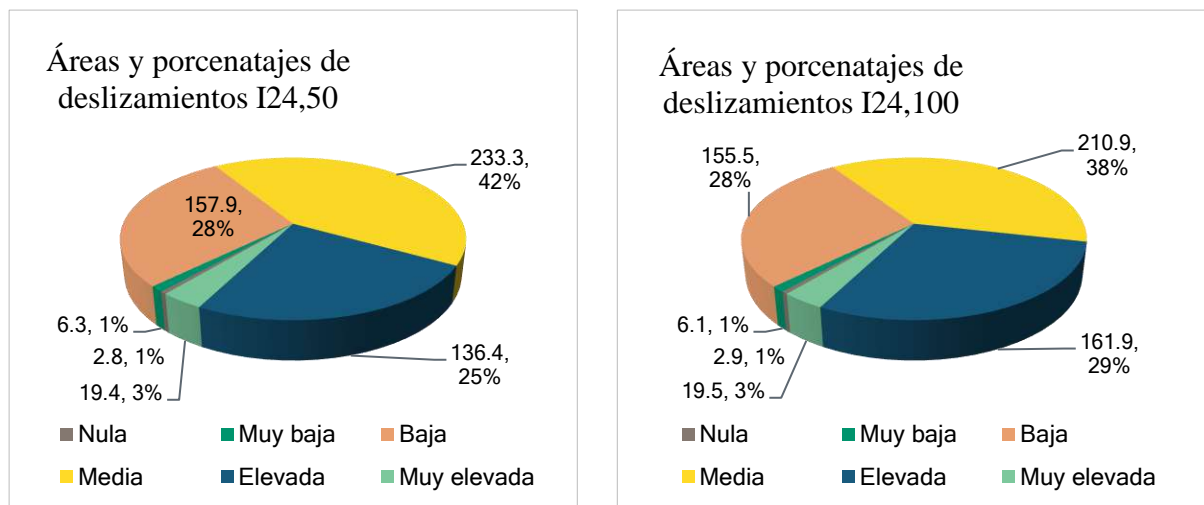


Tabla 6. Áreas por categorías de inestabilidad de laderas, para diferentes intensidades de lluvia, según el método Mora&Vahrson

Amenaza deslizamientos	Descripción	$I_{24,50}$		$I_{24,100}$	
		Área (Km ²)	Porcentaje	Área (Km ²)	Porcentaje
1	Nula	2.8	0.51%	2.9	0.51%
2	Muy baja	6.3	1.13%	6.1	1.10%
3	Baja	157.9	28.39%	155.5	27.93%
4	Media	233.3	41.95%	210.9	37.88%
5	Elevada	136.4	24.52%	161.9	29.08%
6	Muy elevada	19.4	3.50%	19.5	3.50%
Total		556.2	100.00%	556.7	100.00%

El 28% o 155,8 Km² del área posee una condición elevada y muy elevada de potencial de inestabilidad de laderas, para $I_{24,50}$ y un 32.58% o 181.4 Km² para $I_{24,100}$. En la Figura 21 se incluyen el diagrama pastel de las categorías de inestabilidad de laderas.

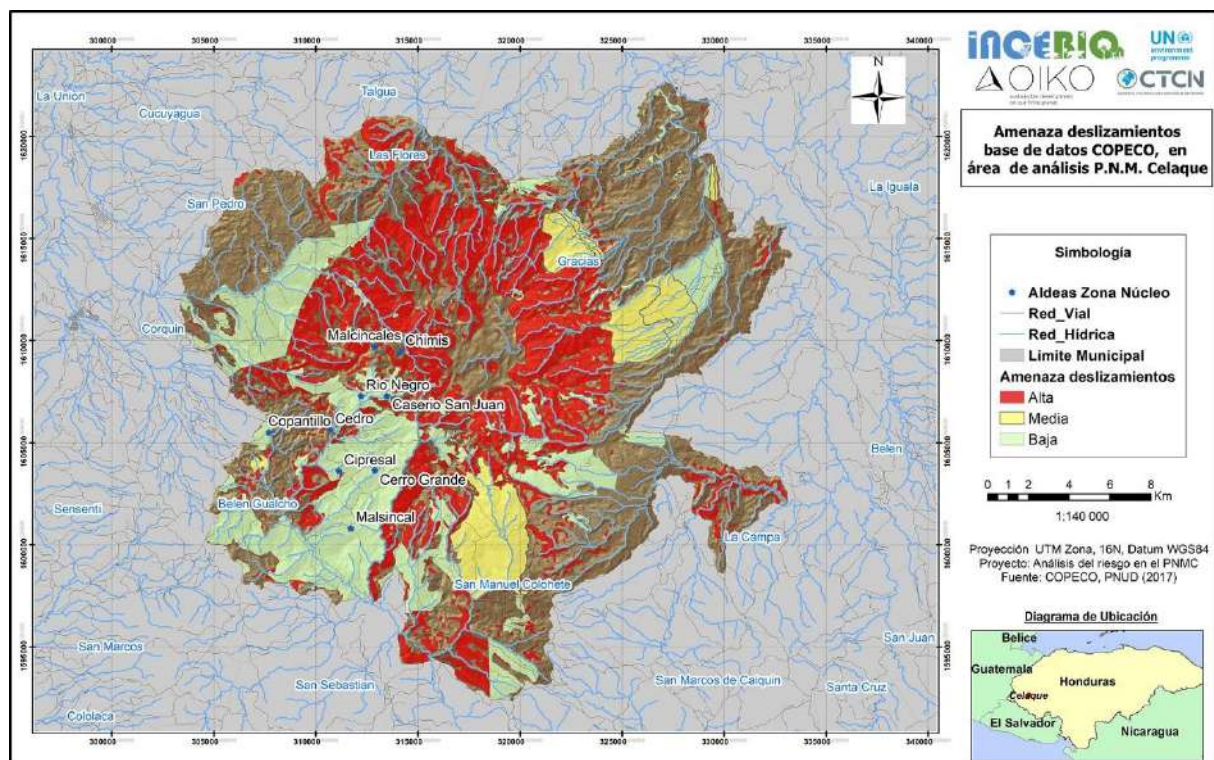
Figura 21. Áreas y porcentajes de categorías de inestabilidad de laderas metodología Mora&Vahrson, en el área del PNMC.



4.1.7 Comprobación con deslizamientos históricos

Se requiere la comprobación del modelo con el mapeo histórico de los incidentes en el área. Las áreas con potencial de inestabilidad de laderas alta y muy alta deben considerarse en las medidas adaptación. En la Figura 22 se muestra un mapa de COPECO, de inestabilidad de laderas, el cual sirve de referencia al modelamiento de la inestabilidad de laderas, por la metodología Mora&Vahrson.

Figura 22. Amenaza de deslizamientos de la base de datos de COPECO (PNUD, 2018)



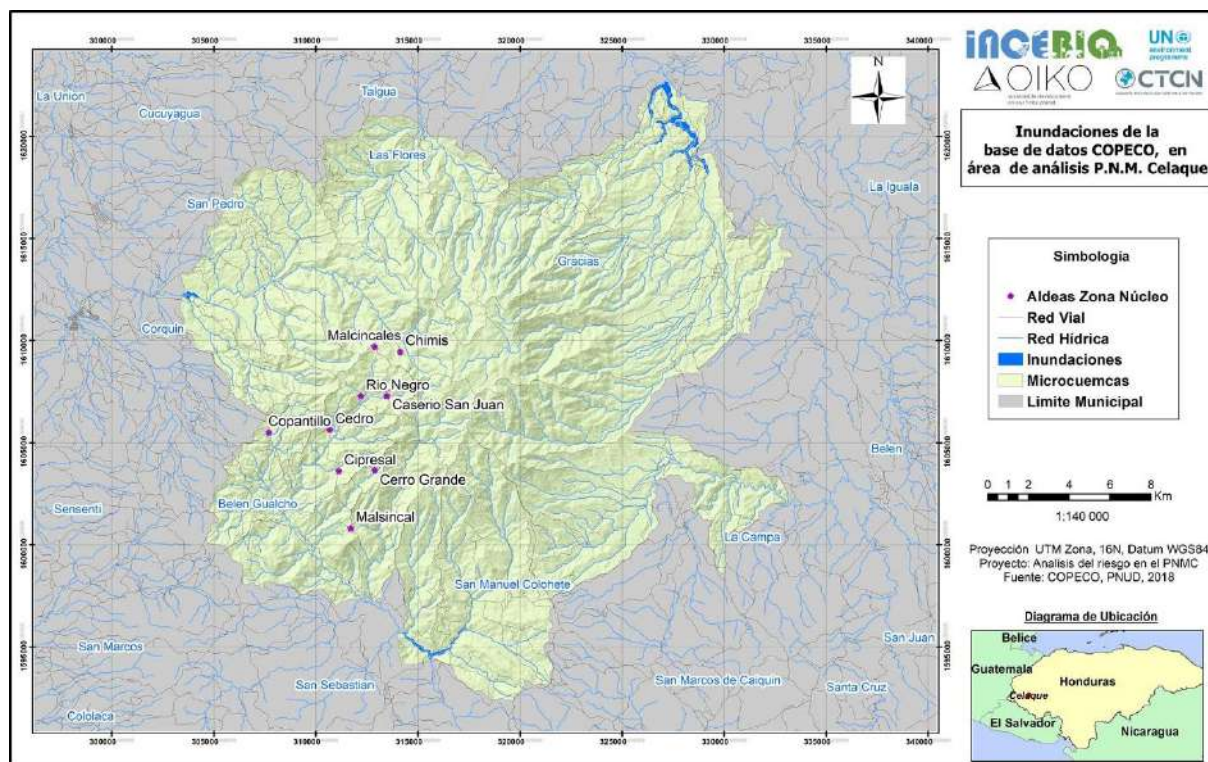
4.1.8 Revisión de parámetros influenciados por el clima

El análisis de sensibilidad climática se realizó variando las intensidades de lluvia de 24 horas para dos periodos de recurrencia, 50 y 100 años. Esto es todos los otros parámetros de la metodología Mora&Vahrson se dejan fijos. En ambos casos se producen áreas potenciales de deslizamientos. Se ha escogido la del período de recurrencia de 50 años, esto porque los datos para deducir estas intensidades, así lo recomiendan.

5. Inundaciones en el área de análisis PNMC

Las inundaciones reportadas se dan en las partes bajas de algunas de las microcuencas, al noreste, sur y noroeste en la colindancia del área de análisis, como se muestra en Figura 23.

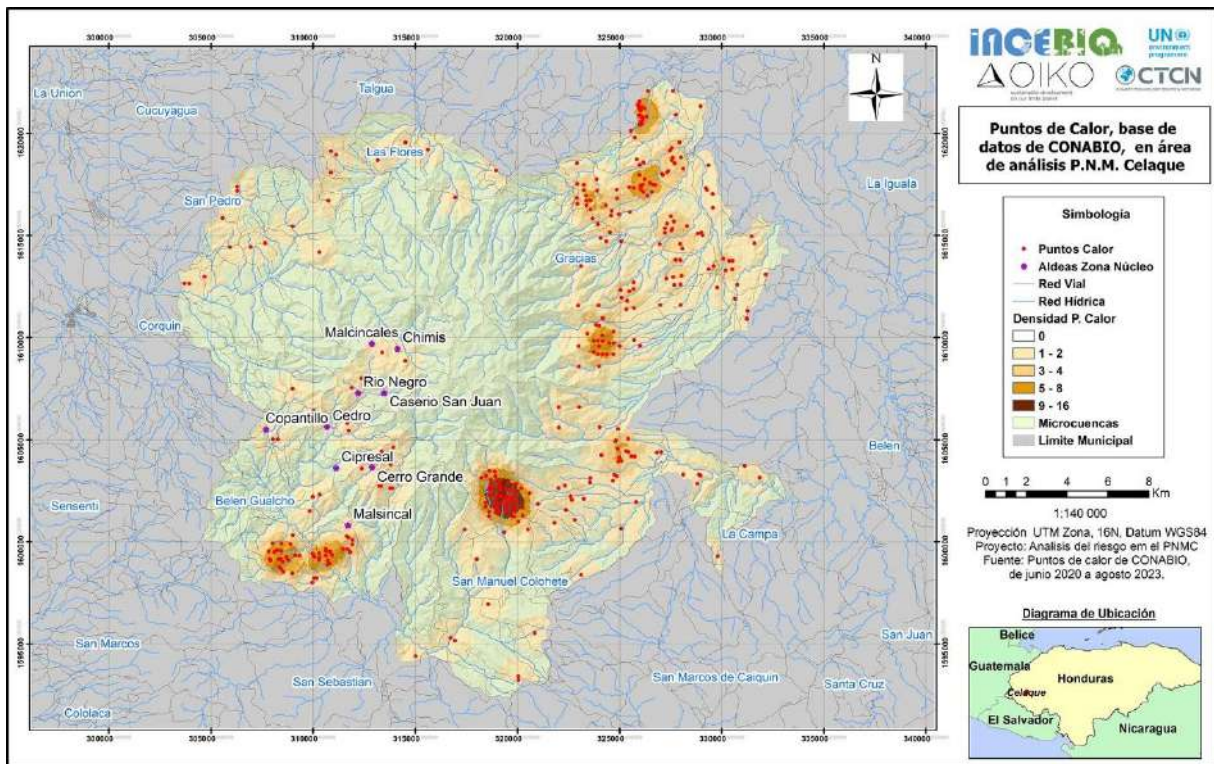
Figura 23. Amenaza por inundaciones de la base de datos de COPECO (PNUD, 2018)



6. Incendios forestales en el área de análisis PNMC

Dado que no se llevan registros de incendios forestales, alternativamente se puede utilizar las bases de datos de CONABIO con mediciones desde junio 2020 a la actualidad. Si bien no necesariamente representan incendios, pueden ser quemas de basuras, quemas por cacería o vandalismo, quemas para ganar terrenos para cultivos, y otros. La densidad de los puntos de calor da una idea de dónde se repiten con mayor frecuencia, lo que conlleva a tomar medidas de educación y de prácticas culturales para eliminar estas prácticas.

Figura 24. Densidad de puntos de calor de la base de datos de CONABIO (2023)



7. Análisis de vulnerabilidad

Más que un análisis de vulnerabilidad que implicaría el estimar la pérdida probable del sistema afectado, se trata de un análisis de exposición de que ocurriría con el territorio debido a las amenazas consideradas.

El parámetro de intensidad propuesto para la evaluación de la susceptibilidad a los deslizamientos corresponde al inverso del factor de seguridad, el cual variará normalmente entre 0 y 2. Los valores del parámetro de intensidad menores 1 corresponderán a situaciones de alta susceptibilidad a deslizamientos (factores de seguridad inferiores a la unidad) mientras que los valores iguales de 1 están en punto de falla, y los mayores a 1 representarán situaciones estables e relativa seguridad, o sea bajo nivel de daños potenciales.

Dado que las funciones de daños están en términos del factor de seguridad, se requiere expresa el resultado de la metodología Mora & Vahrson, en términos de este factor.

Para esto se propone una correlación, que se muestra en la Figura 26. Con base en esta ecuación la amenaza por deslizamiento se puesta en términos de F_s , en la Figura 25.

Figura 26. Correlación entre valores de Mora & Vahrson y FS (Elaboración propia)

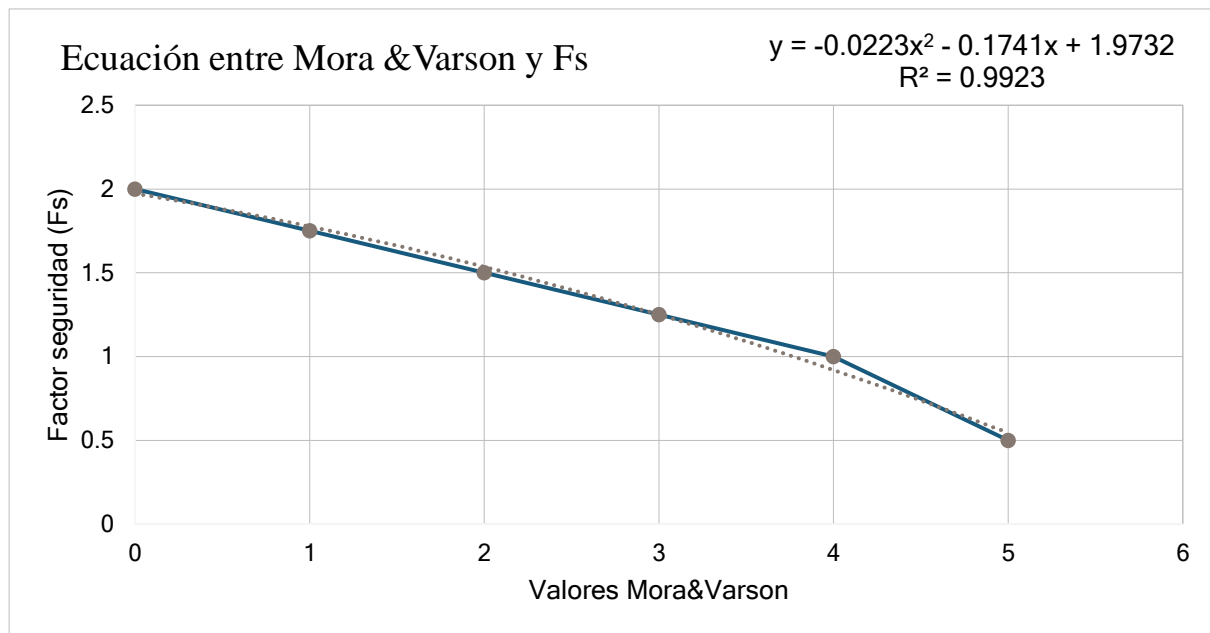
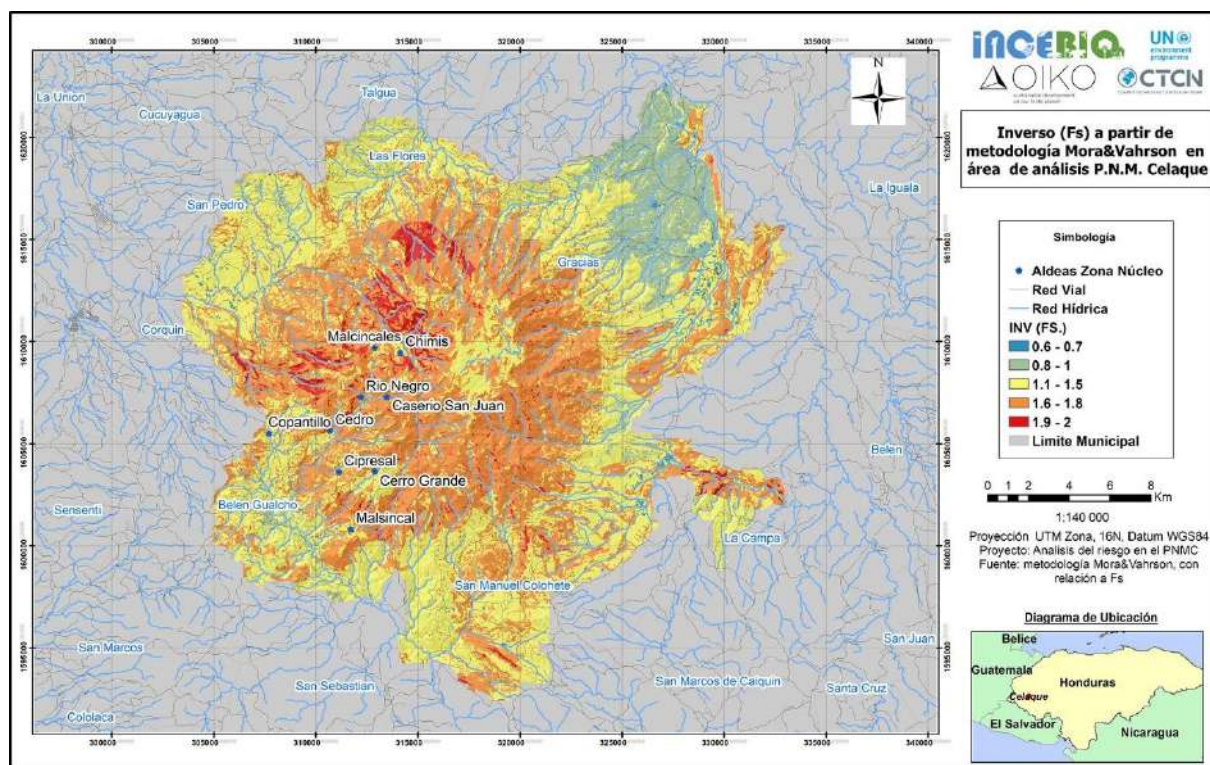


Figura 7. Amenaza deslizamiento Mora&Vahrson en términos de (1/Fs) para PMMC



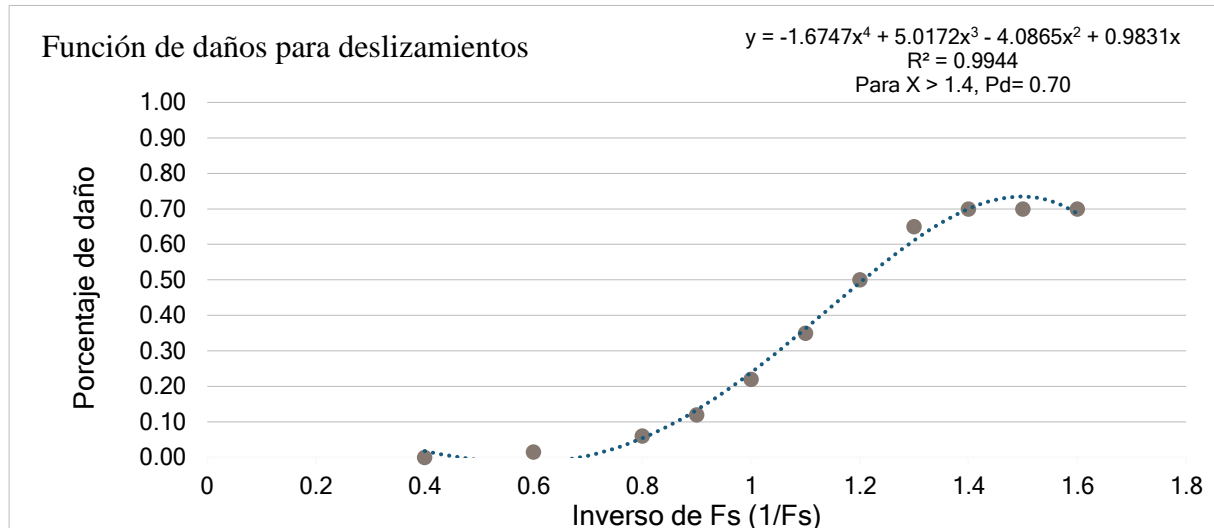
Fuente: elaboración propia con base de modelación Mora& Vahrson

7.1 Análisis de exposición

En general se considerará que cualquier elemento expuesto localizado en un sitio de alta susceptibilidad al deslizamiento (bajo factor de seguridad, inferior a 1) sufrirá un daño considerable, mientras que un activo localizado en un sitio de baja susceptibilidad (alto factor de seguridad, normalmente por encima de 1.5 o más) sufrirá un daño nulo o muy bajo Capra (2012).

