Proyecto:

CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de:

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

caritas Alemana

Socios Ejecutores:

CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza

Pastoral Social Cáritas Coroico

Agua Sustentable

PROMETA

ANÁLISIS DE RIESGOS, AMENAZAS Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO COROICO

ANÁLISIS DE RIESGOS, AMENAZAS Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO COROICO

CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa



ANÁLISIS DE RIESGOS, AMENAZAS Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO COROICO

ANÁLISIS DE RIESGOS, AMENAZAS Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO COROICO

El **Análisis de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad al Cambio Climático en la Cuenca del Río Coroico,** es un documento técnico desarrollado en el marco del Proyecto ***Mi Cuenca, Mi Casa: Reducción del riesgo de desastres en la cuenca del Río Coroico mediante la resiliencia de los medios de vida ambientales, sociales y económicos,*** implementado por el consorcio constituido por Caritas Suiza, Caritas Coroico, Agua Sustentable y Protección del Medio Ambiente Tarija, con apoyo financiero del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ), Caritas Alemania y Caritas Suiza.

Coordinación del Estudio
Ricardo Vito Aguilar Guerrero

Redacción del Documento y Mapas
Ricardo Vito Aguilar Guerrero & Vladimir Cesar Paye

Fotografías
Ricardo Vito Aguilar Guerrero & Vladimir Cesar Paye

Gerencia del Proyecto
Maria de los Angeles Lara

Diseño y Diagramación
SGRAFICA IMPRESORES

Lugar y Fecha de Elaboración
Bolivia, diciembre de 2024

Fecha de Publicación
Abril de 2025

Depósito Legal
4-1-2769-2025

Agradecimientos
El presente estudio ha sido posible gracias al invaluable apoyo de múltiples actores comprometidos con el desarrollo sostenible de la Cuenca del Río Coroico. Extendemos nuestro profundo agradecimiento a los Gobiernos Municipales por su respaldo institucional y facilitación de espacios de trabajo conjunto. Reconocemos especialmente la participación activa de las familias de las comunidades, quienes generosamente compartieron sus conocimientos, enriqueciendo este análisis con perspectivas locales fundamentadas en la experiencia vivida. Asimismo, valoramos la retroalimentación técnica proporcionada por los profesionales de las organizaciones socias del consorcio: Caritas Suiza, Caritas Coroico, Agua Sustentable y Protección del Medio Ambiente Tarija, cuyas observaciones y aportes fortalecieron la rigurosidad de este documento. Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo financiero de Caritas Alemania y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ), en el marco del Proyecto Mi Cuenca Mi Casa.

Liberación de Responsabilidad
Las opiniones expresadas en este artículo son las del autor y no reflejan necesariamente la posición oficial de Caritas Suiza, Caritas Alemania ni del BMZ.

Citación Sugerida
Aguilar, R., & Paye, V. (2025). Análisis de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad al Cambio Climático en la Cuenca del Río Coroico. La Paz, Bolivia.

Derechos Reservados © 2025 Se permite la reproducción parcial del contenido con fines educativos y sin fines de lucro, siempre que se cite la fuente. Se prohíbe su reproducción total o con fines comerciales sin autorización escrita de las instituciones responsables.

Indice

1. Introducción 6
   1.1. Contexto 6
   1.2. Objetivos 6
   1.3. Delimitación del estudio 7
2. Marco Conceptual 9
3. Metodología 11
   3.1. Herramientas y datos 12
   3.2. Procedimiento de análisis para evaluar riesgo y vulnerabilidad 13
4. Análisis de la Exposición 14
   4.1. Variables de exposición 14
      4.1.1. Incremento de la temperatura anual 14
      4.1.2. Disminución de la precipitación anual 16
      4.1.3. Reducción del escurrimiento superficial anual 18
      4.1.4. Incremento de la temperatura época seca (junio, julio y agosto) 19
      4.1.5. Disminución de la precipitación época seca (junio, julio y agosto) 20
      4.1.6. Reducción del escurrimiento superficial época seca (junio, julio y agosto) 20
      4.1.7. Incremento de la temperatura época húmeda (diciembre, enero y febrero) 20
      4.1.8. Disminución de la precipitación época húmeda (diciembre, enero y febrero) 21
      4.1.9. Reducción del escurrimiento superficial época húmeda (diciembre, enero y febrero) 21
   4.2. Resultado 21
5. Análisis de la Sensibilidad 24
   5.1. Variables de sensibilidad 24
      5.1.1. Uso de la tierra/cobertura terrestre ESRI (2023) 25
      5.1.2. Índice de vegetación (NDVI) Sentinel2 (2014-2023) 26
      5.1.3. Producción Primaria Neta (NPP) (2001-2023) 27
      5.1.4. Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) (2023) 28
      5.1.5. Dinámica de la productividad de la tierra (LPD) (2023) 29
      5.1.6. Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (GSOC) - (2017) 30
      5.1.7. Estado de conservación (2024) 31
   5.2. Resultado 32

6. Análisis de la Capacidad de Adaptación....36
6.1. Variables de capacidad de adaptación....36
6.1.1. Población....37
6.1.2. Pobreza según NBI....38
6.1.3. Índice de dependencia....39
6.1.4. Carencia de agua....40
6.1.5. Carencia de salud....41
6.1.6. Carencia de energía eléctrica....42
6.1.7. Carencia de asistencia escolar....43
6.1.8. Disposición incorrecta de residuos....44
6.1.9. Superficie agrícola....45
6.1.10. Población en actividades agropecuarias....46
6.2. Resultado....46
7. Análisis del Impacto....50
7.1. Resultado....50
8. Análisis de Vulnerabilidad....53
8.1. Resultado....53
9. Amenazas....56
9.1. Identificación de amenazas....56
9.1.1. Amenaza de Inundación....56
9.1.2. Amenaza de Sequia....58
9.1.3. Amenaza de Incendios Forestales....59
9.1.4. Amenaza de Olas de Calor....61
9.1.5. Amenaza de Vientos....62
9.1.6. Amenaza de Minería....64
9.1.7. Amenaza de Deforestación....65
9.1.8. Amenaza de Erosión Hídrica....67
10. Riesgos....68
10.1. Riesgo de Inundación....68
10.2. Riesgo de Sequía....68
10.3. Riesgo de Incendios Forestales....69
10.4. Riesgo de Olas de Calor....69
10.5. Riesgo de Vientos....69
10.6. Riesgo de Minería....70
10.7. Riesgo de Deforestación....70
10.8. Riesgo de Erosión Hídrica....70
11. Bibliografía....72
12. Anexos....82

Resumen

Este informe presenta una evaluación detallada del riesgo, amenazas y vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca del río Coroico, región que enfrenta desafíos crecientes debido a su elevada exposición a eventos climáticos extremos, la sensibilidad de sus ecosistemas y a sus limitadas capacidades de adaptación. La cuenca, caracterizada por una elevada pobreza, experimenta un aumento en la frecuencia y magnitud de fenómenos como inundaciones, incendios forestales y sequías, los cuales impactan gravemente en los medios de vida de la población, la infraestructura, la agricultura y la disponibilidad de recursos hídricos.

El análisis considera tanto las amenazas naturales, derivadas de patrones de precipitación y temperatura alterados, como factores socioeconómicos que influyen en la sensibilidad y capacidad de respuesta de la población local. Sectores como la agricultura y los recursos hídricos destacan por su alta sensibilidad, mientras que las infraestructuras y los ecosistemas naturales enfrentan presiones crecientes por la erosión del suelo y la pérdida de biodiversidad, exacerbadas por prácticas de uso de suelo no sostenibles.

La capacidad adaptativa, en tanto, se evalúa a través de variables como el acceso a tecnología, conocimientos, educación, gobernanza y características socioeconómicas de la población. Este análisis destaca la importancia de implementar estrategias de adaptación que consideren no solo la protección del ambiente natural sino también el fortalecimiento de las capacidades locales para la toma de decisiones informadas, el acceso a información y tecnología, y la mejora en los sistemas de infraestructura.

Se recomienda un enfoque de adaptación integral que incluya la protección de la cuenca, el fortalecimiento de capacidades locales, y la implementación de infraestructuras adaptativas en sectores clave como la salud, educación y el abastecimiento de agua potable. A fin de reducir la vulnerabilidad a largo plazo, el informe sugiere la necesidad de políticas de apoyo que tomen en cuenta las proyecciones climáticas y que prevengan decisiones de cambio de uso del suelo que pudieran incrementar la vulnerabilidad futura.

1. Introducción

1.1. Contexto

El análisis de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca del río Coroico es crucial para identificar amenazas y evaluar la capacidad de adaptación de una región caracterizada por altos índices de pobreza, lo que afecta su capacidad de respuesta y recuperación. Esta cuenca enfrenta numerosos desafíos, como el aumento de precipitaciones extremas, cambios en los patrones de temperatura, y fenómenos asociados como inundaciones, deslizamientos y sequías prolongadas, todos los cuales impactan directamente la agricultura, la infraestructura y la disponibilidad de agua, pilares esenciales para el bienestar y el desarrollo económico de la región.

La evaluación de vulnerabilidad considera factores claves, tales como el acceso a recursos hídricos, el uso de suelo, y el estado de los ecosistemas, los cuales están estrechamente vinculados con las condiciones socioeconómicas de las comunidades locales. Sectores como la agricultura y los recursos hídricos son especialmente sensibles a los efectos del cambio climático; la pérdida de cultivos, la erosión del suelo y el daño a infraestructuras vitales se presentan como riesgos prioritarios, especialmente debido al aumento en la frecuencia de lluvias intensas que generan inestabilidad del terreno.

Para enfrentar estos desafíos, es esencial implementar un enfoque integral de adaptación en la cuenca. Esto podría incluir la protección y conservación de las subcuencas, el fortalecimiento de las capacidades locales, y la creación de infraestructura adaptativa que minimice los impactos de los eventos climáticos. Dichas medidas deben estar respaldadas por políticas de gestión de riesgos alineadas con los niveles de exposición en sectores como la salud, la seguridad alimentaria, y el acceso al agua potable. Además, el análisis y la planificación en estos sectores deben considerar las proyecciones climáticas a largo plazo, a fin de evitar decisiones que aumenten la vulnerabilidad en el futuro y, en su lugar, se promuevan estrategias que contribuyan a la resiliencia climática de la cuenca del Coroico y sus comunidades.

Este informe se propone como un paso inicial para integrar estos factores en la planificación regional, proporcionando así una base sólida para la acción coordinada y sostenible frente a los desafíos del cambio climático.

1.2. Objetivos

- Recolectar y sistematizar información climática, socioeconómica y ambiental en la cuenca del río Coroico, con un enfoque en variables de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, que permitan caracterizar de forma detallada las condiciones actuales y potenciales de la vulnerabilidad y el riesgo climático en la región.
- Analizar la información recolectada para identificar y evaluar los niveles de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación de los ecosistemas y comunidades de la cuenca.

- Determinar y cartografiar los resultados del análisis de vulnerabilidad, amenazas y riesgos, destacando los factores de mayor incidencia en la cuenca.

1.3. Delimitación del estudio

La cuenca del río Coroico abarca una región significativa de los Yungas de La Paz, Bolivia, conocida por su gran diversidad geográfica y climática. Con paisajes que se extienden desde las elevaciones del altiplano hasta los valles subtropicales yungueños, esta área alberga una rica biodiversidad y ecosistemas de montaña y selva que brindan sustento a las comunidades locales. El río Coroico es un recurso hídrico esencial para la región, proporcionando agua para el consumo humano, el riego agrícola y la minería artesanal, actividades que forman la base de la economía local.

La cuenca abarca los municipios de Guanay, Teoponte, Coripata, Coroico, Caranavi, y una parte importante del municipio de La Paz. Estos territorios albergan una variedad de ecosistemas que no solo sostienen actividades económicas, sino que también ofrecen valiosos servicios ambientales, como la regulación del agua y la protección contra la erosión.

Un manejo integral de esta cuenca es fundamental para reforzar la capacidad de adaptación de sus comunidades ante los impactos del cambio climático. La implementación de prácticas sostenibles y de conservación en la región busca mitigar los efectos adversos de eventos climáticos extremos, fortaleciendo la resiliencia de la población y promoviendo un uso equilibrado y consciente de los recursos naturales disponibles.

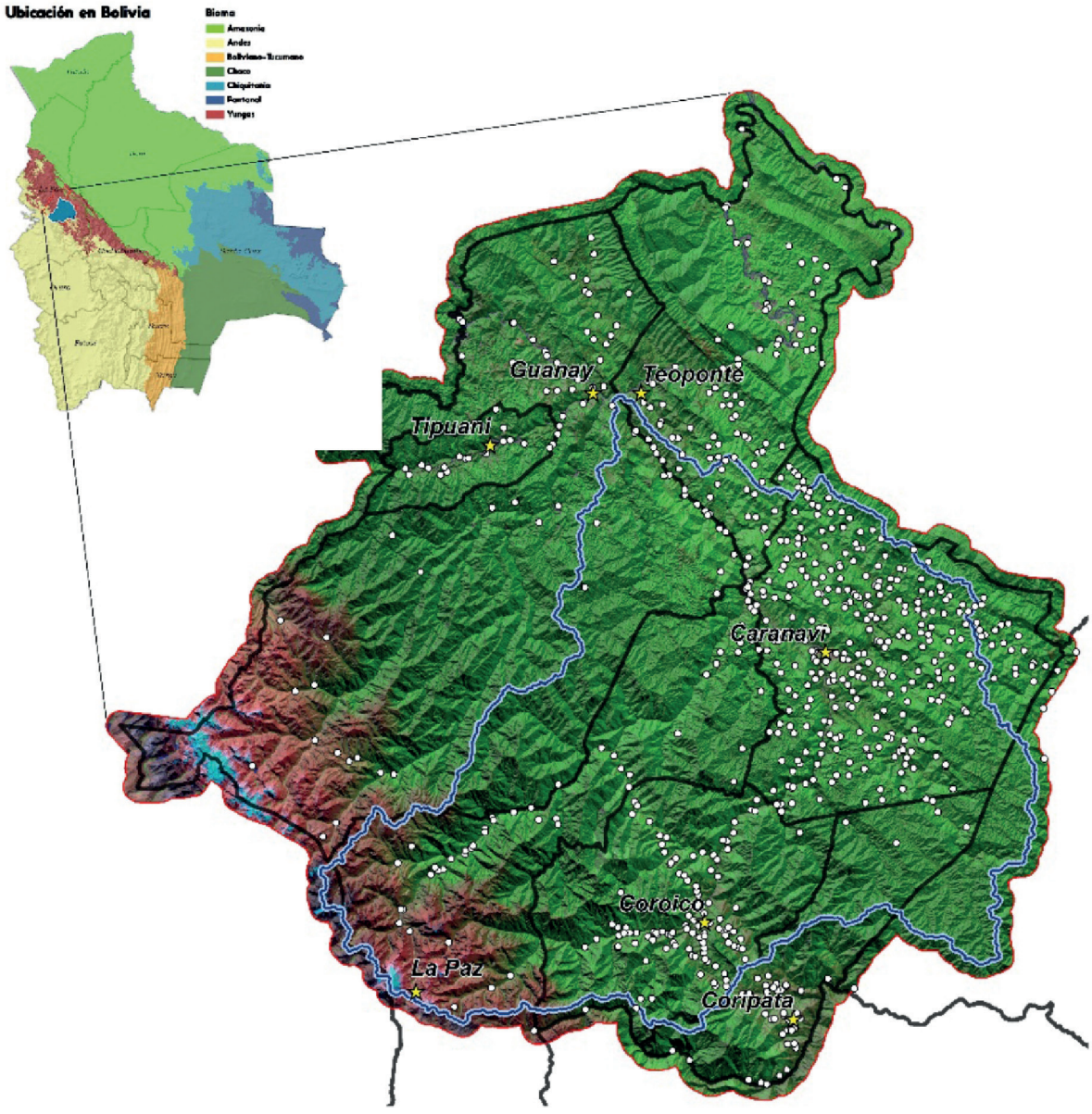
https://www.cuencacoroico.org/

Cuadro 1: Municipios dentro de la cuenca

Provincia	Municipio	Superficie (Ha)	Localidades	Población 2024	% del área en acción
Caranavi	Caranavi	155,489.00	315	59,034	100%
Nor Yungas	Coripata	69,254.70	43	23,910	100%
	Coroico	109,140.80	108	27,531	100%
Larecaja	Guanay	361,043.20	72	16,373	100%
Murillo	La Paz*	148,435.20	50	4,500	73%
Larecaja	Teoponte	137,773.30	101	13,469	100%
	Tipuani	24,815.40	17	7,640	100%
Total, del área de acción		**1,005,951.60**	**706**	**152,457**	

Fuente: Elaboración propia en base a información INE 2012

Ubicación del Aréa de Estudio y la Cuenca del Rio Coroico



2. Marco Conceptual

Definición de conceptos:

Sensibilidad

Grado en el cual los ecosistemas experimentan alteraciones y muestran capacidad de respuesta ante los efectos del cambio climático, considerando factores de fragilidad ambiental y resiliencia ecológica.

Exposición

Nivel en el que el cambio climático, actual y proyectado, se manifiesta en fenómenos como el aumento de temperaturas, variaciones en los patrones de precipitación, y alteraciones en el balance hídrico regional.

Impacto

La combinación de la exposición y la sensibilidad define el grado de impacto.

Vulnerabilidad

Magnitud de la afectación socioeconómica y ambiental derivada del cambio climático, evaluada en función de la capacidad de adaptación y las condiciones ecosistémicas del área de estudio.

Capacidad Adaptativa

Grado en el cual la población de los municipios afectados puede adaptarse a los impactos del cambio climático, basado en sus recursos de conocimiento, tecnología, gobernanza, y acceso a recursos financieros.

Riesgos

Probabilidad de que una amenaza afecte negativamente a una comunidad, infraestructura o ecosistema

Amenaza

Evento o fenómeno natural o antropogénico que tiene el potencial de causar daños a los sistemas ambientales, sociales o económicos.

Fuente:

Magaña, V. (2012). Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio climático. (PNUD).

IPCC (2023). Grupo Intergubernamental de Cambio Climático. Sexto informe de evaluación.

GIZ, EURAC & UNU-EH (2018). Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas.

Resumen de investigaciones previas en riesgos climáticos

https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/49026-002-sd-03.pdf

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Chapter_2_updated_2021.pdf

https://unhabitat.org/climate-change-vulnerability-and-risk-a-guide-for-community-assessments-action-planning-and



3. Metodología

La metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en el área de estudio se fundamenta en un enfoque multidimensional que considera las interacciones entre la sensibilidad, exposición, impacto y capacidad adaptativa de las comunidades y ecosistemas. A continuación, se detallan las etapas principales de este proceso:

Recolección de Datos: Se realiza una recopilación exhaustiva de datos cuantitativos y cualitativos sobre las condiciones ambientales, socioeconómicas y climáticas de la región. Esto incluye información sobre patrones climáticos históricos, tendencias actuales y proyecciones futuras, así como datos sobre la estructura social, infraestructura y recursos disponibles en las comunidades.

Análisis de Sensibilidad: Se evalúa la sensibilidad de los ecosistemas y comunidades frente a los cambios climáticos, considerando factores como la fragilidad ambiental, la biodiversidad y la resiliencia ecológica. Esta etapa implica identificar los elementos más vulnerables y las interrelaciones entre diferentes componentes del sistema.

Evaluación de Exposición: Se determina el nivel de exposición al cambio climático, analizando fenómenos como el aumento de temperatura, variaciones en la precipitación y eventos climáticos extremos. Este análisis permite identificar áreas geográficas y sectores específicos que son más propensos a sufrir impactos negativos.

Análisis de Impacto: Se combinan los resultados de la evaluación de sensibilidad y exposición para estimar el impacto potencial del cambio climático sobre los recursos naturales, la infraestructura y la calidad de vida de las comunidades. Este análisis ayuda a entender la magnitud de la afectación biofísica y socioeconómica.

Evaluación de Capacidad Adaptativa: Se analiza la capacidad de adaptación de las comunidades afectadas, teniendo en cuenta factores como el acceso a recursos financieros, tecnología, conocimiento local y estructuras de gobernanza. Esta evaluación permite identificar las fortalezas y debilidades que pueden influir en la capacidad de las comunidades para enfrentar los impactos del cambio climático.

Identificación de Riesgos y Amenazas: Se identifican los riesgos asociados con diferentes amenazas climáticas, tales como la deforestación, inundaciones, minería e incendios forestales. Esta etapa implica un análisis de probabilidades y consecuencias potenciales para la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades.

Elaboración de Estrategias de Adaptación: Finalmente, se desarrollan recomendaciones y estrategias específicas de adaptación que aborden los riesgos identificados. Estas estrategias

deben ser prácticas, basadas en evidencias y contextualizadas según las condiciones locales, asegurando la participación de las comunidades en el proceso de planificación.

Esta metodología integral está respaldada por marcos conceptuales y guías metodológicas de organizaciones como el PNUD, el IPCC y otras entidades que han trabajado en la evaluación de riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático. Las fuentes de referencia incluyen:

Magaña, V. (2012). Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio climático. PNUD.

IPCC (2023). Grupo Intergubernamental de Cambio Climático. Sexto informe de evaluación.

GIZ, EURAC & UNU-EH (2018). Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas.

3.1. Herramientas y datos

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático requiere el uso de diversas herramientas y fuentes de datos que permiten analizar y modelar los efectos potenciales de este fenómeno en los ecosistemas y las comunidades. Estas herramientas incluyen imágenes satelitales, modelos de cambio climático y sistemas de información geográfica (SIG).

Imágenes Satelitales: Las imágenes de satélite proporcionan una visión detallada y actualizada del uso del suelo, la cobertura vegetal y los cambios ambientales a lo largo del tiempo. Sensores como los de los satélites Sentinel y Landsat son fundamentales para monitorear la deforestación, la expansión urbana y la dinámica de los recursos hídricos. Estas imágenes permiten detectar cambios en la superficie terrestre, así como identificar áreas susceptibles a inundaciones y sequías, lo que es esencial para la planificación y gestión ambiental.

Modelos de Cambio Climático: Los modelos climáticos son herramientas críticas para prever cómo el cambio climático afectará las condiciones locales. Estos modelos simulan diversas variables climáticas, como la temperatura, las precipitaciones y la ocurrencia de fenómenos extremos. Al emplear modelos de simulación, es posible evaluar diferentes escenarios de emisión y sus impactos sobre los ecosistemas y las comunidades. Por ejemplo, el uso de modelos de proyección permite anticipar escenarios de sequías o inundaciones, lo que ayuda en la elaboración de estrategias de adaptación.

Los datos climáticos utilizados en este análisis fueron obtenidos y procesados a través del portal Chelsa, empleando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo todos sus escenarios representativos. Para garantizar la robustez y representatividad de los resultados, inicialmente se consideró el promedio de cinco modelos climáticos reconocidos internacionalmente:

- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)
- IPSL-CM6A-LR (Francia)
- MRI-ESM2-0 (Japón)

Sin embargo, para este trabajo específico, se seleccionaron únicamente tres de estos modelos para llevar a cabo los cálculos y análisis:

1. MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
2. UKESM1-0-LL (Reino Unido)
3. IPSL-CM6A-LR (Francia)

Esta selección fue realizada con el objetivo de optimizar el procesamiento de datos y centrarse en los modelos que presentan un balance adecuado entre precisión, resolución espacial y pertinencia climática para la región de estudio. Estos tres modelos permitieron obtener proyecciones consistentes y representativas de las variables climáticas bajo los escenarios considerados.

Sistemas de Información Geográfica (SIG): Los SIG integran datos espaciales y no espaciales, facilitando el análisis geoespacial y la visualización de información relacionada con el cambio climático. A través de esta tecnología, es posible mapear áreas vulnerables, realizar análisis de riesgo y gestionar recursos naturales. Los SIG permiten superponer diferentes capas de información, como la distribución de la población, la infraestructura crítica y los recursos naturales, lo que es crucial para la toma de decisiones informadas.

En conjunto, estas herramientas y datos proporcionan un marco robusto para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático. Permiten la identificación de patrones, la evaluación de riesgos y la formulación de políticas adaptativas. El acceso a información precisa y actualizada es fundamental para la planificación y la implementación de medidas efectivas que mitiguen los efectos del cambio climático en las comunidades y los ecosistemas.

3.2. Procedimiento de análisis para evaluar riesgo y vulnerabilidad

El análisis de riesgo y vulnerabilidad ante el cambio climático es un proceso fundamental que implica la identificación, evaluación y priorización de riesgos asociados a diversas amenazas ambientales. Este procedimiento generalmente se lleva a cabo utilizando metodologías de análisis multicriterio y técnicas de ponderación que permiten integrar diferentes factores y variables relevantes para la evaluación.

Análisis Multicriterio: Esta metodología se utiliza para evaluar múltiples criterios que pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. El análisis multicriterio permite considerar diferentes dimensiones de la vulnerabilidad, como la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las comunidades y ecosistemas. A través de esta técnica, se pueden clasificar y priorizar los riesgos en función de su importancia relativa, facilitando la toma de decisiones informadas.

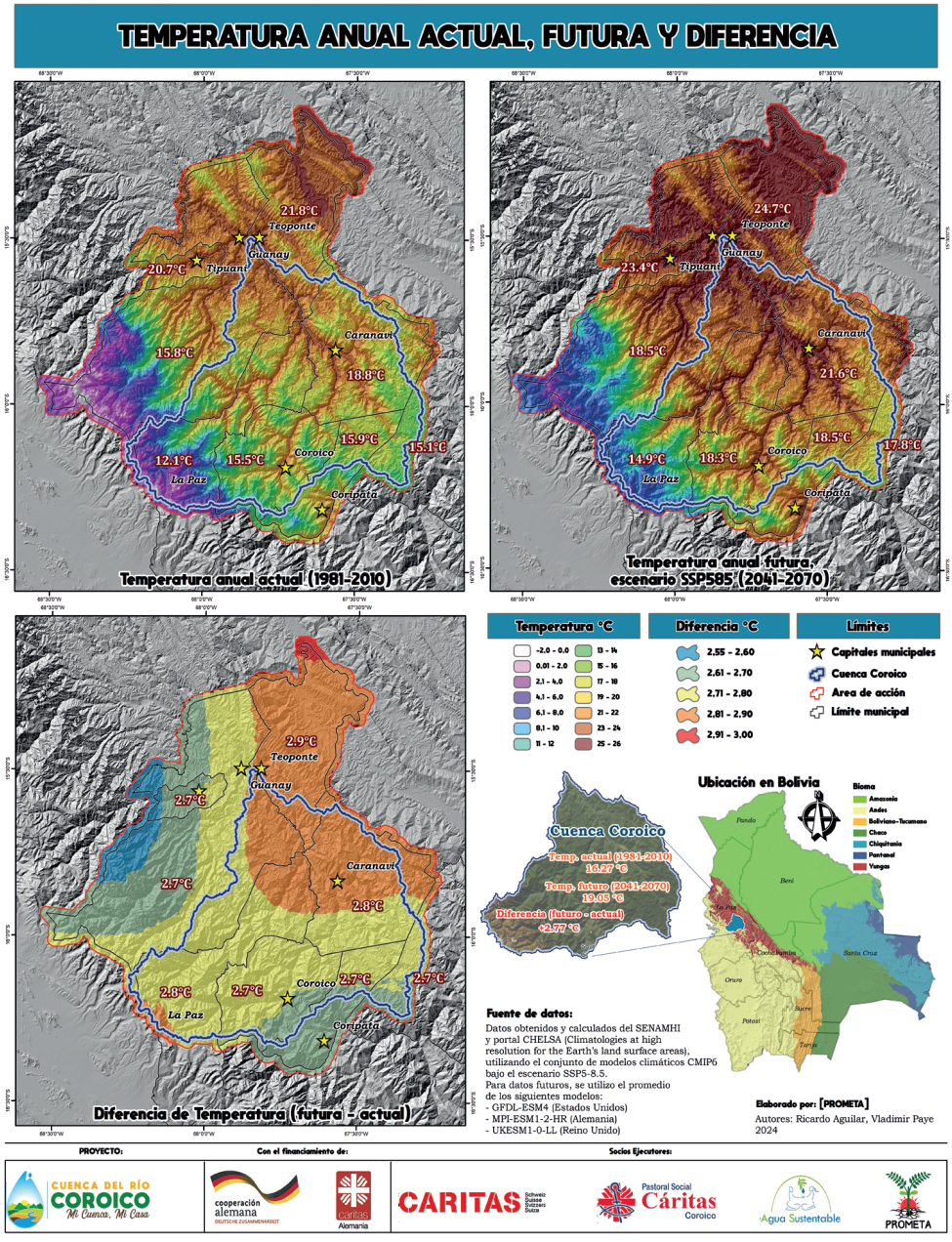
Ponderación: La ponderación es un componente clave del análisis multicriterio, ya que asigna un peso específico a cada criterio evaluado. Este proceso permite que los aspectos más críticos o relevantes en el contexto del cambio climático reciban una atención adecuada en la evaluación de riesgos. Por ejemplo, en un contexto donde la sequía y las inundaciones son amenazas predominantes, se podría otorgar mayor peso a las variables relacionadas con la disponibilidad de agua y la infraestructura de drenaje. La ponderación se puede realizar a través de métodos como el enfoque de jerarquía analítica (AHP) o técnicas de consenso, que aseguran que las percepciones de los diferentes actores involucrados se integren en el proceso de decisión.

4. Análisis de la Exposición

4.1. Variables de exposición

El nivel de exposición al cambio climático se manifiesta en fenómenos como el aumento de temperaturas, la disminución de la precipitación y la reducción del escurrimiento superficial, afectando el balance hídrico regional. Este análisis considera tanto las variaciones anuales como las estacionales, diferenciando el impacto en la época seca (junio, julio y agosto) y en la época húmeda (diciembre, enero y febrero). Estos cambios actuales y proyectados son determinantes para comprender la vulnerabilidad de la región y para anticipar los riesgos asociados a las alteraciones climáticas.

4.1.1. Incremento de la temperatura anual



Esta imagen presenta un análisis comparativo de la temperatura anual en la cuenca del río Coroico, Bolivia, mostrando datos actuales (1981-2010), proyecciones futuras bajo el escenario climático SSP5-85 (2041-2070) y las diferencias de temperatura proyectadas entre ambos períodos.

Temperatura Actual (1981-2010): En el período histórico, se observan temperaturas promedio que varían desde 12.1°C en zonas más bajas cerca de La Paz hasta 21.8°C en áreas más cálidas como Teoponte. Las zonas de menor temperatura están ubicadas en las áreas más elevadas, mientras que las temperaturas más altas se concentran en las zonas bajas del valle.