Para este caso no se considerará en general las pérdidas asociadas a contenidos por cuanto en general dichos elementos son rescatables en los eventos que no presenten altas velocidades de falla y que hayan tenido en general avisos previos de inestabilidad. La función de daños por deslizamiento se incluye en la Figura 27, en términos del inverso del (1/Fs).

Figura 27. Función general de daños para deslizamientos

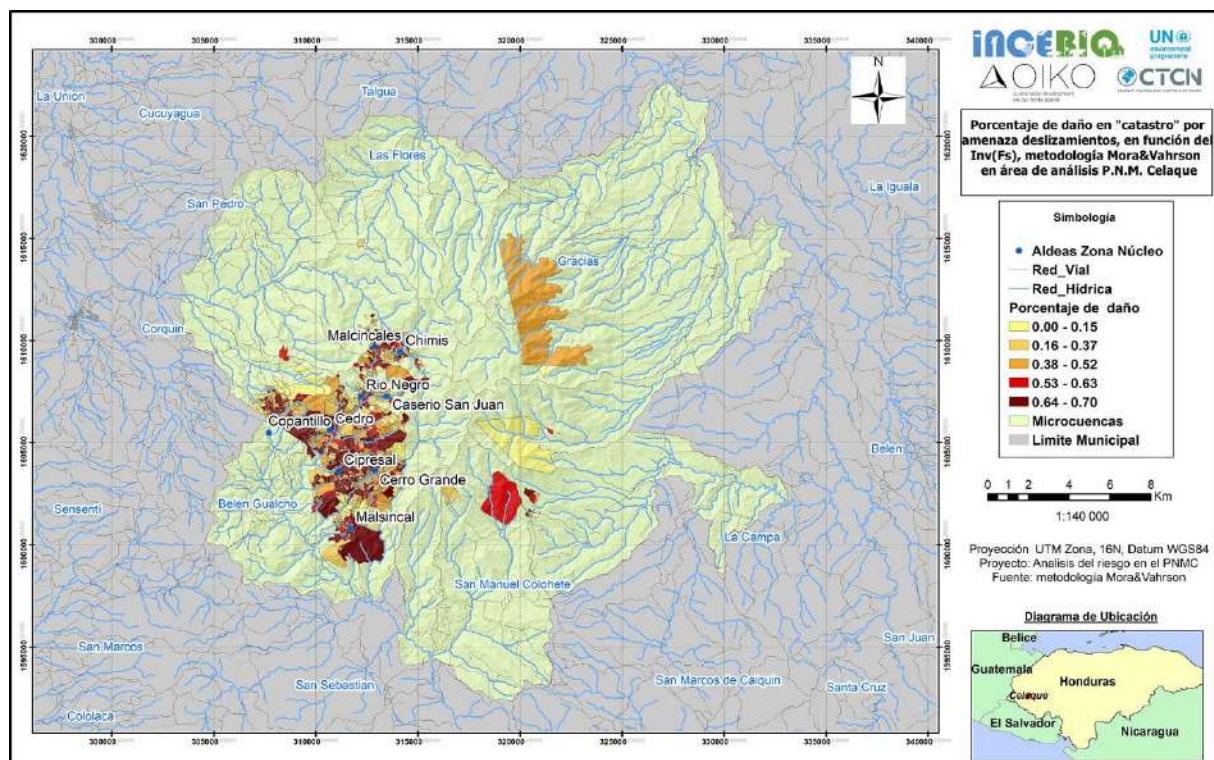


Fuente: elaborado a partir de CAPRA (2012)

7.2 Daños sobre el catastro

MAPANCE proveyó un catastro de propietarios que incluye privados, del estado y hasta un incendio, no necesariamente indican infraestructura. En la Figura 28 se muestran los posibles daños sobre el catastro en el PNMC.

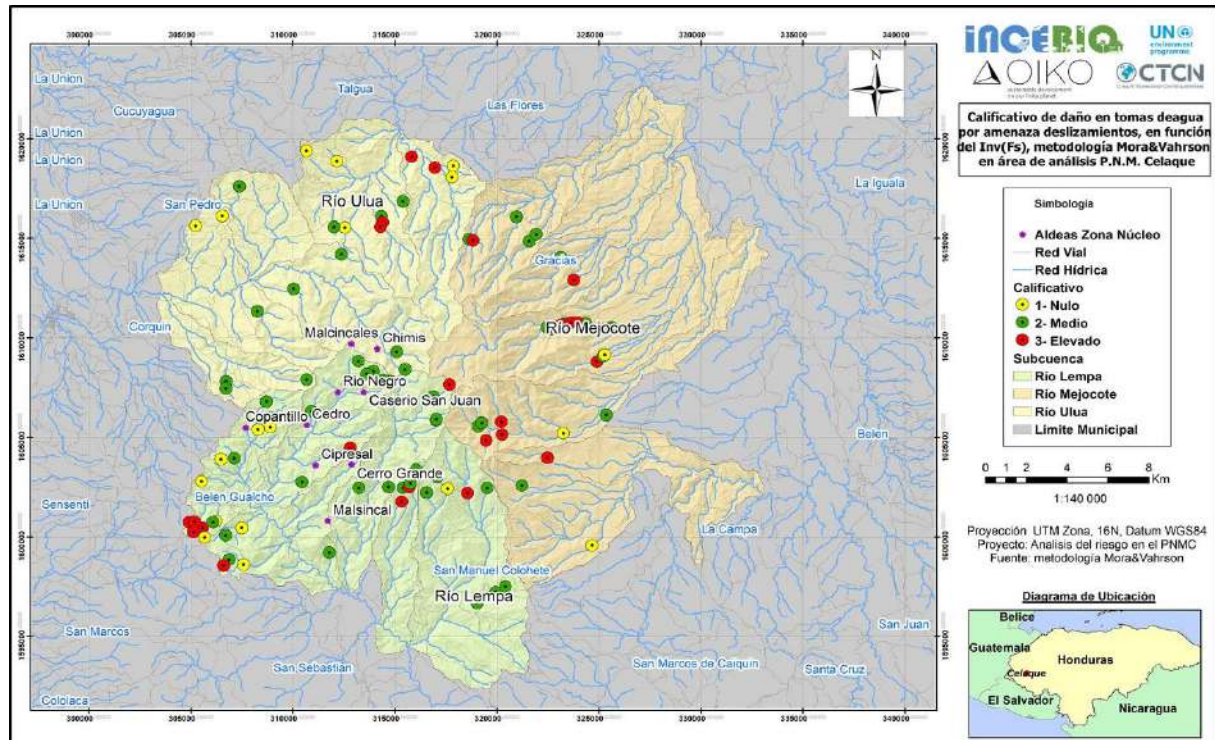
Figura 28. Daños sobre el catastro en PNMC, debido evento modelado de deslizamiento, en para 24 horas y periodo de recurrencia de 100 años y sismicidad de recurrencia de 500 años



7.3 Daños sobre las fuentes de agua

En la Figura 29 se muestran los posibles daños sobre las fuentes de agua suministradas por MAPANCE en el PNMC.

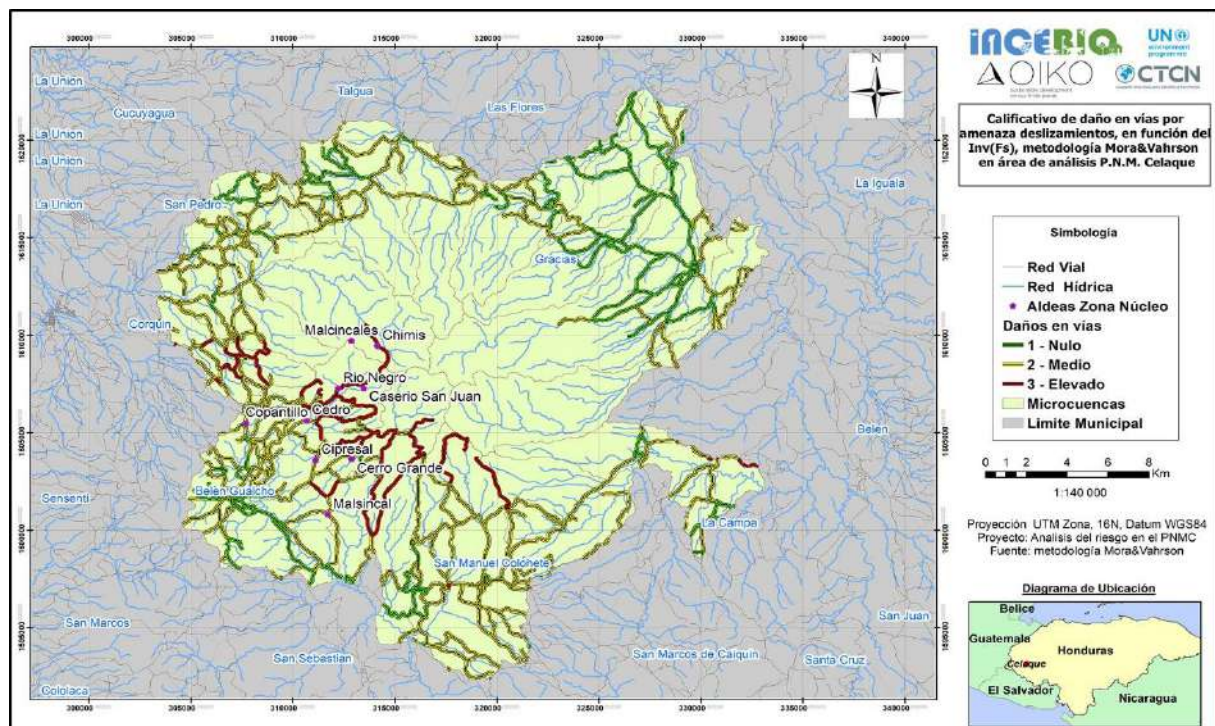
Figura 29. Daños sobre fuentes de agua PNMC, debido evento modelado de deslizamiento, en para 24 horas y periodo de recurrencia de 50 años y sismicidad de recurrencia de 500 años



7.4 Daños sobre las vías

Las vías se califican como un promedio del inverso del Fs. En la Figura 30 se muestran los posibles daños sobre las vías (sin distinción de tipo) en el PNMC.

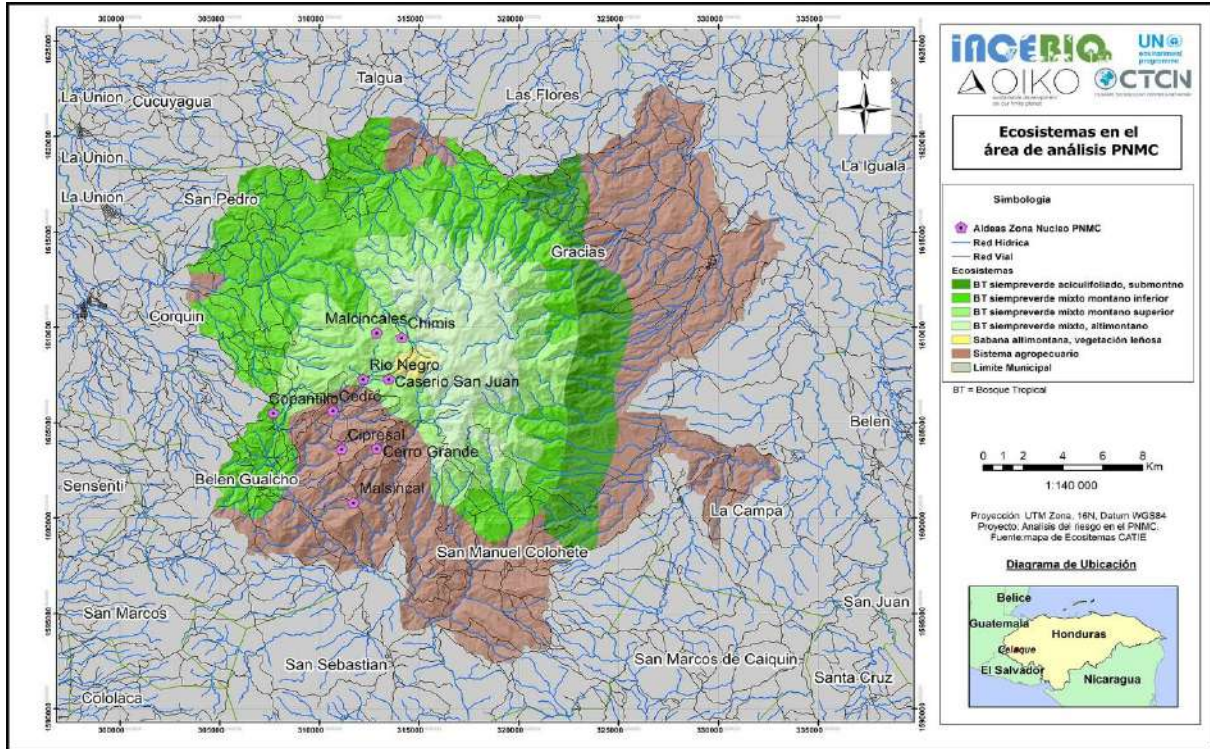
Figura 30. Daños sobre las vías en el PNMC, debido evento modelado de deslizamiento, en para 24 horas y periodo de recurrencia de 50 años y sismicidad de recurrencia de 500 años



7.5 Daños sobre los ecosistemas

A partir del mapa de ecosistemas elaborado por CATIE, se presenta la Figura 31, que muestra los ecosistemas en el PNMC.

Figura 31. Ecosistemas y cobertura agrícola en el PNMC



En la Figura 32 se muestran los posibles daños sobre los ecosistemas y cobertura agrícola en el área de análisis del PNMC. La Tabla 7 resume las áreas de este mapa.

Figura 32. Daños sobre los ecosistemas y cobertura agrícola en el PNMC, debido evento modelado de deslizamiento, en 24 horas y período de recurrencia de 50 años y sismicidad de recurrencia de 500 años

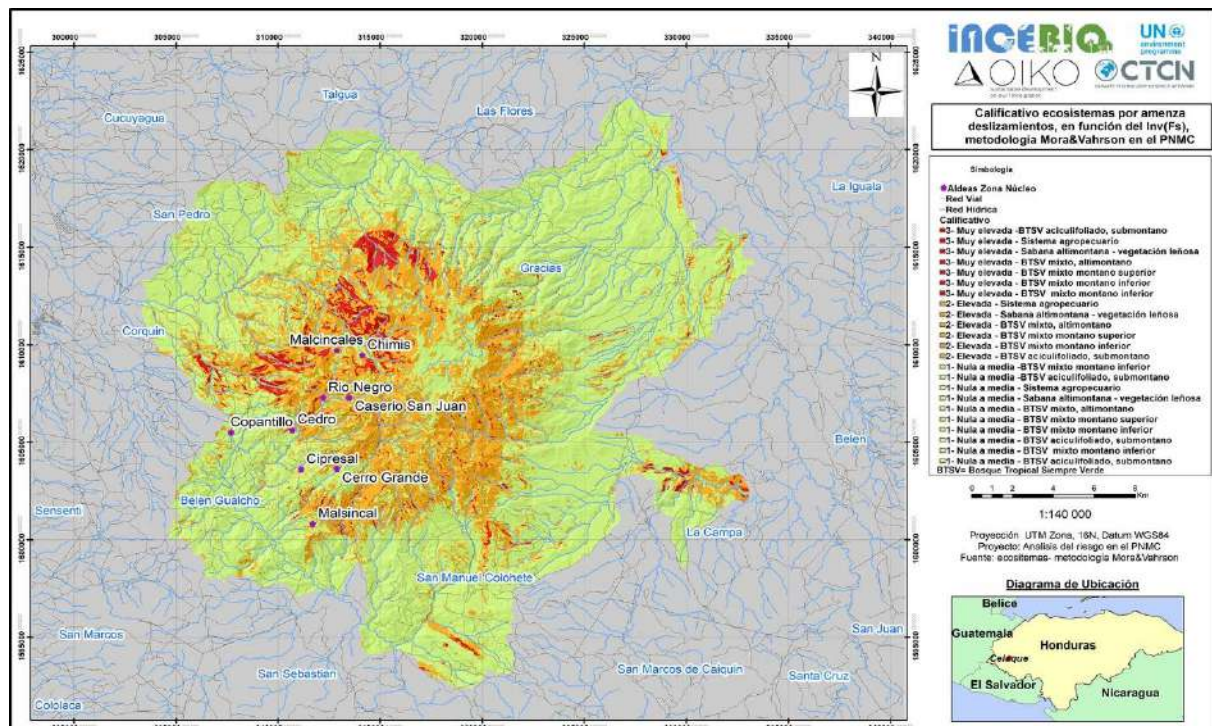


Tabla 7. Áreas por categorías de ecosistema, para diferentes amenazas de deslizamientos, según el método Mora&Vahrson.

Calificativo	Área Km ²
1- Nula a media - Boque tropical siempreverde estacional aciculifoliado, submontano	43.6
1- Nula a media - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano inferior	117.3
1- Nula a media - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano superior	22.7
1- Nula a media - Bosque tropical siempreverde mixto, altimontano	14.6
1- Nula a media - Sabana altimontana con vegetación leñosa	0.8
1- Nula a media - Sistema agropecuario	201.3
Subtotal	400.4
2- Elevada - Boque tropical siempreverde estacional aciculifoliado, submontano	4.2
2- Elevada - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano inferior	25.8
2- Elevada - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano superior	50.4
2- Elevada - Bosque tropical siempreverde mixto, altimontano	24.7
2- Elevada - Sabana altimontana con vegetación leñosa	1.8
Subtotal amenaza elevada / bosque	106.8
2- Elevada - Sistema agropecuario	29.6
Subtotal amenaza elevada sistema agropecuario	29.6
3- Muy elevada - Boque tropical siempreverde estacional aciculifoliado, submontano	0.3
3- Muy elevada - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano inferior	2.8
3- Muy elevada - Bosque tropical siempreverde estacional mixto montano superior	10.0
3- Muy elevada - Bosque tropical siempreverde mixto, altimontano	3.3
3- Muy elevada - Sabana altimontana con vegetación leñosa	0.2
Subtotal amenaza muy elevada / bosque	16.6
3- Muy elevada - Sistema agropecuario	2.8
Subtotal: amenaza muy elevada - sistema agropecuario	2.8
Total	556.2

El resumen mostrado en la Tabla 8, indica áreas por categorías de ecosistema, para deslizamientos altos y muy alto según el método Mora&Vahrson.

Tabla 8. Áreas por categorías de ecosistema, para deslizamientos alto y muy alto según el método Mora&Vahrson.

Categoría	Amenaza deslizamiento	Área Km ²	Porcentaje del total
Bosque	Alta y muy alta	123.4	22.19%
Sistema agropecuario	Alta y muy alta	32.4	5.83%

Las condiciones de los factores que intervienen en los deslizamientos afectan al bosque natural o pristino, durante evento de alta intensidad de las lluvias, lo que conlleva a señalar que el bosque se debe conservar, pues protege al suelo de la erosión que inicia los deslizamientos, y a

la vez hay que mantener informada a la población que luego de llegar a lluvias intensas de 100 a 140 mm en 24 horas, se presentarían deslizamientos.

Respecto al mapa de uso de la tierra

ICF proveyó un mapa de uso de la tierra, de áreas de análisis del PNMC, sin embargo, un 50% del mismo viene sin clasificación debido a nubosidad de las imágenes empleadas. Se realizó una corrección rápida del mismo usando Google Earth y otras fuentes para disponer del mapa mostrados en la Figura 33.

Figura 33. Uso de la tierra en el PNMC

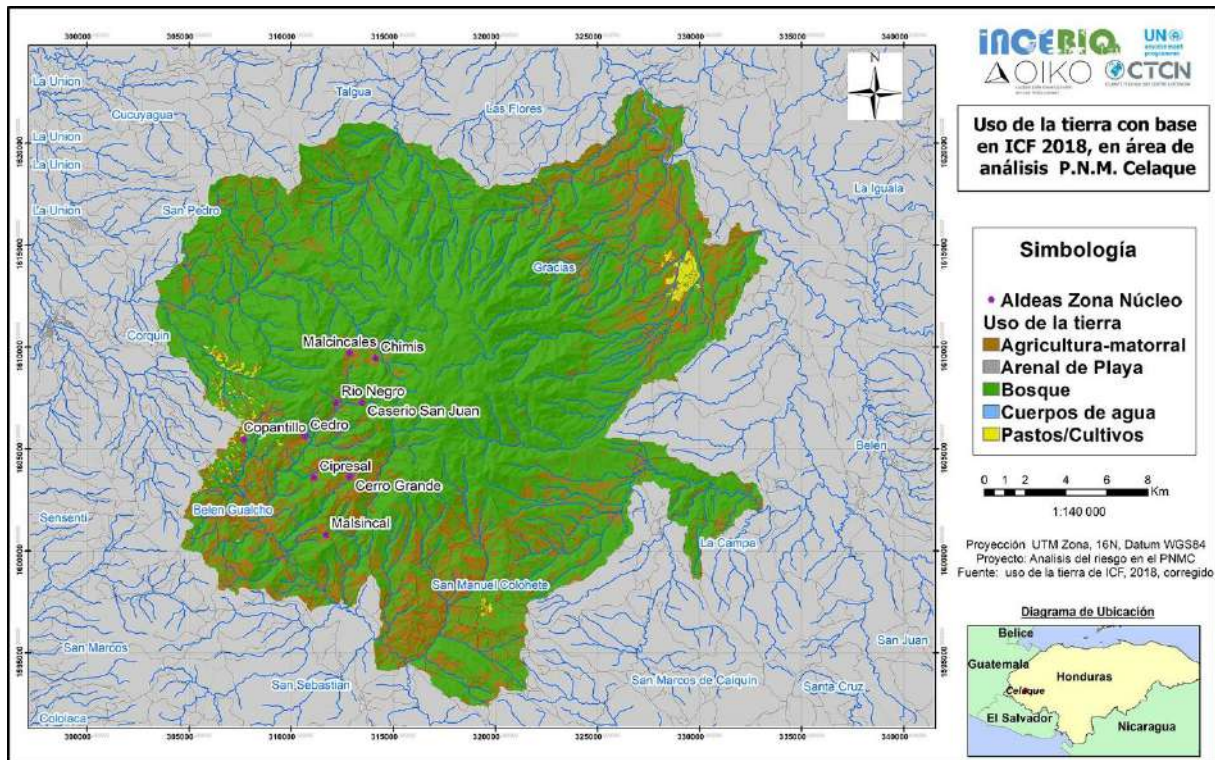


Figura 34. Daños sobre el uso de la tierra debido evento modelado de deslizamiento, en para 24 horas y período de recurrencia de 50 años y sismicidad de recurrencia de 500 años

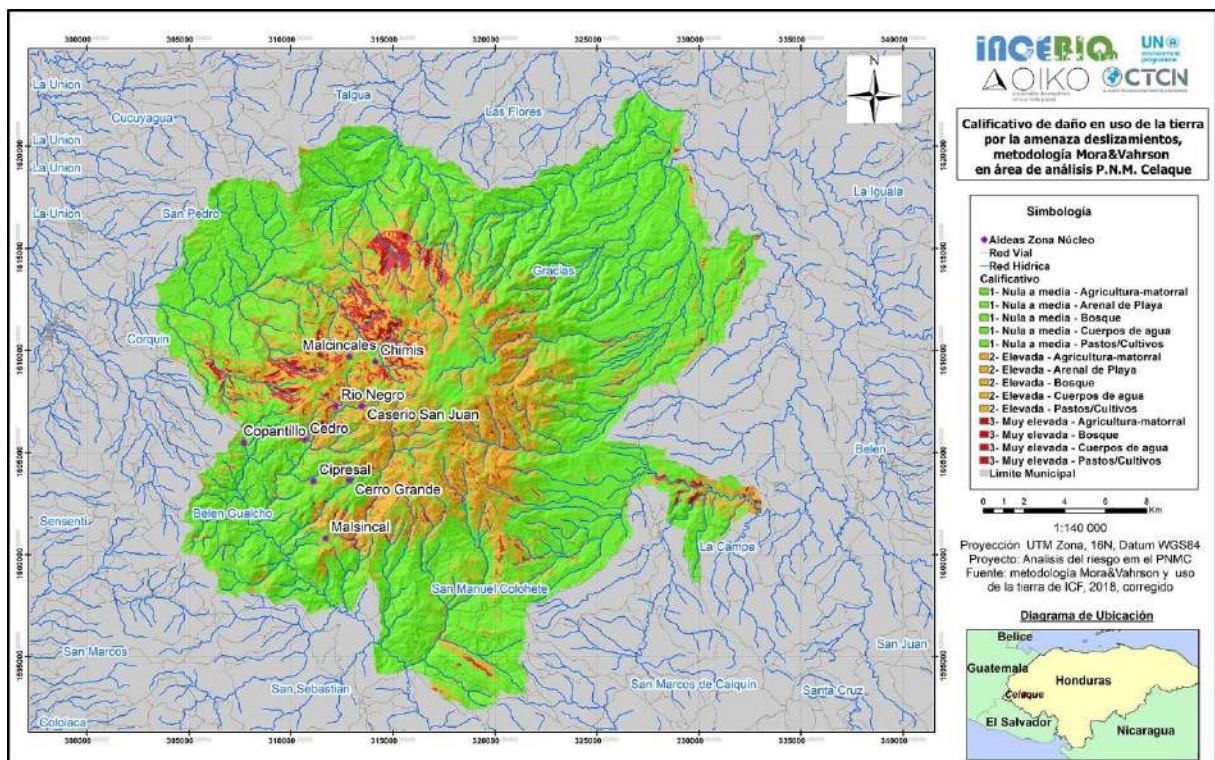


Tabla 9. Áreas por categorías de ecosistema, para diferentes amenazas de deslizamientos, según el método Mora&Vahrson

Calificativo	Area (Km ²)
1- Nula a media - Agricultura-matorral	105.4
1- Nula a media - Arenal de Playa	0.1
1- Nula a media - Bosque	290.5
1- Nula a media - Cuerpos de agua	0.3
1- Nula a media - Pastos/Cultivos	3.3
Sub total nula a media amenaza por deslizamiento	399.6
2- Elevada - Agricultura-matorral	12.1
2- Elevada - Arenal de Playa	0.0
2- Elevada - Bosque	123.5
2- Elevada - Cuerpos de agua	0.0
2- Elevada - Pastos/Cultivos	0.6
Sub total elevada amenaza por deslizamiento	136.3
3- Muy elevada - Agricultura-matorral	0.8
3- Muy elevada - Bosque	18.5
3- Muy elevada - Cuerpos de agua	0.0
3- Muy elevada - Pastos/Cultivos	0.1
Sub total muy elevada amenaza por deslizamiento	19.4
Total	555.3

El resumen para bosque y sistemas agropecuarios se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Áreas por categorías de uso de la tierra, para deslizamientos alto y muy alto según la metodología Mora&Vahrson.

Categoría	Amenaza deslizamiento	Área Km ²	Porcentaje del total
Bosque	Alta y muy alta	142.0	25.58%
Sistema agropecuario		13.7	2.46%

En ambos casos se tiene entre 22.2% y 25.6% de bosque con posibilidad de sufrir deslizamientos y para sistema agropecuario entre 2.5% y 5.8% de posible inestabilidad.

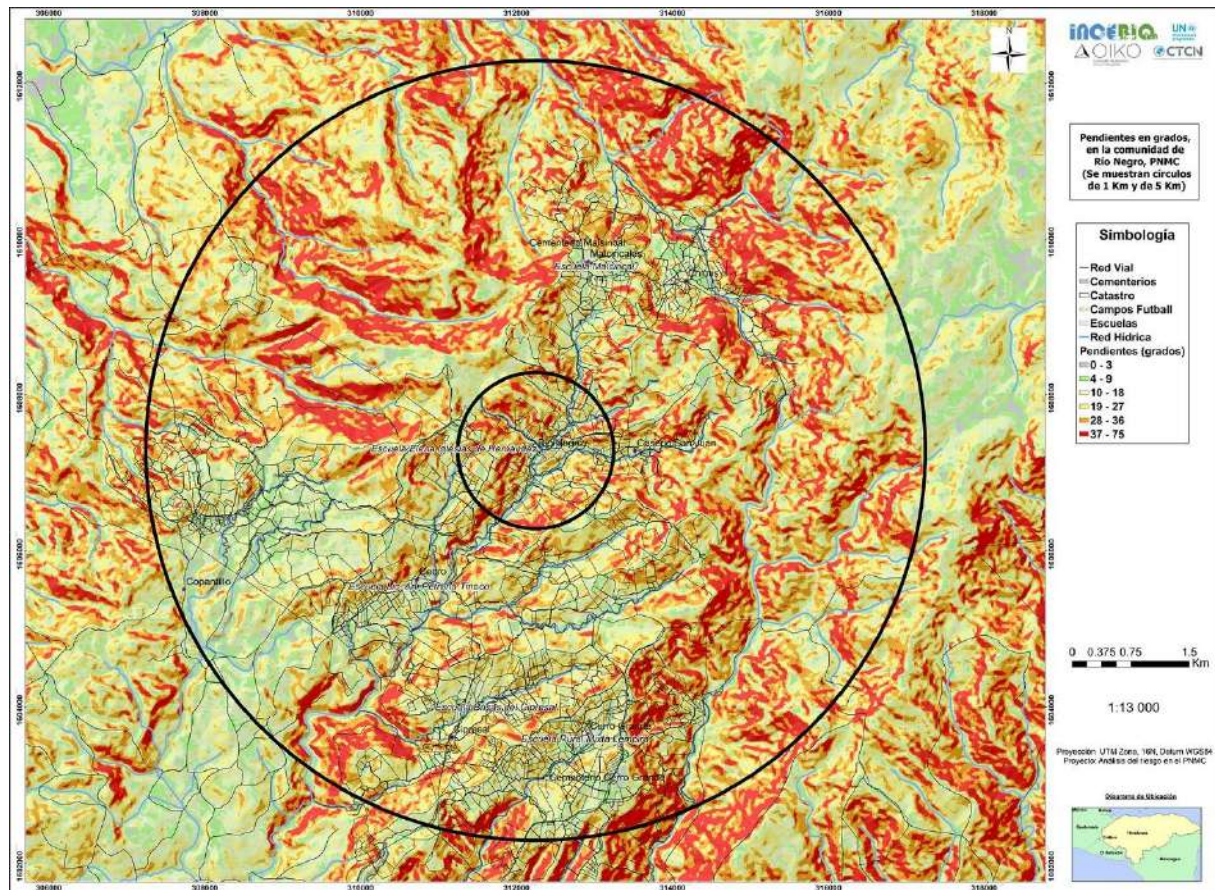
8. Enfoque local

8.1 Pendientes en comunidades principales (área directa e indirecta)

Las pendientes en grados se muestran para la comunidad de Río Negro, en la Figuras 35, con diámetros de 1 Km y 5 Km par las áreas de influencia directa e indirecta respectivamente.

Para Río Negro, en el área directa, se tiene pendientes elevadas y muy elevadas mayores a 36 grados, que ponen de manifiesto la susceptibilidad a deslizamientos por este factor, quedando pocas áreas con pendientes medias a bajas. En el área de influencia indirecta se tiene igualmente área con pendientes elevadas, sin embargo, al sur, suroeste hay pendientes de medias a bajas.

Figura 35. Pendientes en la comunidad de Río Negro, con área directa de 1 Km e indirecta de 5 Km.



Las pendientes en grados para la comunidad de Masincales se muestran en la Figura 36, con diámetros de 1 Km y 5 Km par las áreas de influencia directa e indirecta respectivamente. Se observa que la parte central de Malsincales presenta pendientes medias a bajas menores a 36 grados. A 5 Km solo se observa pendientes medias a bajas en la parte Este y Noreste y al Sureste.

Figura 36. Pendientes en la comunidad de Malsincales, con área directa de 1 Km e indirecta de 5 Km

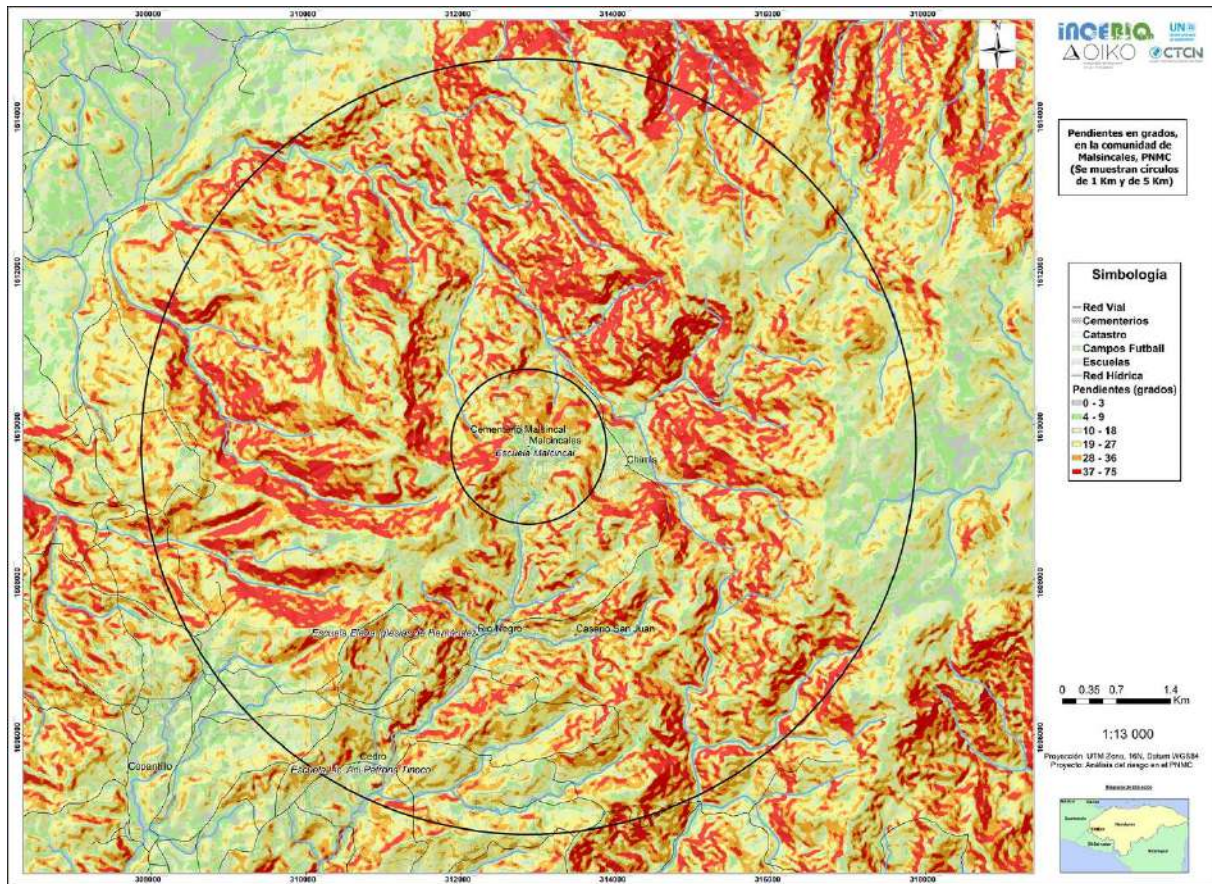
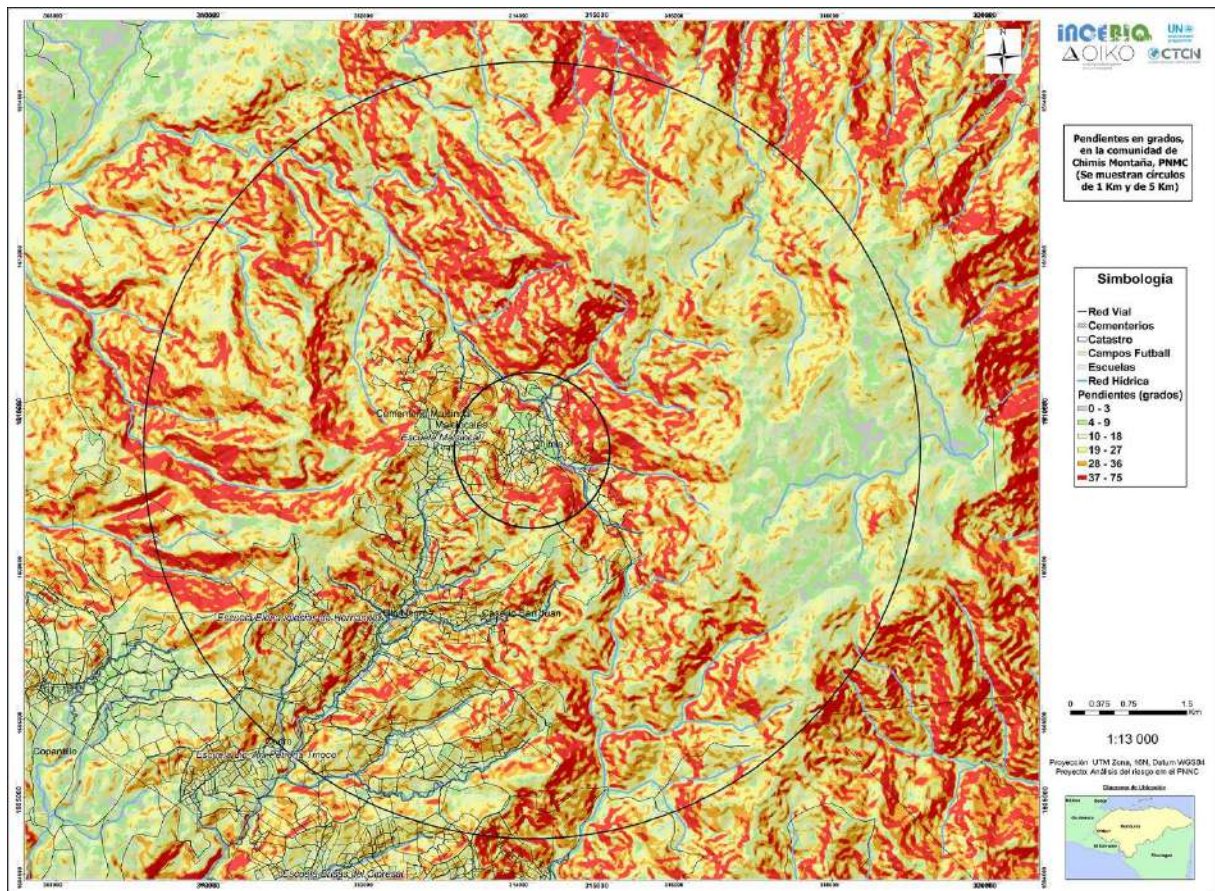


Figura 37. Pendientes en la comunidad de Chimis Montaña, con área directa de 1 Km e indirecta de 5

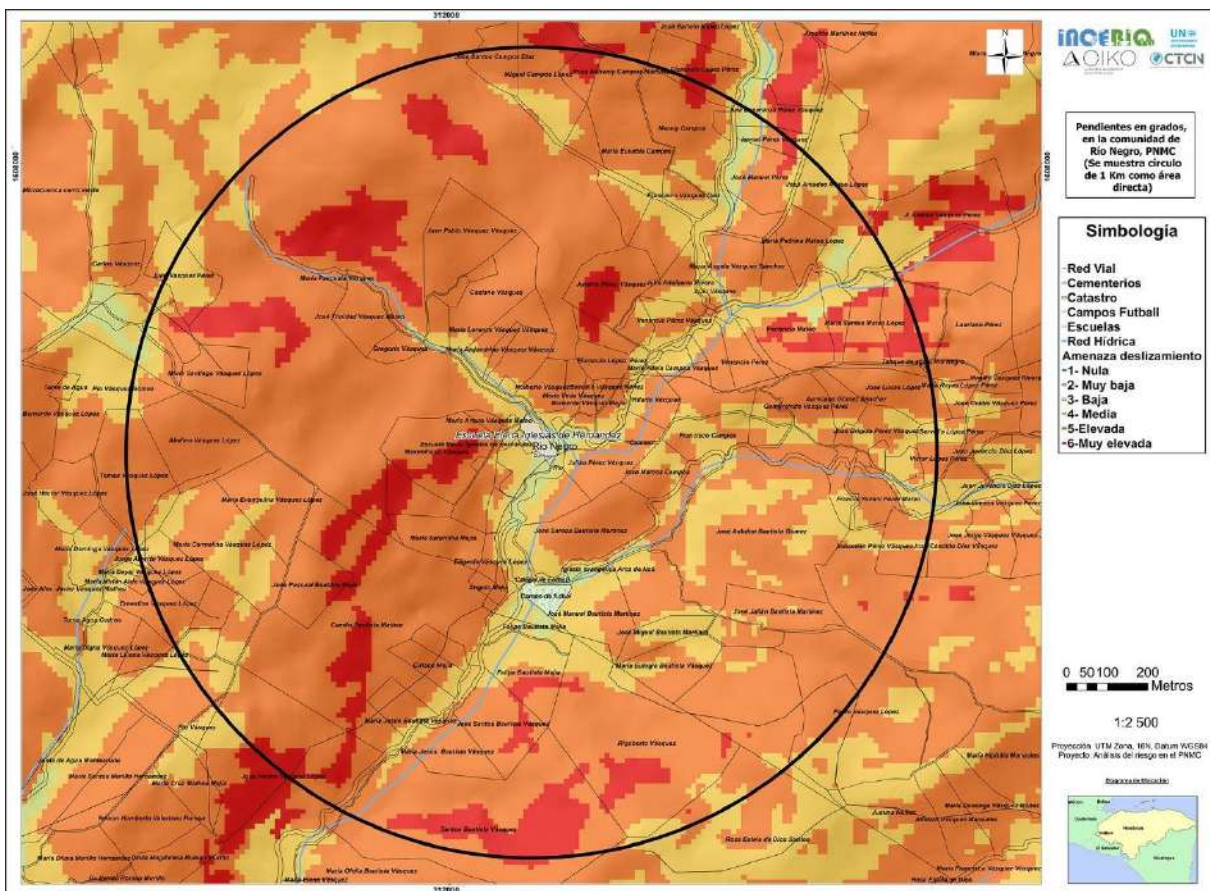


8.2 Pendientes en comunidades principales (área directa)

Las pendientes en grados se muestran para la comunidad de Río Negro, en la Figuras 38, con diámetro de 1 Km, como área de influencia directa.