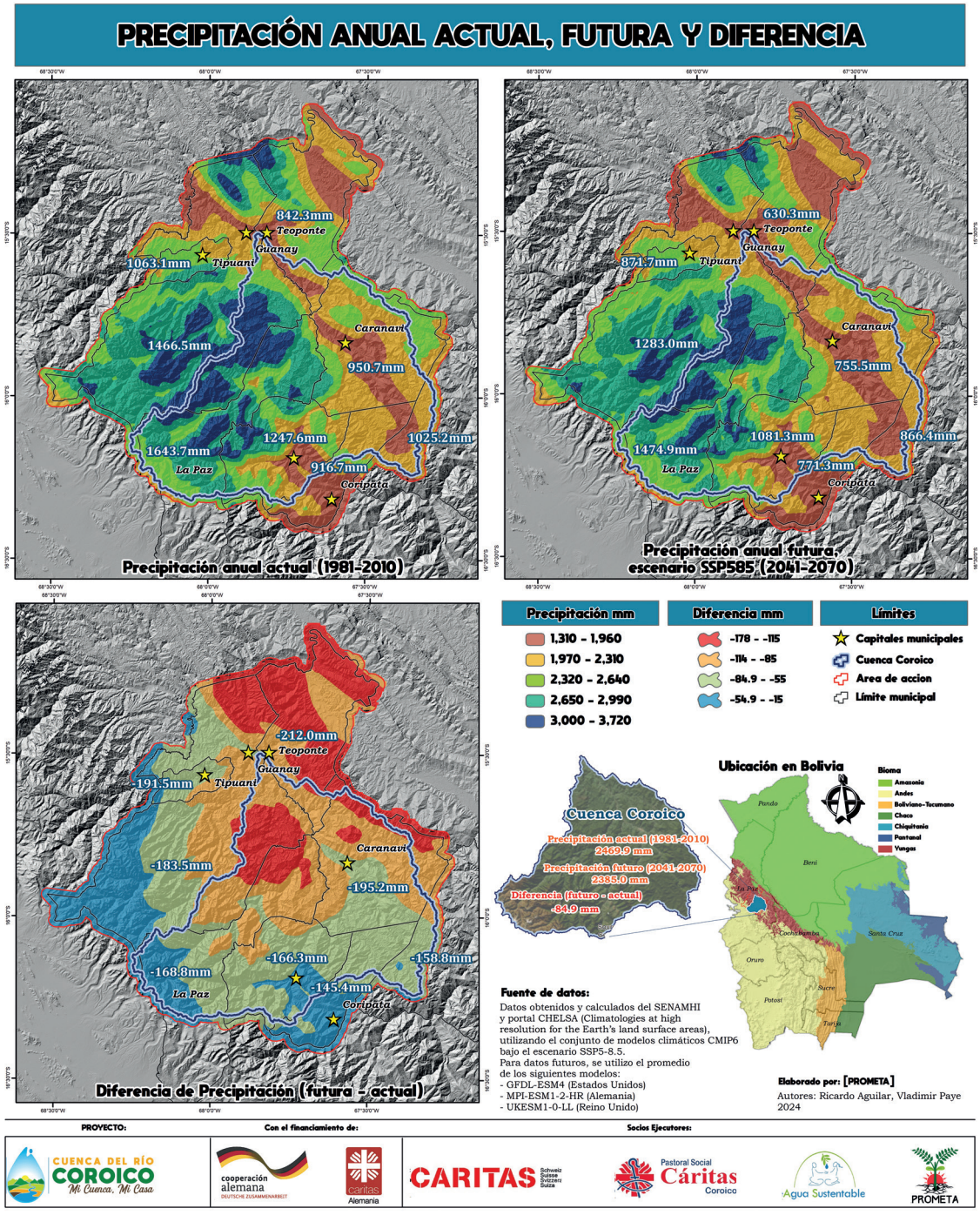
Temperatura Futura (2041-2070): Bajo el escenario SSP5-85, se proyecta un incremento generalizado de las temperaturas en toda la cuenca. Las zonas que anteriormente presentaban 12.1°C ahora alcanzan hasta 14.9°C, mientras que áreas como Teoponte proyectan temperaturas de hasta 24.7°C. Esto refleja un aumento general de la temperatura en toda la región.

Diferencia de Temperatura (Futuro - Actual): El mapa de diferencia muestra un incremento de entre 2.5°C y 2.9°C en toda la cuenca, lo cual indica un calentamiento significativo bajo el escenario SSP5-85. Las mayores diferencias de temperatura se observan en las áreas cercanas a La Paz y las zonas bajas, mientras que las áreas de elevación alta experimentan incrementos similares.

Información adicional: La imagen incluye una leyenda detallada, indicando rangos de temperatura y diferencia de temperatura en °C, así como los límites municipales y las principales localidades dentro de la cuenca. También se presenta la ubicación de la cuenca Coroico dentro de Bolivia y la fuente de datos, que proviene de modelos climáticos (CMIP6) ajustados a través de SENAMHI y CHELSA para mejorar la resolución espacial.

En resumen, los datos proyectados para 2041-2070 sugieren un aumento de temperatura de aproximadamente 2.5°C a 2.9°C en la cuenca del río Coroico, lo cual podría tener impactos importantes en el clima local y en los recursos hídricos de la región.

4.1.2. Disminución de la precipitación anual



Esta imagen analiza la precipitación anual en la cuenca del río Coroico, Bolivia, y compara datos actuales (1981-2010) con proyecciones futuras bajo el escenario climático SSP5-85 (2041-2070), además de mostrar la diferencia de precipitación proyectada entre ambos períodos.

Precipitación Actual (1981-2010): Los valores de precipitación anual en la cuenca varían considerablemente, con un rango que va desde 842.3 mm en Teoponte hasta 1,643.7 mm en áreas más húmedas cercanas a La Paz. Las áreas con mayor precipitación se

ubican en las zonas occidentales y centrales de la cuenca, mientras que las áreas más secas se encuentran en zonas elevadas al norte.

Precipitación Futura (2041-2070): Bajo el escenario SSP5-85, se proyecta una disminución general de la precipitación en toda la cuenca, con valores que van desde 630.3 mm en las áreas más secas (Teoponte) hasta 1,474.9 mm en las zonas con mayor precipitación cerca de La Paz. Esto muestra una disminución en los niveles de precipitación en casi todas las áreas, particularmente en las zonas que previamente recibían mayor cantidad de agua.

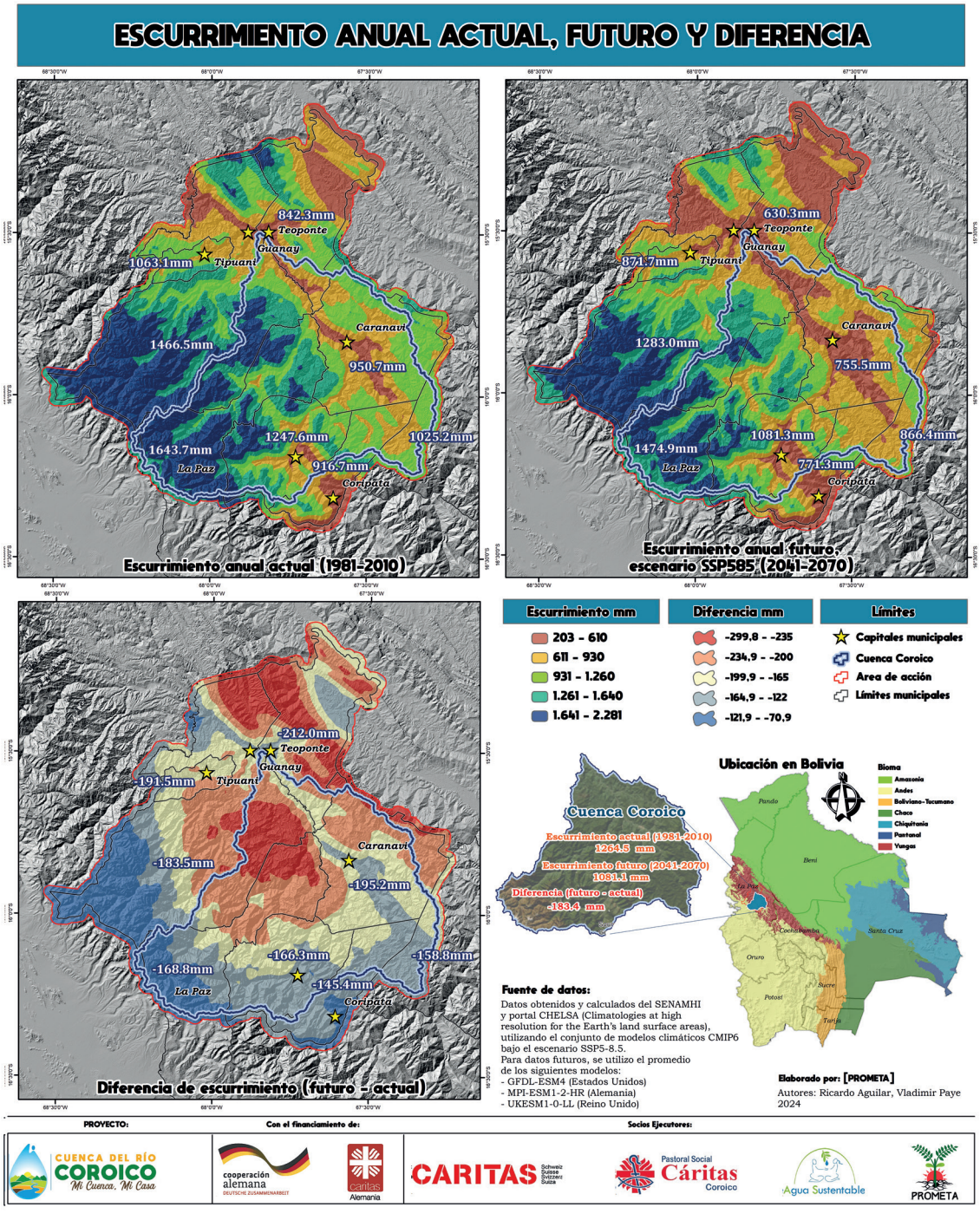
Diferencia de Precipitación (Futuro - Actual): El mapa de diferencias muestra una reducción significativa de la precipitación en toda la cuenca, con disminuciones que varían entre 56.9 mm y 121.6 mm. Las reducciones más acentuadas se observan en el centro y el norte de la cuenca, especialmente en áreas como Teoponte, Tipuani y La Paz.

Información adicional: La imagen incluye una leyenda de colores que representa los rangos de precipitación en milímetros, así como los niveles de disminución de la precipitación proyectada. También se presenta un mapa de ubicación que sitúa a la cuenca Coroico dentro de Bolivia. La fuente de los datos son modelos climáticos (CMIP6) ajustados a través de SENAMHI y CHELSA, con los mismos modelos utilizados para la proyección de temperatura.

En resumen, la proyección para 2041-2070 indica una disminución general de la precipitación en la cuenca del río Coroico, con una reducción promedio de 404 mm. Este cambio podría tener implicaciones significativas en el balance hídrico y en los recursos de agua disponibles en la región, afectando tanto al ecosistema como a las actividades humanas.



4.1.3. Reducción del escurrimiento superficial anual



Esta imagen analiza el escurrimiento anual en la cuenca del río Coroico, Bolivia, comparando el promedio actual (1981-2010) con proyecciones futuras bajo el escenario climático SSP5-85 (2041-2070) y mostrando las diferencias de escurrimiento proyectadas entre ambos períodos.

Escurrimiento Actual (1981-2010): La cuenca muestra variaciones en el escurrimiento anual, con valores que oscilan desde 842.3 mm en áreas altas, como Teoponte, hasta

1,643.7 mm en zonas cercanas a La Paz. Las áreas con mayor escurrimiento se encuentran principalmente en las zonas occidental y central de la cuenca, mientras que los valores más bajos están en las áreas montañosas del norte.

Escurrimiento Futuro (2041-2070): Según el escenario SSP5-85, se espera una disminución general en el escurrimiento en la cuenca, con proyecciones que van desde 630.3 mm en las áreas más secas (Teoponte) hasta 1,474.9 mm en las zonas con mayor escurrimiento cerca de La Paz. Esto indica una reducción significativa en los valores de escurrimiento en la mayoría de las áreas, especialmente en las que históricamente presentaban mayores niveles.

Diferencia de Escurrimiento (Futuro - Actual): El mapa de diferencias muestra una disminución del escurrimiento en toda la cuenca, con reducciones que varían entre 145.4 mm y 212.0 mm. Las reducciones más fuertes se observan en las zonas central y norte de la cuenca, incluyendo áreas como Teoponte, Tipuani y La Paz, con pérdidas de hasta 195.2 mm.

Información adicional: La imagen incluye una leyenda de colores para representar los rangos de escurrimiento en milímetros, así como los niveles de disminución proyectada. También muestra un mapa de ubicación para situar la cuenca Coroico en el contexto de Bolivia. Los datos provienen de modelos climáticos (CMIP6) procesados y ajustados a través de SENAMHI y CHELSA, utilizando los mismos modelos empleados en las proyecciones de temperatura y precipitación.

En resumen, para el período proyectado de 2041-2070, se anticipa una disminución promedio de 334 mm en el escurrimiento anual en la cuenca del río Coroico. Este cambio podría tener efectos significativos en la disponibilidad de agua para uso agrícola, consumo humano y ecosistemas, subrayando la necesidad de planificación y adaptación en la gestión de recursos hídricos en la región.

4.1.4. Incremento de la temperatura época seca (junio, julio y agosto)

Durante los meses de la época seca (junio, julio y agosto), se proyecta un aumento significativo de la temperatura en la cuenca del río Coroico, influenciado por los efectos del cambio climático. Este incremento de temperatura afectaría principalmente a las zonas más bajas y pobladas de la cuenca, intensificando los periodos de sequía y aumentando la presión sobre los recursos hídricos locales.

Las temperaturas elevadas en esta época podrían exacerbar el estrés hídrico en las áreas agrícolas y comprometer la disponibilidad de agua para el consumo humano y los ecosistemas locales. Además, el incremento de temperatura en la estación seca incrementa el riesgo de incendios forestales y afecta negativamente a la biodiversidad, alterando los patrones de distribución de especies y acelerando la degradación del suelo.

Para visualizar estos cambios proyectados en la temperatura durante la época seca, se adjunta un mapa en los anexos del documento, el cual proporciona una representación detallada del incremento de la temperatura esperado en diferentes zonas de la cuenca.

4.1.5. Disminución de la precipitación época seca (junio, julio y agosto)

En la cuenca del río Coroico, se prevé una disminución significativa de la precipitación durante los meses de la época seca (junio, julio y agosto) como consecuencia del cambio climático. Esta reducción en las lluvias agrava las condiciones de sequía y limita la recarga natural de acuíferos y cuerpos de agua superficiales, afectando la disponibilidad hídrica en las zonas agrícolas y rurales de la cuenca.

La disminución de la precipitación en este período podría aumentar el riesgo de desertificación, afectar la productividad agrícola y poner en riesgo la seguridad hídrica de las comunidades locales. Además, al reducirse las lluvias, se incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y la resiliencia de los mismos frente a eventos climáticos extremos.

Para ilustrar la magnitud y distribución de esta disminución de la precipitación en la época seca, se incluye un mapa en los anexos del documento, el cual muestra de manera detallada las zonas más afectadas dentro de la cuenca.

4.1.6. Reducción del escurrimiento superficial época seca (junio, julio y agosto)

En la cuenca del río Coroico, se anticipa una notable reducción del escurrimiento superficial durante los meses de junio, julio y agosto, debido a la disminución de las precipitaciones y al aumento de la evaporación asociado al cambio climático. Esta situación agrava las condiciones de sequía, comprometiendo la disponibilidad de agua para riego y consumo en las comunidades agrícolas y rurales de la cuenca.

La disminución del escurrimiento superficial incrementa el riesgo de erosión del suelo y degrada los hábitats acuáticos, afectando la biodiversidad y la salud de los ecosistemas locales. Además, la escasez de agua puede poner en riesgo la producción agrícola, generando inseguridad alimentaria y afectando la economía de los habitantes de la región.

Para visualizar la magnitud y distribución de la reducción del escurrimiento en la época seca, se incluye un mapa en los anexos del documento que detalla las áreas más vulnerables dentro de la cuenca.

4.1.7. Incremento de la temperatura época húmeda (diciembre, enero y febrero)

En la cuenca del río Coroico, se proyecta un incremento significativo de la temperatura durante los meses de la época húmeda (diciembre, enero y febrero), como resultado del cambio climático. Este aumento térmico no solo intensifica la evaporación del agua, sino que también afecta la disponibilidad hídrica para la agricultura y el consumo humano. Las altas temperaturas pueden disminuir la efectividad de las precipitaciones

en la recarga de acuíferos y cuerpos de agua superficiales, complicando aún más la gestión de los recursos hídricos en la región.

Este incremento de temperatura también eleva el riesgo de eventos climáticos extremos, como tormentas intensas, que pueden provocar inundaciones y erosión del suelo. Para ilustrar el aumento de temperatura proyectado en esta época, se incluye un mapa en los anexos del documento que muestra las áreas más afectadas dentro de la cuenca.

4.1.8. Disminución de la precipitación época húmeda (diciembre, enero y febrero)

En la cuenca del río Coroico, se prevé una disminución de la precipitación durante los meses de la época húmeda (diciembre, enero y febrero) como consecuencia del cambio climático. Esta reducción en las lluvias no solo limita la recarga natural de acuíferos y cuerpos de agua superficiales, sino que también afecta la disponibilidad hídrica para las actividades agrícolas y la vida cotidiana de las comunidades locales.

La disminución de las precipitaciones puede agravar las condiciones de sequía, incluso en una época que tradicionalmente se espera que sea húmeda, lo que pone en riesgo la productividad agrícola y la seguridad alimentaria en la región. Para mostrar la magnitud y distribución de esta disminución de la precipitación, se incluye un mapa en los anexos del documento que detalla las áreas más vulnerables dentro de la cuenca.

4.1.9. Reducción del escurrimiento superficial época húmeda (diciembre, enero y febrero)

En la cuenca del río Coroico, se anticipa una reducción del escurrimiento superficial durante los meses de diciembre, enero y febrero, debido a la disminución de las precipitaciones y al incremento de las temperaturas. Este fenómeno, relacionado con el cambio climático, compromete la disponibilidad de agua en ríos y cuerpos de agua superficiales, afectando directamente a las comunidades agrícolas y rurales de la cuenca.

La reducción del escurrimiento superficial puede llevar a un aumento de la erosión del suelo y a una disminución de la salud de los ecosistemas acuáticos, impactando la biodiversidad y la resiliencia de la región ante eventos climáticos extremos. Para evidenciar la magnitud y distribución de esta reducción del escurrimiento, se incluye un mapa en los anexos del documento que detalla las áreas más afectadas dentro de la cuenca.

4.2. Resultado

El mapa de “Exposición en la Cuenca del Río Coroico” revela cómo diversas áreas se ven afectadas por el cambio climático, utilizando una escala cromática que va del verde (muy baja) al rojo (muy alta). Esto facilita una comprensión clara de las áreas más afectadas.

La tabla complementa el mapa al proporcionar datos numéricos sobre el índice de exposición en cada municipio y en la cuenca en general. Se divide en cinco categorías: Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta. ***(Ver desplegable Mapa EXPOSICIÓN).***

MAPA 1
EXPOSICION

Municipios más afectados (mayor porcentaje en categorías Alta y Muy Alta):

- **Teoponte:** Es el municipio con mayor exposición, con un 47% en la categoría "Muy Alta" y un 25% en "Alta". Esto indica un alto nivel de riesgo en este municipio.
- **Caranavi:** Tiene un 39% en la categoría "Alta" y un 11% en "Muy Alta", lo que lo sitúa como uno de los municipios más vulnerables.
- **Guanay:** Presenta un 23% en "Alta" y un 21% en "Muy Alta", mostrando también una alta exposición.
- **La Paz:** Presenta un 28% en la categoría "Alta" y un 16% en "Muy Alta"

Municipios menos afectados (mayor porcentaje en categorías Muy Baja y Baja):

- **Coripata:** Es el municipio con menor exposición, con un 63% en la categoría "Baja" y un 30% en "Muy Baja".
- **Coroico:** Tiene un 42% en "Baja" y un 6% en "Muy Baja", indicando un nivel de riesgo relativamente bajo en comparación con otros municipios.
- **Tipuani:** Presenta un 28% en "Baja" y un 1% en "Muy Baja"

Cuenca Coroico (en general):

Si observamos los valores de la cuenca en general, vemos una distribución más equilibrada:

- Muy Baja: 5%
- Baja: 28%
- Media: 27%
- Alta: 26%
- Muy Alta: 14%

Esto sugiere que, aunque hay áreas con alta exposición, también existen zonas con menor riesgo dentro de la cuenca.

En resumen: El mapa y la tabla proporcionan una valiosa herramienta para entender la distribución del riesgo en la cuenca del río Coroico. Teoponte, Caranavi y Guanay son los municipios que requieren mayor atención debido a su alta exposición, mientras que Coripata y Coroico presentan un menor nivel de riesgo relativo. Esta información puede ser utilizada para la planificación y la gestión del riesgo de desastres en la región.

Además, es crucial observar cómo las redes hídrica y vial influyen en la accesibilidad y el impacto de los eventos climáticos extremos.

En conclusión, este análisis no solo resalta las diferencias entre los municipios en cuanto a su exposición al cambio climático.

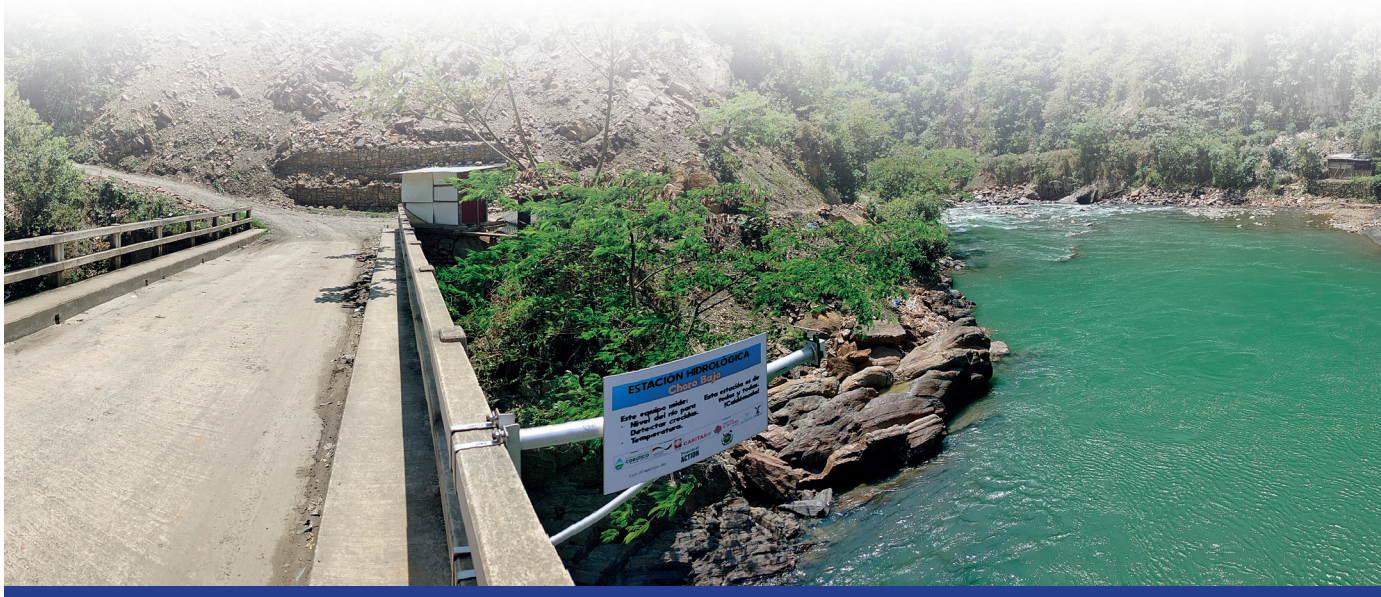
5. Análisis de la Sensibilidad

5.1. Variables de sensibilidad

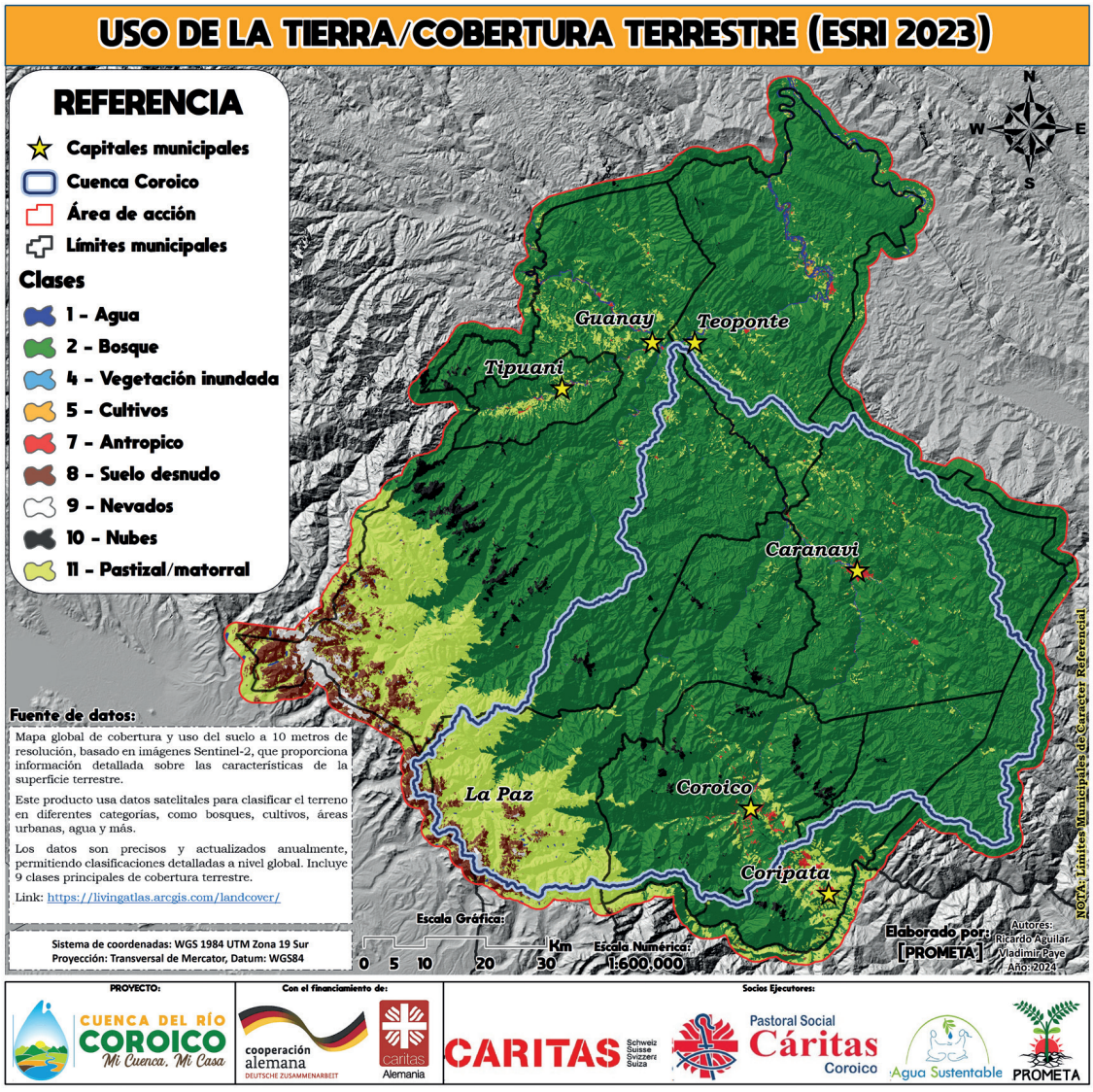
La sensibilidad de los ecosistemas refleja el grado en el cual estos pueden experimentar alteraciones y responder a los efectos del cambio climático. Esta capacidad de respuesta se ve influenciada por factores como la fragilidad ambiental y la resiliencia ecológica, determinantes clave para evaluar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de los ecosistemas frente a condiciones climáticas cambiantes.

Para realizar esta evaluación, se han seleccionado diversas variables de sensibilidad, cada una representativa de un aspecto esencial de los ecosistemas en la cuenca del río Coroico. Estas variables incluyen el **uso de la tierra y la cobertura terrestre (2023)** de ESRI, que ayuda a comprender la distribución de los diferentes tipos de cobertura vegetal y uso de suelo; el **Índice de Vegetación (NDVI)** derivado de datos Sentinel-2 (2014-2023), el cual mide la actividad fotosintética y permite evaluar la salud de la vegetación; y la **Producción Primaria Neta (NPP)**, un indicador de productividad biológica para el período 2001-2023, que representa la capacidad de los ecosistemas para capturar carbono y sustentar vida.

Adicionalmente, se considerará el **Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII)** (2023), que evalúa la fragmentación y el estado de conservación de los bosques, y la **Dinámica de la Productividad de la Tierra (LPD)** (2023), que mide cambios en la productividad del suelo a lo largo del tiempo. También se incluye el **Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (GSOC)** de 2017, que es esencial para la estabilidad del suelo y la capacidad de los ecosistemas para almacenar carbono. Finalmente, el **estado de conservación (2024)** ofrece una visión actualizada de las áreas protegidas y otras zonas de relevancia ecológica en la cuenca.



5.1.1. Uso de la tierra/cobertura terrestre ESRI (2023)



Detalla la distribución del uso del suelo y la cobertura terrestre en la Cuenca del Río Coroico, Bolivia, utilizando imágenes de satélite Sentinel-2 con una resolución de 10 metros. Este análisis, basado en datos precisos, es esencial para la planificación y gestión ambiental.

Distribución de Cobertura Terrestre:

Bosque: Predominante en los municipios de Guanay, Teoponte y Tipuani.

Áreas Antropizadas y Cultivos: Coroico y Coripata muestran un mayor uso del suelo para actividades humanas.

Mixto: Guanay, Tipuani y La Paz presenta una mezcla diversa de cultivos, pastizales y áreas extensas de bosque.

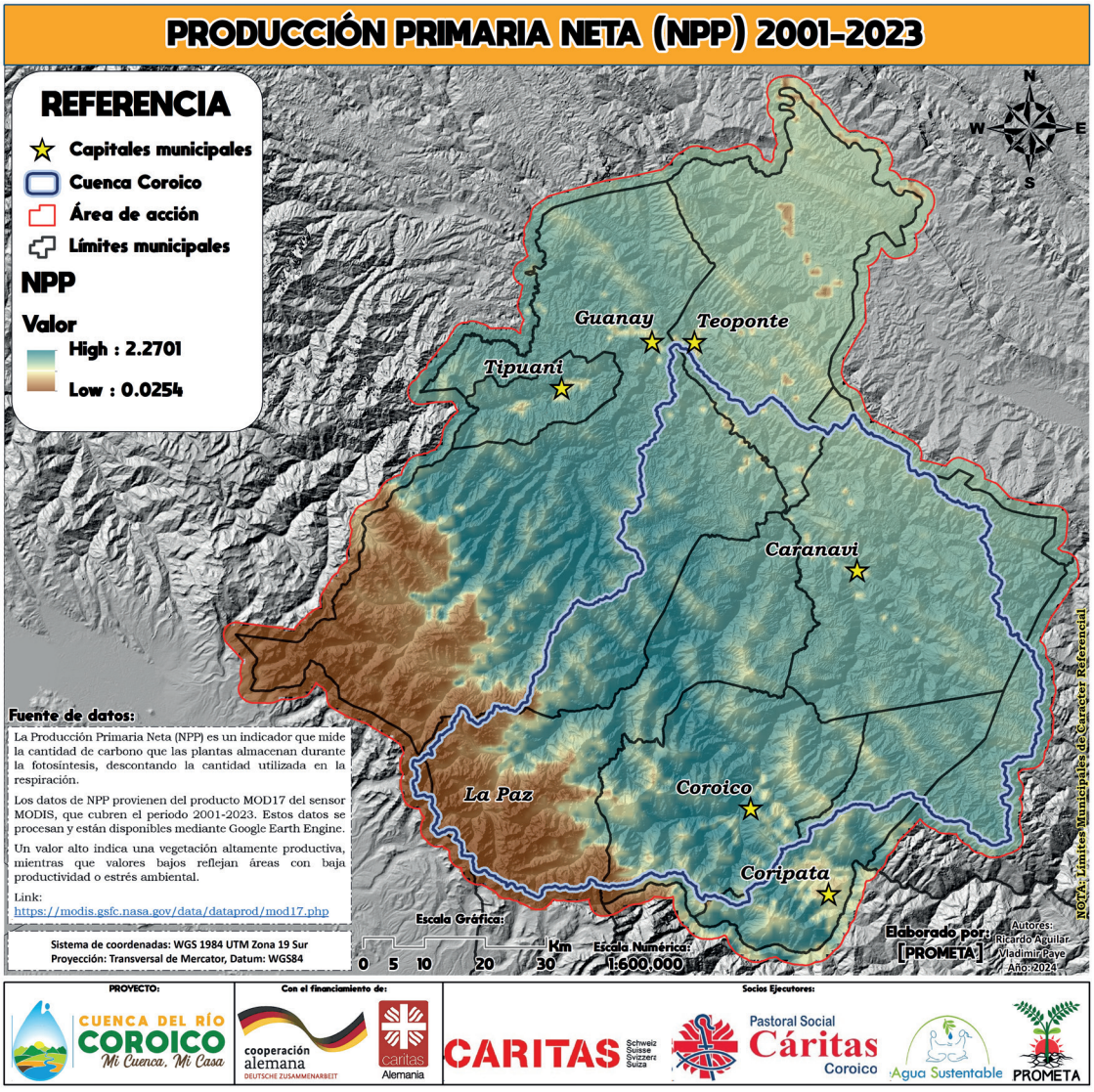
5.1.2. Índice de vegetación (NDVI) Sentinel2 (2014-2023)



Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (2014-2024) ilustra la salud de la vegetación en la Cuenca del Río Coroico. Utiliza el Índice NDVI para medir la vitalidad de la vegetación, con valores que van desde -0.9 (bajo) hasta 1 (alto). Las áreas verdes indican vegetación saludable, mientras que las áreas moradas reflejan vegetación menos saludable.