Para Río Negro en el área directa se tiene pendientes elevadas y muy elevadas mayores a 36 grados, que ponen de manifiesto la susceptibilidad a deslizamientos por este factor, quedando pocas áreas con pendientes medias a bajas, prácticamente en los cañones de los ríos. Esta situación dificulta el acceso a la comunidad y en época de invierno o de eventos de muy alta intensidad se esperarían problemas en los caminos de acceso.

Figura 38. Pendientes en la comunidad de Río Negro, con área directa de 1 Km



Las pendientes en grados para la comunidad de Masincales, se muestran en la Figura 39, con un diámetro de 1 Km para el área de influencia directa, Se observa que la parte central y hacia el Sur de Masincales se presenta pendientes medias a bajas menores a 36 grados (colores amarillo y verde).

Las pendientes en grados para la comunidad de Chimis Montaña, se muestran en la Figura 40, con un diámetro de 1 Km para el área de influencia directa. Se observa que la parte central y hacia el Oeste de centro poblado se presentan pendientes medias a bajas menores a 36 grados (colores amarillo y verde).

Figura 39. Pendientes en la comunidad de Malsincales, con área directa de 1 Km

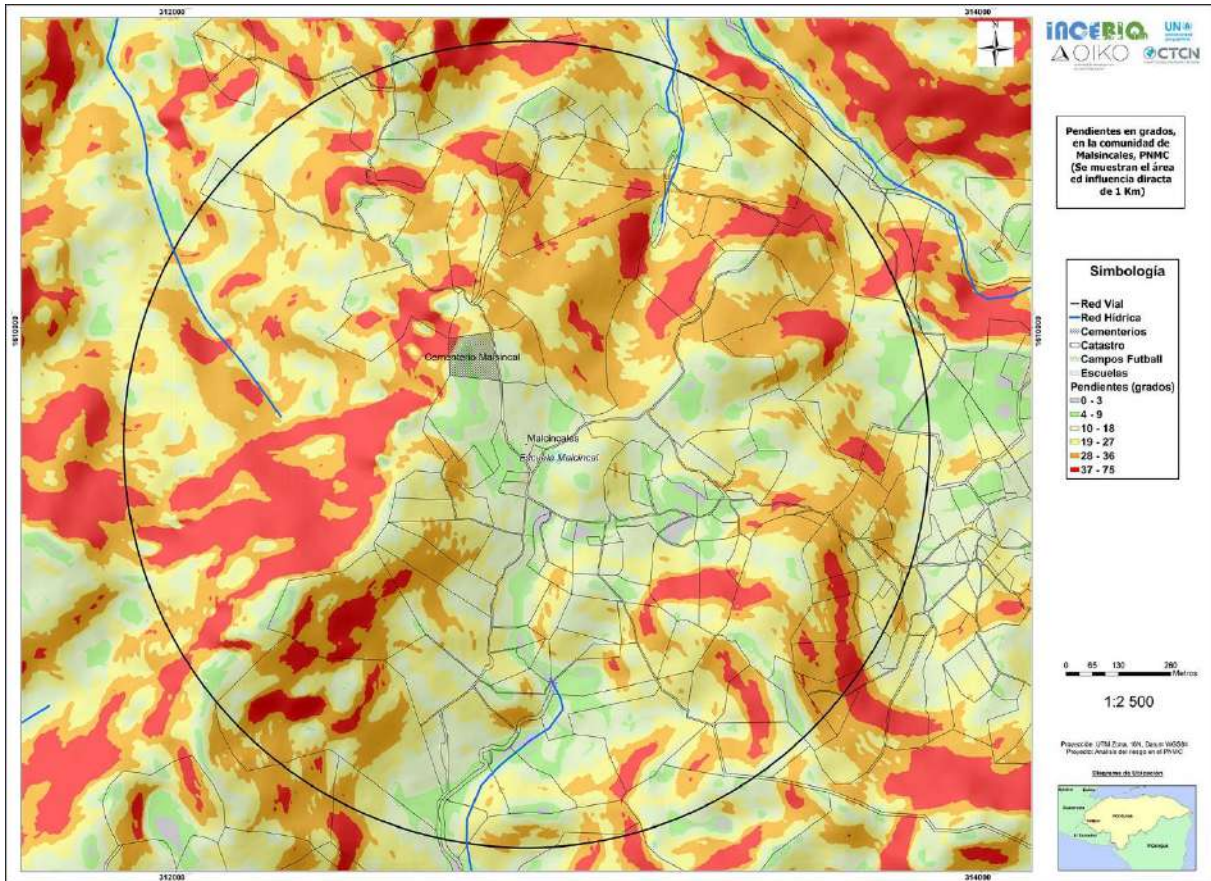
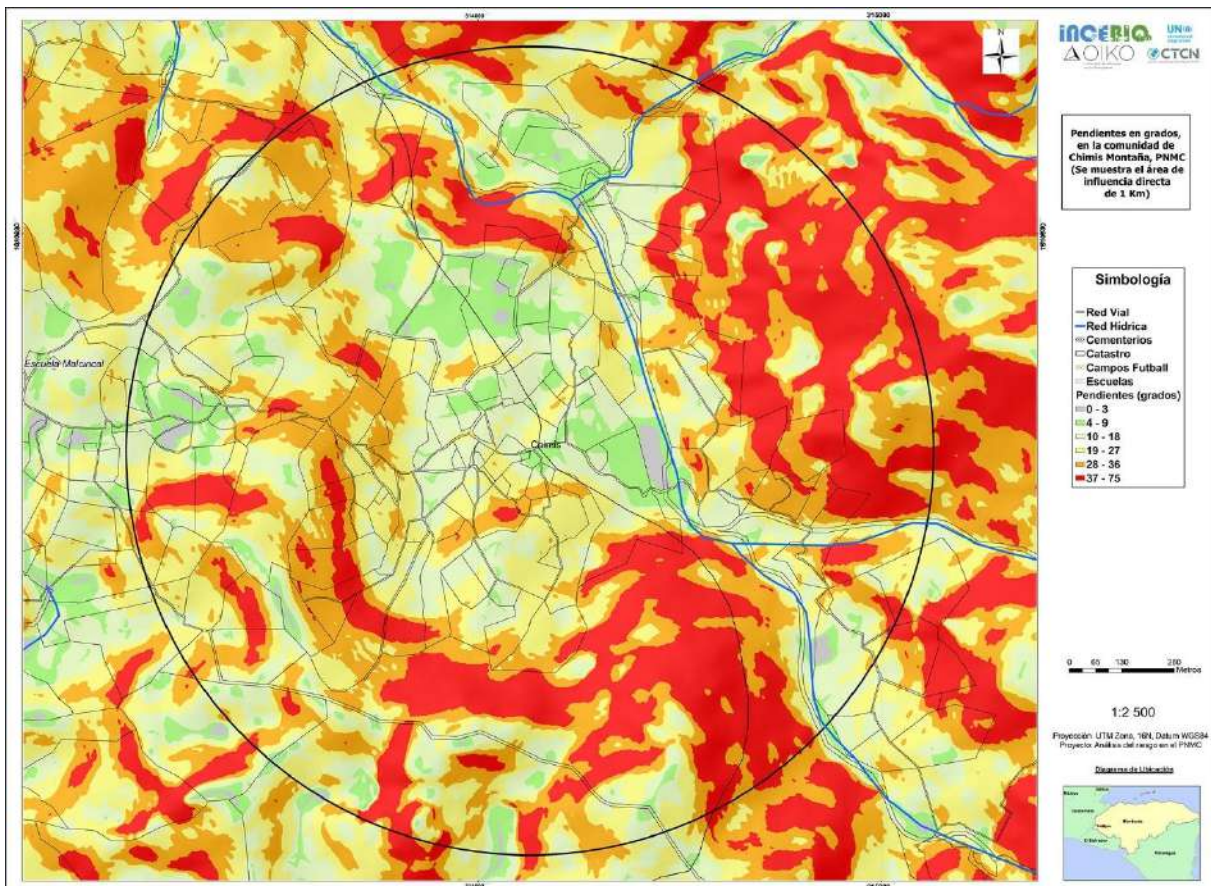


Figura 40. Pendientes en la comunidad de Chimis Montaña, con área directa de 1 Km



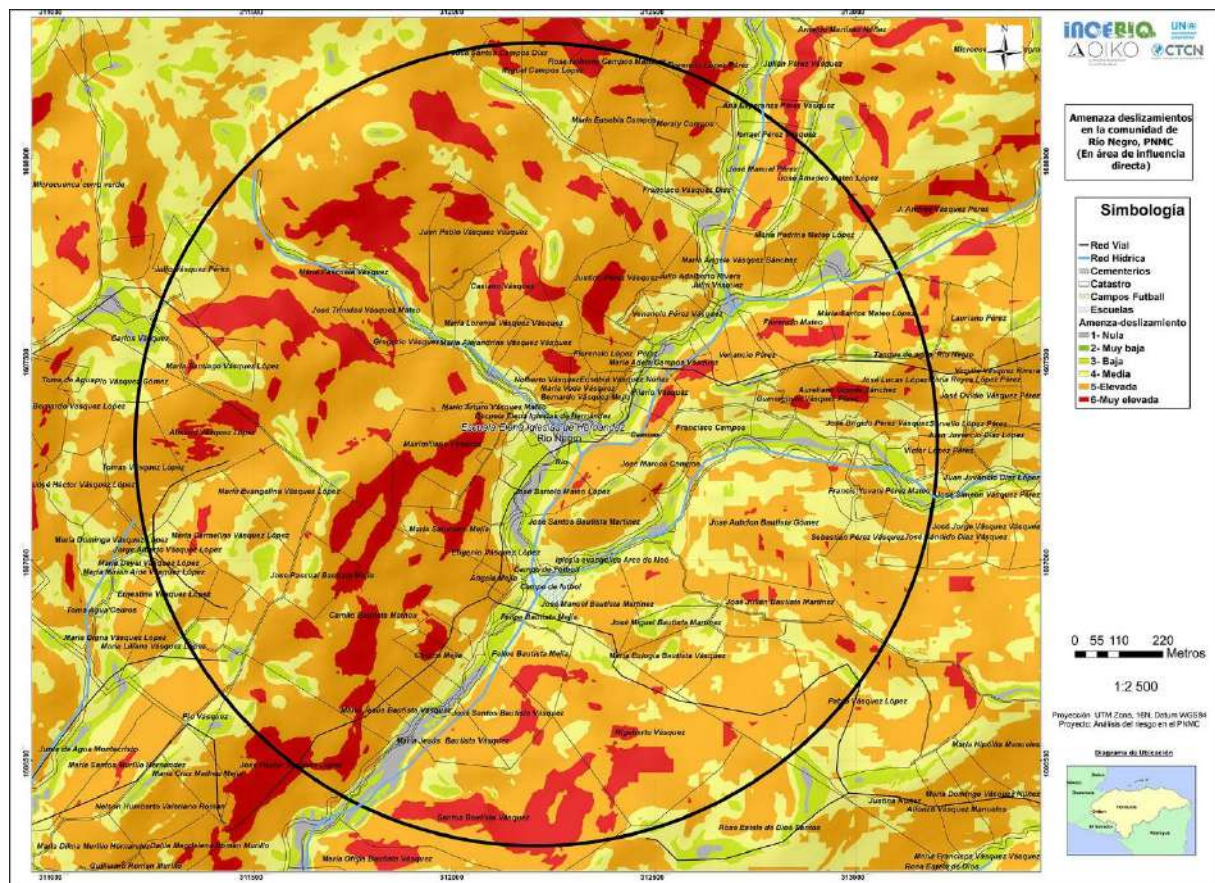
8.3 Amenaza de deslizamientos en las comunidades principales (área directa)

La comunidad de Río Negro se encuentra rodeada con áreas de potencial deslizamientos de elevados y muy elevados, como se observa en la Figura 41, con una población de 490 personas (220 mujeres y 270 hombres), hace que su situación se califique con una alta vulnerabilidad, donde han reportado incidentes de deslizamientos como de inundaciones en eventos de alta intensidad de lluvia asociados a huracanes, con pérdidas de vidas humanas, daños en infraestructura, casas, menaje, paneles y pérdida de animales.

Las posibilidades de reubicación se observan en las márgenes de los ríos, respetando un alejamiento de por lo menos 50 metros a cada lado del río, así como al Noreste, donde se tiene colores amarillos y verdes., sin embargo, son pocas las áreas que se pueden considerar seguras en el área de influencia directa.

Hay que seleccionar sitios seguros para ubicación de albergues y mantener provisiones, por la alta probabilidad de que quedar incomunicados en eventos climatológicos tipo Huracán.

Figura 41. Áreas de deslizamientos en la comunidad de Río Negro

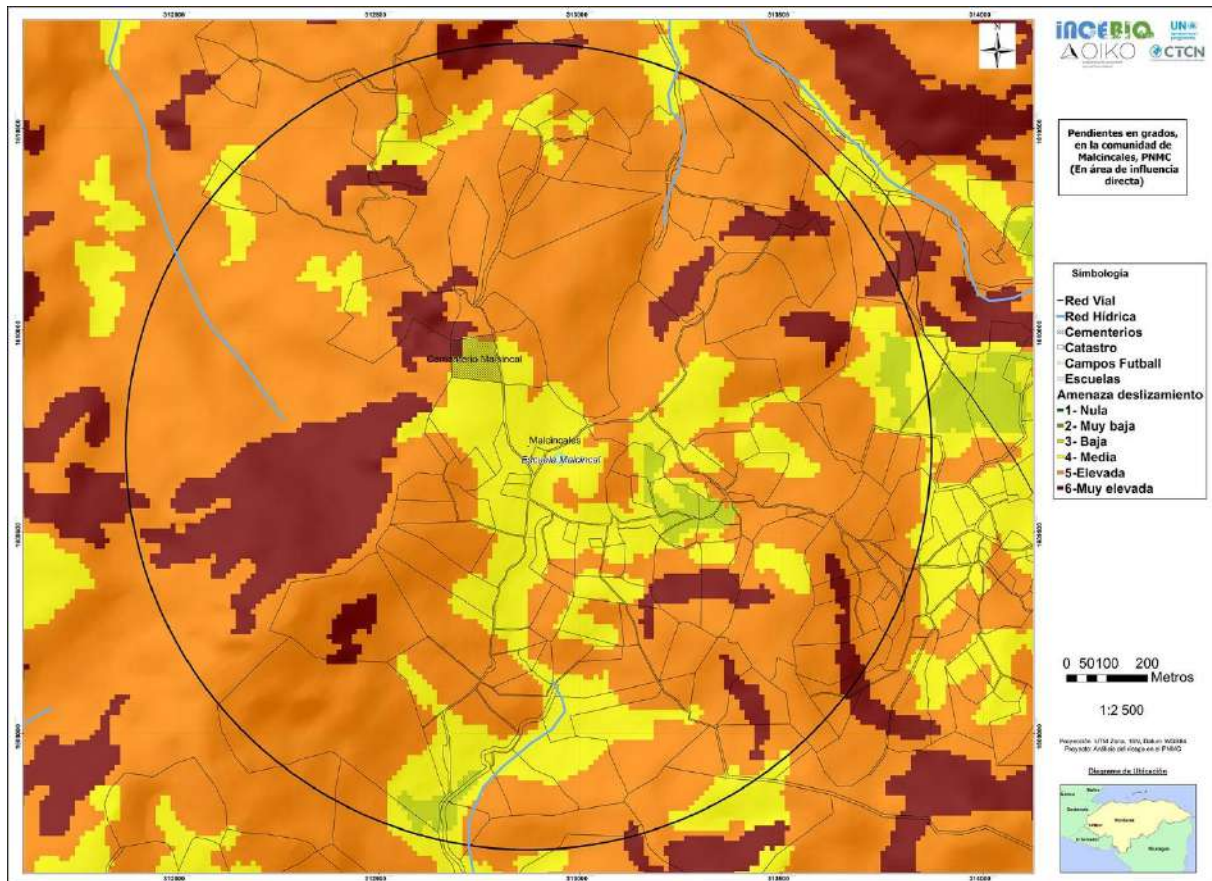


La comunidad de Malsincales presenta una situación con áreas de potencial deslizamientos de elevados y muy elevados, con un área central y al Sur de esta sin mayor amenaza como se observa en la Figura 42, con una población de 94 personas (52 mujeres y 42 hombres), hace que su situación sea una media a baja vulnerabilidad, donde han reportados incidentes de deslizamientos debido a eventos intensos como los huracanes, no han reportado inundaciones, pero si pérdidas humanas, debido a deslizamientos así como pérdida de cultivos, daños en viviendas y caminos afectados.

Las posibilidades de reubicación o de atraer a otros pobladores a las áreas de media a baja vulnerabilidad es factible, respetando un alejamiento de por lo menos 50 metros a cada lado del río.

Hay que seleccionar sitios seguros para ubicación de albergues y mantener provisiones, por la alta probabilidad de que quedar incomunicados en eventos climatológicos tipo Huracán.

Figura 42. Áreas de deslizamientos en la comunidad de Malsincales

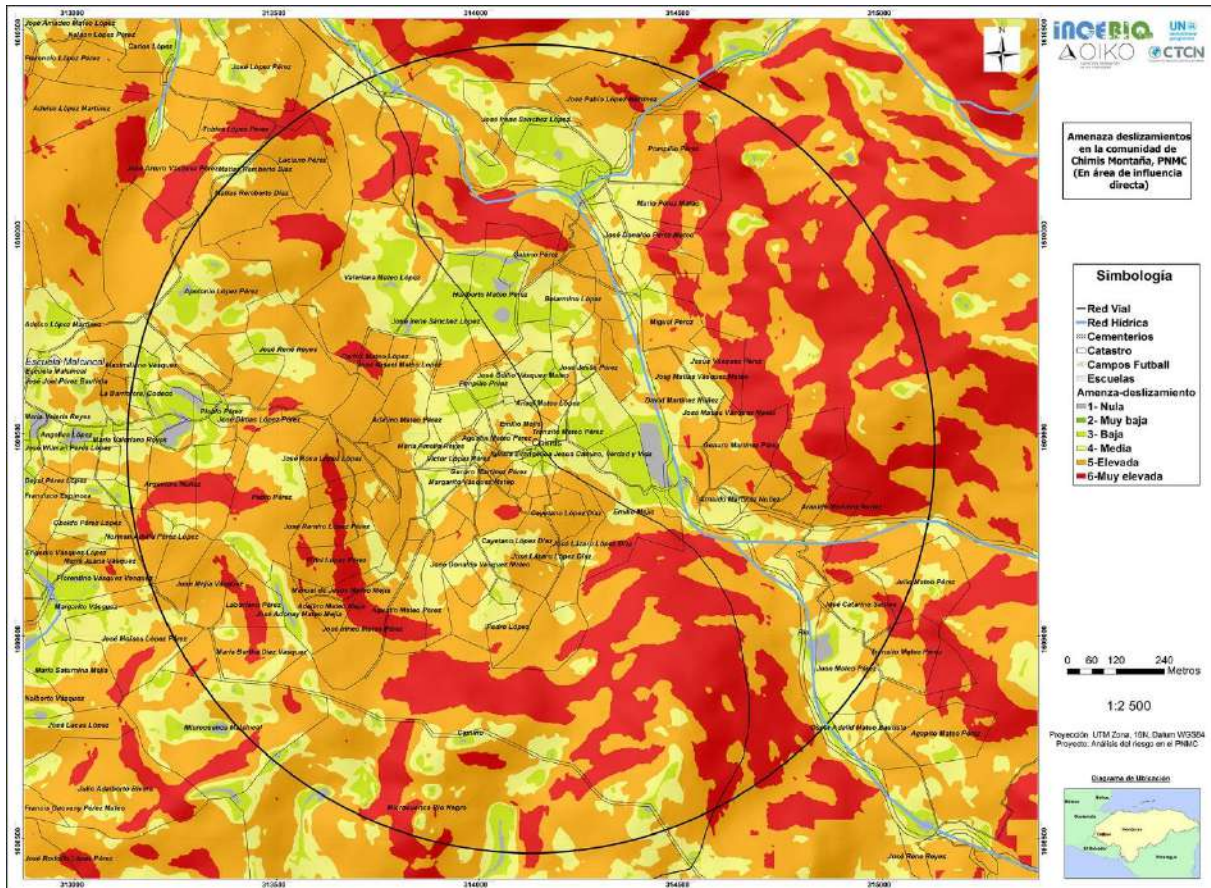


La comunidad de Chimis Montaña presenta una situación de vulnerabilidad alta con áreas de potencial deslizamientos de elevados y muy elevados, que bordean al centro poblado. Con un área de amenaza media baja en la parte central como se observa en la Figura 43, con una población de 290 personas (115 mujeres y 175 hombres), donde han reportados incidentes y danos por deslizamientos – deslaves, debido a eventos intensos como los Huracanes, no han reportado inundaciones, pero si pérdidas humanas, pérdida de materiales, casas, cultivos, animales y daños de una presa de agua.

Las posibilidades de reubicación que sujeta al área central media a baja vulnerabilidad, respetando un alejamiento de por lo menos 50 metros a cada lado del río.

Hay que seleccionar sitios seguros para ubicación de albergues y mantener provisiones, por la alta probabilidad de que quedar incomunicados en eventos climatológicos tipo Huracán, dado el anillo de lata amenaza que bordea al centro de la población.

Figura43. Áreas de deslizamientos en la comunidad de Chimis Montaña



9. Problemas y posibles soluciones

La matriz a continuación se deduce del análisis del riesgo, y de conclusiones de la visita al campo y el taller de análisis de riesgos (Anexo 1 y 2), promoviendo posibles soluciones que pueden resultar en medidas de adaptación o políticas de GIR.

Tabla N 11: Problemas y posibles soluciones

Problema	Impacto	Posible solución	Medida AbE por GIR
Condiciones favorables para deslizamientos a las esperas de disparadores (lluvia intensa)	Bosque	Conservar el bosque, aunque hay deslizamientos con esta cobertura es la mejor para enfrentarlos. Se podría considerar revisar y mejorar drenajes naturales Estimular el turismo ecológico, como forma de protección del bosque, así como el agroturismo y de ganancia para comunidad	Impulsar reordenamiento territorial y gestión integrada de microcuencas, aprovechando el sistema de tenencia de la población. Promover la restauración y conservación del bosque en las partes altas y medias de las microcuencas, esto conlleva a limitar el crecimiento de tierras agrícolas y ganaderas en zonas de montaña (clases VI, VII y VIII)
	Sistemas agropecuarios	Introducir buenas prácticas de conservación y recuperación de suelos, sistemas agroforestales y silvopastoriles, sistemas y de drenajes adecuados	Mejora de los medios de vida, así como la supervivencia de las poblaciones tradicionales, con buenas prácticas de conservación y recuperación de suelos, sistemas agroforestales
	Infraestructura vivienda	Considerar reubicación a sitios seguros	

Tabla N 11: Problemas y posibles soluciones

Problema	Impacto	Posible solución	Medida AbE por GIR
		Mapear a nivel local sitios peligrosos y sitios seguros (albergues) Realizar un sistema de alertamiento comunitario (por sismos fuertes y tormentas intensas) que permita desplazarse a los sitios/albergues seguros	y silvopastoriles, con sistemas de drenajes adecuados. Fomentar el turismo ecológico, como forma de protección del bosque, así como el agroturismo y de ganancia para comunidad. Impulsar la capacitación con énfasis en la gestión y reducción del riesgo de desastres basada en la comunidad, con enfoque interseccional (adultos, niños y mujeres).
	Vías	Introducir sistemas de drenaje rustico/ecológicos Contar con herramientas / maquinaria para abrir los caminos luego de que ocurra un deslizamiento	Un sistema de alerta basado y administrado por la comunidad, se con radio o fomento de telefonía celular y con acceso a pronósticos anticipados de tormentas fuertes o seguimiento de huracanes
	Fuentes de agua	Inventariar y valorar en sitio cada fuente de agua, para considerar medidas de protección de ingeniería o bien reubicación.	
Incendios forestales por malas prácticas (quema basura, vandalismo, otro)	Pérdida de cobertura forestal, se favorece la erosión y deslizamientos	Incluir programa de capacitación en niños y jóvenes para prevenir los incendios Mejorar las prácticas de manejo de desechos	
Inundaciones en partes bajas	Dado que solo se tiene manchas de inundación, se deben buscar registros de incidentes y de afectados	La reforestación en las partes altas de las microcuencas afectada es un paliativo para estas inundaciones. Mejorar la información, para considerar acciones	

10. Conclusiones

- ▲ Se hace una investigación sobre las amenazas para la población y los ecosistemas en el PNMC, resultando en inestabilidad de laderas como la principal.
- ▲ Las inundaciones son muy localizadas en la parte bajas de 3 microcuencas
- ▲ Respeto incendios, a partir de puntos de calor y su densidad, se tiene una distribución de estos, con comprobación de un incendio en la mayor densidad de estos.
- ▲ Se realizó una modelación de la inestabilidad de laderas, por la metodología Mora&Vahrson, considerando un caso extremo para la intensidad de la lluvia con duración de 24 horas y 100 años de periodo de recurrencia, y una sismicidad con periodo de recurrencia de 500 años. Así mismo se realizó la modelación para una duración de 24 horas y 50 años. Esta última se escogió para determinar los escenarios de daños a las propiedades (catastro 2013), fuentes o tomas de agua, caminos, y ecosistema.
- ▲ Se realiza una valoración de daños de los terrenos catastrados, de las fuentes de agua y de vías, utilizando una función de daños de deslizamientos, que se aplica con el inverso del factor de seguridad. Para el caso de ecosistemas se califica por niveles elevado y muy elevados de deslizamientos.
- ▲ Hay que valorar en sitio el mapa de exposición respecto a la inestabilidad de laderas modelado, y proponer reubicaciones o soluciones basadas en la

naturaleza o de ingeniería para contener los deslizamientos donde sea posible, y sobre los elementos analizados.

- ▲ Lo anterior conlleva a valorar las fuentes de agua in situ y protegerlas o trasladarlas a sitios seguros
- ▲ Para las vías, lo mejor es contar con maquinaria para abrir el paso ante los deslizamientos y proteger mediante drenajes de índole ecológico las mismas.
- ▲ En la parte agropecuaria hay que mantener buenas prácticas de conservación de suelos y manejo de del agua mediante drenajes naturales.

11. Bibliografía

- C.J. Van Westen. 2010. Análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo. ITC, Holanda
- GIZ, 2017. Suplemento al riego. El Libro de la Vulnerabilidad Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad
- IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.
- IPCC WG III (2014): Assessment Report 5: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- ICF, 2018. Uso de la tierra para el área del PNMC
- IPCC2012a. Glosario del IPCC
- IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Mora, S. 2012. La gestión del riesgo para enfrentar los mitos y realidades del calentamiento global antropogénico. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente N° 28 •111 - 125 •2012 Buenos Aires, Argentina. https://www.academia.edu/12281400/La_gesti%C3%B3n_del_riesgo_para_enfrentar_los_mitos_y_realidades_del_calentamiento_global_antropog%C3%A9nico *Risk management to face myths and realities of anthropogenic global warming*
- Mora, S. 2010. Disasters should not be the protagonists of Risk Management. Keynote speech at the 11th International Congress, International Association of Engineering Geologist and the Environment. Auckland, New Zealand. 2010. 18pp. https://www.researchgate.net/publication/275970692_Disasters_should_not_be_the_protagonists_of_Disaster_Risk_Management?ev=prf_pub
- Mora, S; Keipi, K; 2006. Disaster Risk Management in development projects: models and checklists. Bull. Engineering Geology and the Environment (2006) 65:155-165. DOI 10-1007/s10064-005-0022-1; https://www.researchgate.net/publication/242686608_Disaster_risk_management_in_development_projects_models_and_checklists
- UICN, 2018. Manual para la evaluación de la efectividad de las medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) referidas a la Seguridad Hídrica
- PNUD, 2018. Elaboración de compendio metodológico para la creación de mapa multi criterio con enfoque de Gestión de Riesgo a Desastres y recomendaciones técnicas para el blindaje de la infraestructura pública de Honduras

Anexo 1: Extracto de información de la visita al campo a las tres comunidades

Tabla N. 12: Eventos Extremos

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿Cuáles son los tipos de eventos que ha amenazado históricamente a la comunidad?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Inundaciones (Sí) ▲ Deslaves/corrimientos de tierra (Sí) ▲ Sequías (Sí) En tiempo de cosecha ▲ Incendios (No) ▲ Huracanes (Sí) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Inundaciones (No) ▲ Deslaves/corrimientos de tierra (si) ▲ Sequías (No) ▲ Incendios (No) ▲ Huracanes (Sí) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Inundaciones (No) ▲ Deslaves/corrimientos de tierra (Sí) ▲ Sequías (No) ▲ Incendios (No) ▲ Huracanes (Sí)
¿Cuándo sucedieron los hechos la última fecha?	20 noviembre 2020, Huracanes ETA, IOTA y en 2022	2020, Huracanes ETA, IOTA	2021, Huracanes ETA, IOTA Julia en 2022
¿Qué daños causaron?	Pérdidas de vidas humanas, daños en infraestructura, casas, menaje, paneles, pérdida de animales	Pérdidas humanas, deslizamientos, pérdida de cultivos, daños en casas, daños infraestructura, caminos afectados	Pérdidas humanas, pérdida de materiales, casas, cultivos, animales y daños de presa de agua
¿Cómo y con qué prácticas ha respondido la comunidad?	Buscar lugares seguros, apoyo entre la comunidad para asegurar alimentación, valorar daños	Reubicación de personas a lugares seguros, búsqueda de lugares seguros en zonas altas. Apoyo a la búsqueda de personas soterradas	Rescate comunitario, Barreras vivas, Reconstrucción y reubicación
¿Qué rol han tenido las juntas de agua?	Reparación de daños causados por los fenómenos	Rehabilitan el servicio del agua, trabajos de reconstrucción	Voluntad de mano de obra para trabajos de reconstrucción
¿Cuenta la comunidad con un Sistema de Alerta o protocolo de emergencia?	No cuenta con nada	No se cuenta, pero hay comunicación constante con los vecinos	No
¿La Municipalidad y el gobierno han tomado sus prácticas en cuenta?	No los toman en cuenta	En los casos en que se ha sabido del evento	No
¿Cuáles son los desafíos, retos, y dificultades que enfrenta la comunidad para hacer frente a los eventos extremos?	Reubicación a zonas seguras y falta de comunicación durante los eventos	Acceso en las casas para huir; Falta de conocimiento para enfrentar lo fenómenos	Es una comunidad remota y no cuenta con apoyo constante, por lo que los esfuerzos son de la comunidad
¿En quién confía la comunidad para apoyarse?	Líderes comunitarios	En los líderes de la comunidad	En los líderes y auxiliares que han hecho gestiones
¿Cuál es la importancia de la sabiduría y el conocimiento ancestral para la gestión de riesgos en la comunidad?	Prácticas de uso del fuego para generar nutrientes, cenizas y carbón eran los fertilizantes	Logramos prevenir de manera personal y tomar acciones de prevención	Cultivo de hortalizas y cómo cuidarlas, también alfarería, hortaliceras, amargueras
¿Qué les provee el bosque?	Amargo, leña, frutas	Aire, Agua, Salud, Alimentación, Madera, Hogar	Leña y el amargo, van a buscarlos al bosque

Tabla N. 12: Eventos Extremos

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿Se cazan especies silvestres para consumo?	Hay animales pero no cazan	No se cazan	No cazan animales, no salen a cazar
¿Cómo pueden las instituciones y organismos de cooperación apoyar la gestión de riesgos ante los eventos extremos?	Mapance a veces pero no hay apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Capacitación para la organización ▲ Ayuda y apoyo continuo y constante no solo durante los eventos ▲ Confección de albergues en aprtes estratégicas y seguras ▲ Apoyo en producción sostenibles amigable con el ambiente ▲ Mejoramiento en las vías de acceso y comunicación ▲ Generación de empleo 	Hermandad de Honduras - Paneles + Aldea Global Proyecto de Agua, tubos

Tabla N. 13: Población

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
Población Mujeres	220	52	115
Población hombres	270	42	175
Población total	490	94	290
Número de personas por casa	6	5	6
Población grupo étnico	Lencas	Lencas	Lencas
Población grupo meztizo	x	x	sí

Tabla N. 14: Salud

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿Hay un centro de salud cercano?	Chimis Montaña es alejado, con población grande	Sí, aproximado en 15 minutos	En la comunidad, accesible, se atiende a tres comunidades
¿Quiénes atienden?	1 enfermera	1 enfermera	1 enfermera
Comentario	Solo 1 enfermera que no es del departamento y un promotor para 4 comunidades y se mueven a caballo	Malsincales, Petatio, Río Negro y Chimis	Malsincales, Río Negro, Chimis Montaña y San Manuel Colohete, Lempira
¿Hay parteras en la comunidad?	Sí	Sí	No
Número de parteras	3	1	0
Principales enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Dolor de hueso ▲ Calentura ▲ Diarrea ▲ Diabetes, alta presión, tos y enfermedades respiratorias 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Niños: pulmonía, fiebre, tos, gripe, dolor de cabeza, dolor de huesos, problemas estomacales, dolor barriga, vómitos. Casos muy escasos de desnutrición. Varicela. Dos niños especiales. ▲ Jóvenes: Tos , Gripe, Fiebre, problemas estomacales ▲ Hombres adultos/ tercera edad: diabetes, presión alta, triglicéridos, colesterol, dolor de cuerpo, malestar general. ▲ Mujeres adultas/ tercera edad: las mismas anteriores e infecciones en los pechos 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Niños: gripe, tos, diarrea, calentura, varicela. ▲ Jóvenes: Tos , Gripe, problemas estomacales, calentura o fiebre. ▲ Hombres adultos/ tercera edad: diabetes, presión alta. ▲ Mujeres adultas/ tercera edad: diabetes, presión alta."
Enfermedades en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Dengue (No) ▲ COVID (No) ▲ Mal de Chagas (No) ▲ Parásitos intestinales (Si) ▲ Otras (diarrea, diabetes, alta presión, tos y enfermedades respiratoria) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Dengue (No) ▲ COVID (No) ▲ Mal de Chagas (No) ▲ Parásitos intestinales (Si) es muy común ▲ Otras (niños especiales 2 en la comunidad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Dengue (No) ▲ COVID (No) ▲ Mal de Chagas (No) ▲ Parásitos intestinales (Si) ▲ Otras: próstata, salpullidos en la piel y niños especiales
Número de escuelas en la comunidad	1 escuela 2 docentes 7 voluntarios CCPREO"	1 escuela 2 docentes Se cuenta con Centro Básico	1 Escuela Proheco 2 docentes que atienden 6 grados
Otras comunidades que asisten a esta escuela	No	La de Chimis, en cursos de 7, 8 y 9 grados	No
Infraestructura de la escuela	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Techo de aluzinc ▲ Piso cemento ▲ Paredes de adobey repello 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Techo de Teja ▲ Piso cemento ▲ Paredes de adobey repello 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Condición regular ▲ Techo de Teja ▲ Piso cemento

Tabla N. 14: Salud

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Letrina ▲ Pila ▲ Cocina 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Letrina ▲ Pila ▲ Panel 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Paredes de adobe y repello ▲ Letrina ▲ Pila ▲ Panel

Tabla N. 15: Economía

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿A qué se dedican las familias?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Trabajo jornal casi diario ▲ Venta de moras y amargos ▲ Artesanías en tumbillas y canastos y fabricación de manteles ▲ Trueques a cambio de bienes o servicios 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agricultura ▲ Jornaleros ▲ Migración ciudad o extranjero ▲ Mano de obra ▲ Trueque ▲ Doméstico 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agricultura ▲ Jornaleros ▲ Migración ciudad o extranjero ▲ Mano de obra ▲ Trueque ▲ Doméstico
¿Qué cultivan?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Maíz ▲ Frijól ▲ Trigo ▲ Avena ▲ Caña, aguacate, mora, durazno y los granos básicos son para subsistencia 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Agricultura ▲ Maíz ▲ Frijól ▲ Trigo ▲ Mora ▲ Aguacate ▲ Duraznos ▲ Jornaleros en temporada para café - la pareja viaja y a veces dejan los niños 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Maíz ▲ Frijól ▲ Trigo ▲ Mora ▲ Aguacate ▲ Duraznos ▲ Caña
¿Cómo es el consumo?	Los granos básicos son de subsistencia.	Todo es de subsistencia, solo la mora se comercializa con las limitantes del transporte.	Se vende solo amargo, aguacate, durazno y mora. El resto es para subsistencia. El 100% es para consumo familiar.
¿Participan las mujeres en actividades agrícolas?	Sí, participan, hacen tamales, arroz y leche, pasteles, pasteles de guineo	Si, en trabajos de alimentación, mantenimiento de los mozos	No. Pues se dedican a labores domésticas.
¿Hay venta?	No	No respondieron	Sí
¿Qué actividades agrícolas realizan?	Crianza de animales domésticos para el consumo familiar	Crianza de animales domésticos (cerdos y gallinas)	No respondieron

Tabla N. 15: Economía

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿Dónde comercializan para vender?	1- Ocotepeque en Belén Gualcho 2 - Santa Roso, poco 3- Gracias, poco	Hortalizas para el sason de las comidas 1- Ocotepeque en Belén Gualcho 2 - Copán (No) muy largo 3- Gracias (No) muy largo	1- Ocotepeque en Belén Gualcho 2 - Copán 3- Gracias 4- También en San Manuel Colohete
¿Cómo transportan lo que cultivan?	▲ A caballo ▲ A lomo de bestia ▲ A lomo de persona	▲ A caballo ▲ A lomo de bestia ▲ A lomo de persona	▲ A caballo ▲ A lomo de bestia ▲ A lomo de persona
¿Qué otros ingresos tienen?	▲ Cosecha de café (Sí) ▲ Remesas (No) ▲ Comercio ... (No) ▲ Tipo de comercio a. Pulperías (Sí) b. Medicamentos (Sí/ botiquerías comunales) c. Artesanías (Sí)	▲ Cosecha de café (Sí) ▲ Remesas (No) ▲ Comercio ... (Sí) ▲ Tipo de comercio a. Pulperías (Sí) b. Venta de ropa (No) c. Medicamentos (No) d. Artesanías (No)	▲ Cosecha de café (No) ▲ Remesas (No) ▲ Comercio ... (Sí) ▲ Tipo de comercio a. Pulperías (Sí) b. Venta de ropa (No) c. Medicamentos (No) d. Artesanías (No)
¿Cuánto ganan? (Pago por jornada por día)	▲ 100 lempiras a nivel local ▲ 200 fuera del nivel local	▲ 150 lempiras de manera local ▲ 250 en otro lugar	▲ 150 lempiras de manera local ▲ 225 en otro lugar