La fuente de los datos proviene de imágenes Sentinel-2 que abarcan el periodo de 2014 a 2024, garantizando un análisis detallado y actualizado de la región. Este mapa es crucial para comprender la distribución y salud de la vegetación, apoyando así la gestión ambiental y las estrategias de conservación en la región de la Cuenca del Río Coroico.

5.1.3. Producción Primaria Neta (NPP) (2001-2023)



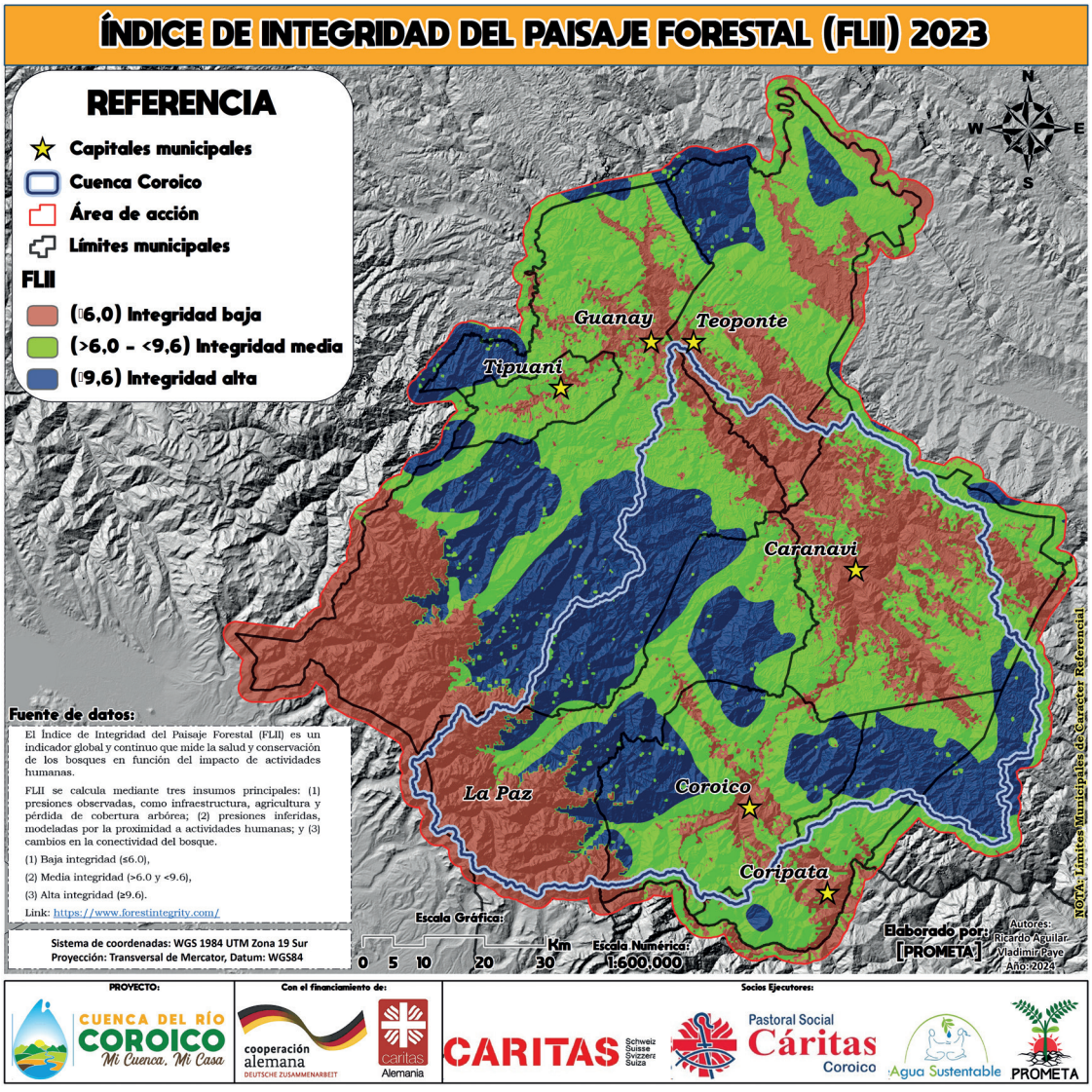
Presenta la productividad neta primaria en la Cuenca del Río Coroico. La NPP mide la cantidad de carbono que las plantas almacenan durante la fotosíntesis, restando lo utilizado en la respiración. Los valores de NPP varían desde 0.025 (bajo) hasta 2.27 (alto).

En este mapa, los municipios de Guanay, Teoponte y Tipuani muestran áreas con alta productividad de vegetación, resaltadas en tonos más oscuros. Coroico y Coripata tienen menor productividad, con colores más claros.

Fuente de datos: Producto MOD17 del sensor MODIS (2001-2023), procesado usando Google Earth Engine.

Este mapa es crucial para entender la productividad de los ecosistemas en la región y para la planificación de estrategias de conservación y desarrollo sostenible.

5.1.4. Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) (2023)

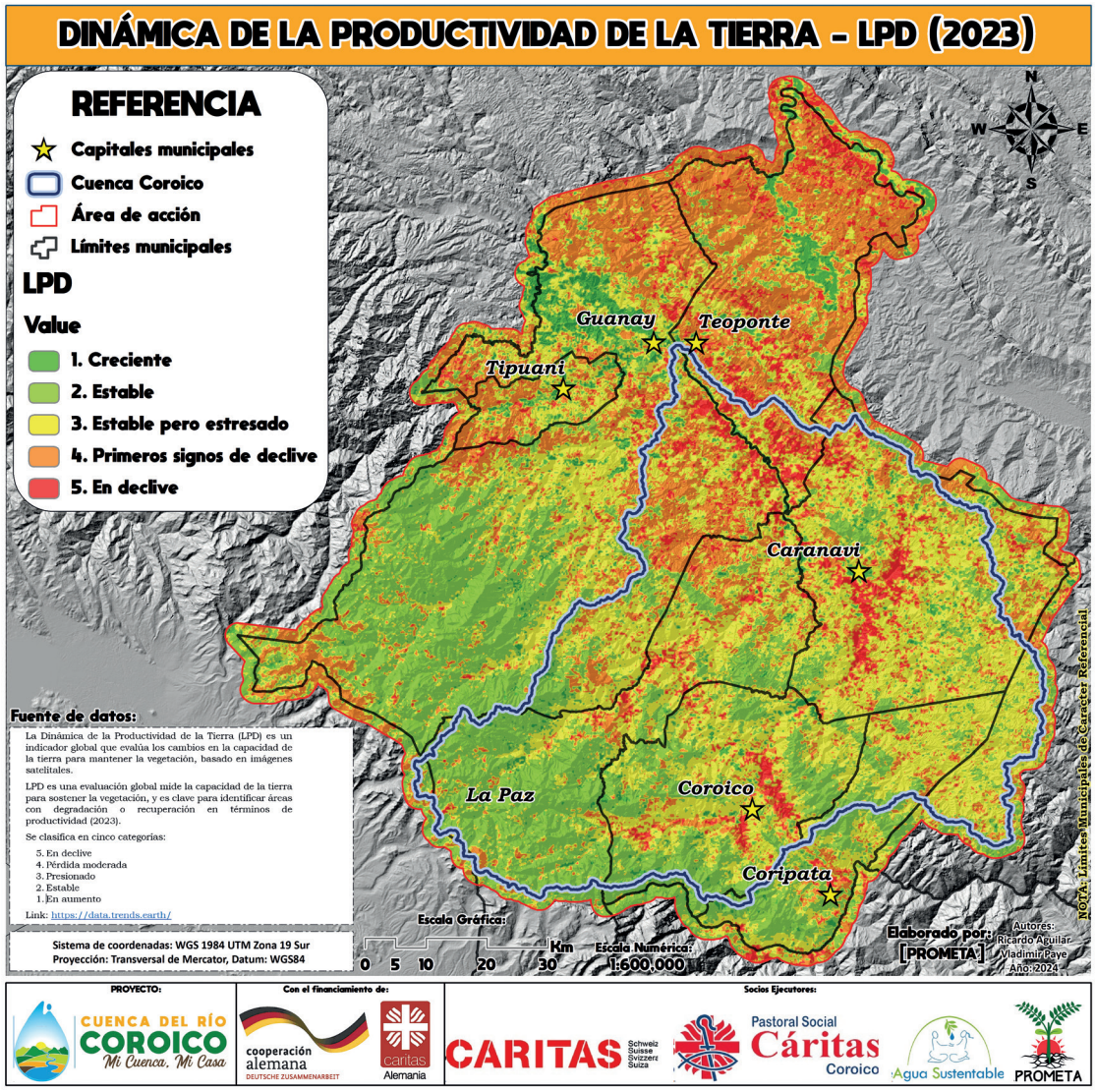


El mapa muestra la integridad del paisaje forestal en la Cuenca del Río Coroico. Utiliza el Índice de Integridad del Paisaje Forestal para clasificar las áreas en tres categorías: baja (rojo), media (verde) y alta integridad (azul).

En el mapa se destacan los municipios de Guanay, Teoponte y Tipuani, que presentan altos niveles de integridad forestal (azul), indicando un menor impacto de actividades humanas en estas áreas. En contraste, Coroico y Coripata tienen zonas con baja integridad (rojo), sugiriendo una mayor presión antropogénica.

Fuente de datos: El Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) es un indicador global que mide la salud de los bosques basándose en la presencia de infraestructuras, agricultura, minería y pérdida de cobertura arbórea, entre otros factores.

5.1.5. Dinámica de la productividad de la tierra (LPD) (2023)

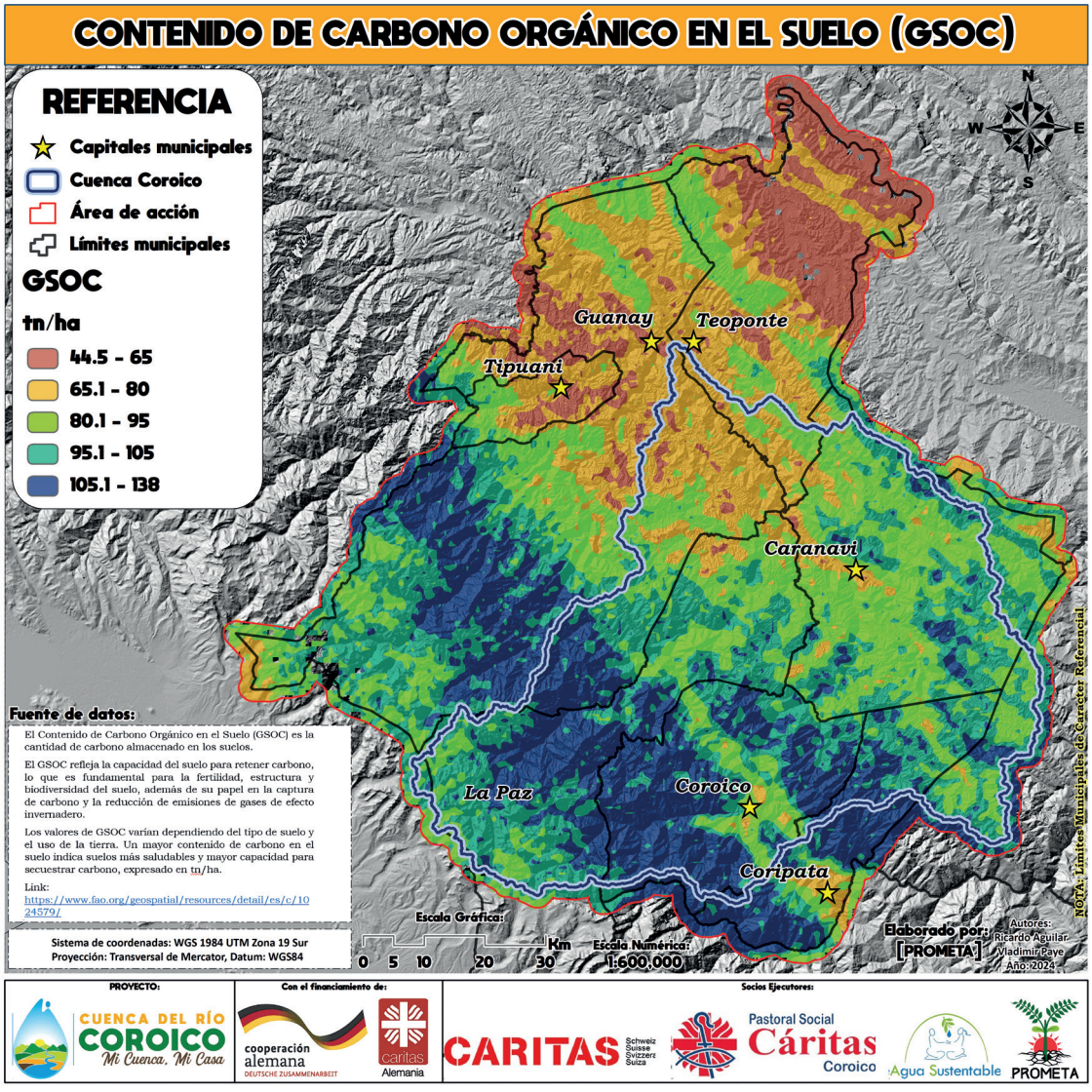


El mapa muestra los cambios en la productividad de la tierra en la Cuenca del Río Coroico. Utiliza diferentes colores para representar los niveles de productividad:

- En aumento (verde)
- Estable (amarillo)
- Presionado (naranja)
- Pérdida moderada (rojo)
- En declive (rojo oscuro)

El mapa incluye referencias clave como capitales municipales marcadas con estrellas, la cuenca Coroico delineada en azul y el área de acción sombreada en amarillo. Los límites municipales están delineados en negro.

5.1.6. Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (GSOC) - (2017)

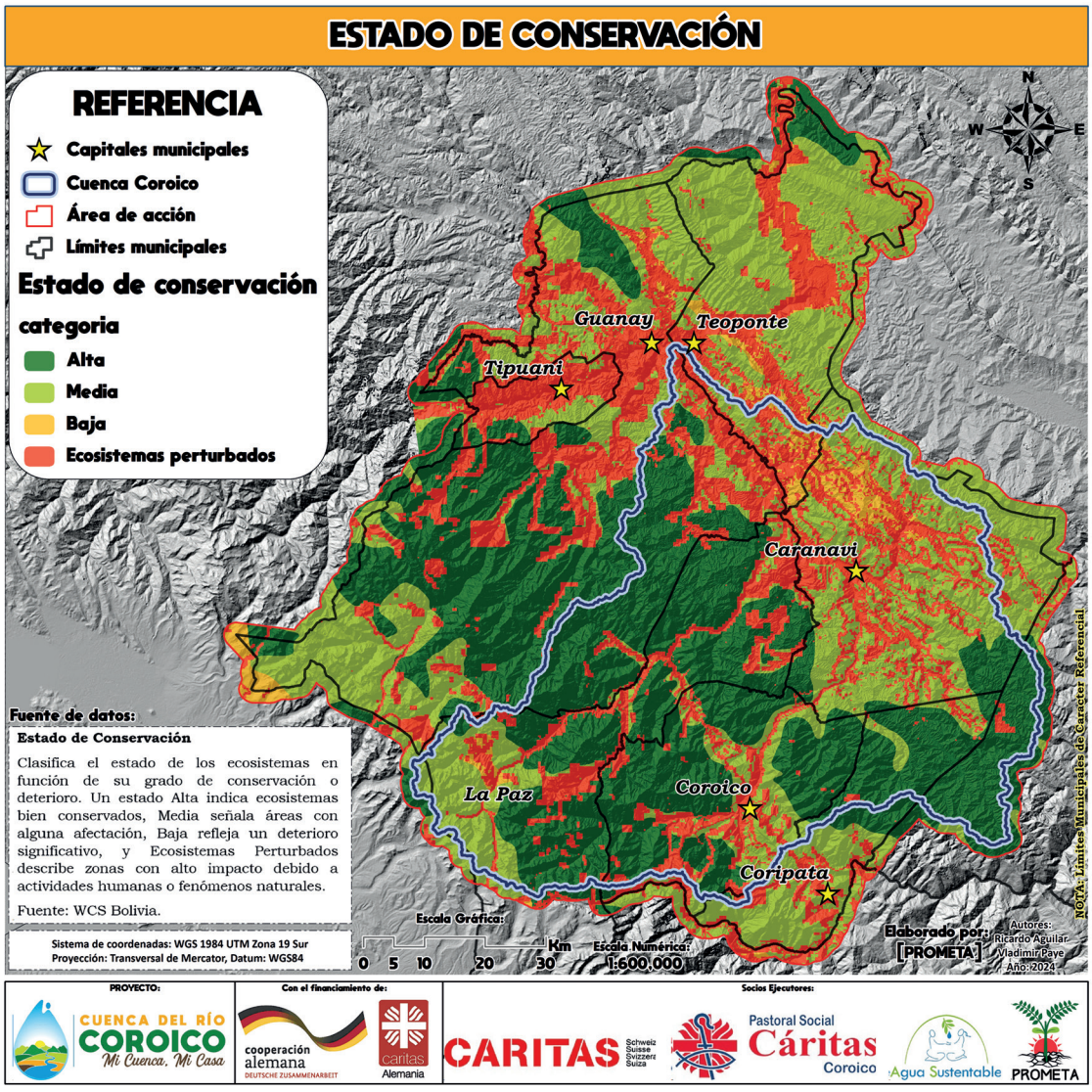


El mapa muestra la distribución del contenido de carbono orgánico en el suelo en la Cuenca del Río Coroico, medido en toneladas por hectárea (tn/ha). La leyenda del mapa indica varias categorías de contenido de carbono, que van desde 44.5 tn/ha hasta 138 tn/ha.

En este mapa, los municipios de Guanay, Teoponte y Tipuani se destacan por tener áreas con contenido de carbono orgánico considerablemente alto, lo que es crucial para la fertilidad del suelo y la biodiversidad. Por otro lado, áreas como Coroico y Coripata muestran niveles más variados de carbono orgánico en el suelo.

Este mapa es vital para la planificación agrícola y la gestión ambiental, proporcionando información esencial para mejorar la productividad del suelo y desarrollar estrategias de conservación en la Cuenca del Río Coroico.

5.1.7. Estado de conservación (2024)



El mapa muestra la situación de conservación de los ecosistemas en la Cuenca del Río Coroico. Utiliza colores para indicar diferentes categorías de conservación:

- Alta (verde): Ecosistemas bien conservados.
- Media (amarillo): Áreas con alguna afectación.
- Baja (naranja): Deterioro significativo.
- Ecosistemas perturbados (rojo): Zonas con alto impacto debido a actividades humanas o fenómenos naturales.

En el mapa, los municipios de Guanay y Teoponte destacan por tener grandes áreas en la categoría alta de conservación, lo cual indica la presencia de ecosistemas bien conservados. Por otro lado, municipios como Coroico y Coripata presentan áreas significativas en las categorías baja y perturbada, sugiriendo una mayor presión antropogénica.

5.2. Resultado

El mapa representa una evaluación espacial robusta y detallada, utilizando un enfoque de análisis multicriterio. Este proceso involucra la reclasificación de diversas coberturas en cinco clases con rangos específicos, con el objetivo de ajustar y ponderar cada clase antes de integrarlas en un mapa final comprensivo.

Las capas utilizadas en este análisis incluyen:

- **Uso de la Tierra/Cobertura Terrestre (ESRI 2023):** Clasificación de áreas en función de su uso y cobertura actual.
- **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) 2014-2023:** Indicador de la salud de la vegetación basado en imágenes satelitales Sentinel-2.
- **Producción Primaria Neta (NPP) 2001-2023:** Medición de la productividad de la vegetación en términos de carbono almacenado.
- **Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLI) 2023:** Evaluación de la salud de los paisajes forestales basada en la presencia de infraestructuras y otras alteraciones.
- **Dinámica de la Productividad de la Tierra (LPD) 2023:** Análisis de los cambios en la productividad del suelo.
- **Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (GSOC) 2017:** Distribución del carbono orgánico, crucial para la fertilidad del suelo.
- **Estado de Conservación (2024):** Evaluación del estado de los ecosistemas y su grado de conservación.

Cada una de estas variables fue reclasificada y ponderada en cinco clases de sensibilidad (muy baja, baja, media, alta, muy alta) para su integración en el análisis multicriterio. Este enfoque permitió generar un mapa final que combina todos estos factores, proporcionando una visión holística de la vulnerabilidad al cambio climático en la Cuenca del Río Coroico.

El análisis espacial detallado y el proceso de ponderación aseguran que este mapa sea una herramienta crucial para la planificación y gestión ambiental, permitiendo tomar decisiones informadas sobre la conservación y el desarrollo sostenible de la región.

El mapa "**Sensibilidad en la Cuenca del Río Coroico**" representa el resultado final de un análisis espacial multicriterio. Cada cobertura terrestre fue reclasificada en cinco clases y ponderada para obtener un mapa integral que muestra la vulnerabilidad al cambio climático. ***(Ver desplegable Mapa SENSIBILIDAD).***

Municipios más sensibles (mayor porcentaje en categorías Alta y Muy Alta):

Tipuani: Es el municipio con mayor sensibilidad, con un 46% en la categoría "Alta" y un 9% en "Muy Alta", sumando un total de 55% en las categorías más altas. Esto indica una alta vulnerabilidad de sus ecosistemas al cambio climático.

Teoponte: Presenta un 40% en la categoría "Alta" y un 3% en "Muy Alta", sumando un 43% en las categorías más altas, lo que lo sitúa como uno de los municipios más sensibles.

La Paz: Tiene un 13% en la categoría “Alta” y un 30% en “Muy Alta”, sumando un 43% en las categorías más altas. A pesar de tener un alto porcentaje en “Muy Alta”, su menor porcentaje en “Alta” lo diferencia de Tipuani y Teoponte.

Caranavi: Presenta un 25% en la categoría “Alta” y un 2% en “Muy Alta”, sumando un 27% en las categorías más altas.

Municipios menos sensibles (mayor porcentaje en categorías Muy Baja y Baja):

Coripata: Es el municipio con menor sensibilidad, con un 34% en la categoría “Muy Baja” y un 39% en “Baja”, sumando un total de 73% en las categorías más bajas.

Coroico: Tiene un 52% en “Muy Baja” y un 18% en “Baja”, sumando un 70% en las categorías más bajas, indicando un nivel de sensibilidad relativamente bajo en comparación con otros municipios.

Cuenca Coroico (en general):

Si observamos los valores de la cuenca en general, vemos la siguiente distribución:

- Muy Baja: 33%
- Baja: 18%
- Media: 23%
- Alta: 17%
- Muy Alta: 9%

Esto sugiere que, si bien hay áreas con alta sensibilidad, también existen zonas con menor vulnerabilidad dentro de la cuenca, con un porcentaje considerable en las categorías “Muy Baja” y “Baja”.

Análisis de Resultados:

Este mapa, al enfocarse en la sensibilidad de los ecosistemas, complementa la información del mapa anterior sobre exposición a riesgos. Mientras que el mapa anterior identificaba las zonas con mayor probabilidad de sufrir impactos, este mapa identifica las zonas cuyos ecosistemas son más vulnerables a esos impactos.

Tipuani y Teoponte destacan por su alta sensibilidad, lo que significa que sus ecosistemas tienen una menor capacidad de adaptación al cambio climático. Esto podría traducirse en mayores impactos en la biodiversidad, los recursos hídricos y los servicios ecosistémicos que estos municipios proveen.

Coripata y Coroico muestran una menor sensibilidad, lo que sugiere una mayor resiliencia de sus ecosistemas.

Es importante considerar ambos mapas en conjunto para una gestión integral del territorio. Las zonas con alta exposición y alta sensibilidad requieren una atención prioritaria, con medidas de adaptación y mitigación del cambio climático enfocadas en la conservación de los ecosistemas y la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades.

En resumen, este mapa proporciona una valiosa herramienta para entender la vulnerabilidad de los ecosistemas en la cuenca del río Coroico frente al cambio climático. Tipuani y Teoponte son los municipios que requieren mayor atención en términos de conservación y adaptación, mientras que Coripata y Coroico presentan una mayor resiliencia.

Estos resultados destacan la variabilidad en la sensibilidad de diferentes municipios dentro de la cuenca, subrayando la necesidad de estrategias específicas de adaptación y mitigación.



MAPA 2
SENSIBILIDAD

6. Análisis de la Capacidad de Adaptación

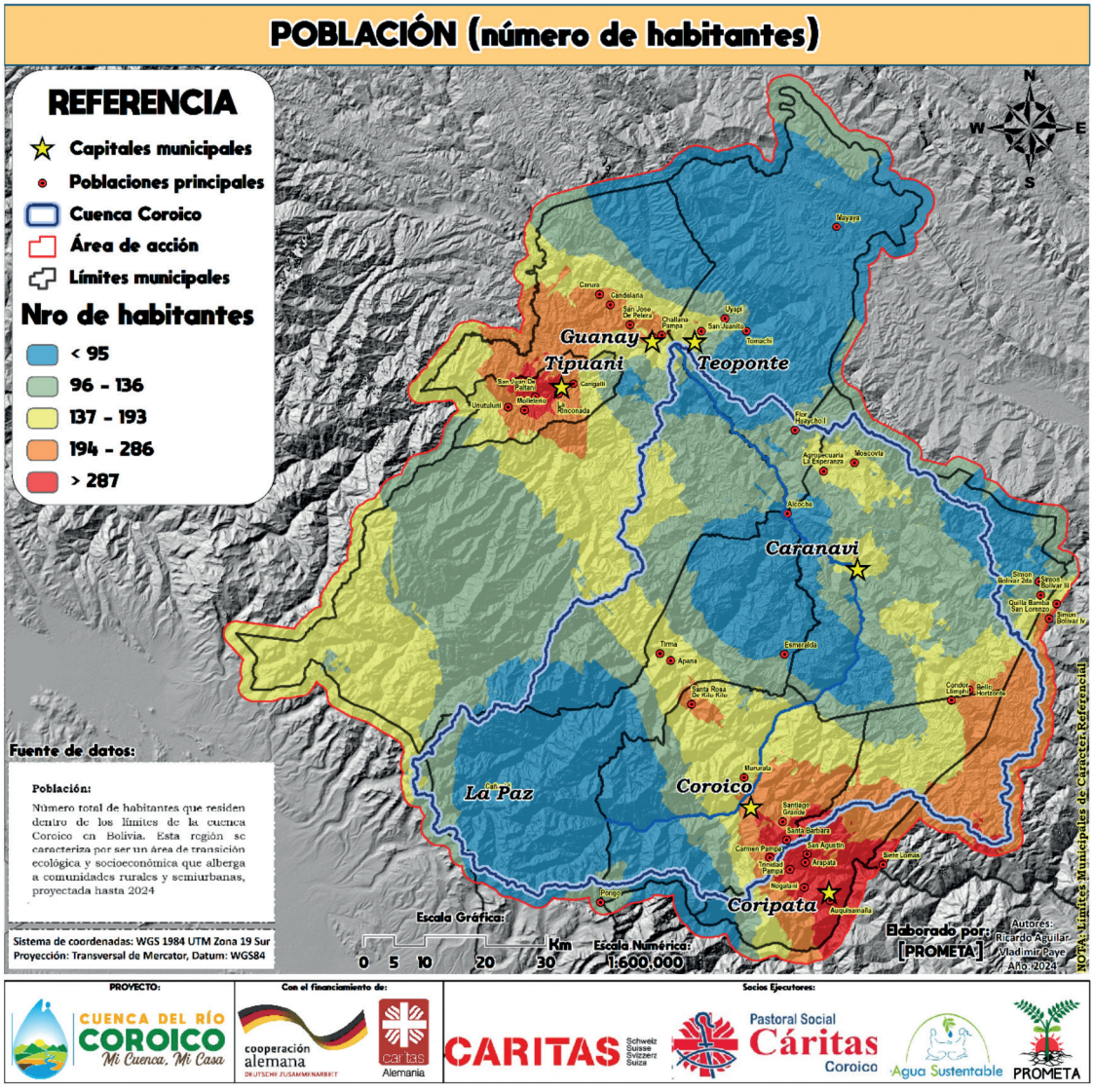
6.1. Variables de capacidad de adaptación

Para la evaluación de la capacidad de adaptación, se identificaron y analizaron diversas variables sociales, económicas y ambientales que influyen directamente en la resiliencia y respuesta de una población ante posibles riesgos o impactos. Estas variables son las siguientes:

- Población
- Pobreza según Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)
- Índice de dependencia
- Carencia de agua
- Carencia de salud
- Carencia de energía eléctrica
- Carencia de asistencia escolar
- Disposición incorrecta de residuos
- Superficie agrícola
- Población en actividades agropecuarias

Con base en estas variables, se generó un **mapa de capacidad de adaptación**, el cual permite identificar las áreas con mayor o menor capacidad para enfrentar y adaptarse a escenarios de vulnerabilidad y cambio. Este mapa constituye una herramienta clave para la planificación y priorización de acciones en territorios específicos.

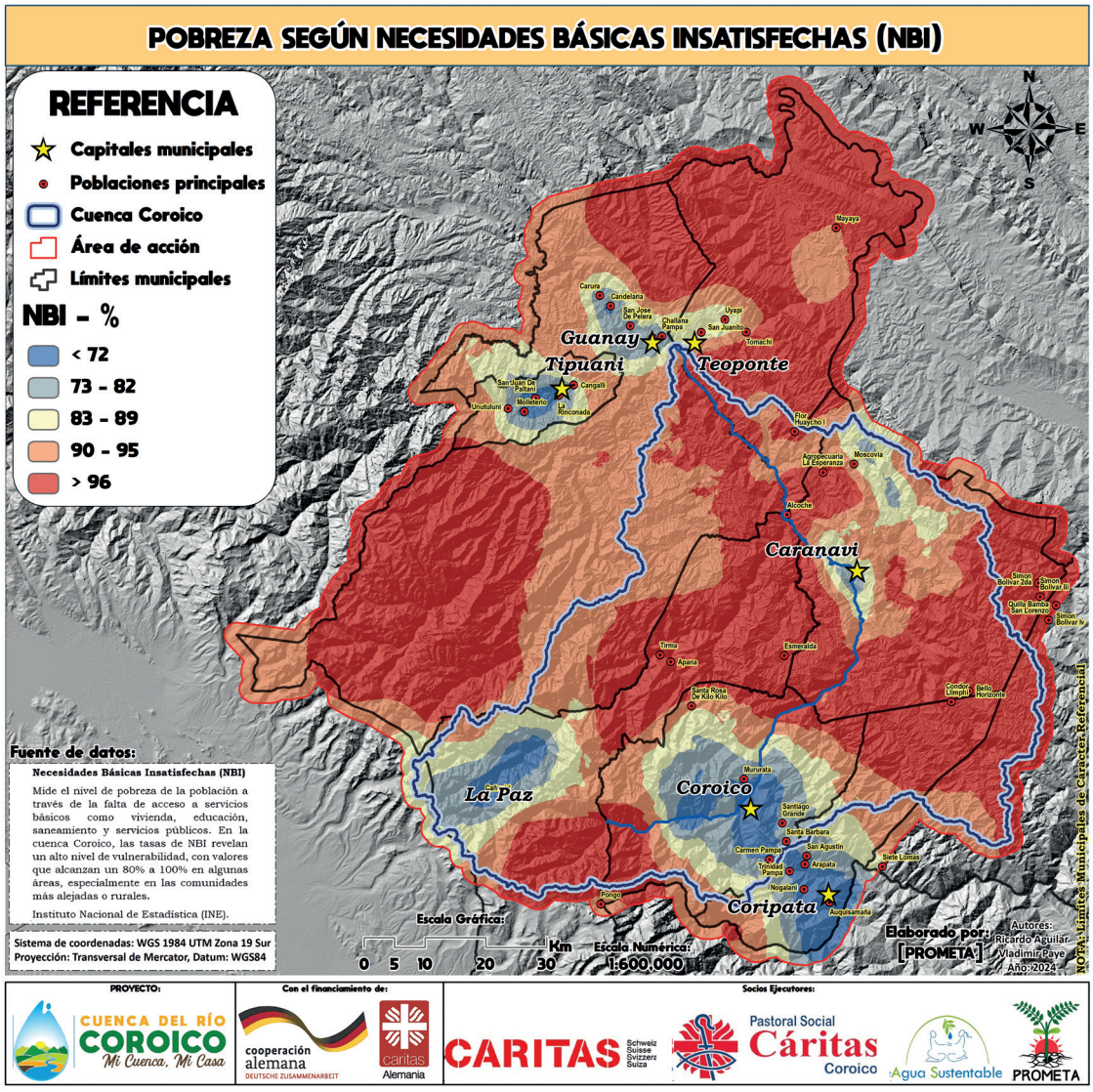
6.1.1. Población



Este mapa ilustra la distribución de la población en la cuenca del Río Coroico, ubicada en el departamento de La Paz, Bolivia. Cada municipio dentro de la cuenca está claramente demarcado, permitiendo una fácil identificación de los límites y la densidad poblacional en cada área. Las principales características geográficas, como el río Coroico y las montañas circundantes, también están indicadas, ofreciendo una visión general de la topografía y cómo esta puede influir en la distribución de la población en la cuenca.