Tabla N. 16: Tenencia

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿La mayoría de los habitantes tiene tierras propias?	Sí	Sí	Sí
¿Hay habitantes sin tierra propia?	Ninguno	Ninguno	Ninguno
¿Cultivan en tierra alquilada?	No	No	No
¿Cultivan en tierra prestada?	No	No	No

Tabla N. 17: Migración

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
¿Hay migración?	Sí	Sí	Sí
¿A dónde?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Copán (Sí) ▲ San Pedro Sula (Sí) ▲ Ocotepeque (Sí) ▲ USA (No) ▲ España (No) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Copán (Sí) ▲ San Pedro Sula (No) ▲ Ocotepeque (Sí) ▲ USA (Sí) ▲ España (No) ▲ Otro lugar (No) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Copán (Sí) ▲ San Pedro Sula (Sí) ▲ USA (Sí) ▲ España (No) ▲ Otro lugar (No)

Tabla N. 18: Servicios básicos (agua, electricidad, saneamiento)

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
Número de cantidad de casas	78	16	44
¿Todas las casas tiene acceso al agua para consumo?	No (43 con acceso al agua)	La que no tiene es porque queda alejada del caserío	Sí (las 44)
¿De dónde vienen o traen el agua?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Microcuencas ▲ Ojos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Caserío ▲ Proyecto personal ya que sale un poco alejado del caserío pero solo es un hogar 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Microceunca o ▲ Cerro La Moradillera (Proveen agua solo a Chimis Montaña)
¿Cuáles son los principales problemas sociales (ambientales) del acceso del agua para consumo?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Distribución de agua por las cañerías que son deficientes 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Cuando se va el agua, se accede a las nacientes ▲ No se ha hecho análisis de calidad del agua ▲ Los huracanes destruyen la infraestructura de la tuberías 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Acceso; no están todos en cuenta ▲ Derrumbes, peligros por los ríos en temporada de invierno ▲ Fragilidad con cuencas
¿Cuánto se paga al mes?	3 lempiras o 36 lempiras al año	40 lempiras al mes	10 lempiras al mes
¿Cuánto cuesta la conexión al agua?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 500 lempiras para los locales ▲ 5000 lempiras para los de afuera 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Un anexo cuesta 7.000 lempiras 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 500 lempiras para los locales ▲ 6000 lempiras para los de afuera
¿La comunidad cuenta con servicios de energía eléctrica?	No	No	No
¿Qué usan como alternativa?	Paneles solares en algunos casos	Energía solar en algunos casos	Panel pero no todos tienen, candela, candil
¿Con qué cocina principalmente?	leña	leña	Leña, malenco, paloblanco, colochagán (suelen aprovechar árboles que se secan)
Las casas cuentan con:	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Letrina con pozo seco (No) ▲ Letrina con pozo séptico (No) ▲ Taza campesina con pozo séptico (Sí), pero no todos tienen ▲ No tienen (45 casas) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Letrina con pozo seco (No) ▲ Letrina con pozo séptico (No) ▲ Taza campesina con pozo séptico (Sí), pero no todos tienen ▲ No tienen (1 casa) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Letrina con pozo seco (No) ▲ Letrina con pozo séptico (No) ▲ Taza campesina con pozo séptico (Sí), pero no todos tienen ▲ La mayoría no tiene letrina ▲ Otro: no tiene pilas ni baños
¿Qué hacen con la basura?	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Queman (Sí) ▲ Botan en cualquier lado (No) ▲ Entierran: la orgánica ▲ Separan residuos: comida (Sí), plásticos (Sí), Aluminio (Sí) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Queman (sí), la mayoría ▲ Botan en cualquier lado (No) ▲ Entierran: la orgánica ▲ Separan residuos: comida (Sí), plásticos (Sí), Aluminio (Sí) ▲ Abonos orgánicos (No) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Queman (sí), la mayoría ▲ Botan en cualquier lado (No) ▲ Entierran: la orgánica ▲ Separan residuos: comida (Sí), plásticos (Sí), Aluminio (Sí) ▲ Abonos orgánicos (No)

Tabla N. 18: Servicios básicos (agua, electricidad, saneamiento)

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ La orgánica se usa como abono, el plástico y papel se quema 		

Tabla N. 19: Comunicación, organización y cultura

Pregunta/Concepto	Comunidades		
	Río Negro	Malsincales	Chimis Montaña
Telefonía celular	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sí (Tigo) ▲ No (unos cuantos) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sí (Tigo) con poca señal, señal no hay en todo el sector, es una necesidad tener señal ▲ No (unos cuantos) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Sí (Tigo) pero no la mayoría ▲ No (unos cuantos)
Señal de radio	No hay, no hay empresas	Sí (radio de noticias)	Sí (radio de noticias)
Organizaciones de base de comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Consejo de ancianos (Sí) ▲ Patronato (Sí) ▲ Junta de agua (Sí) ▲ Sociedades de padres de familia (Sí) ▲ Grupo de productores agrícolas (No) ▲ Grupo de Mujeres (Sí) ▲ Iglesias (Sí) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Consejo de ancianos (No) ▲ Patronato (Sí) hubo pero no es funcional ▲ Junta de agua (Sí) ▲ Sociedades de padres de familia (Sí) ▲ Grupo de productores agrícolas (No) ▲ Grupo de Mujeres (Sí) pero no está funcionando ▲ Iglesias (Sí) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Consejo de ancianos (No) ▲ Patronato (No) ▲ Junta de agua (Sí) ▲ Sociedades de padres de familia (Sí) ▲ Grupo de productores agrícolas (No) ▲ Grupo de Mujeres (No) ▲ Grupo de jóvenes (Sí) pero no está funcional ▲ Iglesias (Sí)
Instituciones/proyectos de cooperación y desarrollo en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aldea Global ▲ No hay apoyo municipal, no hay apoyo del gobierno 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aldea Global ▲ Mapance ▲ Municipalidad de Copán 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Hermandad de Honduras ▲ Aldea Global
Sitios de interés (naturales y culturales) y de uso en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Solo las iglesias 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Los 20 de julio existe la ceremonia que se celebra en el cerro ▲ Tradición de día de difuntos, siembra ▲ Se mantienen tradiciones ancestrales 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Actividades culturales en calendario cívico ▲ Actividades religiosas
Celebraciones culturales	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Para la siembra de granos básicos ▲ Chilate, atol agrio, ticucus, tomate, matas ▲ Celebración de los difuntos, novena y día de los muertos 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Comida, Chilate y Chicha, atol agrio, atol dulce ▲ Día de los muertos, luto con los difuntos ▲ Rezos, consumo y celebración en temporada 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Calendario cívico

Anexo 2: Listado de asistentes a las reuniones durante la visita al campo



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Chimis Montaña para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Hermes Anael Mejía

Fecha: 22 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
1	Joaquín Mathco Pérez		23	X				Chimis Montaña	Joaquín Pérez
2	Emilio Mejía Vasquez	72799203277	79	X				Chimis Montaña	Emilio Mejía
3	Matías Humberto Díaz	1319-1964-06029	59	X				Chimis Montaña	Matías Díaz
4	Osman Yovan Salgado		20	X		3° grado		Chimis Montaña	
5	José Walter Mathco Mejía		27	X		4° grado		Chimis Montaña	
6	Emilio Mejía	1319-1965-00121	59	X				Chimis Montaña	
7	Jorge Osmin Matco	1319-1946-00339	27	X		6° grado		Chimis Montaña	Jorge Osmin



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Chimis Montaña para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Eswela Hermes Ansel Mejía

Fecha: 22 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
8	Guilhermina Vasquez Perez		53		X			Chimis Montaña	
9	Agustín Mako Perez	1319-1964-00039	54	X				Chimis Montaña	
10	Maryjanto Vasquez	1319-1971-00155	51	X				Chimis Montaña	
11	Cayetano Lopez Diaz	1319-2087-00078	56	X				Chimis Montaña	
12	Marvin López Perez	1319-1998-00069	24	X		6 Grado	lenca	chimis Montaña	Marvin López
13	Matias Humberto Diaz Perez	1319-2002-00175	20			6 Grado		chimis Montaña	Matias Diaz
14	Ruben Lopez Perez	13192000	23	X		6 Grado	Lenca	chimis	Ruben Lopez



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Chimis Montaña para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Hermes Ansel Mejía

Fecha: 22 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
15	Jose Matias Vasquez Mako	1314-1485-00176	38	X		Primer Grado	Lenca	Chimis Montaña	
16	Marta Rosa Mako Mejia	1314-1485-00191	35		X	Segundo Grado	Lenca	Chimis Montaña	
17	Pompeo Perez	1314-1464-00151	54	X			Lenca	Chimis Montaña	
18	Arcubelo Hermuez Nuñez	1314-1486-00237	37	X			Lenca	Chimis Montaña	
19	Javier Orlando Mateo Mejia	1314-2002-00010	29	X		sexto grado	Lenca	Chimis Montaña	
20	Alexander Martinez	1314-1996-00039	25	X		sexto grado	Lenca	Junco de agua	Alexander
21	Elsa Waldome Perez Mako	1314-1444-00142	26		X	sexto grado	Lenca	Chimis Montaña	Elsa Guadalupe



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de ^{Chimís} [redacted] para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Hermes Anael Mejía

Fecha: 20 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
22	Rosa Linda Muteo		57		X		Lenca	Chimís Montaña	
23	Fany Yaneth Vasquez	1314-200500206	18		X	Sexto grado	Lenca	Chimís Montaña	Fany Vasquez
24	Leyla Lopez Reyes	1319-19-9800090	25			Septimo		Chimís Montaña	Leyla Lopez Reyes
25	María Anjelina Vasquez	7319198400088	39		X			Chimís Montaña	
26	Delsy Perez Mateo	7319200600422	76		X	quinto		Chimís montaña	delsy perez
27	Carlos Muteo	1314-1887-00064	36	X		3 Grado	Lenca	Chimís Montaña	Carlos Mateo
28	Jose Donald Perez Muteo	1314-188400028	34	X		3 Grado	Lenca	Chimís Montaña	Jose Perez



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Chimis Gira de campo a la comunidad de El Negro para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Eswela Hermes Ansel Mejía

Fecha: 22 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
24	Johny Sanchez Mateo	1319199100186	32	✓		8 Grado	Lenca	Junta de agua	<i>[Signature]</i>
30	Evin Anney Sanchez Mateo	1319199600034	26	✓		8 Grado	Lenca	Chimis montaña	Evin Mateo.
31	Maryanku Vasquez Diaz	1314-1488-00233	40		✓		lenca	Chimis Montaña	<i>[Signature]</i>
32	Juanu Muelro Vasquez		30		✓	tercer grado	lenca	Chimis Montaña	<i>[Signature]</i>
33	Murkeny Sanchez Nunez		31		X	Segundo grado	lenca	red de mujeres	marleni
34	José Ismael López Vasquez	1319199600002	26	✓		sexto grado	lenca	Chimis montaña	J. Ismael L-V.
35	Eduardo Perez Mateo	1319200300732	20	✓		Sexto	Lenca	Chimis Montaña	<i>[Signature]</i>



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Chimís

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de ~~Río Negro~~ para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Hermes Amador Mejía

Fecha: 22 de agosto de 2023







No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
36	Oscar Adalid Muñoz Buitosa	1314-1437-00295	42	X			Lenca	Chimís Montaña	
37	Juan Mejía Usque	1314-1491-00124	31	X		Lenca	Lenca	Junta de agua	

PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Malsincales para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Casa de Wilman Pérez López

Fecha: 23 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
1	Obaldo Pérez López	1319-1989-00268	33	X		tercero	Lenca	Junta de agua	
2	Angelica López		75		X		Lenca		
3	Delbi Maribel López Reyes	1319-2002-00032	20		X	Sexto	Lenca	Red de mujeres	Delbi López
4	Reina Dinora Pérez Pérez	1321-1986-00267	37		X	Sexto	Lenca	Red de mujeres Junta de agua	
5	María Magdalena Peras Lara	0420-1978-00088	45		X		Lenca	Junta de agua	
6	Jose Ruben López Peras	1319-1996-00278	27	X		sexto	Lenca	Junta de agua	
7	Erik Advi López Reyes	1319-2006-00111	17	X		Noveno	Lenca		



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Malsincales para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Casa de Wilman Pérez López

Fecha: 23 de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
8	Luciano Perez	1314-1985-00091	38	X			Lenca		
9	Jose Santos Campos Diaz		61	X			Lenca	Organización ONIL	
10	Jose Anselmo Perez	1314-1994-00096	28	X		Sexto	Lenca	Organización ONIL	Anselmo Pérez
11	Jose Henrique Mateo campos		23	X		Sexto	Lenca	Junta de agua	Enrique Mateo
12	German Lopez vasquez	1314-2006-00153	18	X		Sexto	Lenca		German
13	Jose fidel Lopez Mejia	1314-2006-00126	17	X		Septimo	Lenca		Fidel Lopez
14	Laura isabel Lopez perez	1314-1991-00206	31		X	Primero	Lenca	Junta de agua	Laura



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Malsincales para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Casa de Wilman Pérez López

Fecha: _____ de agosto de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
15	María Angela perez Rivera		70		x		Lenca		
16	Jose German Lopez perez	1319-1978-00058	44	x			Lenca		
17	Jose wilman perez Lopez	1319-1980-00263	42	x		Quinto	Lenca	Presidente de ONIL	



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Río Negro para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Eswela Elena Iglesias Fecha: 23 de agosto de 2023

Evento: _____
 Lugar: Río Negro Fecha: _____

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CARGO	ETNICIDAD	GÉNERO		RANGO DE EDAD		TELÉFONO	FIRMA
					F	M	MENOR 30	MAYOR 30		
1	Justino Perez Vasquez	Iglesia Catolica	Tesorera	Lenca		X		X		Justino Perez
2	Venancio Perez			Lenca		X		X		Venancio Perez
3	Jose Simion Vasquez Perez			Lenca		X		X		Simion Perez
4	Jose Ruben Bautista Gomez	ONIL Lenca	Presidente	Lenca		X		X		Jose Bautista
5	Efigenio Vasquez Lopez	ONIL Lenca	Socio	Lenca		X		X		Efigenio Vasquez
6	Florencio Maleo	Junta de Agua	Coordinador	Lenca		X		X		Florencio
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Río Negro para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Elena Iglesias Fecha: 23 de agosto de 2023

Evento: Soluciones Basadas en la naturaleza
 Lugar: Río Negro Fecha: 23/08/23

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN/ ORGANIZACIÓN	CARGO	ETNICIDAD	GÉNERO		RANGO DE EDAD		TELÉFONO	FIRMA
					F	M	MENOR 30	MAYOR 30		
1	Maria Ramona Pérez	red de mujeres		lenca	✓		✓		Maria Pérez	
2	Nolvia rris Amaya			lenca	✓		✓		Nolvia	
3	Maria Santos Vasquez			lenca			✓		Maria S	
4	Maria Yadia Lopez			lenca	✓		✓	95385522	Maria	
5	Israel Pérez Vasquez			lenca		✓	✓		Israel	
6	Maria Olga Campos			lenca	✓		✓		Maria	
7	Angela Mejia	red de mujeres		lenca	✓		✓		Angela	
8	Reina Isabel Martinez			lenca	✓		✓		Reina	
9	Maria Lidia Pérez Vasquez	red de mujeres		lenca	✓		✓		Maria	
10	José Jorge Vasquez	iglesia evangelica	Pastor	lenca		✓	✓	9970-1590	José Vasquez	
11	Maria Eulogia Bautista	red de mujeres	Presidenta	lenca	✓		✓		Eulogia Bautista	
12	Deonisia Martinez Vasquez	Red de mujeres		lenca	✓		✓		Deonisia	
13	Merari Campos	Patronato	fiscal	lenca		✓	✓	9911-2722	Merari	
14	Maria Orlia Bautista	Red de mujeres		lenca	✓		✓	9911-2722	Maria BV	
15	Maria Paz Pérez			lenca	✓		✓		Maria	



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Gira de campo a la comunidad de Río Negro para trabajar en el Diagnóstico Comunitario y en el Diagnóstico de Amenazas y Vulnerabilidades

Lugar de la Reunión: Escuela Elena Iglesias Fecha: 23 de agosto de 2023

Evento: Soluciones Basadas en la Naturaleza Fecha: 23 de Agosto del 2023
 Lugar: Río Negro

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CARGO	ETNICIDAD	GÉNERO		RANGO DE EDAD		TELÉFONO	FIRMA
					F	M	MENOR 30	MAYOR 30		
1	Jose Audon Bautista	Los Jovenes	Bocall	Lenca	r		SI		96581447	Jose
2	Jose Miguel Bautista	AECO	vice presidente	lenca	r					migel
3	Kelin Neptali	los Joven	tesorero	Lenca			SI		94521930	kelvin
4	Jose Ramiro Bautista			Lenca	v		SI		92036057	Jose
5	Julio Vasquez Perez	Grupo Lenca		Lenca	X			X	91902081	Julio Perez
6	Bartolo Mateo Lopez			Lenca	X			X	97109827	Bartolo
7	Maria Albertina Perez Vasquez	Red de Mujeres		Lenca	X			X		Maria Perez
8	Maria Eusebia Campos	Red de Mujeres			X			X		Maria Campos
9	Iris carina campos	Red de Mujeres		lenca	X		X			Iris carina
10	Juan Diaz Lopez	ONIL Lenca	Vocal I	Lenca		X		X		Juan Diaz
11	Nolberto Vasquez				X			X		Nolberto Vasquez
12	Maria Junna Vasque Vasquez	Red de Mujeres			X			X		Maria Vasquez
13	Maria Veda Vasquez					X		X		Julian Perez
14	Julian Perez Vasquez				X		X		96166675	Julian
15	Bartolo Mateo	Red de Mujeres								

Anexo 3: Informe sobre la visita al campo a las comunidades de Río Negro, Malsincales y Chimis Montaña

INTRODUCCIÓN

Dentro de la Fase III: Identificación de la vulnerabilidad y los riesgos de los fenómenos meteorológicos extremos y los cambios graduales en los ecosistemas al cambio climático, se realizó la visita de campo a las tres comunidades bajo un cronograma de actividades de consulta, a continuación, se hace una descripción general en cada una de las comunidades.

AGENDA

Fecha	Actividad
Lunes 21.08	Día previo: Encuentro de equipo técnico (Joe Ryan y Héctor Portillo)
Martes 22.08	Día 1: Llegada a Belén Gualcho + encuentro de equipo técnico con MAPANCE
Miércoles 23.08	Día 2: Visita a la Comunidad 1
Jueves 24.08	Día 3: Visita a la Comunidad 2
Viernes 25.08	Día 4: Visita a la comunidad 3 + retorno a Belén Gualcho
26.08 - 31.08	Traslado/ Preparación del taller de análisis de riesgos en Tegucigalpa/ Belén Gualcho
Viernes 1.9	Taller de presentación de resultados de análisis de riesgos en Belén Gualcho

22 de agosto de 2023

Comunidad de Chimis Montaña

Alrededor del mediodía se llegó a la comunidad de Malsincales, recibiéndonos el líder comunitario de Chimis Montaña Mario Pérez, y se nos comunicó que debíamos trasladarnos a la comunidad de Chimis Montaña, a unos 30 minutos caminando. Una vez en Chimis, nos reunimos en la escuela Hermes Anael Mejía se realizó la presentación de los objetivos del taller, para luego dividirse y trabajar en las respuestas del cuestionario y la elaboración del mapa comunal.



Figura 1. Consulta a los comunitarios sobre aspectos de su comunidad, liderada por Pedro Sánchez de MAPANCE.

Figura 2,3 y 4. Elaboración de mapa comunitario identificando casa, áreas de cultivo, deslizamientos entre otros. Escuela Hermes Anael Mejía



23 de agosto 2023

Comunidad de Malsincales, taller desarrollado en casa del señor Wilman Pérez López, por el técnico de MAPANCE Pedro Sánchez.



Figura 5 y 6. Taller de consulta moderada por Pedro Sánchez, coordinador del proyecto Joe Ryan interactuando con locales en la consulta socio económica y ambiental.



Figura 7 y 8. Elaboración de los mapas para el diagnóstico de riesgo y vulnerabilidad en la comunidad de Malsincales dirigido por la practicante de la UNACIFOR Dulce María Sánchez.

23 de agosto 2023

Comunidad de Río Negro, reunión escuela Elena Iglesias, de Río Negro.

Figura 9 y 10 Taller de consulta participativa en la comunidad de Río Negro moderada por Pedro Sánchez





Figura 11. Elaboración del mapa comunitario para la identificación de deslizamientos moderado por Dulce Sánchez

VISITAS A SITIOS DERRUMBES

Chimis Montaña







Datos de los efectos del deslizamiento en (consulta local)

Comunidad de Chimis Montaña

1. Hubieron alrededor de 12 deslizamientos en la comunidad, de estos al menos 6 deslizamientos eran con cultivos de maíz de año y con perdidas de 14,000 lempiras por cada manzana.
2. Los deslizamientos afectaron al menos 6 familias que abandonaron sus casas
3. Una de las familias (4 personas) fallecieron sobreviviendo solamente una niña de 4 años
4. Quedaron incomunicados al menos por 7 días sin atención
5. La organización primera en apoyarles fue Aldea Global con alimentos y después con el restablecimiento de los sistemas de agua
6. Actualmente no están cultivando en los sitios de derrumbes, y están dejando que estos sitios se regeneren (algunos pobladores, dicen que están sembrando plantas nativas y abonando para su crecimiento rápido para detener los derrumbes), los excesos de maíz se venden cuando tienen en su producción.

Comunidad de Malsincales

La comunidad de Malsincales no fue del todo afectada de gravedad, se registraron pequeños deslizamientos y desestabilización de suelos especialmente en el campo de futbol. La inaccesibilidad al igual que las otras comunidades, fue el efecto mayor sentidos por ellos. Los alrededores de esta comunidad están sembrados por maíz del año y moras silvestres, siendo estas uno de los rubros que genera ingresos de los meses de abril a julio a precios en buena temporada (abril y mayo) el precio de 12 lempiras por libra.





Comunidad de Río Negro

De acuerdo con los relatos de los comunitarios, los efectos de las tormentas Eta e Iota, causaron deslizamientos falleciendo una familia de 3 personas, se destruyó una parte de sus cultivos de maíz, el sistema completo de abastecimiento de agua, el cauce del río y los senderos de acceso a otras comunidades. Actualmente se utilizan algunos de los sitios donde ocurrieron los deslizamientos para cultivo de maíz y avena, los que actualmente están sembrados. Según relatos la avena se les proporciono como préstamo Aldea Global (15 lb) retornado lo prestado y produciendo al menos 5 quintales de avena que actualmente se distribuyen gratuitamente en la comunidad.

En las tres comunidades existe comunicación digital de las dos compañías que prestan el servicio (Claro y Tigo), con mejor señal en las comunidades de Chimis y Malsincales.





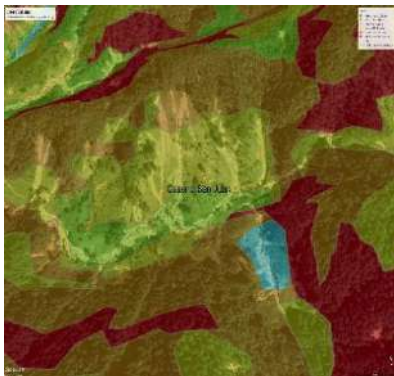
Equipo de apoyo MAPANCE: Hermes Vega, Pedro Sánchez Franklin, Copland Dulce María Sánchez, Milton Portillo

Equipo técnico de OIKOS INCEBIO Joe Ryan, Héctor Orlando Portillo Reyes

Algunas ideas conversadas durante la visita:

- Centro de MB e investigación comunitario
- Capacitaciones en biodiversidad y monitoreo para jóvenes locales de las tres comunidades
- Compra de equipo de MB para la implementación del monitoreo en las diferentes taxas
- Cabañas de alojamiento, por familia o comunitario para el alojamiento de visitantes e investigadores
- Centro para monitoreo de riesgo y vulnerabilidad, computadora, pantallas e imágenes capacitaciones
- Capacitaciones para el manejo del centro de monitoreo de riesgo y vulnerabilidad
- Agricultura alternativa (avena, fresas, mejorar duraznos), aprovechamiento de los recursos locales para si aprovechamiento con valores agregados
- Capacitaciones en el manejo y control de calidad de productos no tradicionales (mora)
- Telares para grupos de mujeres para hacer ropa tradicional lenca
- Alfarería lenca

Anexo 4: Imágenes con pendientes sobre Google Earth para el taller de análisis de riesgos



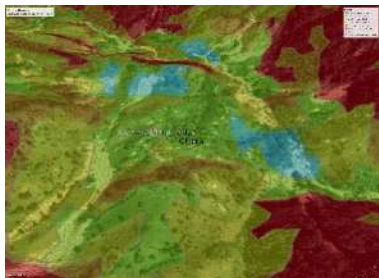
Aldea San Juan



Aldea Cedro



Aldea Cerro Grande



Aldea Chimis Montana



Aldea Cipresal



Aldea Copantillo



Aldea Malsincal

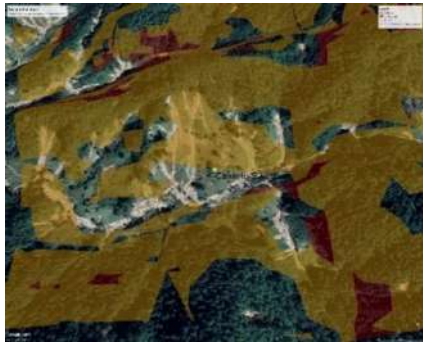


Aldea Malsincales



Aldea Río Negro

Anexo 5: Imágenes de amenaza de deslizamiento sobre Google Earth para el taller de análisis de riesgos



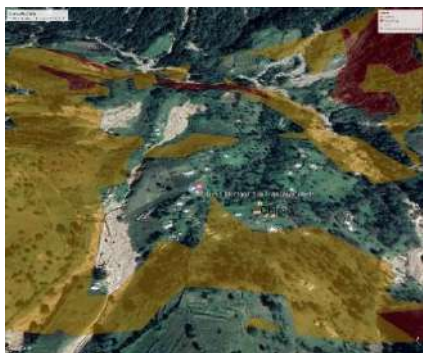
Aldea San Juan



Aldea Cedro



Aldea Cerro Grande



Aldea Chimis Montana



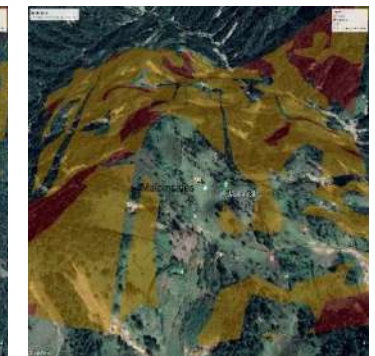
Aldea Cipresal



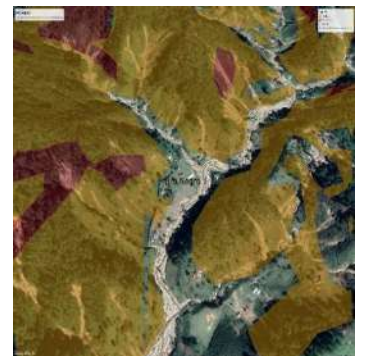
Aldea Copantillo




Aldea Malsincal




Aldea Malsincales




Aldea Río Negro



 OIKO sustainable development
on our finite planet

 Carrer Can Verí, 1 · 07001 · Palma de Mallorca · Spain

 +34 971 72 56 66

 administration@oikologica.com

 www.oikologica.com

Acta del taller: Presentación de los resultados del análisis de riesgo de deslizamiento

Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza con enfoque étnico y de equidad de género para aumentar la resiliencia de comunidades rurales de montaña en áreas naturales protegidas afectadas por episodios climáticos extremos

United Nations Environment Programme (UNEP) · Climate Technology Centre & Network (CTCN)

Honduras

1.9.2023

Entregable 3 (II)

INCEBIO

 OIKO

 **CTCN**
CLIMATE TECHNOLOGY CENTRE & NETWORK

Índice

1. Introducción.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Lugar y fecha de celebración del taller	4
1.3. Objetivos del taller	4
2. Agenda del taller	4
4. Participantes	5
5. Desarrollo del taller	5
Anexo 1: Planillas de asistencia	13

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Este acta ha sido elaborada como parte de los entregables requeridos por CTCN para el proyecto "Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con enfoque étnico y de equidad de género para aumentar la resiliencia de comunidades rurales de montaña en áreas naturales protegidas afectadas por episodios climáticos extremos".

Esta Asistencia Técnica (AT) en Honduras, proveída por CTCN- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), tiene como objetivo el fortalecimiento de la resiliencia al impacto del cambio climático de comunidades rurales de montaña ubicadas en el Parque Nacional Montaña de Celaque en Honduras, mediante evaluación de riesgos, co-diseño de un Plan de Adaptación fundamentado en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), y construcción de capacidades entre las comunidades, y la institucionalidad nacional y el gobierno local.

La AT también permitirá que el PNMC y el país aborden las necesidades en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, y la inclusión indígena y de género en estos asuntos. Finalmente, la Asistencia Técnica promoverá la intervención en la que la equidad de género, el control compartido de los recursos y la toma de decisiones - y el empoderamiento de las mujeres sean fundamentales en el proceso.

El enfoque principal de esta Asistencia Técnica está dirigido a las comunidades indígenas (Pueblo Lenca u otras comunidades campesinas), que son las más vulnerables a los peligros naturales y a los efectos del cambio climático. El enfoque general de este proyecto tiene como objetivo un compromiso integral y continuo con los pueblos indígenas.

Este proceso, se lleva a cabo con el equipo consultor de OIKO e INCEBIO, y está guiado por el Instituto de Conservación Forestal (ICF) y la Secretaría de Recursos Naturales (SERNA) con el acompañamiento de la Mancomunidad de Municipios del Parque Nacional Montaña de Celaque (MAPANCE), con el fin de garantizar un enfoque integrador y participativo de todas las partes interesadas a nivel local.

El presente acta corresponde al Entregable 3 (II) "Presentación de los resultados del análisis de riesgo de deslizamiento, recogiendo los resultados de análisis de riesgo mediante la evaluación de datos de GIS (actividad 3 IIIa según el Plan de Trabajo) y la visita al campo (actividad 3 IIIb según el Plan de Trabajo). El taller se llevó a cabo el 1 de septiembre en Belén Gualcho, el lugar elegido por las comunidades Río Negro, Chimis Montaña y Malsincales durante el taller de lanzamiento que tuvo lugar en abril del mismo año.

1.2. Lugar y fecha de celebración del taller

Lugar y fecha de celebración del taller	
Fecha	Viernes, 1 de septiembre del 2023
Lugar	Belén Gualcho
Hora de inicio	11.20
Hora de cierre	16.15

1.3. Objetivos del taller

Los objetivos del taller han sido:

- ▲ Presentar los resultados del análisis de riesgo mediante las visitas en las comunidades y relevamiento de información mediante GIS
- ▲ Promover dinámicas para la transversalización del género en el proceso de la AT

2. Agenda del taller

A continuación, se presenta la agenda originalmente preparada, que se ajustó con base al desarrollo de la jornada, que se vio afectada por fiestas en Belén Gualcho debido a las cuales el equipo técnico con el apoyo de MAPANCE se demoraron en bajar las comunidades de las localidades donde estaban esperando.

Horario	Actividad	Responsable/s
8.30 - 9.00	Apertura del taller (Previa toma de asistentes)	Joe Ryan + MAPANCE
09.00 - 09.15	Presentación de objetivos y contenidos del taller	Joe Ryan
09.15 - 10.15	Presentación de resultados de evaluación de riesgos mediante GIS + interacción con los participantes sobre los mismos	Joe Ryan
10.15 - 10.45	Pausa corta	
10.45 - 11.45	Presentación de resultados de la visita al campo + interacción con los participantes sobre los mismos	Joe Ryan
11.45 - 12.30	Pausa de almuerzo	
12.30 - 14.00	Percepción de riesgos e inclusión social	Adela Medina
14.00 - 15.00	Preguntas y debate	Joe Ryan, Adela Medina y Alberto Yanosky
15.00	Cierre y agradecimiento	Joe Ryan + MAPANCE

4. Participantes

En total, en el taller han participado 21 miembros de las 3 comunidades, Chimis Montaña, Malsincales, y Río Negro. En total, han participado 10 mujeres y 11 hombres. Los participantes están deslosados en el anexo correspondiente (planillas de asistencia).

El taller ha sido facilitado por el consorcio OIKO-INCEBIO, y en el mismo han participado 5 miembros del equipo técnico, en concreto el Líder del equipo, Experto en Soluciones basadas en la Naturaleza, Experta en género y 2 personas de apoyo y coordinación de ambas organizaciones. En total, en el taller han participaron 26 personas.

5. Desarrollo del taller

El taller arrancó a las 11:20, después de la llegada de los participantes. A continuación, María Elena Flores, la directora de INCEBIO y la Coordinadora Local del proyecto, dio la bienvenida a los participantes, destacando que les esperan dos jornadas importantes con esta iniciativa. Asimismo, María aprovechó para presentar el proyecto en la Moskitia de INCEBIO, que es un excelente ejemplo de cómo aplicar las Soluciones basadas en la Naturaleza con las comunidades en un área protegida. Acto seguido, se dio espacio para que una de las mujeres de las comunidades participantes iniciara la jornada con la oración “Padre Nuestro”. Una vez concluida la oración, se presentó el resto de equipo técnico: Joe Ryan, el Líder de equipo, Veronika Macku, la Coordinadora de proyecto por parte de OIKO, la experta en género Adela Medina, y el experto en Soluciones basadas en la Naturaleza Alberto Yanosky. Debido al eco y para mayor comodidad, los participantes decidieron que era mejor no usar el micrófono.

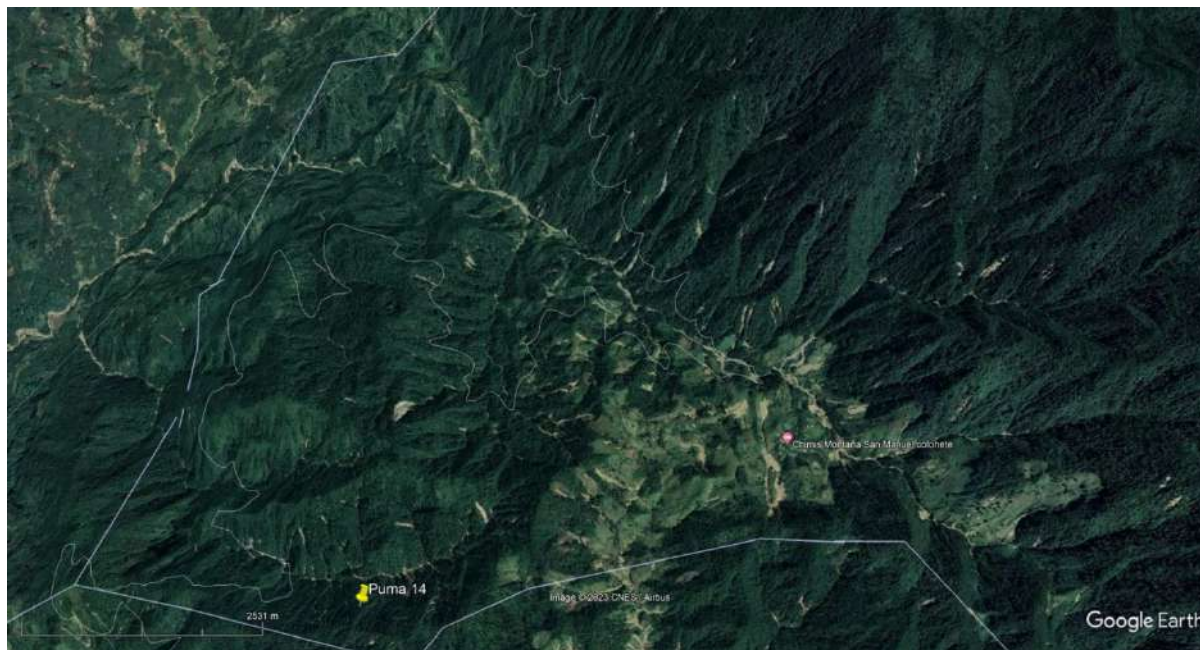
Documentación fotográfica: Arranque del taller



Acto seguido, Joe Ryan inició con la proyección de las diapositivas, presentando la agenda, y así se inició la jornada con los aplausos para los participantes y los bienvenidos. Joe preguntó

al público “¿Porqué es importante conocer los riesgos?” y destacó que si aniquilamos la biodiversidad, tendremos serios problemas. Julián, el Líder de la comunidad Río Negro, opinó que a través de los científicos se ven muchas cosas y se aprende que nos va a afectar después. Joe agregó que se trata del futuro para la juventud. Alberto Yanosky añadió que es importante saber porqué ocurren los riesgos y qué hago para evitarlos, mientras que Adela Medina agregó que el cambio climático es irreversible y tenemos que aprender de qué forma podemos disminuirlo, conociendo nuestro entorno, y por eso precisamos conocer los diferentes puntos de vista.

Se continuó con la presentación, proyectando el mapa satelital de Chimis Montaña después de Mitch, que es una zona vulnerable y de alto riesgo:



Joe explicó a los participantes la diferencia entre el riesgo y las amenazas, y se continuó conversando sobre las amenazas en el área del PNMC. Entre los eventos extremos se destacaron:

- ▲ Asociado a eventos extremos tipo huracán, los más recientes ETA y IOTA (noviembre 2020) se tiene una alta incidencia de deslizamientos.
- ▲ Inundaciones. En las partes bajas de las microcuencas.
- ▲ Erosión. Provenientes de prácticas agrícolas existentes.
- ▲ Deslaves naturales por el tipo de geología.
- ▲ Incendios forestales.

Entre eventos sobre el PNMC se mencionaron:

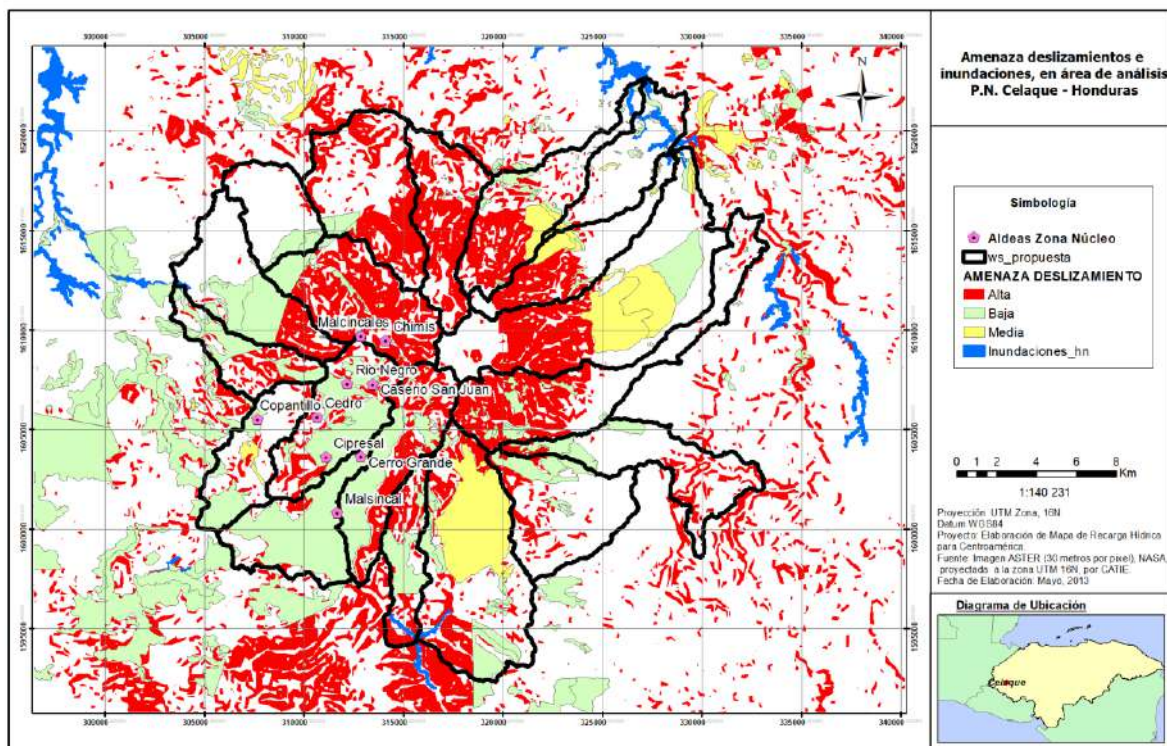
- ▲ Debido al avance de la frontera agrícola, cada día está en aumento la erosión y los deslaves.
- ▲ Ocurrencia de incendios por cacería ilegal atentando con la reducción de la biodiversidad y la contaminación y reducción de los caudales de agua.
- ▲ En general existe indefinición de la tenencia de la tierra. Existen tanto en la zona núcleo como en la de amortiguamiento, terrenos ejidales, nacionales y privados.

Los participantes de las 3 comunidades afirmaron que en sus comunidades no se han dado incendios y deforestación, y que tampoco hay inundaciones. Las amenazas como los

deslizamientos son naturales debido a las alturas. Con respecto a la pregunta sobre si tienen miedo, los participantes han afirmado que no.

Con respecto a las prácticas ancestrales de alerta frente a las amenazas, señor López comentó que se solía hacer cruz en las milpas para detener a los huracanes. A continuación, Joe mostró a los participantes en su teléfono una aplicación de sistema de alertas tempranas que funciona a nivel regional, y la posibilidad de que las integrantes pudieran manejar un sistema así les diera mucha independencia. Otra señora comentó que las comunidades usar como alerta la radio. Además, los participantes han declarado que durante el último huracán se perdió maíz y ganado.