Los datos del mapa provienen del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), que proporciona información demográfica actualizada sobre la población y características geográficas de la región proyectada al 2024.

6.1.2. Pobreza según NBI

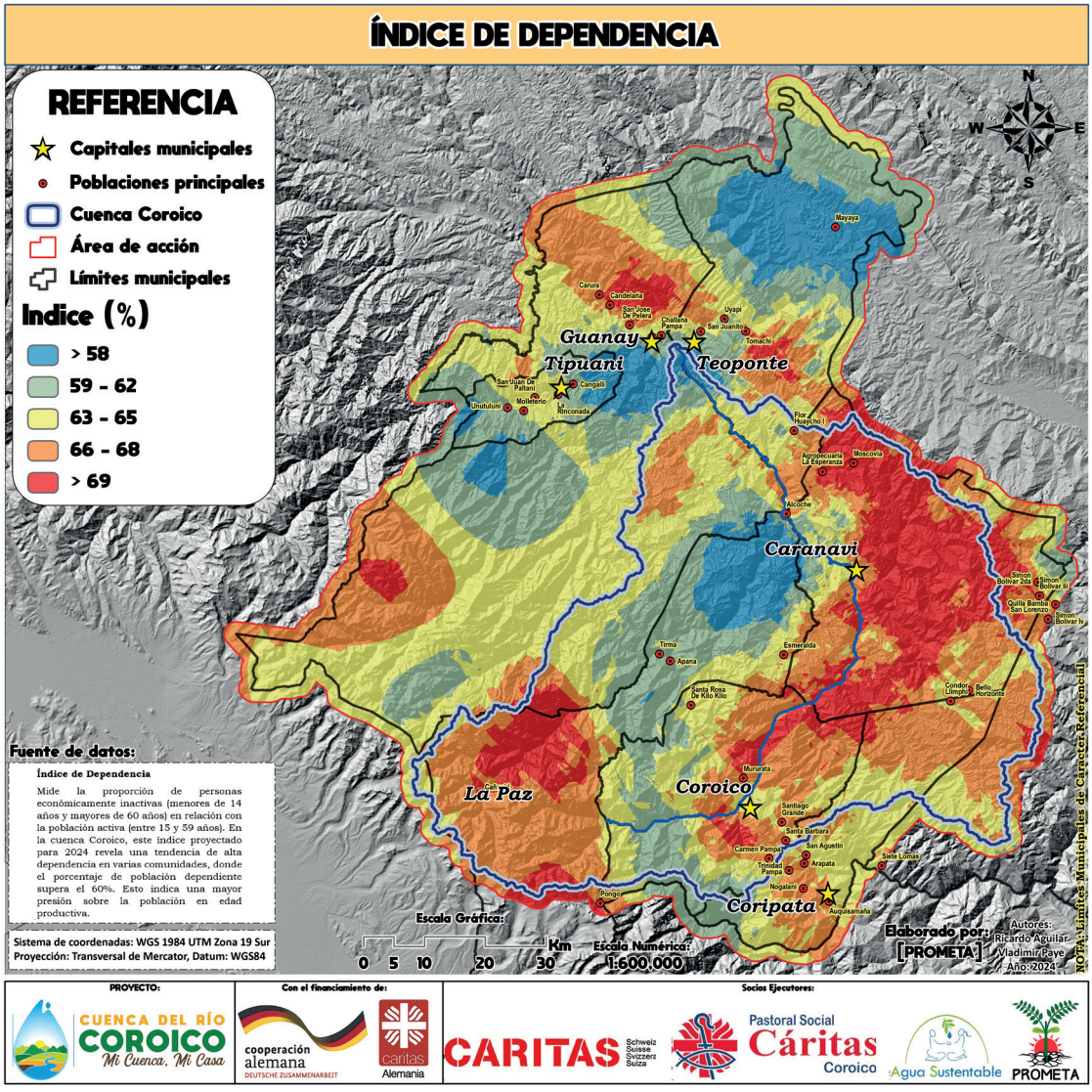


Este mapa presenta la distribución de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el departamento de La Paz, Bolivia. Las NBI son indicadores que reflejan carencias en aspectos fundamentales del bienestar humano, tales como el acceso a servicios de salud, educación, vivienda adecuada y servicios básicos.

El mapa utiliza diferentes tonalidades para indicar los niveles de NBI en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores carencias, mientras que las áreas más claras indican zonas con menores necesidades insatisfechas.

Fuente de Datos: Los datos para este mapa provienen del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), que proporciona información detallada y actualizada sobre los indicadores sociales y económicos. Este mapa es una herramienta crucial para identificar las áreas que requieren mayor atención y recursos para mejorar las condiciones de vida de la población.

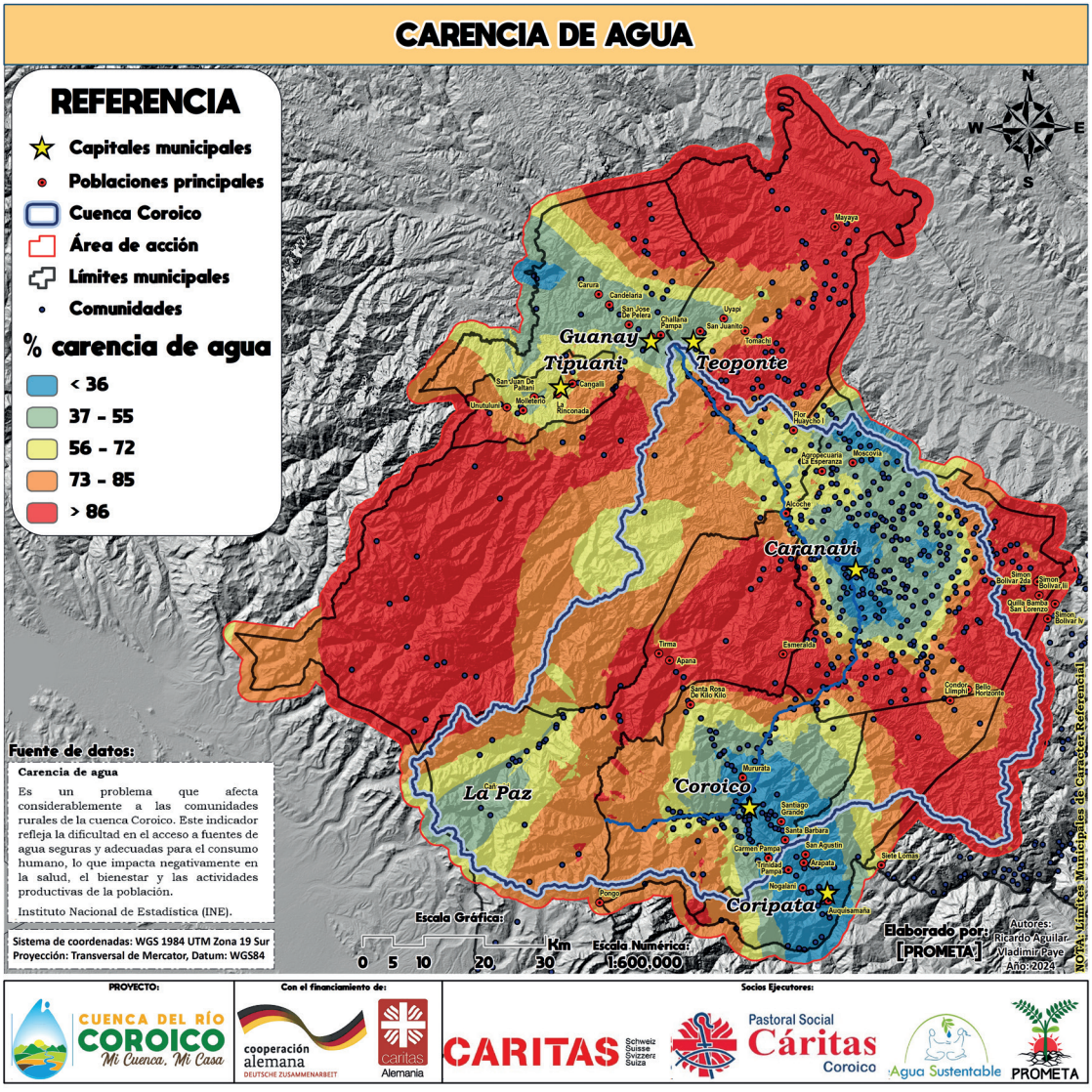
6.1.3. Índice de dependencia



Este mapa muestra la distribución del Índice de Dependencia en el departamento de La Paz, Bolivia. El Índice de Dependencia es una medida que refleja la proporción de la población que no está en edad de trabajar (menores de 15 años y mayores de 64 años) en relación con la población en edad de trabajar (15-64 años).

El mapa utiliza diferentes tonalidades para indicar los niveles del Índice de Dependencia en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con un índice de dependencia más alto, mientras que las áreas más claras indican un índice de dependencia más bajo.

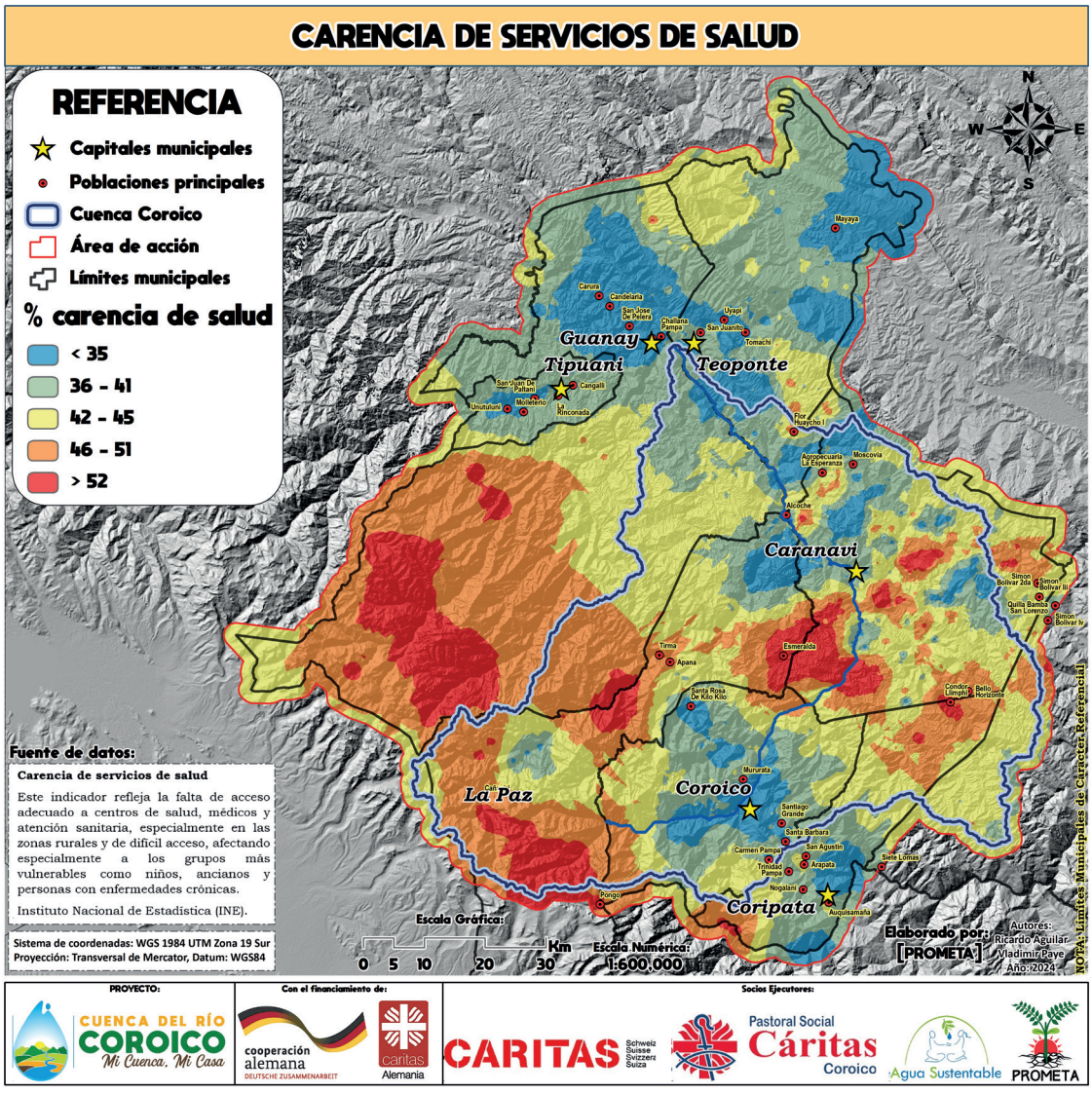
6.1.4. Carencia de agua



Este mapa muestra la distribución de la carencia de agua potable en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de carencia de acceso a agua potable en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores carencias de acceso a agua potable, mientras que las áreas más claras indican una menor carencia.

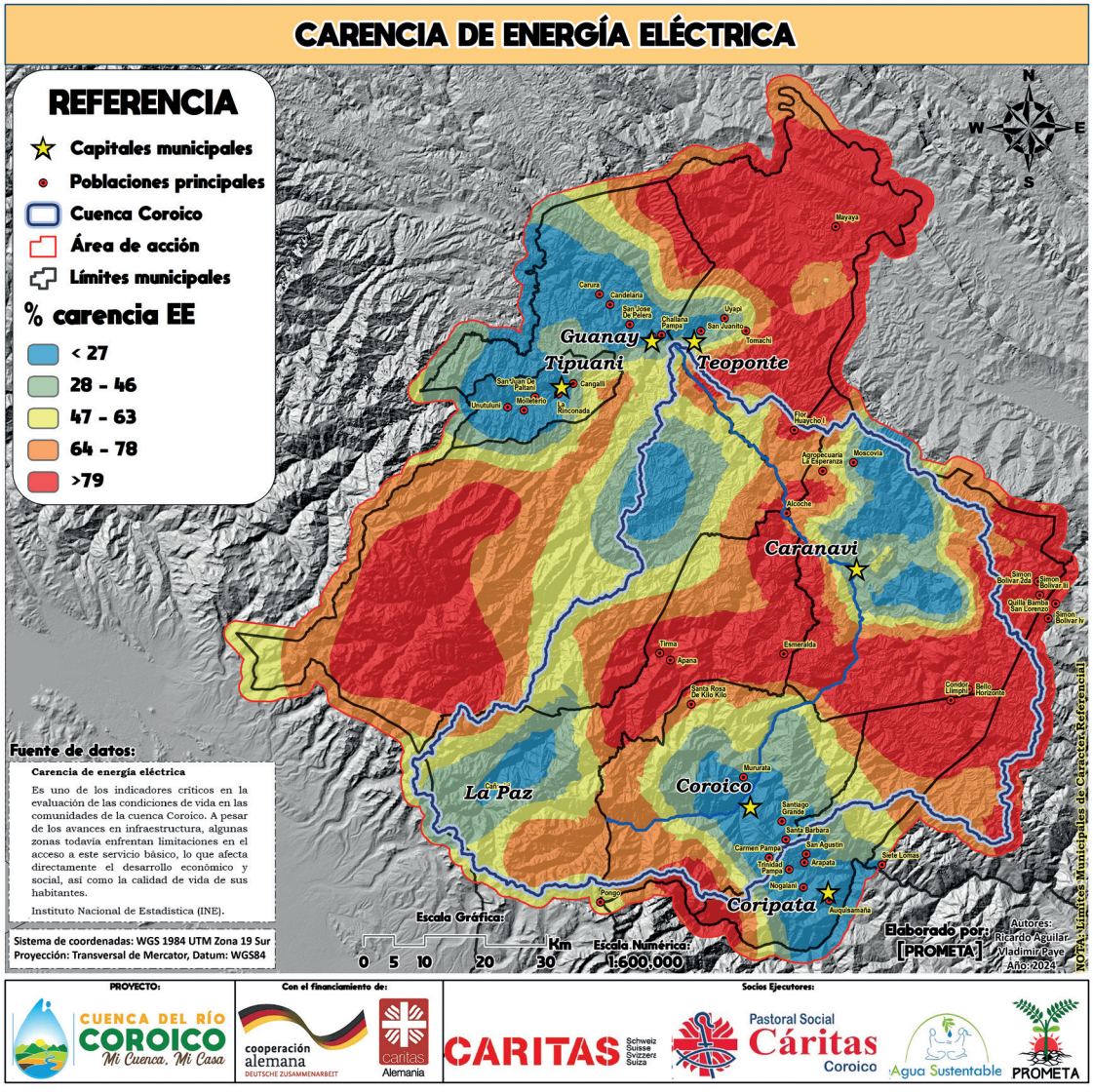
Fuente de Datos: Los datos para este mapa provienen del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), que proporciona información detallada y actualizada sobre los indicadores de acceso a servicios básicos. Este mapa es una herramienta esencial para identificar las áreas que requieren una intervención urgente en el suministro de agua potable y para planificar políticas adecuadas para mejorar el acceso a este recurso vital.

6.1.5. Carencia de salud



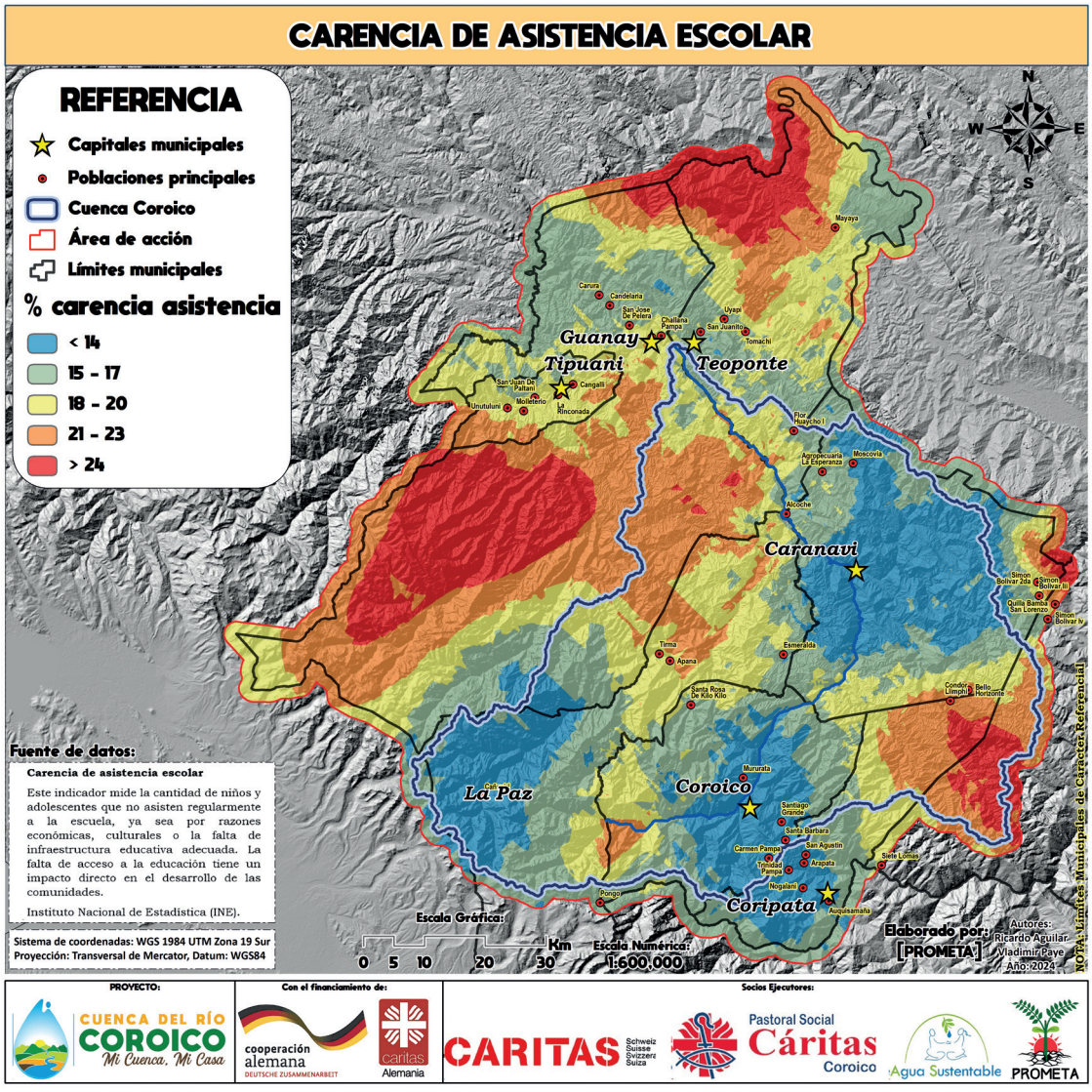
Este mapa muestra la distribución de la carencia de servicios de salud en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de carencia de acceso a servicios de salud en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores carencias de acceso a servicios de salud, mientras que las áreas más claras indican una menor carencia.

6.1.6. Carencia de energía eléctrica



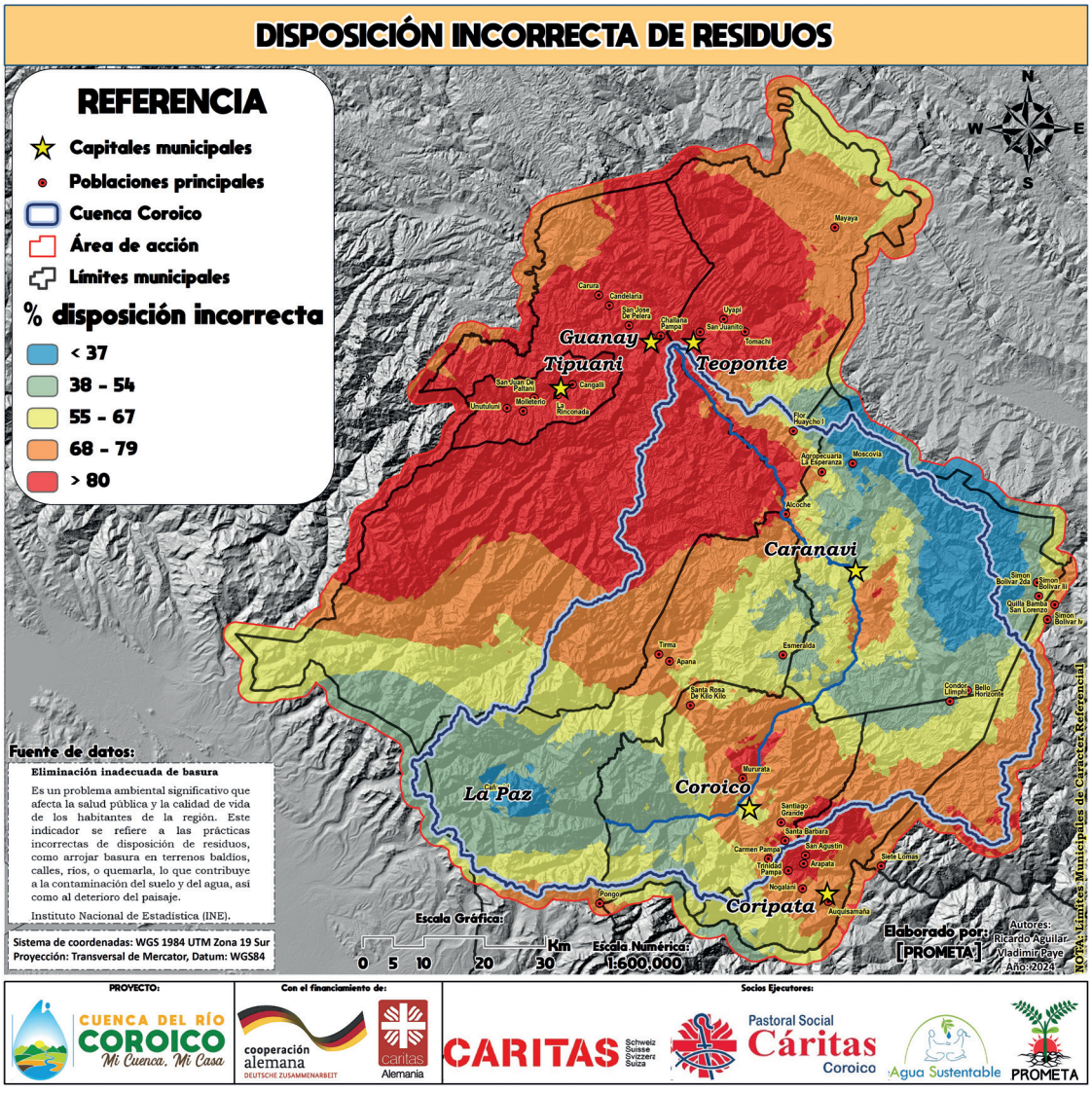
Este mapa muestra la distribución de la carencia de acceso a energía eléctrica en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de carencia de acceso a energía eléctrica en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores carencias en el acceso a energía eléctrica, mientras que las áreas más claras indican una menor carencia.

6.1.7. Carencia de asistencia escolar



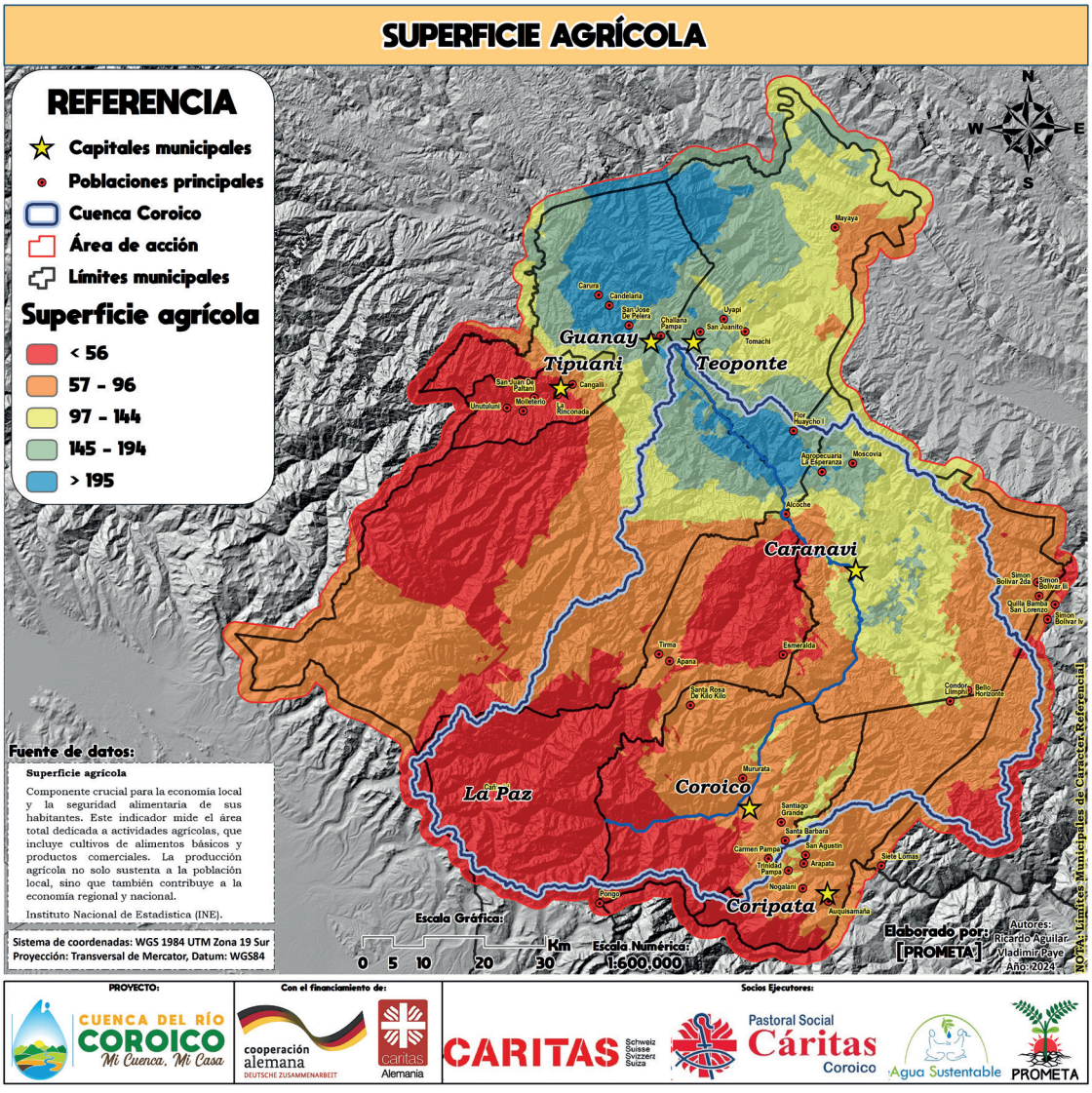
Este mapa muestra la distribución de la carencia de asistencia escolar en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de carencia de asistencia a la escuela en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores índices de niños y jóvenes que no asisten a la escuela, mientras que las áreas más claras indican una menor carencia de asistencia escolar.

6.1.8. Disposición incorrecta de residuos



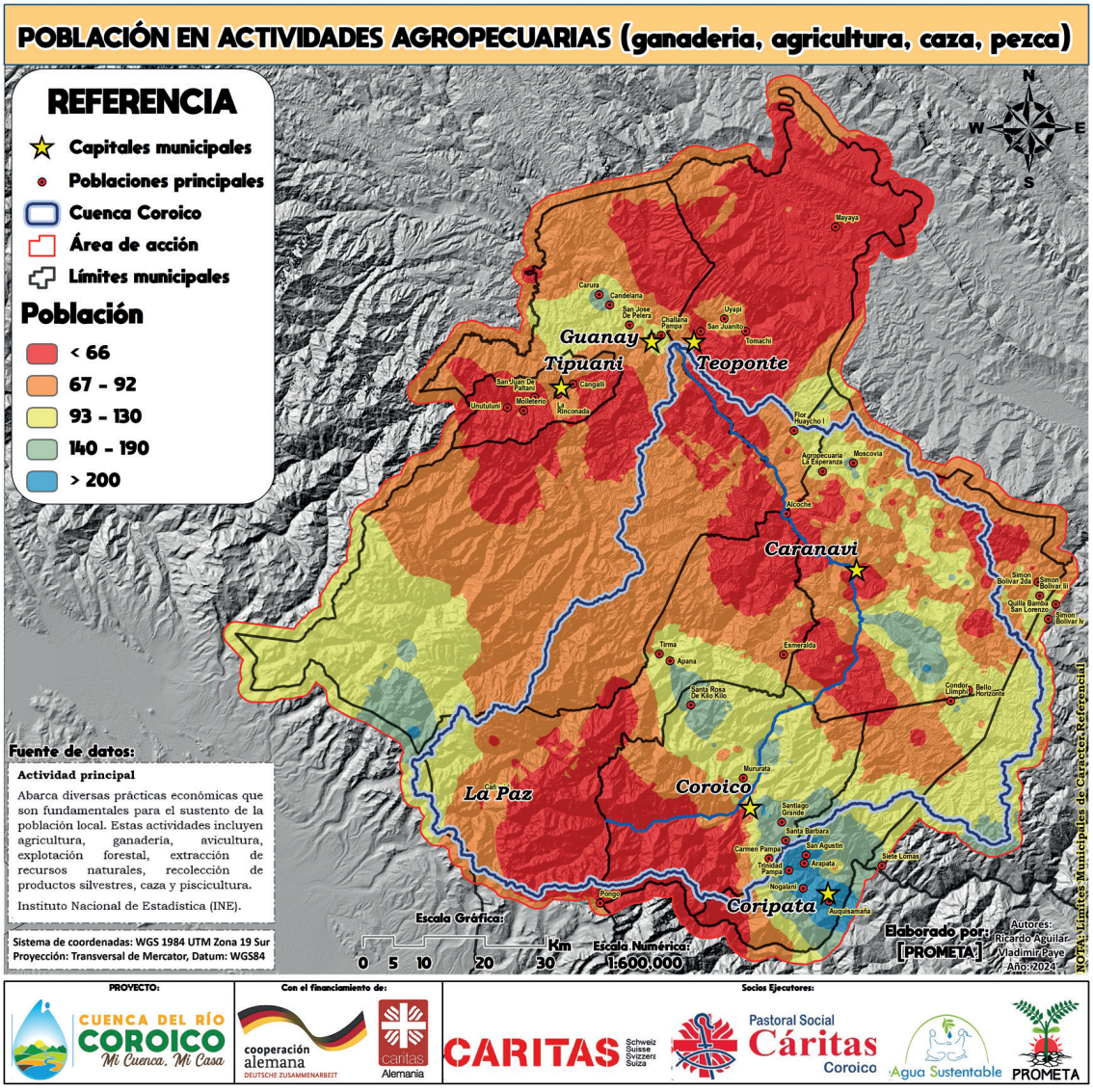
Este mapa muestra la distribución de la disposición incorrecta de residuos en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de disposición incorrecta de residuos en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayores problemas de disposición incorrecta de residuos, mientras que las áreas más claras indican menores problemas en este aspecto.

6.1.9. Superficie agrícola



Este mapa muestra la distribución de la superficie agrícola en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican las áreas dedicadas a la agricultura en cada municipio del departamento. Las áreas más oscuras representan zonas con mayor extensión de tierras agrícolas, mientras que las áreas más claras indican una menor extensión dedicada a la agricultura.

6.1.10. Población en actividades agropecuarias



Este mapa muestra la distribución de las principales actividades económicas en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican las áreas donde se llevan a cabo distintas actividades económicas, como agricultura, ganadería, minería, comercio, y servicios. Las áreas más oscuras representan zonas con mayor intensidad de una actividad específica, mientras que las áreas más claras indican una menor intensidad.

6.2. Resultado

Este mapa muestra la distribución de la capacidad de adaptación en el departamento de La Paz, Bolivia. La capacidad de adaptación se refiere a la habilidad de los municipios para responder y ajustarse a los cambios o impactos socioeconómicos y ambientales.

(Ver desplegable Mapa CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN).

MAPA 3
CAPACIDAD DE ADAPTACION

Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de capacidad de adaptación en cada municipio. Las áreas más oscuras representan zonas con mayor capacidad de adaptación, mientras que las áreas más claras indican una menor capacidad.

Por ejemplo, el municipio de La Paz muestra un alto nivel de capacidad de adaptación debido a su infraestructura desarrollada y acceso a recursos, mientras que municipios más rurales como Apolo pueden mostrar niveles más bajos de capacidad de adaptación debido a limitaciones en infraestructura y acceso a servicios.

Municipios con mayor capacidad de adaptación (mayor porcentaje en categorías Alta y Muy Alta):

Coroico: Destaca con un 28% en "Muy Alta" y un 25% en "Alta", sumando un 53% en las categorías más altas, lo que indica una buena capacidad de adaptación.

Coripata: Presenta un 36% en "Muy Alta" y un 10% en "Alta", sumando un 46% en las categorías más altas, mostrando también una capacidad de adaptación considerable.

Tipuani: Tiene un 25% en "Muy Alta" y un 23% en "Alta", sumando un 48% en las categorías más altas.

Municipios con menor capacidad de adaptación (mayor porcentaje en categorías Baja y Muy Baja):

Teoponte: Es el municipio con menor capacidad de adaptación, con un 4% en "Baja" y un 1% en "Muy Baja". Si bien los porcentajes en estas categorías son bajos, su alto porcentaje en "Alta" (52%) indica que la capacidad de adaptación está presente, pero podría requerir fortalecimiento.

La Paz: Presenta un 13% en "Baja" y un 9% en "Muy Baja", sumando un 22% en las categorías más bajas.

Guanay: Tiene un 15% en "Baja" y un 1% en "Muy Baja", sumando un 16% en las categorías más bajas.

Caranavi: Presenta un 17% en "Baja" y un 11% en "Muy Baja", sumando un 28% en las categorías más bajas.

Cuenca Coroico (en general):

La cuenca en general muestra la siguiente distribución:

- Muy Alta: 25%
- Alta: 23%
- Media: 25%
- Baja: 13%
- Muy Baja: 14%

Esto indica una capacidad de adaptación relativamente buena en la cuenca, con porcentajes importantes en las categorías “Muy Alta”, “Alta” y “Media”.

Análisis de Resultados:

Este mapa es crucial para completar el panorama de la vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca. Al combinar la información de los tres mapas (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación), se obtiene una visión integral.

Coroico y Coripata se destacan por su alta capacidad de adaptación, lo que les permite enfrentar mejor los impactos del cambio climático, incluso si están expuestos a riesgos o sus ecosistemas son sensibles.

Teoponte, aunque tiene una alta proporción en la categoría “Alta” en capacidad de adaptación, su alta exposición y sensibilidad, según los mapas anteriores, lo convierten en un municipio vulnerable que requiere atención. Es crucial entender que una alta capacidad de adaptación no elimina la necesidad de medidas para reducir la exposición y la sensibilidad.

La Paz, Guanay y Caranavi se encuentran en un punto intermedio, con una capacidad de adaptación que necesita ser fortalecida.



7. Análisis del Impacto

7.1. Resultado

Este mapa muestra el impacto del cambio climático en la cuenca del río Coroico en Bolivia. A diferencia de los mapas anteriores que analizaban la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación por separado, este mapa integra la exposición y la sensibilidad para representar el impacto general.

La tabla complementa el mapa con datos numéricos sobre el impacto en cada municipio y en la cuenca en general, con las categorías: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

Municipios con mayor impacto (mayor porcentaje en categorías Alto y Muy Alto):

- **Teoponte:** Es el municipio con el mayor impacto, con un 13% en la categoría "Alto" y un 1% en "Muy Alto". Si bien el porcentaje en "Muy Alto" es bajo, su alto porcentaje en "Alto" sumado a los análisis anteriores de alta exposición y sensibilidad, lo convierte en un municipio de alta preocupación.

- **Guanay:** Presenta un 15% en la categoría "Alto" y un 22% en "Muy Alto", sumando un 37% en las categorías más altas, lo que indica un impacto significativo.

- **Caranavi:** Tiene un 17% en la categoría "Alto" y un 11% en "Muy Alto", sumando un 28% en las categorías más altas.

Municipios con menor impacto (mayor porcentaje en categorías Bajo y Muy Bajo):

- **Coripata:** Es el municipio con menor impacto, con un 36% en la categoría "Muy Bajo" y un 10% en "Bajo", sumando un 46% en las categorías más bajas.

- **Coroico:** Tiene un 44% en "Muy Bajo" y un 25% en "Bajo", sumando un 69% en las categorías más bajas, indicando un impacto relativamente bajo.

- **Tipuani:** Presenta un 10% en "Muy Bajo" y un 23% en "Bajo", sumando un 33% en las categorías más bajas.

Cuenca Coroico (en general):

La cuenca en general muestra la siguiente distribución:

- Muy Bajo: 25%
- Bajo: 23%
- Medio: 25%
- Alto: 13%
- Muy Alto: 14%

Esto indica que el impacto en la cuenca está distribuido, con porcentajes similares en las categorías “Muy Bajo”, “Bajo” y “Medio”, y un porcentaje importante en “Muy Alto”, lo que sugiere que hay zonas que requieren atención prioritaria.

Análisis de Resultados:

Este mapa de impacto integra la información de los mapas anteriores (exposición, sensibilidad) para ofrecer una visión más completa de la vulnerabilidad al cambio climático.

- Teoponte, Guanay y Caranavi emergen como los municipios con mayor impacto. Esto se debe a la combinación de factores como alta exposición a riesgos, alta sensibilidad de sus ecosistemas y, en algunos casos, una menor capacidad de adaptación. Estos municipios requieren una atención prioritaria con intervenciones integrales que aborden tanto la reducción de riesgos como el fortalecimiento de la resiliencia.

- Coroico y Coripata, gracias a su menor exposición, menor sensibilidad y mayor capacidad de adaptación, presentan un menor impacto relativo. Sin embargo, esto no significa que estén exentos de riesgos y se deben mantener esfuerzos para asegurar su sostenibilidad.

- Tipuani se encuentra en una situación intermedia, con un impacto moderado.

Conclusión:

El mapa de impacto es una herramienta fundamental para la toma de decisiones. Al integrar la información de los tres mapas anteriores, permite identificar las áreas más vulnerables y priorizar las intervenciones. Las estrategias de adaptación y mitigación deben enfocarse en reducir la exposición a los riesgos, fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades, especialmente en los municipios de Teoponte, Guanay y Caranavi. Este análisis integral proporciona una base sólida para la planificación y la gestión del territorio frente al cambio climático en la cuenca del río Coroico. ***(Ver desplegable Mapa IMPACTO).***

MAPA 4
IMPACTO

8. Análisis de Vulnerabilidad

8.1. Resultado

La tabla complementa el mapa con datos numéricos sobre la vulnerabilidad en cada municipio y en la cuenca en general, con las categorías: Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta.

Municipios más vulnerables (mayor porcentaje en categorías Alta y Muy Alta):

- **Teoponte:** Es el municipio más vulnerable, con un 28% en la categoría "Alta" y un 57% en "Muy Alta", sumando un 85% en las categorías más altas. Esto lo convierte en el municipio de mayor preocupación.
- **Tipuani:** Presenta un 27% en la categoría "Alta" y un 34% en "Muy Alta", sumando un 61% en las categorías más altas, lo que indica una alta vulnerabilidad.
- **Guanay:** Tiene un 17% en la categoría "Alta" y un 16% en "Muy Alta", sumando un 33% en las categorías más altas.

Municipios menos vulnerables (mayor porcentaje en categorías Baja y Muy Baja):

- **Coripata:** Es el municipio menos vulnerable, con un 36% en la categoría "Muy Baja" y un 28% en "Baja", sumando un 64% en las categorías más bajas.
- **Coroico:** Tiene un 9% en "Muy Baja" y un 38% en "Baja", sumando un 47% en las categorías más bajas.
- **La Paz:** Presenta un 5% en "Muy Baja" y un 40% en "Baja", sumando un 45% en las categorías más bajas.
- **Caranavi:** Presenta un 6% en "Muy Baja" y un 25% en "Baja", sumando un 31% en las categorías más bajas.

Cuenca Coroico (en general):

La cuenca en general muestra la siguiente distribución:

- Muy Baja: 15%
- Baja: 30%
- Media: 17%
- Alta: 16%
- Muy Alta: 22%

Esto indica que, si bien hay un porcentaje importante en las categorías de menor vulnerabilidad ("Muy Baja" y "Baja"), también hay una presencia significativa de vulnerabilidad "Muy Alta" en la cuenca.

Resumen del Proceso y Análisis Final:

Este mapa de vulnerabilidad es el resultado de la integración de los análisis previos de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Se puede resumir el proceso de la siguiente manera:

1. **Exposición:** Identifica las áreas que estarán expuestas a los impactos del cambio climático (ej. cambios en patrones de lluvia, aumento de temperatura).

2. **Sensibilidad**: Evalúa la susceptibilidad de los ecosistemas a esos cambios.

3. **Capacidad de Adaptación:** Mide la habilidad de las comunidades para ajustarse a los impactos.

4. **Vulnerabilidad:** Combina los tres factores anteriores. Una zona es más vulnerable si está muy expuesta, sus ecosistemas son muy sensibles y su capacidad de adaptación es baja.

Análisis final basado en los cuatro mapas:

- **Teoponte:** Consistentemente aparece como el municipio más vulnerable en todos los análisis. Tiene alta exposición, alta sensibilidad y baja capacidad de adaptación. Requiere atención prioritaria e intervenciones urgentes e integrales.

- **Tipuani y Guanay:** También muestran alta vulnerabilidad, aunque en menor medida que Teoponte. Se necesita fortalecer su capacidad de adaptación y gestionar los riesgos.

- **Coripata y Coroico:** Son los municipios menos vulnerables, gracias a una combinación de menor exposición, menor sensibilidad y mayor capacidad de adaptación. Sin embargo, no deben descuidarse las medidas de prevención y adaptación.

- **La Paz y Caranavi:** Se encuentran en un punto intermedio. Si bien no presentan los niveles extremos de Teoponte, requieren acciones para fortalecer su capacidad de adaptación y gestionar los riesgos específicos a los que están expuestos.

Conclusión General:

El conjunto de estos mapas proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones y la planificación de acciones de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Coroico. Permite identificar las áreas y comunidades más vulnerables, priorizar las intervenciones y asignar recursos de manera efectiva. Es fundamental implementar estrategias integrales que aborden la reducción de riesgos, la conservación de los ecosistemas y el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades, con un enfoque especial en Teoponte y otros municipios con alta vulnerabilidad. ***(Ver desplegable Mapa VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO).***

MAPA 5
VULNERABILIDAD

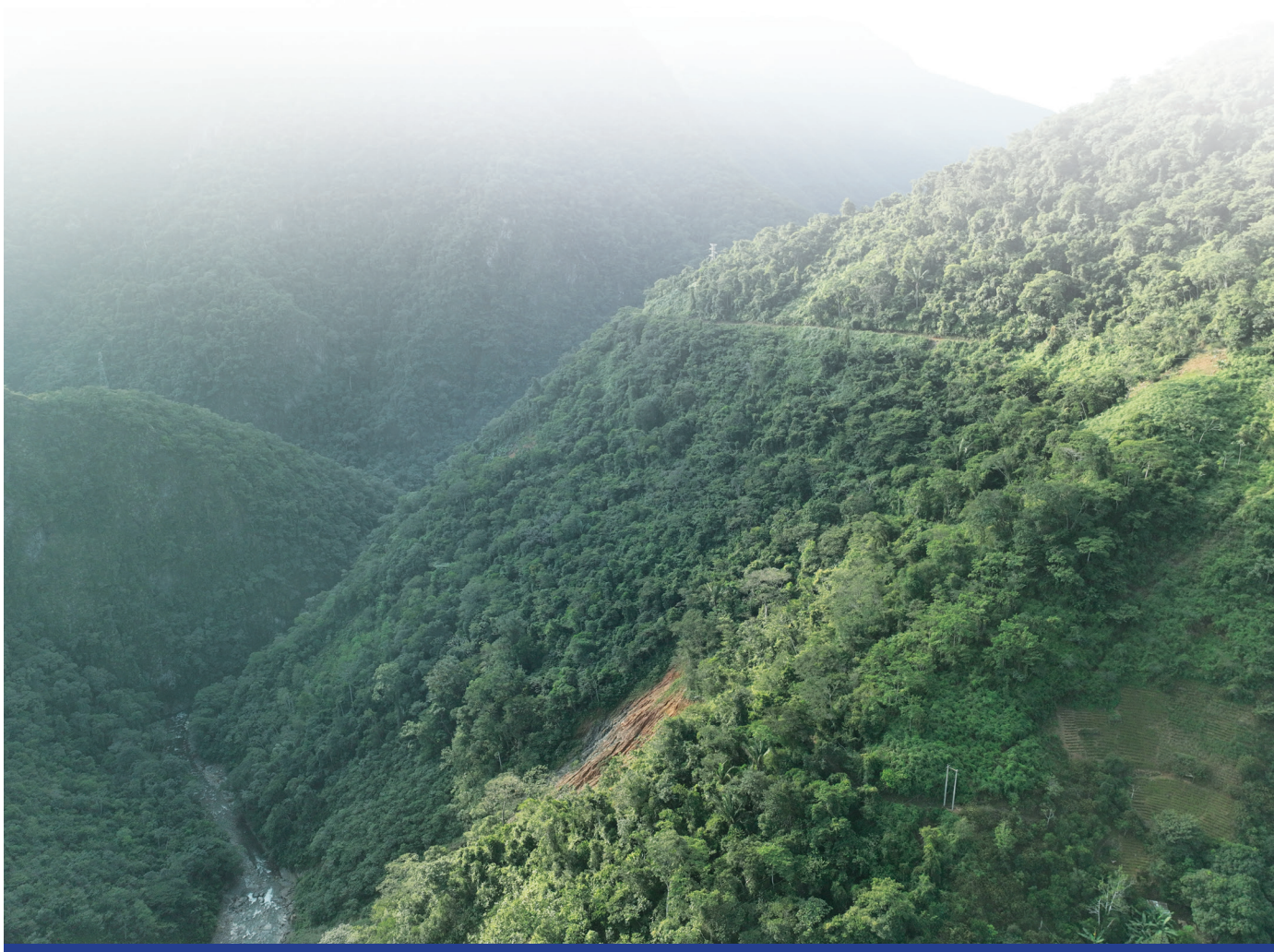
9. Amenazas

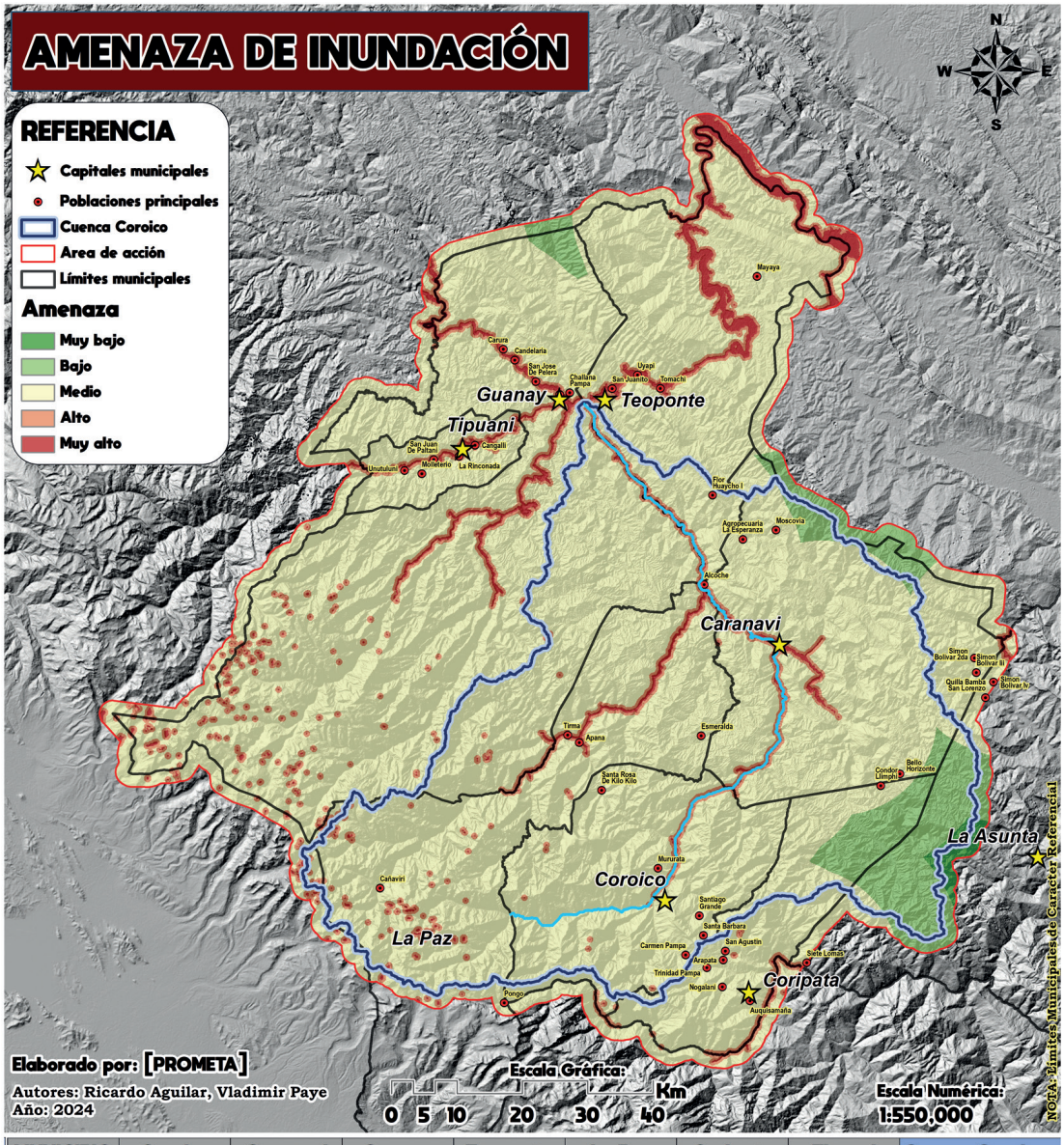
9.1. Identificación de amenazas

Las principales amenazas a los ecosistemas y comunidades en el área de estudio, incluyendo la deforestación, inundaciones, actividades mineras e incendios forestales. Cada amenaza representa un riesgo significativo para la biodiversidad, los recursos naturales y la seguridad de las poblaciones locales. A continuación, se presentan descripciones específicas de cada una de estas amenazas, resaltando sus características, causas y posibles impactos.

9.1.1. Amenaza de Inundación

Las inundaciones son una amenaza natural que afecta tanto a áreas rurales como urbanas, exacerbadas por el cambio climático y la deforestación. Estas provocan daños en infraestructura, pérdidas en la producción agrícola y ponen en riesgo la vida de las personas. En zonas con suelos compactados o donde la cobertura vegetal ha sido eliminada, las inundaciones tienden a ser más intensas y frecuentes, incrementando los daños económicos y ambientales.





MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Baja	0%	6%	1%	0%	0%	18%	0%	8%
Media	96%	88%	90%	85%	91%	79%	83%	86%
Alta	3%	4%	6%	7%	7%	2%	11%	4%
Muy Alta	1%	2%	2%	8%	2%	1%	7%	2%

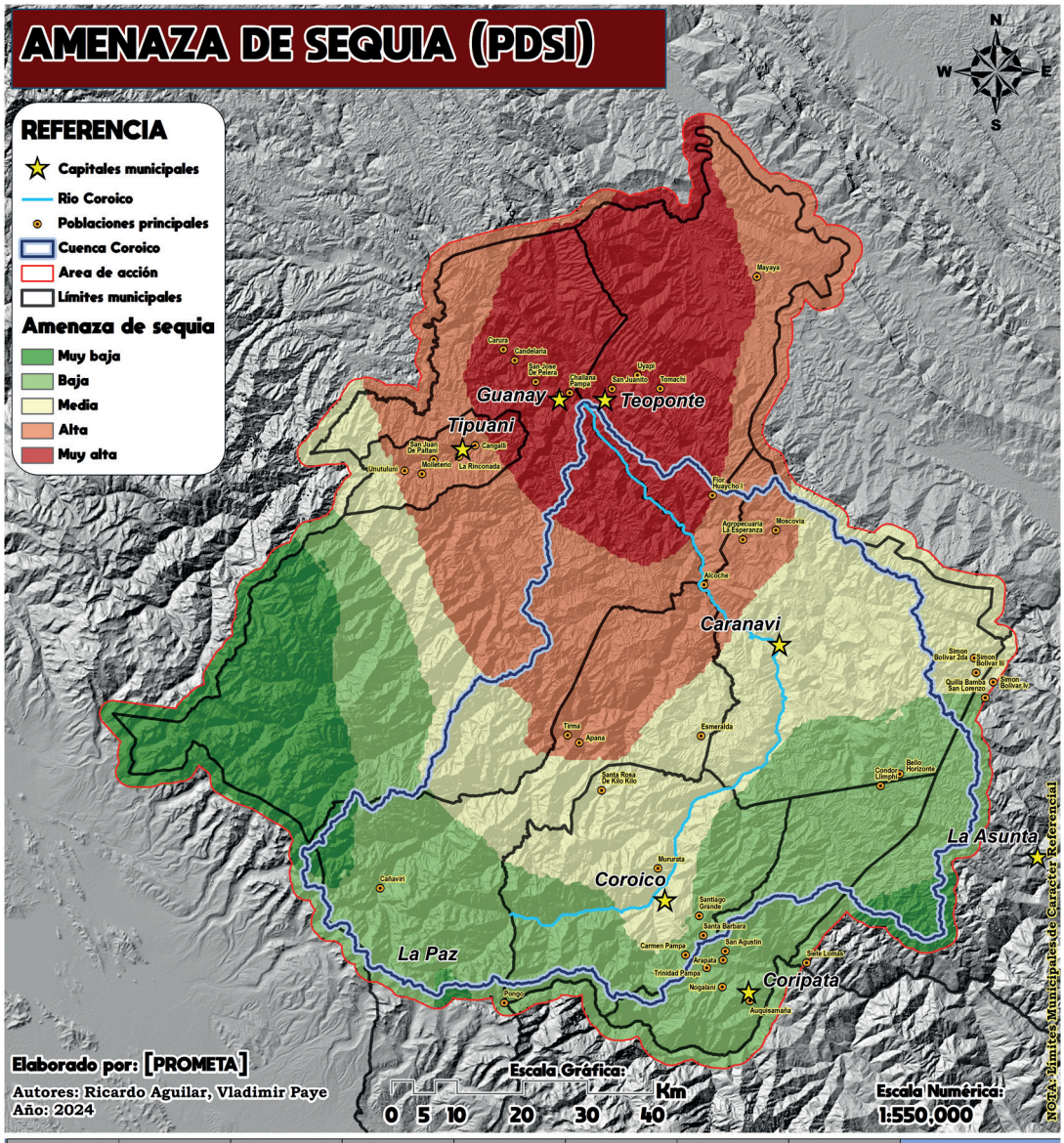
PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT, caritas Alemania
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza, Pastoral Social Cáritas Coroico, Agua Sustentable, PROMETA

El mapa de inundación identifica las siguientes comunidades o poblaciones como posibles áreas afectados por inundaciones: Tomachi, Uyapi, San Juanito, Challanta Pampa, San José de Pelera, Candelaria y Carura. Todas estas localidades están próximas a la cuenca Coroico. Estas áreas están ubicadas cerca de ríos que, durante la temporada de lluvias, podrían experimentar un aumento significativo en el caudal. Sin embargo, debido a que estas zonas se encuentran en áreas de baja elevación, el desbordamiento de los ríos no generaría mayor preocupación. Como se observa al norte de la cuenca, los ríos presentan un mayor flujo de afluentes, lo que incrementa la probabilidad de inundaciones en esta región.

9.1.2. Amenaza de Sequia

Bolivia por ser un país Andino, enfrenta episodios recurrentes de poca o excesiva precipitación debido a factores fisiográficos. La presencia de Cordillera de los Andes se constituye en una barrera física para el ingreso de las masas de aire húmedo, que es muy importante para la ocurrencia y distribución de la precipitación.

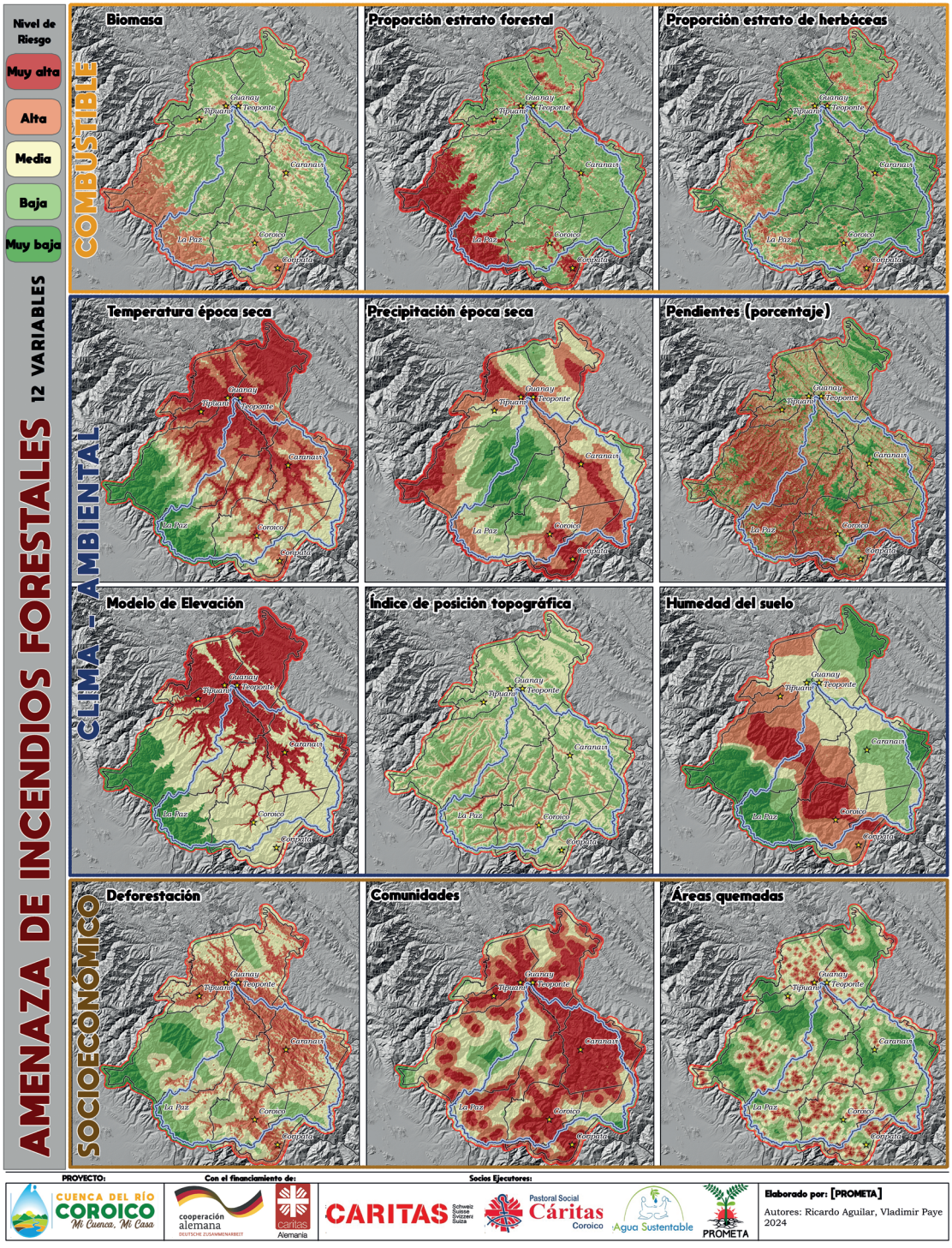
De esta manera, los diferentes sectores geográficos en Bolivia, se encuentran frecuentemente sujetos a múltiples fenómenos climáticos de los cuales, la sequía es parte en casi todo el territorio nacional.



MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	0%	0%	20%	0%	6%	0%	0%	3%
Baja	52%	21%	13%	0%	45%	100%	0%	37%
Media	48%	65%	15%	0%	23%	0%	23%	35%
Alta	0%	14%	30%	30%	26%	0%	62%	19%
Muy Alta	0%	0%	23%	70%	0%	0%	15%	6%

Las áreas ubicadas al norte de la cuenca Coroico, presentan valores alto, caracterizados en el mapa por tonalidades rojas, que indican un déficit hídrico, que está asociado a impactos negativos en la vegetación. En contraste las zonas con tonalidades claras o valores más bajos, corresponden a condiciones menos críticas, caracterizadas por sequias de menor intensidad, y una mayor disponibilidad hídrica. Este análisis se fundamenta en el Índice de severidad de sequía de Palmar (PDSI) una herramienta empleada para evaluar eventos de sequía. Los valores generados por este índice proporcionan información sobre la intensidad, duración y extensión espacial de la sequía en el área de estudio.