Acto seguido, se presenta el resultado clave de análisis de riesgos, que indica que sobre pendientes de más de 30 grados debería tenerse cuidado al sembrar, y deberían usarse cercas



vivas y soluciones basadas en la naturaleza vinculadas, mientras que sobre pendientes de más de 78 grados nada debiera cultivarse. Esto es con base a que con pendientes mayores de 30 grados existe una leve probabilidad de deslizamientos, mientras que en pendientes de más de 78 grados la probabilidad es muy alta y existe mucho riesgo.

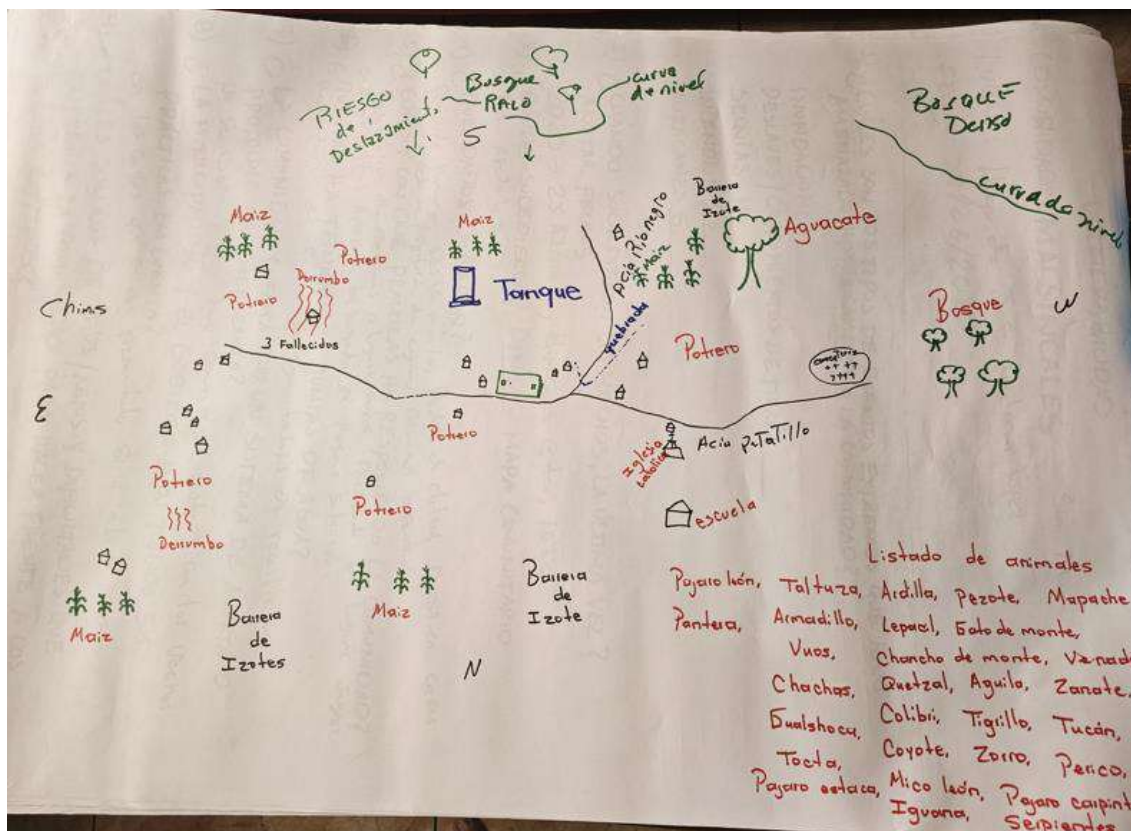
De allí se deduce que debido a las alturas y las pendientes existentes, la comunidad de Río, que es más baja y es una zona agrícola conocida, se pudiera convertir en un centro importante de agroecología, mientras las comunidades de Chimis Montaña y Malsincales, con muchas pendientes muy severas, son claves para proyectos de protección de la biodiversidad y ecoturismo. Entre otras oportunidades se ha mencionado el potencial para el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica y solar, y la posibilidad de trabajar con un fondo de agua.

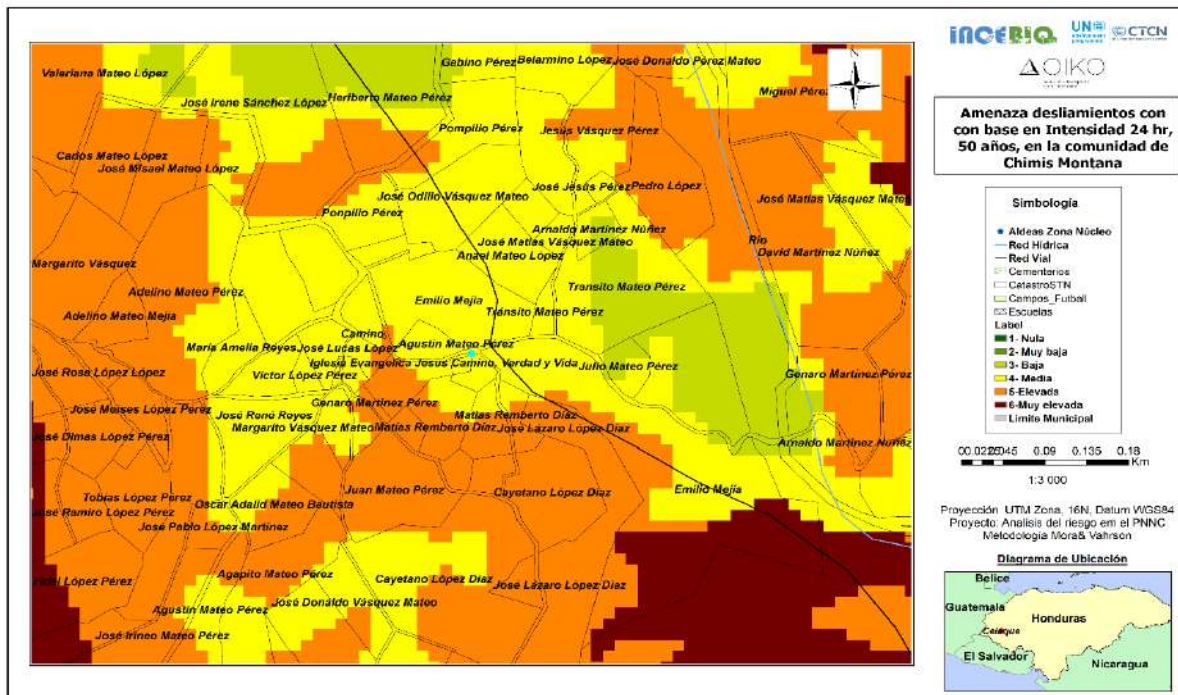
Después de una breve pausa, se realizó un resumen de los datos relevados durante la visita a las comunidades que tuvo lugar en agosto del 2023, donde el equipo técnico, en representación de Joe Ryan y Héctor Portillo, con el acompañamiento de MAPANCE, han visitado las tres comunidades. En caso de todas las comunidades, se conversó sobre la importancia del uso de plantas nativas con fuertes raíces que puedan estabilizar las laderas, como es el caso de la mora.

Además de la estabilización de las laderas, se puede utilizar para fabricar mermelada, jalea y vino. Se relevó la información sobre eventos extremos que han amenazado históricamente a las comunidades, donde todos afirmaron los huracanes y los deslizamientos. En cada de las visitias, se ha dibujado un mapa comunitario sobre el cual se han ubicado los riesgos, y se han consultado preguntas socioecónimas que se muestran en infrome “Análisis de riesgos” de la AT.

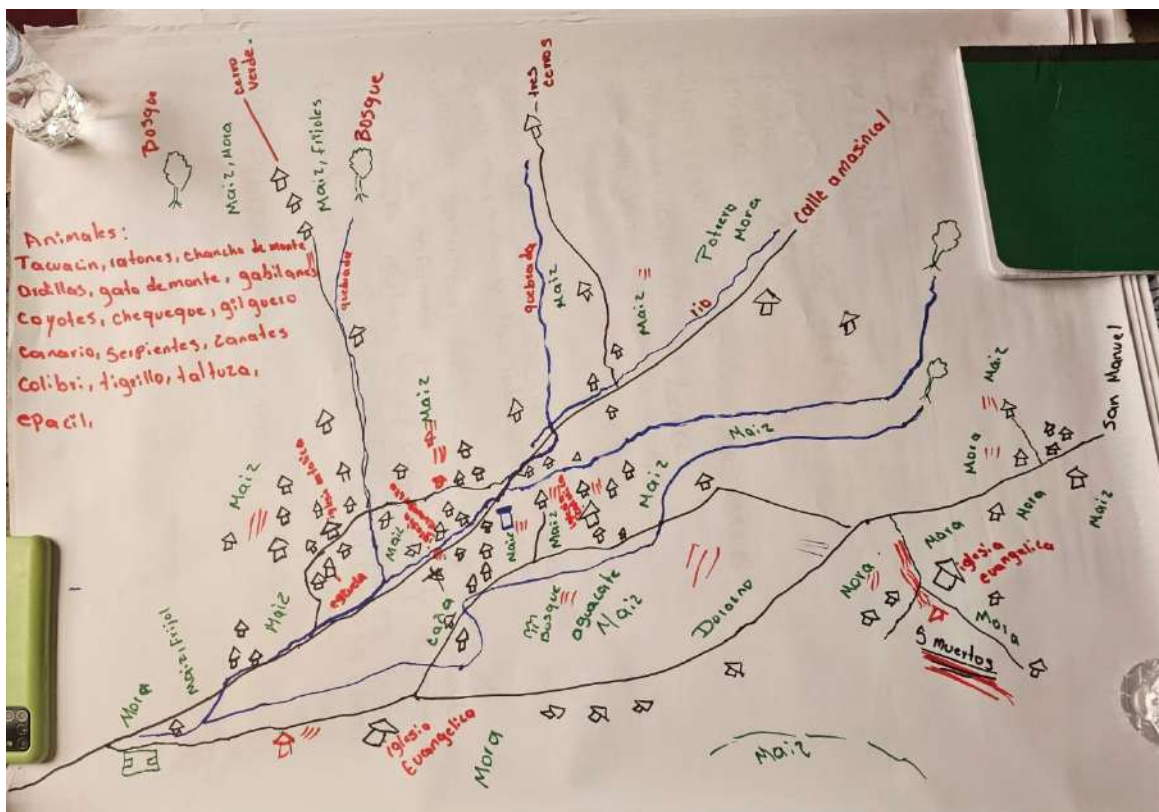
A continuación, se presentan mapas proyectadas para la comunidad; se trata de los mapas dibujados durante la visita al campo, junto con los mapas elaborados por el experto en Análisis de Riesgo Javier Saborío.

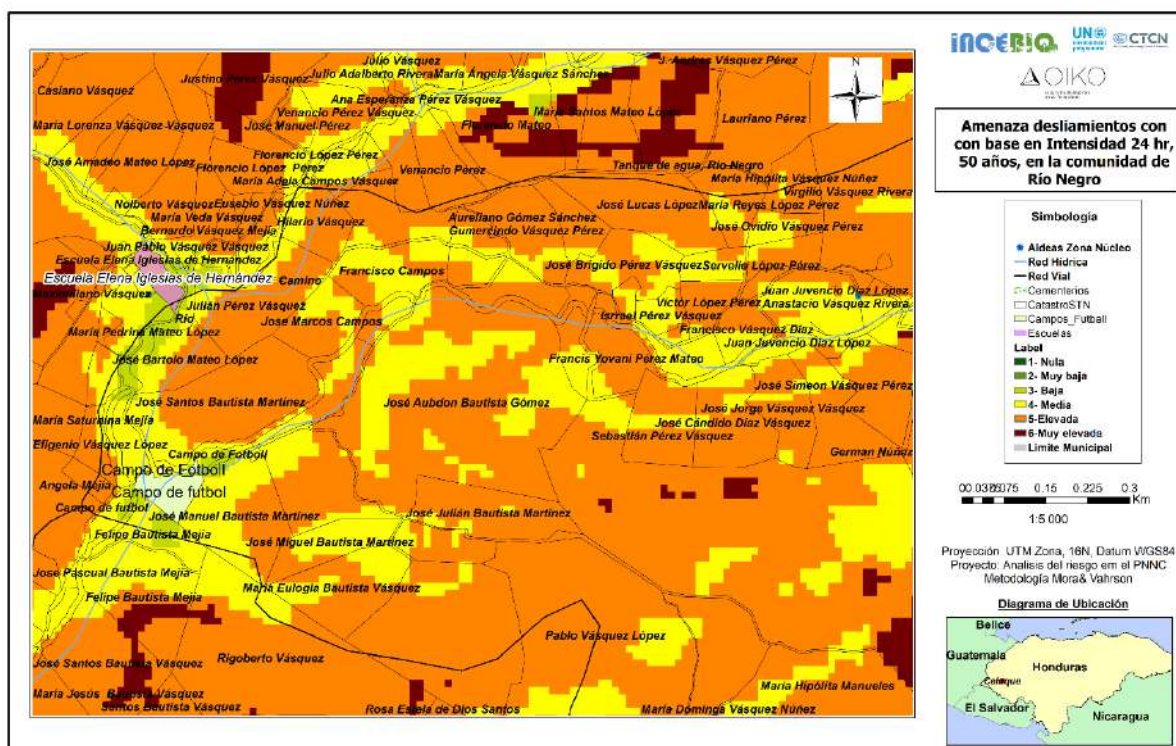
Comunidad Malsincales





Comunidad Río Negro





El la última parte del taller, se dio palabra a la experta en género Adela Medina, que realizó varias actividades con los participantes para promover su conciencia de género de forma interactiva y lúdica. Su intervención inició con mezclar los hombres con las mujeres, ya que estaban sentados hombres de un lado y mujeres del otro. A continuación, el equipo técnico repartió entre los participantes tarjetitas de cartulinas, donde cada uno imaginó un nombre de un elemento de naturaleza por el cual reemplazó su nombre. A continuación, la experta preguntó entre los participantes qué se les ocurre cuando escuchan la palabra género, sin embargo la mayoría afirmó que nunca han escuchado la palabra antes. Solamente Julián, el líder comunitario de la comunidad Río Negro, se atravesó y mencionó que significa la participación de hombres y mujeres. A continuación, la experta también explicó la diferencia entre equidad e igualdad.

A continuación, el equipo colocó 3 papeles en la pared, que indicaban de acuerdo, en desacuerdo, y neutral. La experta leyó diferentes frases o enunciados, y los participantes tenían que tomar una postura sobre los mismos. Este ejercicio se llama “*Asumo una postura*”. Entre los enunciados que se leyeron figuran:

1) Las mujeres son mejores siendo madres que los hombres siendo padres.

En este caso, había una mujer en desacuerdo, y el resto estaba de acuerdo.

2) Los hombres son líderes por naturaleza.

Aquí la mayoría de las mujeres estaba de acuerdo y la mayoría de hombres en desacuerdo. Entre los que estaban en desacuerdo, comentaron que depende de la mentalidad de uno, que uno puede llegar a ser líder por aprendizaje y por sus cualidades. Asimismo, entre los grupos de mujeres hay líderes mujeres. Entre las mujeres que estaban de acuerdo comentaron que Dios nos formó y así lo traemos desde principio. Agregaron que los hombres tienen capacidad, paciencia y honestidad, y que estas cualidades traen de forma natural con ellos.

3) Una mujer es más mujer si es madre.

Los participantes quedaron divididos con varios hombres y mujeres en acuerdo y desacuerdo. Las que estaban de acuerdo afirmaron que las madres tienen más carga de trabajo y son mujeres por su carga doméstica. Las que estaban en desacuerdo comentaron de que con hijos o no, son lo mismo. Otra mujer agregó que todas las mujeres son iguales.

4) Las niñas invitan a problemas con niños por la forma en qué se visten.

En este caso se comentó que si un niño joven se viste con ropa pequeña no tiene problema y que nos es la cuestión de la ropa.

5) Las mujeres tienen las mismas necesidades sexuales que los hombres.

Todos afirman que sí.

Para el cierre de la jornada, la experta, al conocer que las comunidades no tuvieron conocimiento previo sobre cuestiones género, aprovechó a proyectar una breve presentación con conceptos básicos, para que así a continuación pueda realizar con los participantes la actividad “La casita de género”, que prevista para la jornada del día siguiente.

Los puntos clave del aprendizaje fueron:

- ▲ Todas las personas estamos influenciadas por el género.
- ▲ Sexo y género son conceptos fundamentalmente distintos.
- ▲ Las niñas y los niños aprenden que la sociedad espera que tengan comportamientos distintos y que cumplan ciertos roles de género.
- ▲ Las niñas y los niños aprenden a pensar que los roles masculinos son más valiosos.
- ▲ Los estereotipos de género afectan la realización de los derechos.

El taller finalizó a las 16.15 y el día siguiente inició la siguiente jornada con la actividad la “La Casita del género”¹.

Documentación fotográfica: Los participantes toman nombres de elementos de la naturaleza



¹ Se presentan fotos de la actividad en el siguiente informe.

Anexo 1: Planillas de asistencia



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Fase III: Actividad 3.6. Presentación de resultados de análisis de riesgo de deslizamientos (TALLER 1)

Lugar de la Reunión: CIS Belén Guaycho, Ocotepeque

Fecha: 1 de Septiembre de ~~2022~~ de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
1	Raína Dinora Perez Perez	739279860267	37		X	5 grado	cnil	Proeco	<i>Raína Dinora</i>
2	Delbi Maribel Lopez Reñíz	737920040003	20		X	6 grado	Red de mujeres	Padre de familia	Delbi Lopez
3	Delsy Perez Mateo	737920060422	76		X	5 grado			delsy percz
4	marleni Sanchez Nuñez	7379199300290	37		X	2 grado	Red de mujer		marleni Sanchez
5	maría Dominga Vasquez Nuñez	1319198900242	34		X	3 grado	Red de mujeres		<i>Maria Dominga</i>
6	Maria Baltovina Mejia Mateo	7379199200762	29		X	6 grado			Maria Baltovina
7	maria-Jesus Bautista	740279840045	29		X	4 cuarto grado	Rede mujeres		<i>Maria Jesus</i>



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Fase III: Actividad 3.6. Presentación de resultados de análisis de riesgo de deslizamientos (TALLER 1)

Lugar de la Reunión: CIS Belén Guadalupe, Orotepeque

Fecha: 1 de Septiembre de ~~2022~~ de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
8	Carlos Mateo Lopez	1219198700064	35	X		3 grado			Carlos
9	NOLVIA Sorai Bautista Vasquez	1319200600360	77		X	6 Grado	Boluntaria de Pies		NOLVIA
10	Maria Eulogia Bautista Vasquez	1319194300076	40		X		Reddenu Jeres		Eulogia Bautista
11	Maria Ofelia Bautista Vasquez	1402198900164	34		X	5 grado	Reddenu Jeres		mo B V 91
12	Grayan Adalid Pérez Pérez	13192009100195	14	X		8 grado	Lenca		Grayan
13	Erix Alduvi López Reyes	7319200600111	72	X		9º	Lenca		Erix
14	Adonias Martinez	1319200000039	23	X		6	Lenca		Adonias



PROYECTO: Asistencia Técnica para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con el enfoque de equidad étnica y de género, para mejorar la resiliencia de comunidades rurales que habitan en las montañas de áreas naturales protegidas, afectadas por los eventos del clima extremos en Honduras

Nombre de la Actividad: Fase III: Actividad 3.6. Presentación de resultados de análisis de riesgo de deslizamientos (TALLER 1)

Lugar de la Reunión: CIS Belén Guacho, Ostepéque

Fecha: 1 de Septiembre de 2023

No.	NOMBRE COMPLETO	No. DE IDENTIDAD	EDAD	HOMBRE	MUJER	NIVEL DE ESCOLARIDAD	GRUPO INDÍGENA	ORGANIZACIÓN	FIRMA O HUELLA
15	Enrique Mateo Compo	1319-1999-0820	24	X		6	Lenca		
16	Mario Pérez Mateo	1319-1997-00253		X					
17	Jose Miguel Bautista M.	1319-1990-00285	29	X			Presidente comunidad		
18	Jose Auldon Bautista Gomez	140219660074	61	X			Presidente unil		
19	Jose Julian Bautista	1319-1988-00700	35	X			Lenca Lider comunit	Lider comunitario	
20	Manuel Pérez Vásquez	1319-1981-00244	41	X			Tesoro Junta de Ayud	Lider Comunitario	
21	Jose moises Lopez	1319198000280	39	X			Indígena	Junta de Ayud	



sustainable development
on our finite planet



Carrer Can Verí, 1 · 07001 · Palma de Mallorca · Spain



+34 971 72 56 66



administration@oikologica.com



www.oikologica.com