9.1.3. Amenaza de Incendios Forestales



PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO "Mi Cuenca, Mi Casa"

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania

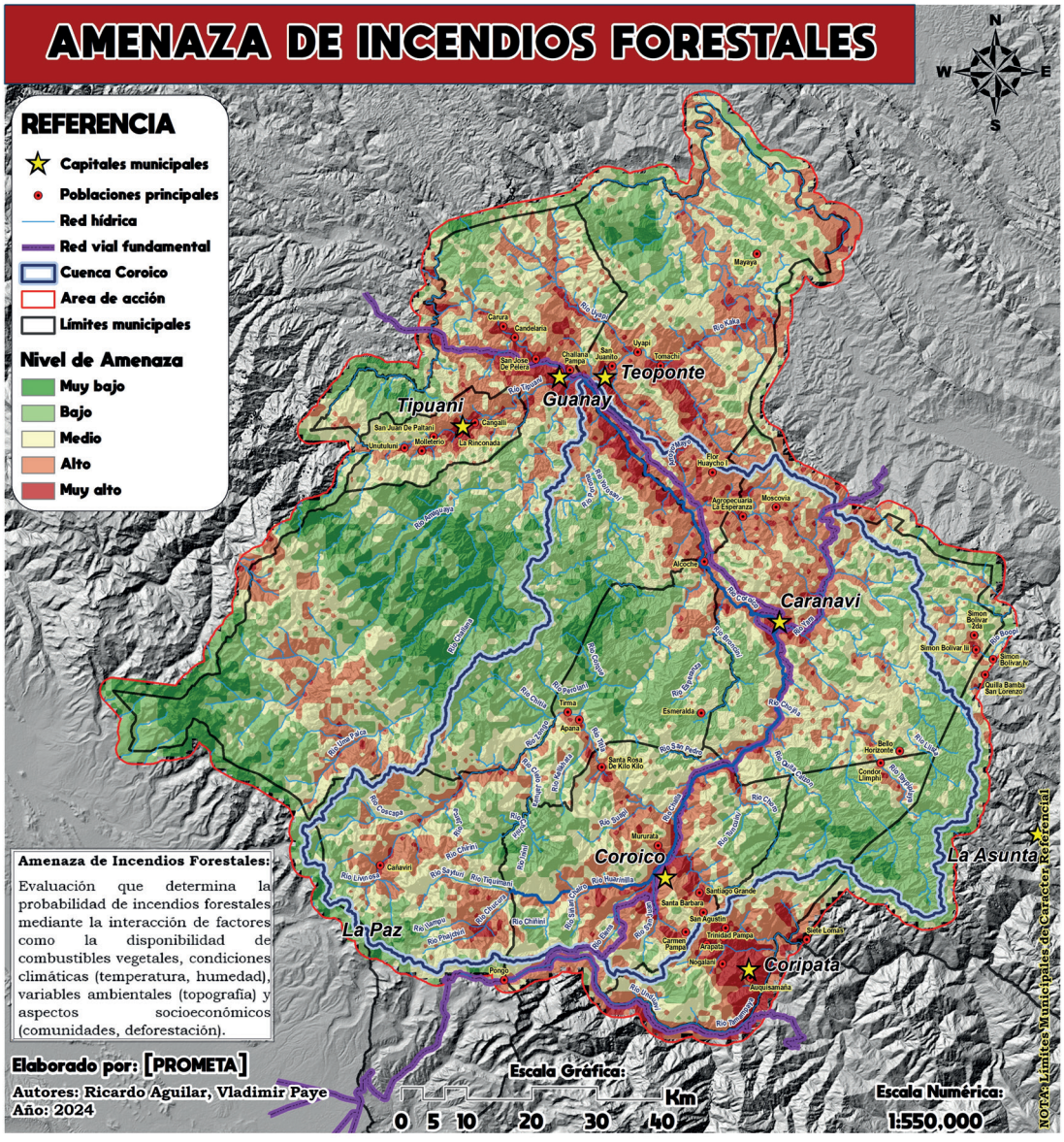
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

Elaborado por: [PROMETA]

Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye 2024

Los incendios forestales son una amenaza recurrente, especialmente en la temporada seca, y pueden ser provocados por actividades humanas como la agricultura o la expansión de pastizales. Estos incendios no solo destruyen grandes áreas de bosque, sino que también liberan cantidades significativas de carbono a la atmósfera, afectando la calidad del aire y la salud de las personas. La regeneración de los ecosistemas afectados es un proceso lento, lo que prolonga el impacto negativo sobre la biodiversidad y la economía local.

Para ellos se ha analizado 12 diferentes variables, que han permitido obtener el mapa de Amenaza de incendios Forestales. Analizando de manera integral las diferentes variables que contribuyen al riesgo de incendios en la Cuenca Coroico. Integrándolas en tres categorías principales:



MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	1%	0%	15%	3%	5%	4%	0%	3%
Baja	25%	25%	39%	21%	40%	38%	17%	37%
Media	34%	40%	25%	30%	31%	23%	38%	30%
Alta	32%	30%	17%	36%	21%	20%	31%	24%
Muy Alta	9%	5%	4%	10%	2%	16%	15%	6%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza, Pastoral Social Cáritas

- **COMBUSTIBLE**: Compuesto de la biomasa, estrato forestal y estrato herbáceo, esta categoría representa las áreas con mayor disponibilidad de material vegetal inflamable, siendo las tonalidades rojas las áreas con mayor probabilidad de ser afectadas por incendios forestales, y las áreas en tonalidad verdes tienen menor riesgos de ser afectadas por incendios.
- **CLIMA Y FACTORES AMBIENTALES**: La combinación de diferentes factores climáticos, topográficos y ambientales, pueden determinar el riesgo de incendios de una determinada región. Durante la temporada seca, las altas temperaturas y la baja precipitación generan condiciones críticas que favorecen la combustión y propagación del fuego, especialmente en áreas con bajos niveles de humedad en el suelo. Además, las pendientes pronunciadas intensifican la propagación debido a las características del terreno, mientras que la altitud y la posición topográfica influyen directamente en el comportamiento y la extensión del fuego. Este análisis resalta la importancia de considerar estas variables de forma integrada, para comprender el riesgo de incendios forestales.
- **FACTORES SOCIOECNOMICOS**: La deforestación identificada en tonalidades rojas, nos muestra zonas con alta actividad antrópica, que incrementan el riesgo de incendios. Además, la proximidad de comunidades a estas áreas vulnerables las convierte en focos de posibles impactos socioeconómicos. Y este riesgo se ve acentuado por los patrones de recurrencia que reflejan las áreas quemadas.

El análisis integrado por las 12 variables, permitió identificar las áreas con amenaza de incendios forestales en la región de la cuenca Coroico. Siendo los municipios de Teoponte con el **10%,** Coripata con el **16%** y Tipuani con el **15%** municipios que enfrentan una probabilidad alta de amenaza por incendios forestales. Por otro lado, los municipios de Coroico con el **1%,** Teoponte con el **3%,** La Paz con el **5%** y Caranavi con el **0%** son municipios con menor probabilidad de amenaza de incendios forestales.

9.1.4. Amenaza de Olas de Calor

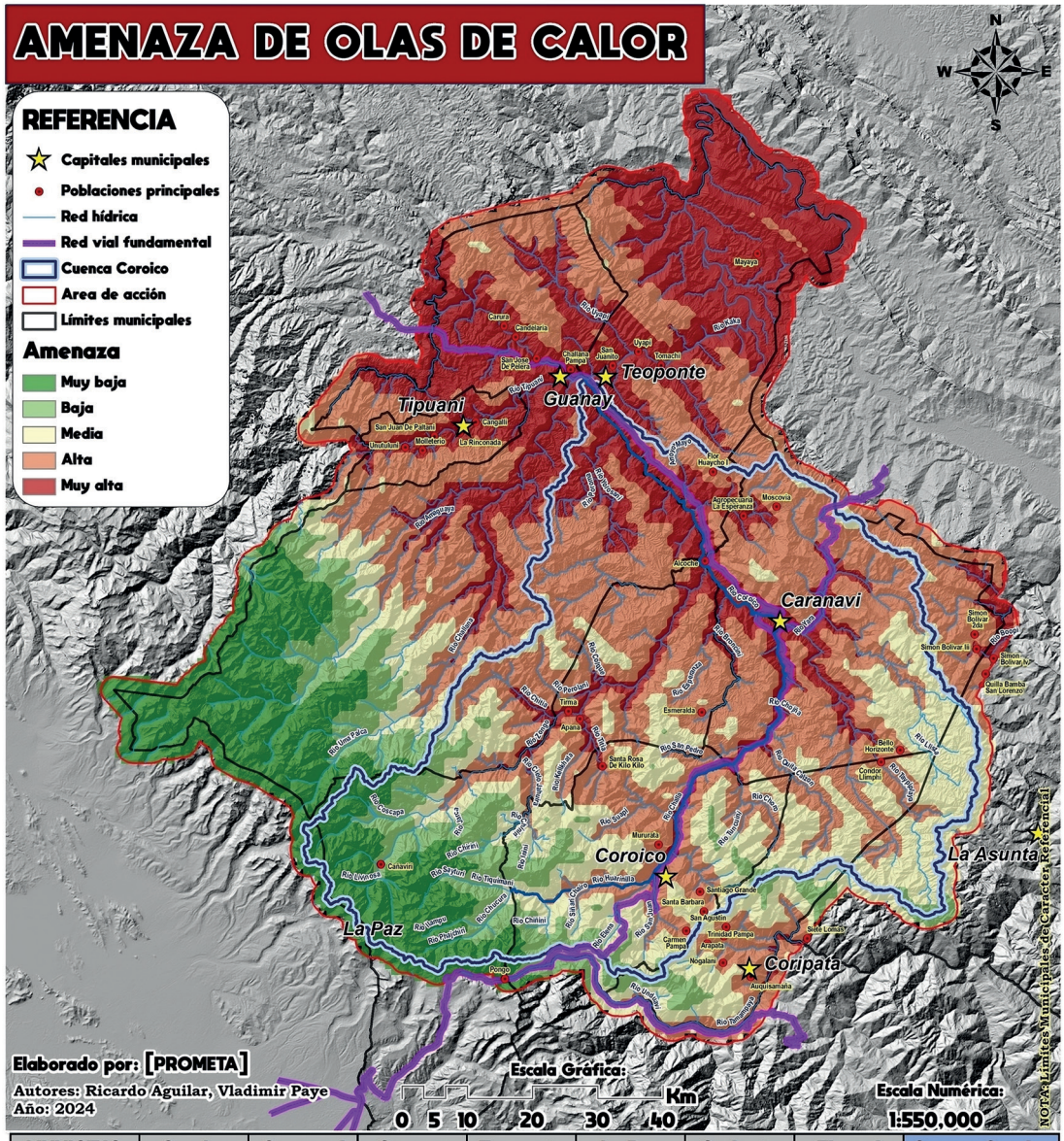
Este mapa representa la distribución de la amenaza de olas de calor en la cuenca del Río Coroico, ubicada en el departamento de La Paz, Bolivia. Las áreas están clasificadas en cinco categorías de amenaza: muy baja, baja, media, alta y muy alta, las cuales se diferencian en diferentes tonalidades representadas en el mapa.

El municipio de Teoponte se identifica como el más crítico, con un **72%** de su territorio en amenaza muy alta, seguido por Tipuani **51%,** Guanay **27%** y Coripata **19%,** lo que los posiciona como zonas altamente vulnerables.

En la categoría de amenaza alta, destacan Caranavi con un **65%,** Tipuani **48%,** Coroico **38%** y Coripata **39%**, reflejando una exposición significativa al calor extremo. Por su parte, los municipios de Coripata **47%** y Coroico **42%** concentran la mayor proporción de áreas en amenaza media, indicando condiciones intermedias pero relevantes.

En las categorías de amenaza baja y muy baja, los municipios de La Paz con el **33%**

y Guanay con el **18%,** registran las áreas con menor vulnerabilidad, evidenciando condiciones más favorables.



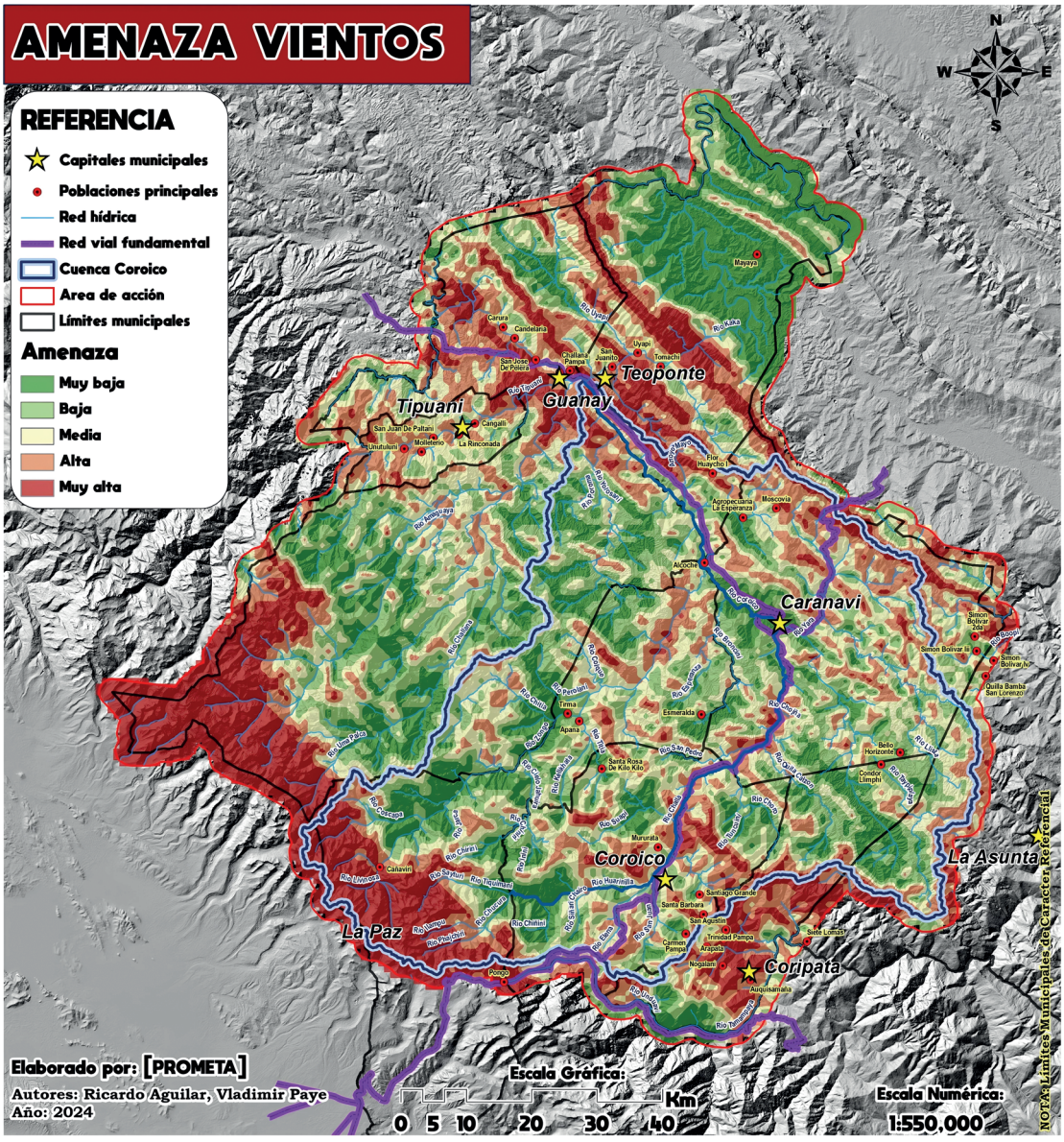
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	1%	0%	18%	0%	33%	0%	0%	8%
Bajo	16%	0%	9%	0%	17%	13%	0%	9%
Medio	42%	16%	11%	0%	12%	47%	1%	25%
Alto	38%	65%	36%	27%	31%	39%	48%	44%
Muy Alto	3%	19%	27%	72%	8%	1%	51%	14%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca. Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza · Pastoral Social Cáritas Coroico

9.1.5. Amenaza de Vientos

Este mapa representa la distribución de la amenaza por vientos en diferentes áreas de la cuenca del Río Coroico, Los municipios con mayor probabilidad de estar en una amenaza muy, son los municipios que se encuentran en las zonas de color rojo como

ser el municipio de: Coripata **25%,** Teoponte **20%,** La Paz **28%** y Guanay **18%,** lo que indica una alta susceptibilidad en estas regiones. Por el contrario, los municipios como Teoponte **40%,** Caranavi **13%,** Coripata **19%** y Coroico **18%** que presentan menores niveles de amenaza.

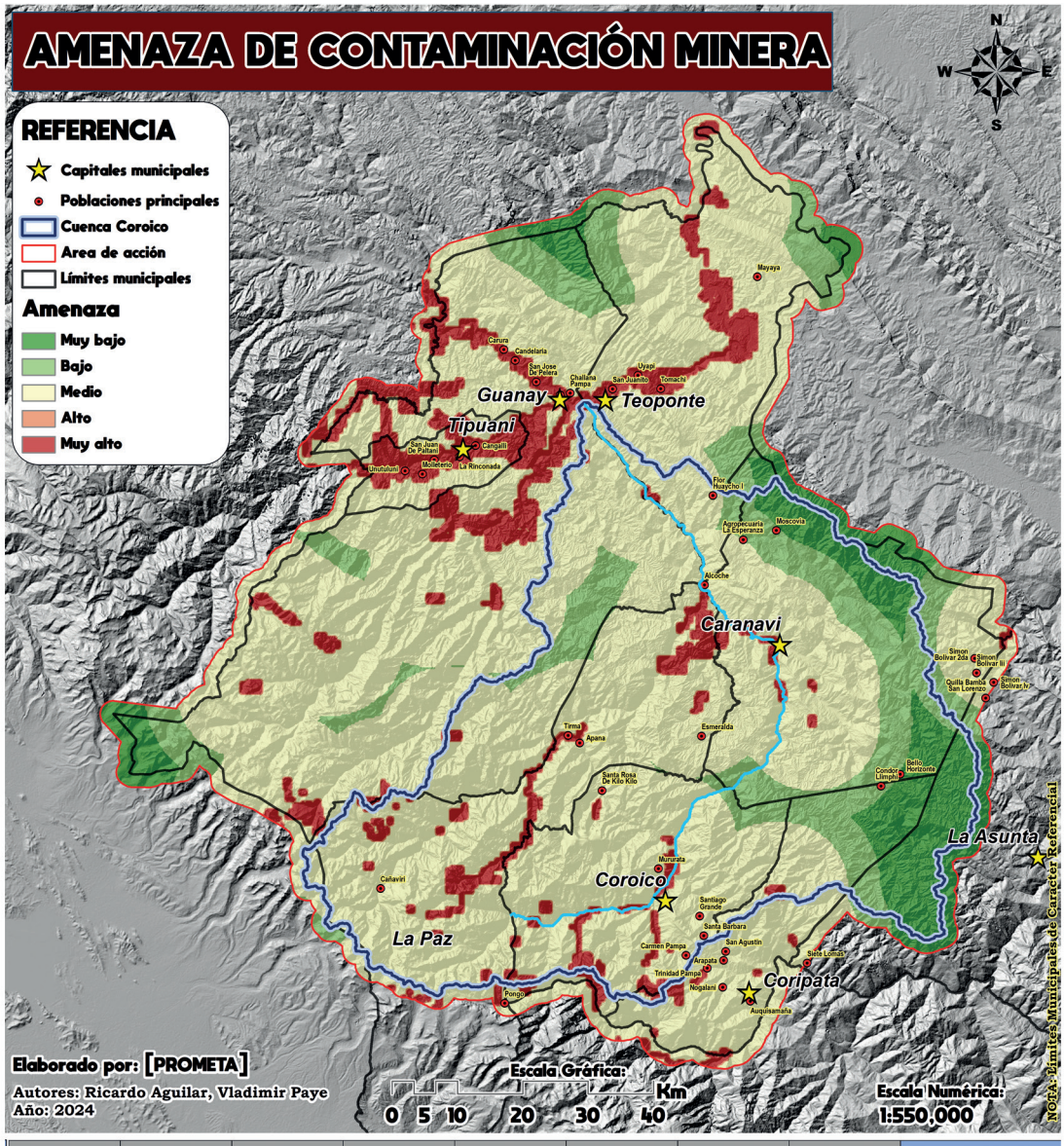


MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	18%	13%	18%	40%	16%	19%	2%	19%
Bajo	24%	24%	25%	12%	21%	19%	18%	25%
Medio	26%	28%	21%	12%	18%	13%	31%	24%
Alto	23%	26%	18%	16%	17%	24%	43%	20%
Muy Alto	9%	9%	18%	20%	28%	25%	7%	12%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
caritas Alemania
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza
Pastoral Social Cáritas Coroico
Agua Sustentable
PROMETA

9.1.6. Amenaza de Minería

La actividad minera, tanto legal como ilegal, representa una amenaza seria para los ecosistemas debido a la contaminación de cuerpos de agua con metales pesados y residuos químicos. En áreas de alta actividad minera, la alteración de suelos y vegetación también impacta negativamente la calidad de vida de las comunidades cercanas. Además, la minería a gran escala modifica drásticamente el paisaje, causando erosión y degradación de tierras, lo que limita el desarrollo sostenible de la región.



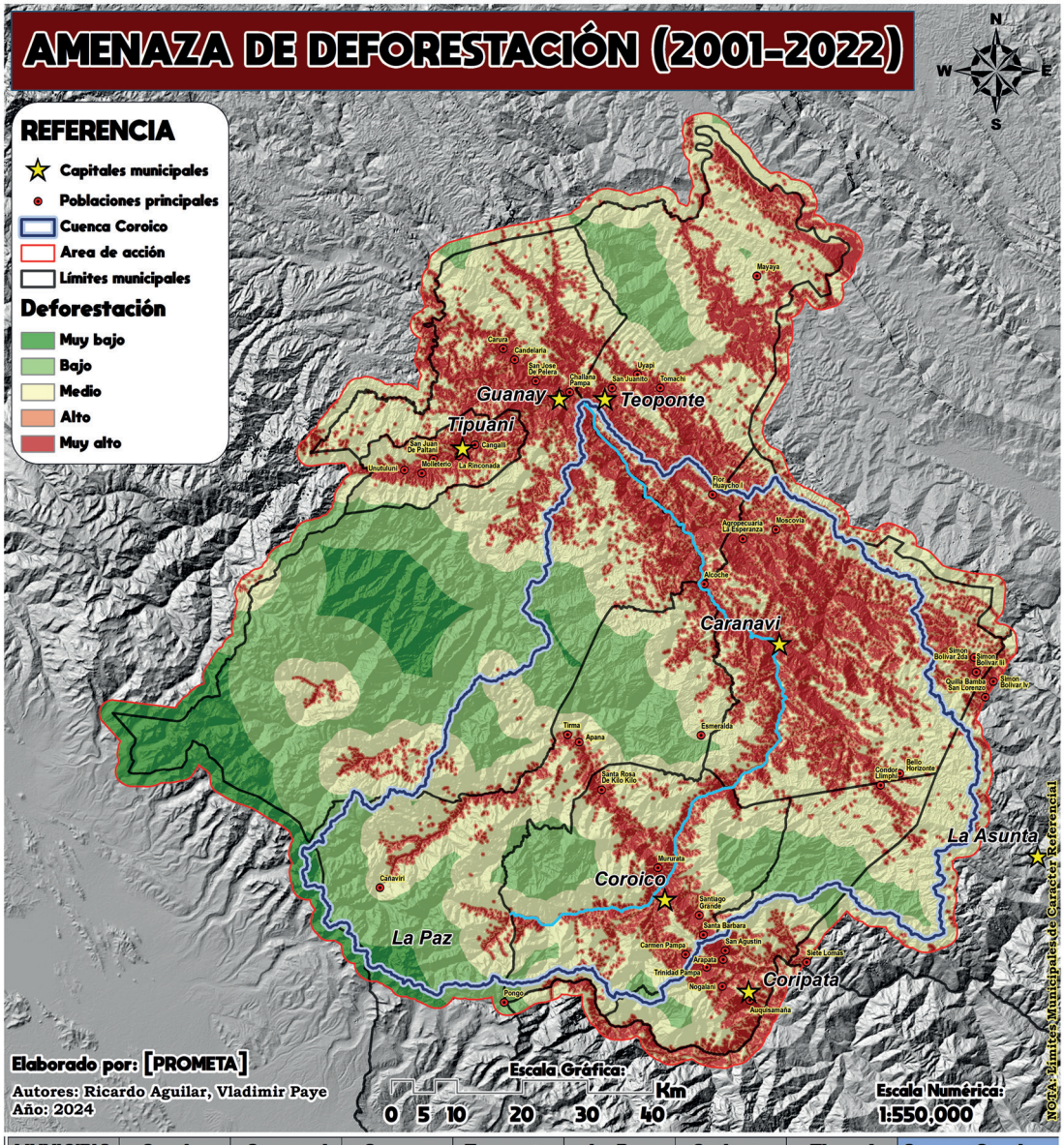
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	0%	17%	2%	1%	0%	12%	0%	10%
Baja	4%	30%	9%	14%	0%	16%	0%	13%
Media	86%	52%	78%	73%	87%	67%	47%	71%
Alta	1%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	1%
Muy Alta	10%	2%	10%	12%	12%	4%	51%	6%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana, caritas
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza, Pastoral Social Cáritas Coroico, Agua Sustentable

La distribución de amenaza por contaminación minería en la cuenca del Río Coroico. Están representadas por áreas resaltadas en color amarillo, las cuales fueron zonas impactadas por actividades mineras, donde se concentran fuentes potenciales de contaminación.

Los municipios más afectados incluyen Tipuani, Guanay, Teoponte y algunas áreas de Caranavi, que presentan una alta densidad de minería. Además, se observa que la proximidad a ríos y áreas pobladas podría agravar los impactos, ya que la red hídrica puede transportar contaminantes a otras zonas.

9.1.7. Amenaza de Deforestación



MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	0%	0%	13%	0%	5%	0%	0%	1%
Baja	21%	0%	33%	13%	40%	21%	4%	22%
Media	45%	30%	30%	37%	40%	45%	34%	40%
Alta	15%	30%	11%	19%	8%	16%	25%	16%
Muy Alta	18%	40%	13%	31%	6%	18%	37%	21%

La deforestación es una de las principales amenazas a los ecosistemas, impulsada principalmente por la expansión agrícola, la tala ilegal y el desarrollo urbano. Este proceso causa una pérdida significativa de biodiversidad, reduce la capacidad de los suelos para almacenar agua y carbono, y contribuye al cambio climático. La deforestación también puede aumentar la vulnerabilidad de las comunidades locales a eventos climáticos extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra.

Este mapa muestra las áreas de amenaza de deforestación en la cuenca del Río Coroico durante el período 2001-2022. Las tonalidades indican la intensidad de la deforestación:

Muy alta (en rojo): Representa zonas con mayor pérdida de cobertura forestal, concentradas principalmente en las proximidades de municipios como Guanay, Teoponte, Caranavi y Coripata. Estas áreas son las más afectadas por actividades humanas como la agricultura, la expansión urbana y la extracción de recursos.

Alta a media (en tonos naranjas y amarillos): Muestran áreas con niveles moderados a deforestación, estas áreas suelen ubicarse cerca de caminos y ríos, lo que siguiera la presencia de actividad humana, áreas de agricultura, transporte tala o minería.

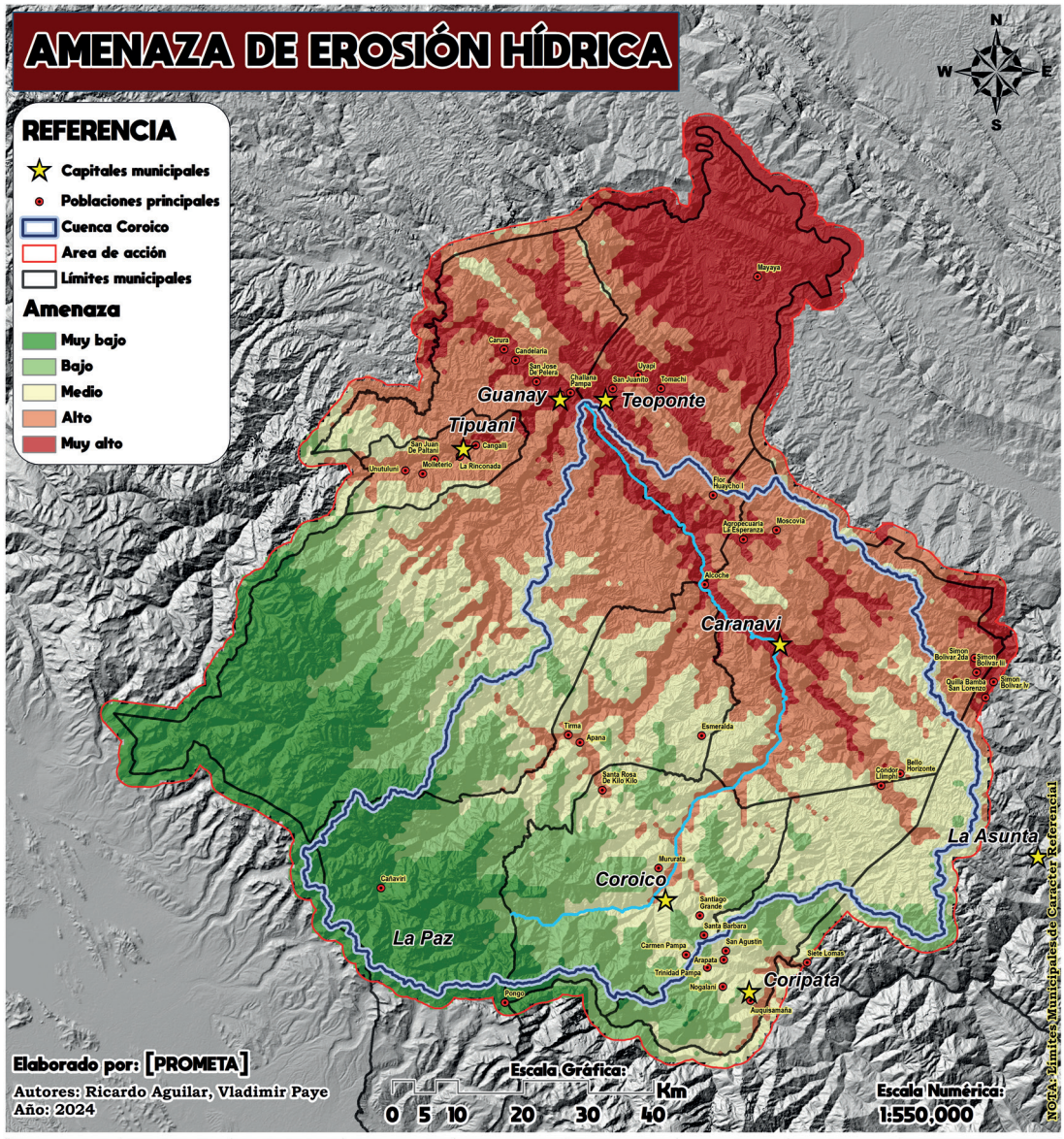
Baja y muy baja (en verde claro y oscuro): Zonas con mayor preservación de cobertura forestal, ubicadas principalmente en áreas montañosas o de difícil acceso, como los alrededores de Coroico y partes altas de la cuenca.

Este análisis evidencia un patrón crítico de deforestación relacionado con actividades económicas y la proximidad a la red vial.

Respecto a la erosión hídrica en la cuenca del río Coroico, en función de la cantidad de metros cúbicos de agua por hectárea al año (MU mm/ha/año), las áreas más afectadas por la erosión hídrica están representadas en tonos rojos y naranjas, con valores de erosión que van de 3,000 hasta 11,000 MU mm/ha/año, indicando una alta vulnerabilidad a la erosión del suelo, particularmente en zonas de pendientes pronunciadas y con vegetación escasa. Estas áreas se encuentran principalmente en los municipios de Teoponte, Guanay y Caranavi.

Por otro lado, las zonas de menor riesgo de erosión hídrica están representadas en tonos azules y verdes, con valores de erosión que van desde 1,439 hasta 3,000 MU mm/ha/año, lo que indica una menor susceptibilidad a la pérdida de suelo. Estas áreas se encuentran en los municipios de Coroico y Tipuani, en terrenos con características más estables.

9.1.8. Amenaza de Erosión Hídrica



MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	6%	0%	23%	0%	44%	1%	0%	12%
Baja	50%	0%	17%	0%	15%	34%	1%	19%
Media	39%	23%	19%	0%	24%	58%	25%	33%
Alta	6%	61%	33%	26%	16%	6%	69%	29%
Muy Alta	0%	17%	9%	74%	1%	0%	5%	7%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza · Pastoral Social Cáritas

10. Riesgos

10.1. Riesgo de Inundación

El mapa muestra la evaluación del riesgo de inundaciones en la cuenca del río Coroico, clasificado en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. La representación gráfica incluye áreas de acción, límites municipales y poblaciones principales, proporcionando una visión clara de las zonas más vulnerables.

En términos generales, los niveles de riesgo alto y muy alto se concentran en las zonas cercanas a cuerpos de agua y áreas más bajas, donde la topografía y la proximidad a ríos aumentan la exposición a inundaciones. Por el contrario, las áreas de riesgo bajo o muy bajo se encuentran en terrenos elevados o con menor influencia directa de cursos de agua.

Entre los municipios con mayor proporción de áreas de riesgo muy alto se destacan Teoponte **(78%),** Caranavi **(38%)** y Tipuani **(35%),** lo que los posiciona como los municipios más críticos en términos de vulnerabilidad a inundaciones. En contraste, los municipios como Guanay **(26%)** y La Paz **(19%)** presentan una mayor proporción de áreas de bajo riesgo, lo que sugiere una menor exposición general. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE INUNDACIÓN).***

10.2. Riesgo de Sequía

El mapa analiza el riesgo de sequias, en la cuenca del río Coroico, Bolivia, clasificando las áreas en cinco niveles de riesgo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. En la categoría de riesgo muy bajo, destacan Coroico **(23%),** Coripata **(17%)** y La Paz **(20%),** En el nivel bajo, Coripata con el **17%** y La Paz lideran con un **20%** seguido de Coroico **(26%)** y Coripata **(47%).** En la categoría media, La Paz presenta la mayor proporción con un **47%,** seguida de Caranavi **(35%)** y Coroico (**43%).** En el nivel alto, se encuentran los municipios de Caranavi **(27%)** y Guanay **(20%),** mientras que Tipuani y Coroico tienen menor proporción con 18% y 8%, respectivamente. Finalmente, en el nivel muy alto de riesgo, Teoponte es el municipio más crítico con un **84%,** seguido de Tipuani (**59%)** y Guanay **(25%).** Este análisis refleja las zonas más vulnerables, especialmente Teoponte y Tipuani, que requieren acciones prioritarias frente al riesgo de Sequias. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE SEQUÍA).***

10.3. Riesgo de Incendios Forestales

Este mapa muestra la distribución del riesgo de incendios forestales en la cuenca del Río Coroico, ubicada en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de riesgo de incendios forestales en cada municipio. Las áreas más oscuras representan zonas con mayor riesgo de incendios forestales, mientras que las áreas más claras indican un riesgo menor.

El municipio de Teoponte tiene el mayor porcentaje de riesgo de incendios forestales con el **57%** seguido de Tipuani con el **39%,** mientras que los municipios con menor riesgo de deforestación son: Guanay con el **40%** seguido de Coripata con el **47%.** ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES).***

10.4. Riesgo de Olas de Calor

Este mapa muestra la distribución del riesgo de olas de calor en la cuenca del Río Coroico, ubicada en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de riesgo de olas de calor en cada municipio.

Las áreas más oscuras representan zonas con mayor riesgo de olas de calor, mientras que las áreas más claras indican un riesgo menor.

Los municipios que se encuentran en zonas críticas incluyen a los municipios de Teoponte **78%** en riesgo muy alto, Tipuani **50%** y Guanay **22%.** En riesgo alto destacan Caranavi **32%,** Tipuani **31%** y Coroico **26%.** Los municipios con menor riesgo, como La Paz **25%** o Coripata **28%** presentan condiciones más favorables. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE OLAS DE CALOR).***

10.5. Riesgo de Vientos

El mapa de Riesgo de vientos, muestra la distribución de las áreas con distintos niveles de riesgo, por vientos en la cuenca del Río Coroico. Los datos están organizados en cinco categorías de riesgo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, representadas por diferentes colores.

En la categoría muy alto se encuentran los municipios de Teoponte **(26%),** Tipuani **(18%)** y **Caranavi (17%)** son los municipios con mayor proporción de áreas en esta categoría. En riesgo alto se encuentran los municipios de Tipuani que lidera con el **42%,** seguido de Caranavi (**32%)** y Coroico (**28%).**

En riesgo medio, se encuentran los municipios de Teoponte **(28%)** Guanay (1**7%)** y Tipuani (**26%)** presentan una proporción significativa en esta categoría, mientras que los municipios que se encuentran en riesgo muy bajo son: los municipios de Coripata **(30%)** y Guanay **(19%)** que concentran las áreas menos afectadas. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE VIENTOS).***

10.6. Riesgo de Minería

El mapa representa la contaminación por actividad minera, en la cuenca del río Coroico, clasificado en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Las zonas de mayor riesgo están asociadas a áreas de intensa actividad minera y proximidad a cursos de agua, lo que incrementa la vulnerabilidad ambiental y social debido al posible arrastre de contaminantes.

Las áreas con riesgo bajo o muy bajo se encuentran principalmente en zonas de menor influencia minera o en áreas con mayor elevación y menor densidad poblacional.

En cuanto a la distribución del porcentaje de área afectada según el nivel de riesgo en los municipios de la cuenca, Teoponte y Guanay destacan por presentar los mayores porcentajes de áreas con riesgo alto y muy alto. Por otro lado, los municipios de Coripata y Tipuani presentan áreas con niveles de riesgo bajo o medio. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE MINERÍA).***

10.7. Riesgo de Deforestación

Este mapa muestra la distribución del riesgo de deforestación y un análisis en la cuenca del Río Coroico. Clasificado en diferentes niveles de riesgos. La concentración de riesgo alto o muy alto se encuentra ubicado al Noreste y en la parte central de la cuenca. Y el municipio de Tipuani tiene el porcentaje más alto de riesgo con el **37%,** mientras que Guanay predomina en riesgo Muy Bajo con el **20%.**

El mapa es una herramienta para la planificación y gestión ambiental, al destacar las áreas en riesgos que requieren atención prioritaria ante este evento. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE DEFORESTACIÓN).***

10.8. Riesgo de Erosión Hídrica

Este mapa muestra la distribución del riesgo de erosión hídrica en la cuenca del Río Coroico, ubicada en el departamento de La Paz, Bolivia. Las diferentes tonalidades en el mapa indican los niveles de riesgo de erosión hídrica en cada municipio. Las áreas en rojo representan zonas con mayor riesgo de erosión hídrica, mientras que las áreas en verde indican un riesgo menor.

Este mapa combina información geoespacial con datos estadísticos, representando de manera detallada la distribución del riesgo de erosión hídrica en la Cuenca del Río Coroico. La categorización del riesgo se presenta en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, lo que permite una interpretación clara y jerarquizada de las áreas más vulnerables. Dentro del análisis, se destaca el municipio de Teoponte, que enfrenta

un **78%** de su territorio con riesgo muy alto, evidenciando una alta susceptibilidad a la pérdida de suelos por erosión hídrica.

En contraste, el municipio de Coroico presenta un **9%** de su superficie en riesgo muy bajo, indicando condiciones más favorables en términos de estabilidad del suelo.

El mapa sirve para evaluar la vulnerabilidad ambiental y como una herramienta estratégica para la toma de decisiones en la gestión territorial y la planificación del uso de la tierra.

Esta información es clave para priorizar intervenciones, como la implementación de prácticas de conservación de suelos, reforestación o gestión sostenible de las actividades agropecuarias, especialmente en las áreas con mayor exposición al riesgo. ***(Ver desplegable Mapa RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA).***



11. Bibliografía

- *Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones meteorológicas. Agroecología, 8(1), 7–20.*
- *Andrade, F. H. (2017). Los desafíos de la agricultura argentina: satisfacer las futuras demandas y reducir el impacto ambiental. Ediciones INTA.*
- *Rodríguez, A. (2022). Modelo de Riesgos de Incendios Forestales. Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF). Recuperado de https://www.ibifbolivia.org.bo.*
- *Mosciaro, M. J. (2023). Caracterización dinámica del uso del suelo en escenarios de cambio climático. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.*
- *Ramsar Convention Secretariat. (2023). Restauración de los humedales para promover la resiliencia frente al cambio climático. Recuperado de https://www.ramsar.org/sites/default/files/2023-07/bn10_restoration_climate_change_s.pdf*
- *United Nations Development Programme (UNDP). (2020). El diccionario climático: una guía práctica para el cambio climático. Recuperado de https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/el-diccionario-climatico-una-guia-practica-para-el-cambio-climatico*
- *Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P. & Kessler, M. (2021). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. EnviDat. https://doi.org/10.16904/envidat.228.v2.1*
- *GIZ (2015). Guía para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático. Agencia de Cooperación Alemana.*
- *Copernicus Climate Change Service (C3S). ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate.*
- *WorldClim CMIP6, Projections of Climate Change: Models and Scenario-based Data.*
- *UNFCCC (2007). Directrices sobre Adaptación al Cambio Climático. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.*
- *Farr, T.G., et al. (2007). The Shuttle Radar Topography Mission: Reviews of Geophysics, v. 45, no. 2, RG2004.*
- *Karger et al. (2017). Climatologies at high resolution for the Earth land surface areas. Scientific Data, 4:170122. DOI: 10.1038/sdata.2017.122.*

MAPA 6
RIESGO DE INUNDACION

MAPA 7
RIESGO DE SEQUIA

MAPA 8
RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

MAPA 9
RIESGO DE OLAS DE CALOR

MAPA 10
RIESGO DE VIENTOS

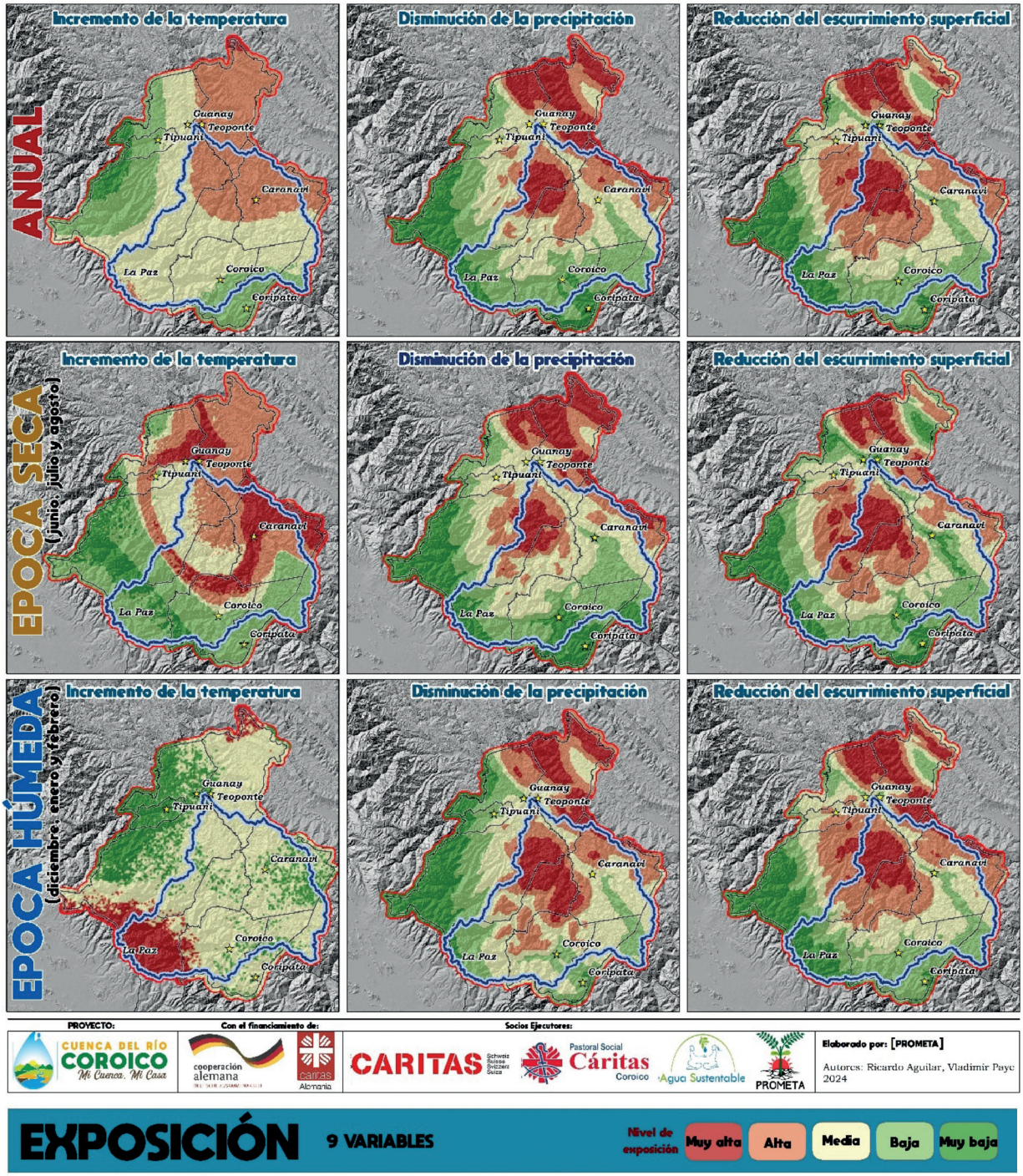
MAPA 11
RIESGO DE CONTAMINACION POR MINERIA

MAPA 12
RIESGO DE DEFORESTACION

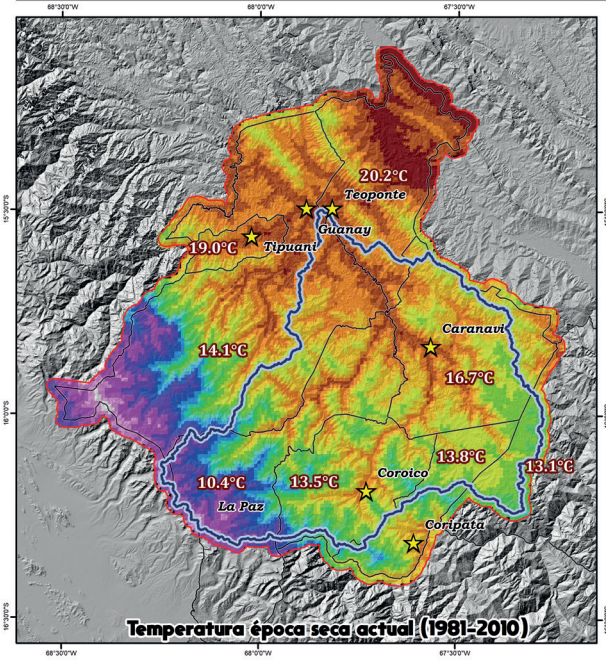
MAPA 13
RIESGO DE EROSION HIDRICA

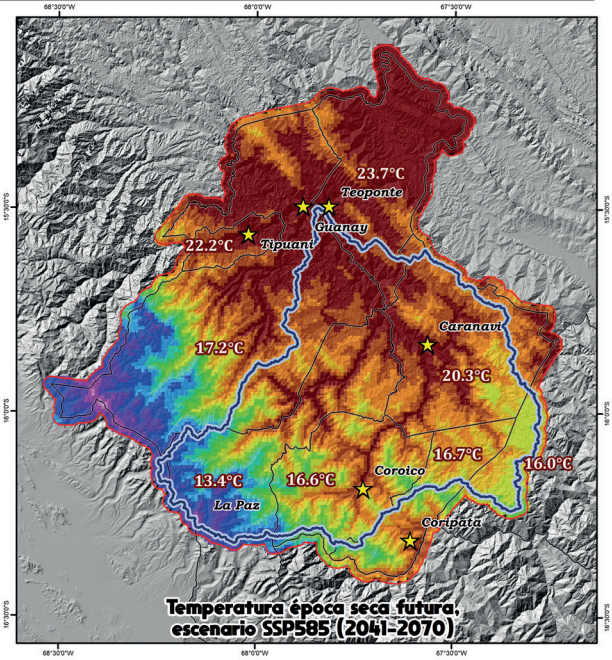
MAPA 14
VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

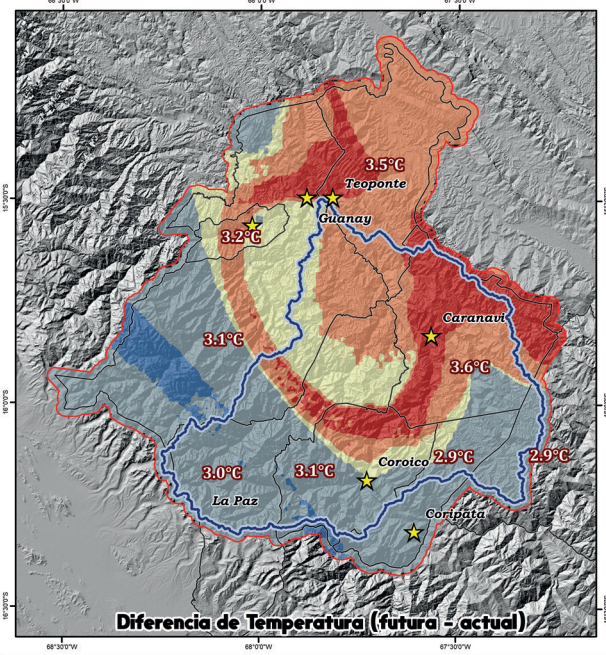
12. Anexos


ANUAL
Incremento de la temperatura
Disminución de la precipitación
Reducción del escurrimiento superficial
EPOCA SECA
(junio, julio y agosto)
EPOCA HÚMEDA
(diciembre, enero y febrero)
Guanay
Teoponte
Tipuani
Caranavi
La Paz
Coroico
Coripata
PROYECTO:
CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de:
cooperación alemana
caritas Alemania
Socios Ejecutores:
CARITAS
Pastoral Social Cáritas Coroico
Agua Sustentable
PROMETA
Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Payc
2024
EXPOSICIÓN
9 VARIABLES
Nivel de exposición
Muy alta
Alta
Media
Baja
Muy baja

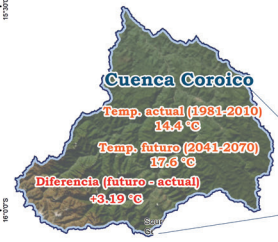
TEMPERATURA ÉPOCA SECA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA

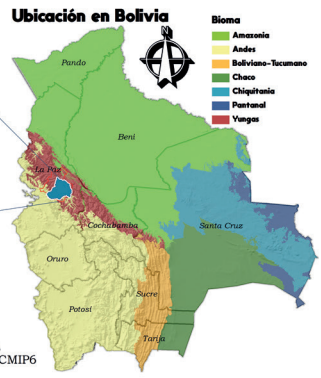






Temperatura °C		Diferencia °C	Límites
-3,3 - -2	11 - 12	2,23 - 2,6	Capitales municipales
-1,9 - 0	13 - 14	2,61 - 3	Cuenca Coroico
0,01 - 2	15 - 16	3,01 - 3,3	Area de acción
2,1 - 4	17 - 18	3,31 - 3,6	Límite municipal
4,1 - 6	19 - 20	3,61 - 4,2	
6,1 - 8	21 - 22		
8,1 - 10	23 - 24		





Época seca
(junio, julio y agosto)

Fuente de datos:

Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

Elaborado por: [PROMETA]

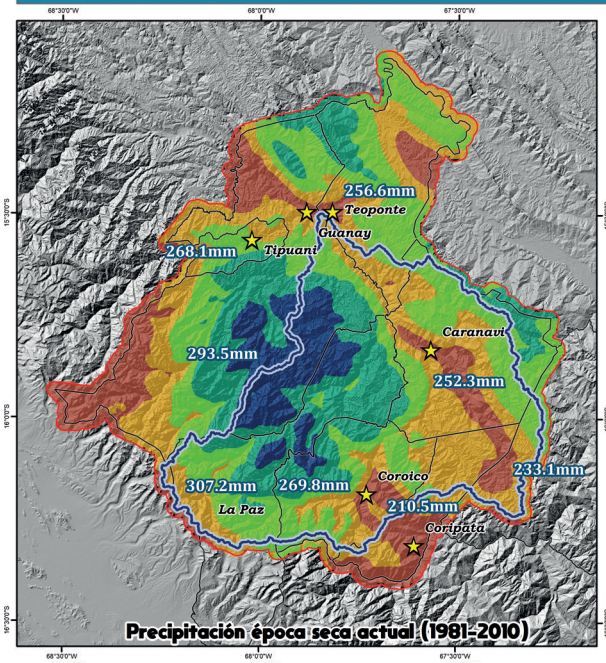
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

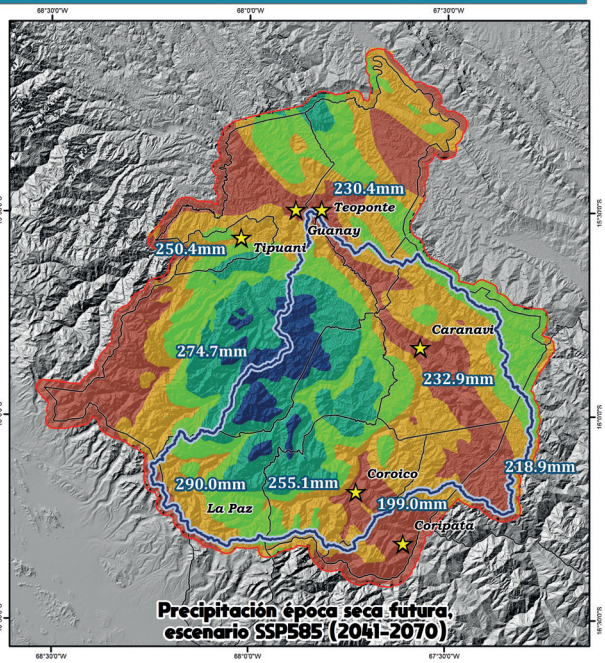
PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO "Mi Cuenca, Mi Casa"

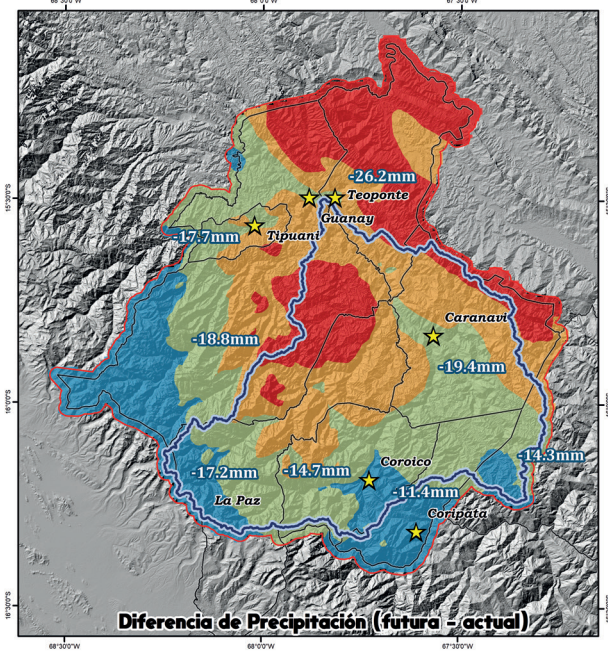
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

PRECIPITACIÓN ÉPOCA SECA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA







Precipitación mm

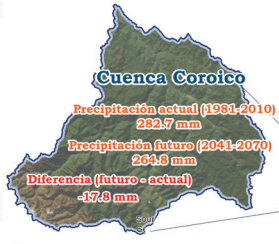
- 119 - 210
- 211 - 250
- 251 - 300
- 301 - 370
- 371 - 480

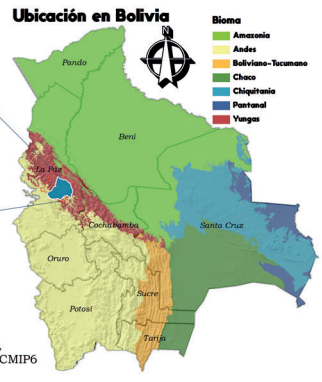
Diferencia mm

- -38 - -24
- -23 - -18
- -17 - -12
- -11 - -4.5

Límites

- Capitales municipales
- Cuenca Coroico
- Area de accion
- Límite municipal





Época seca
(junio, julio y agosto)

Fuente de datos:

Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

Elaborado por: [PROMETA]

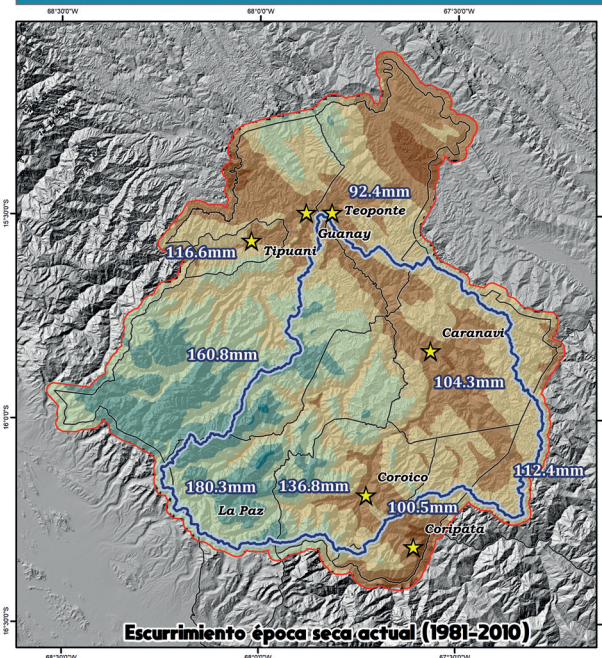
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

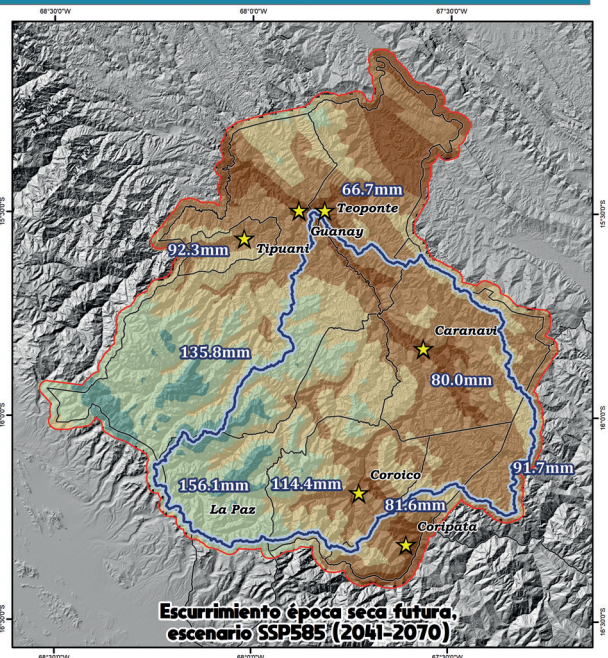
PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO *Mi Cuenca, Mi Casa*

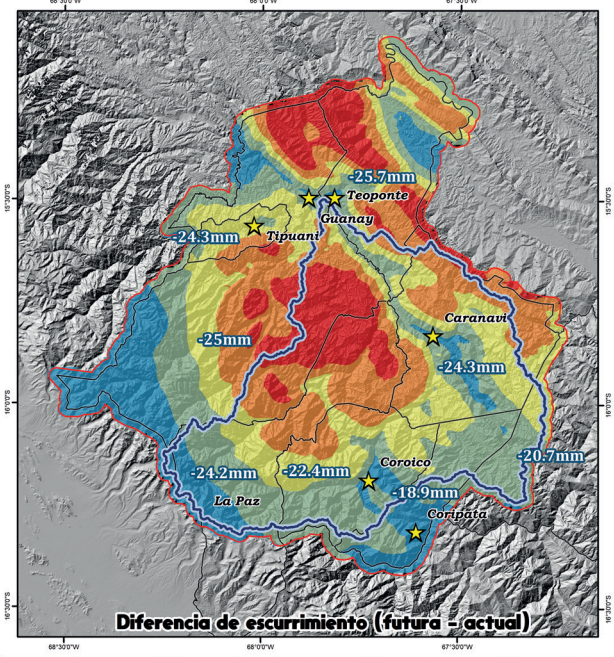
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

ESCURRIMIENTO ÉPOCA SECA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA







Escurrimiento mm

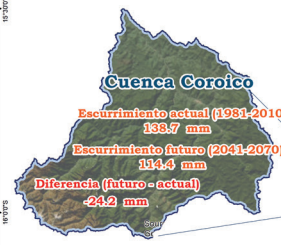
- 32,1 - 50
- 50,1 - 100
- 100,1 - 150
- 150,1 - 200
- 200,1 - 250
- 250,1 - 300

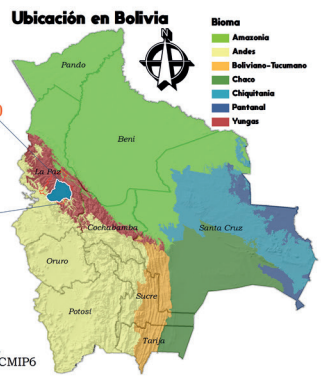
Diferencia mm

- -38.1 - -30
- -29.9 - -26
- -25.9 - -22
- -21.9 - -18
- -17.9 - -10

Límites

- Capitales municipales
- Cuenca Coroico
- Area de acción
- Límites municipales





Época seca
(junio, julio y agosto)

Fuente de datos:

Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

Elaborado por: [PROMETA]

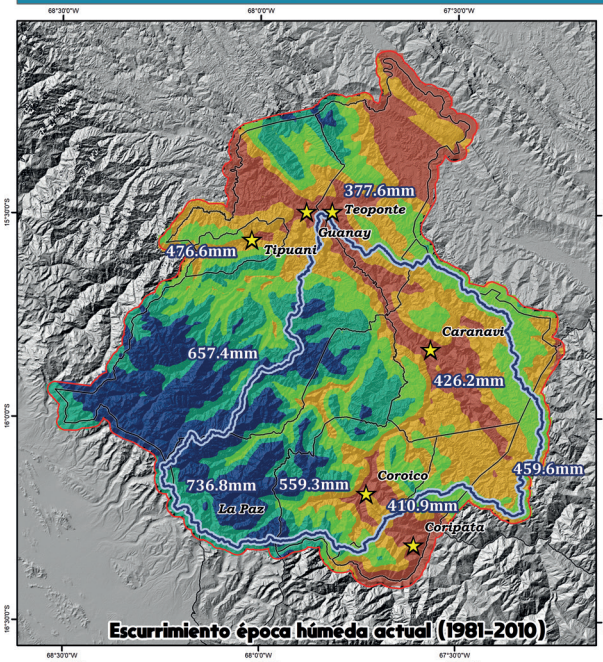
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

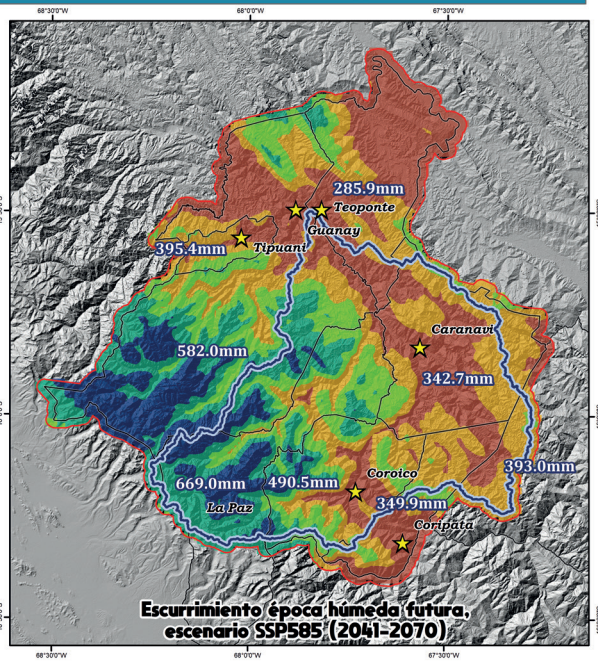
PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO "Mi Cuenca, Mi Casa"

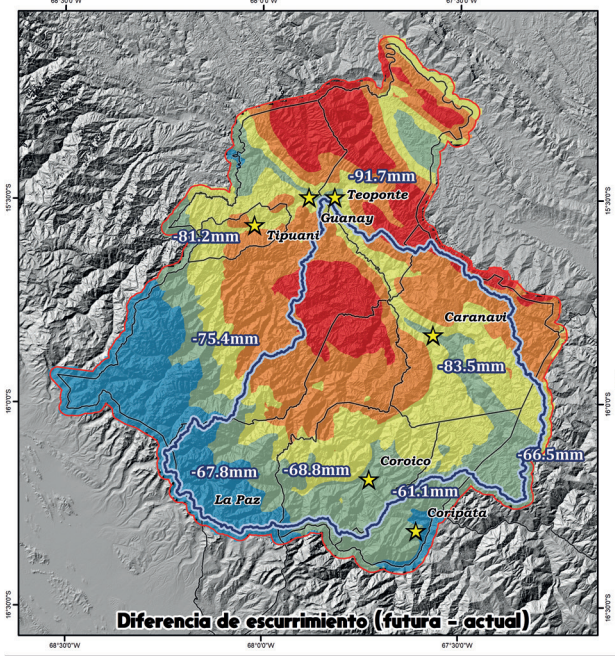
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

ESCURRIMIENTO ÉPOCA HÚMEDA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA

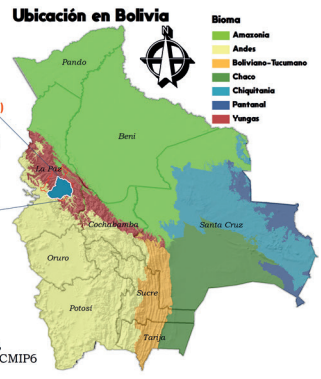






Escurrimiento mm	Diferencia mm	Límites
131 - 335	-127.4 - -100	Capitales municipales
336 - 480	-99.9 - -83	Cuenca Coroico
481 - 625	-82.9 - -68	Area de acción
626 - 790	-67.9 - -48	Límites municipales
791 - 1,100	-47.9 - -22	





Época húmeda
(diciembre, enero y febrero)

Fuente de datos:

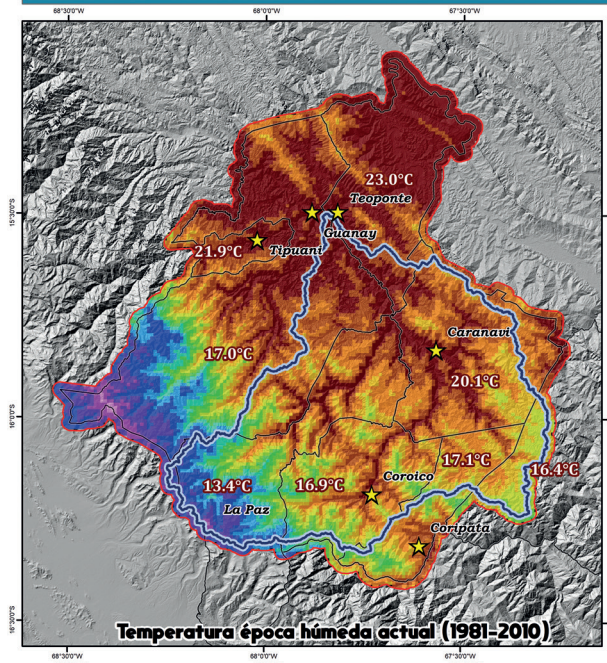
Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

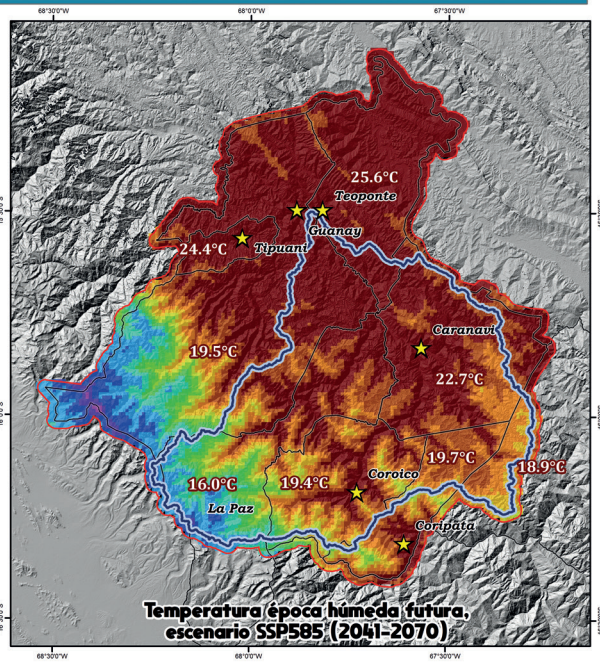
Elaborado por: [PROMETA]

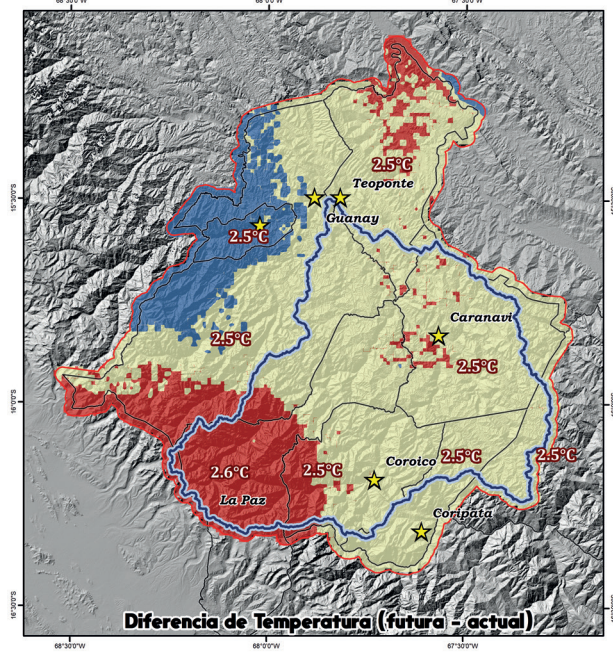
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

PROYECTO: **Con el financiamiento de:** **Socios Ejecutores:**

TEMPERATURA ÉPOCA HÚMEDA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA







Temperatura °C

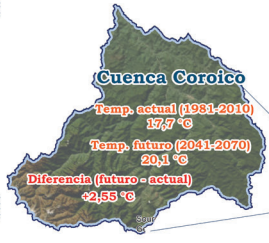
-3,3 - -2	11 - 12
-1,9 - 0	13 - 14
0,01 - 2	15 - 16
2,1 - 4	17 - 18
4,1 - 6	19 - 20
6,1 - 8	21 - 22
8,1 - 10	23 - 24

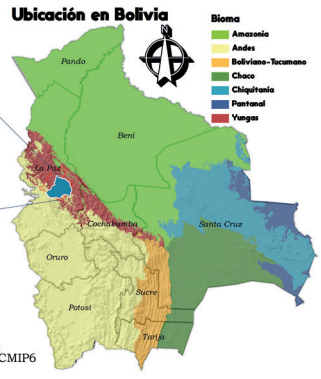
Diferencia °C

- 2,43 - 2,5
- 2,51 - 2,57
- 2,58 - 2,73

Límites

- Capitales municipales
- Cuenca Coroico
- Area de acción
- Límite municipal





Época húmeda
(diciembre, enero y febrero)

Fuente de datos:

Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

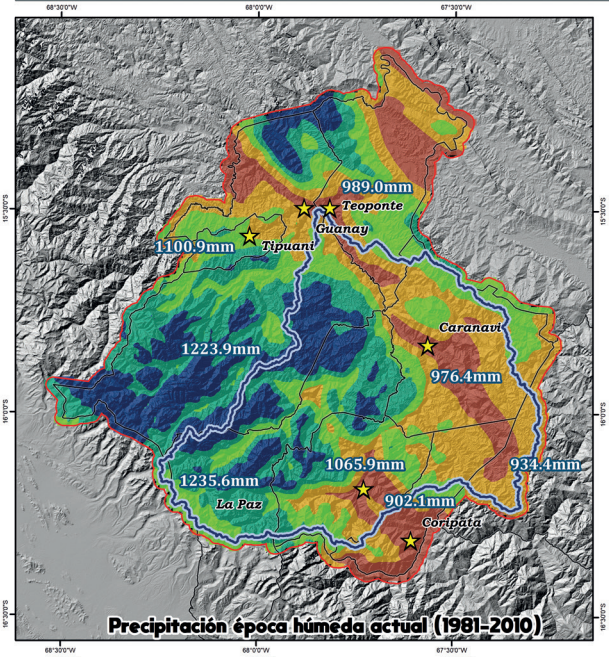
Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

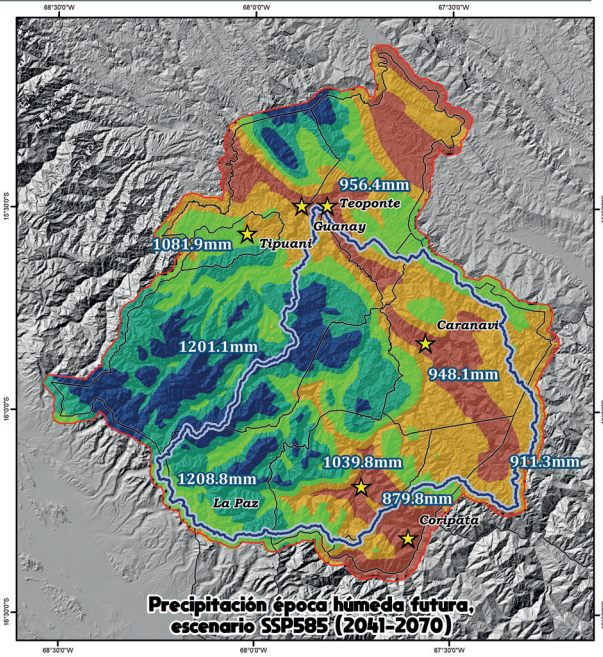
PROYECTO: Cuenca del Río Coroico — Mi Cuenca, Mi Casa

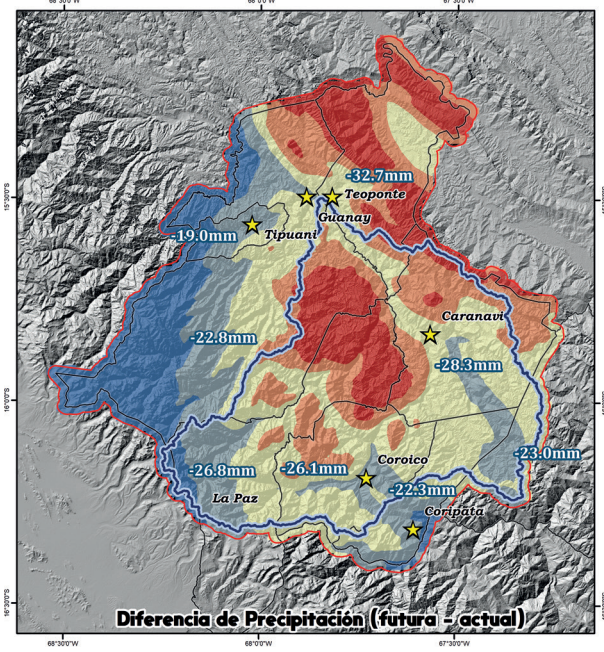
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

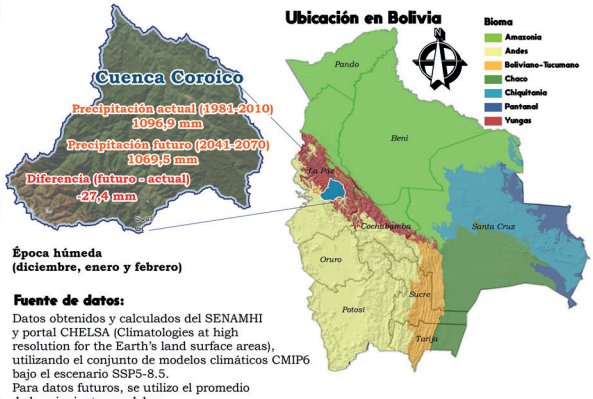
PRECIPITACIÓN ÉPOCA HÚMEDA ACTUAL, FUTURA Y DIFERENCIA







Precipitación mm	Diferencia mm	Límites
594 - 875	-45 - -34	Capitales municipales
876 - 1.030	-33 - -28	Cuenca Coroico
1.040 - 1.170	-27 - -22	Area de accion
1.180 - 1.310	-21 - -16	Límite municipal
1.320 - 1.560	-15 - -6	



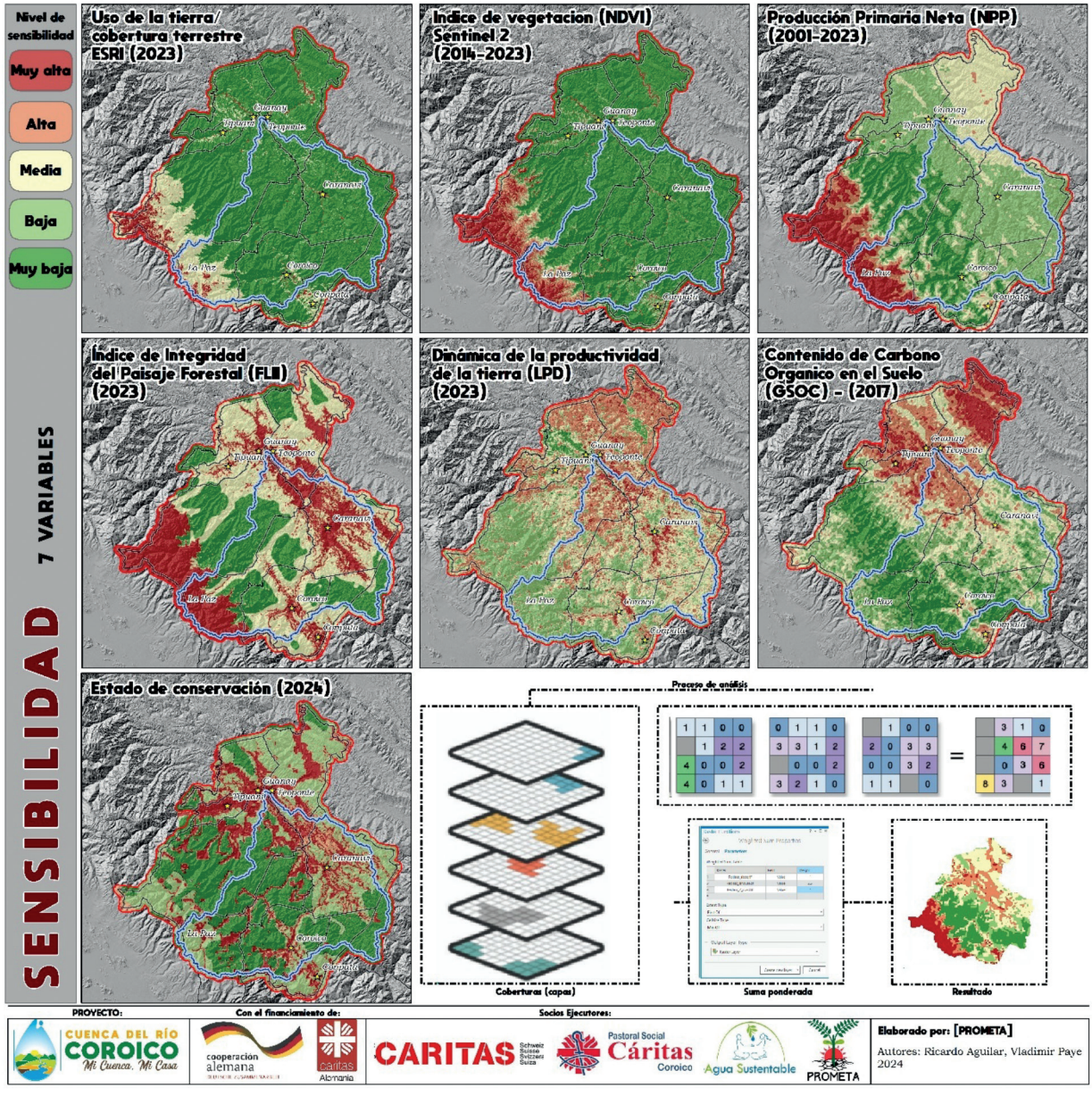
Época húmeda
(diciembre, enero y febrero)

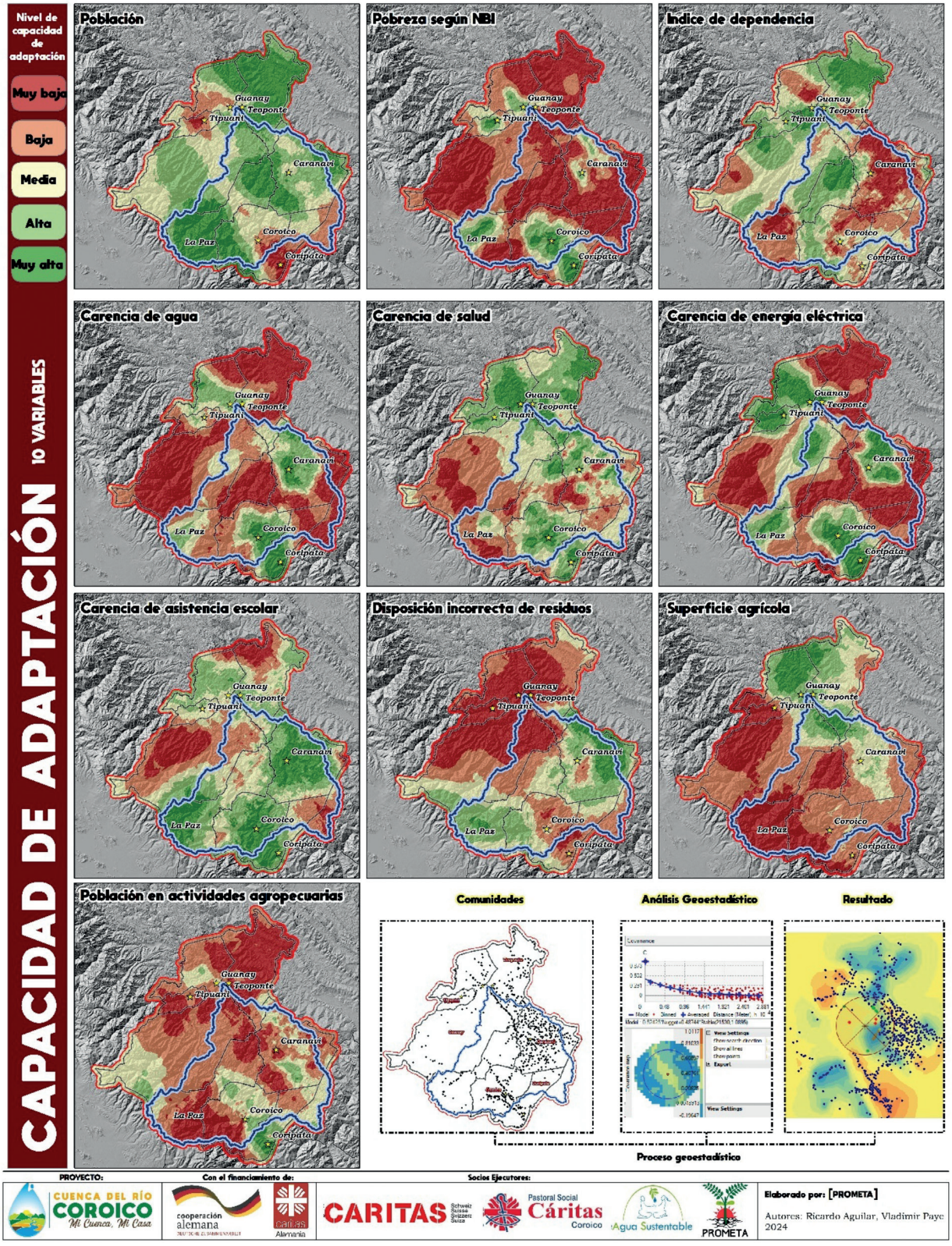
Fuente de datos:

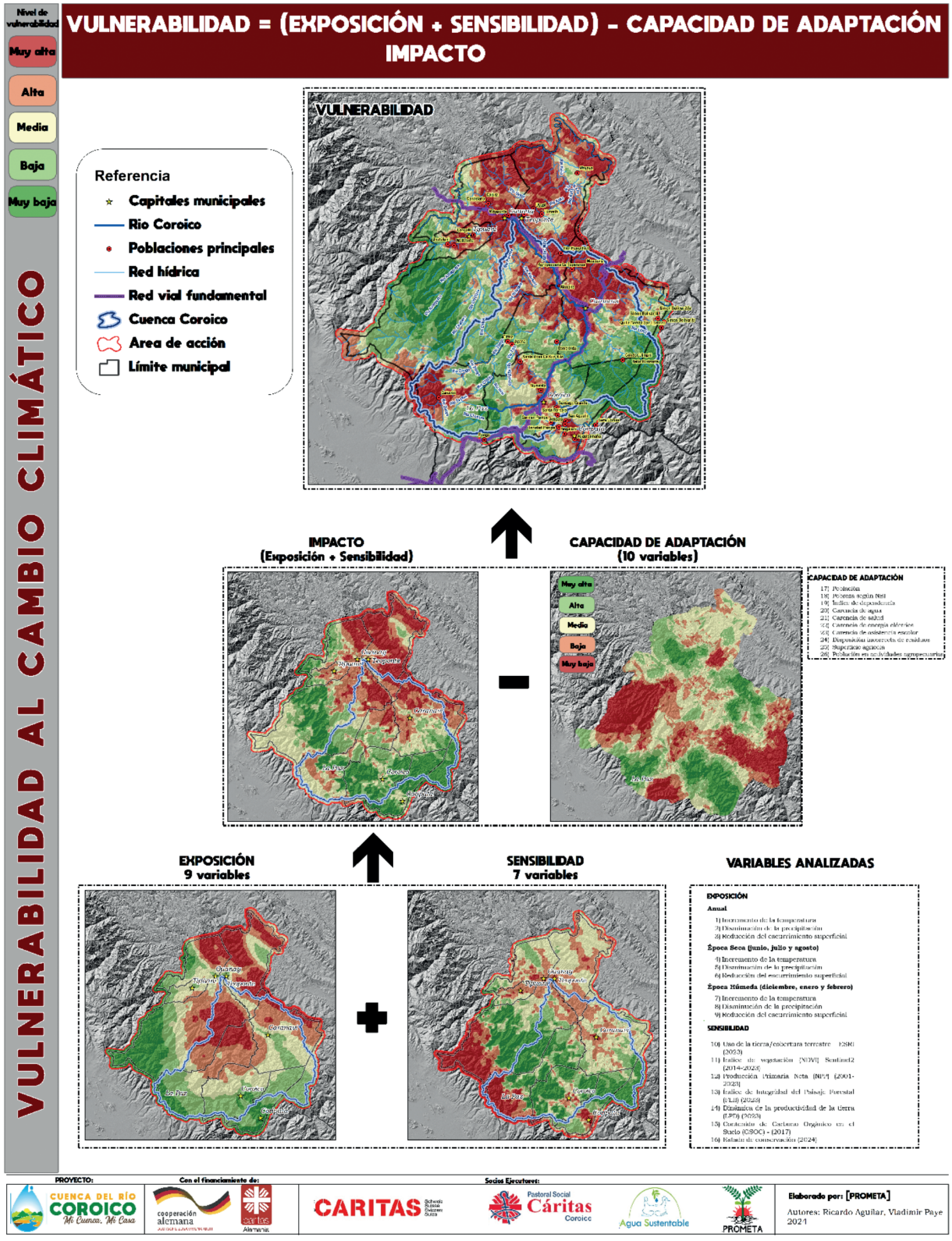
Datos obtenidos y calculados del SENAMHI y portal CHELSA (Climatologies at high resolution for the Earth's land surface areas), utilizando el conjunto de modelos climáticos CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5.
Para datos futuros, se utilizo el promedio de los siguientes modelos:
- GFDL-ESM4 (Estados Unidos)
- MPI-ESM1-2-HR (Alemania)
- UKESM1-0-LL (Reino Unido)

Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

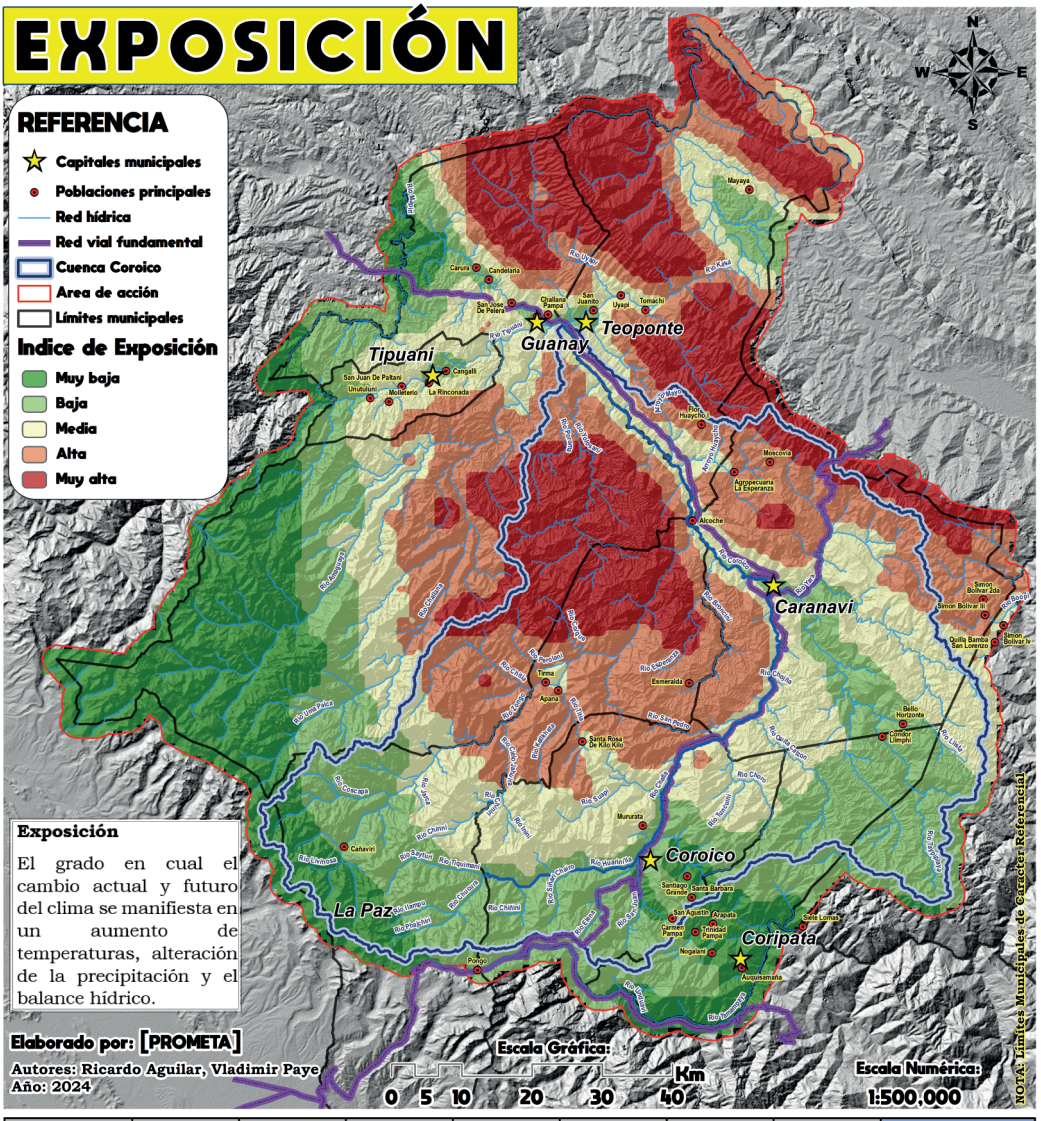
PROYECTO: Cuenca del Río Coroico, Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemania
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA


Nivel de sensibilidad
Muy alta
Alta
Media
Baja
Muy baja
SENSIBILIDAD
7 VARIABLES
Uso de la tierra/ cobertura terrestre ESRI (2023)
Indice de vegetacion (NDVI) Sentinel 2 (2014-2023)
Producción Primaria Neta (NPP) (2001-2023)
Indice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) (2023)
Dinámica de la productividad de la tierra (LPD) (2023)
Contenido de Carbono Organico en el Suelo (GSOC) - (2017)
Estado de conservación (2024)
Proceso de análisis
Coberturas (capas)
Suma ponderada
Resultado
PROYECTO:
Con el financiamiento de:
Socios Ejecutores:
CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa
cooperación alemana
caritas Alemania
CARITAS
Pastoral Social Cáritas Coroico
Agua Sustentable
PROMETA
Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024


CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
10 VARIABLES
Nivel de capacidad de adaptación
Muy baja
Baja
Media
Alta
Muy alta
Población
Pobreza según NBI
Indice de dependencia
Carencia de agua
Carencia de salud
Carencia de energía eléctrica
Carencia de asistencia escolar
Disposición incorrecta de residuos
Superficie agrícola
Población en actividades agropecuarias
Guanay
Teoponte
Tipuani
Caranavi
La Paz
Coroico
Coripata
Comunidades
Análisis Geoestadístico
Resultado
Proceso geoestadístico
PROYECTO:
Con el financiamiento de:
Socios Ejecutores:
CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa
cooperación alemana
CARITAS
Pastoral Social Cáritas Coroico
Agua Sustentable
PROMETA
Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024


Nivel de vulnerabilidad
Muy alta
Alta
Media
Baja
Muy baja
VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO
VULNERABILIDAD = (EXPOSICIÓN + SENSIBILIDAD) - CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
IMPACTO
Referencia
Capitales municipales
Rio Coroico
Poblaciones principales
Red hídrica
Red vial fundamental
Cuenca Coroico
Area de acción
Límite municipal
VULNERABILIDAD
IMPACTO
(Exposición + Sensibilidad)
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
(10 variables)
Muy alta
Alta
Media
Baja
Muy baja
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
17) Población
18) Pobreza según NSI
19) Índice de dependencia
20) Carencia de agua
21) Carencia de salud
22) Carencia de energía eléctrica
23) Carencia de asistencia escolar
24) Disposición incorrecta de residuos
25) Superficie agrícola
26) Población en actividades agropecuarias
EXPOSICIÓN
9 variables
SENSIBILIDAD
7 variables
VARIABLES ANALIZADAS
EXPOSICIÓN
Anual
1) Incremento de la temperatura
2) Disminución de la precipitación
3) Reducción del escurrimiento superficial
Época Seca (junio, julio y agosto)
4) Incremento de la temperatura
5) Disminución de la precipitación
6) Reducción del escurrimiento superficial
Época Húmeda (diciembre, enero y febrero)
7) Incremento de la temperatura
8) Disminución de la precipitación
9) Reducción del escurrimiento superficial
SENSIBILIDAD
10) Uso de la tierra/cobertura terrestre - ESRI (2023)
11) Índice de vegetación [NDVI] Sentinel2 (2014-2023)
12) Producción Primaria Neta (NPP) (2001-2023)
13) Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) (2023)
14) Dinámica de la productividad de la tierra (LPD) (2023)
15) Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (OSOC) - (2017)
16) Estado de conservación (2024)
PROYECTO:
CUENCA DEL RÍO COROICO
Mi Cuenca, Mi Casa
Con el financiamiento de:
cooperación alemana
Socios Ejecutores:
CARITAS
Pastoral Social Cáritas Coroico
Agua Sustentable
PROMETA
Elaborado por: [PROMETA]
Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
2024

EXPOSICIÓN



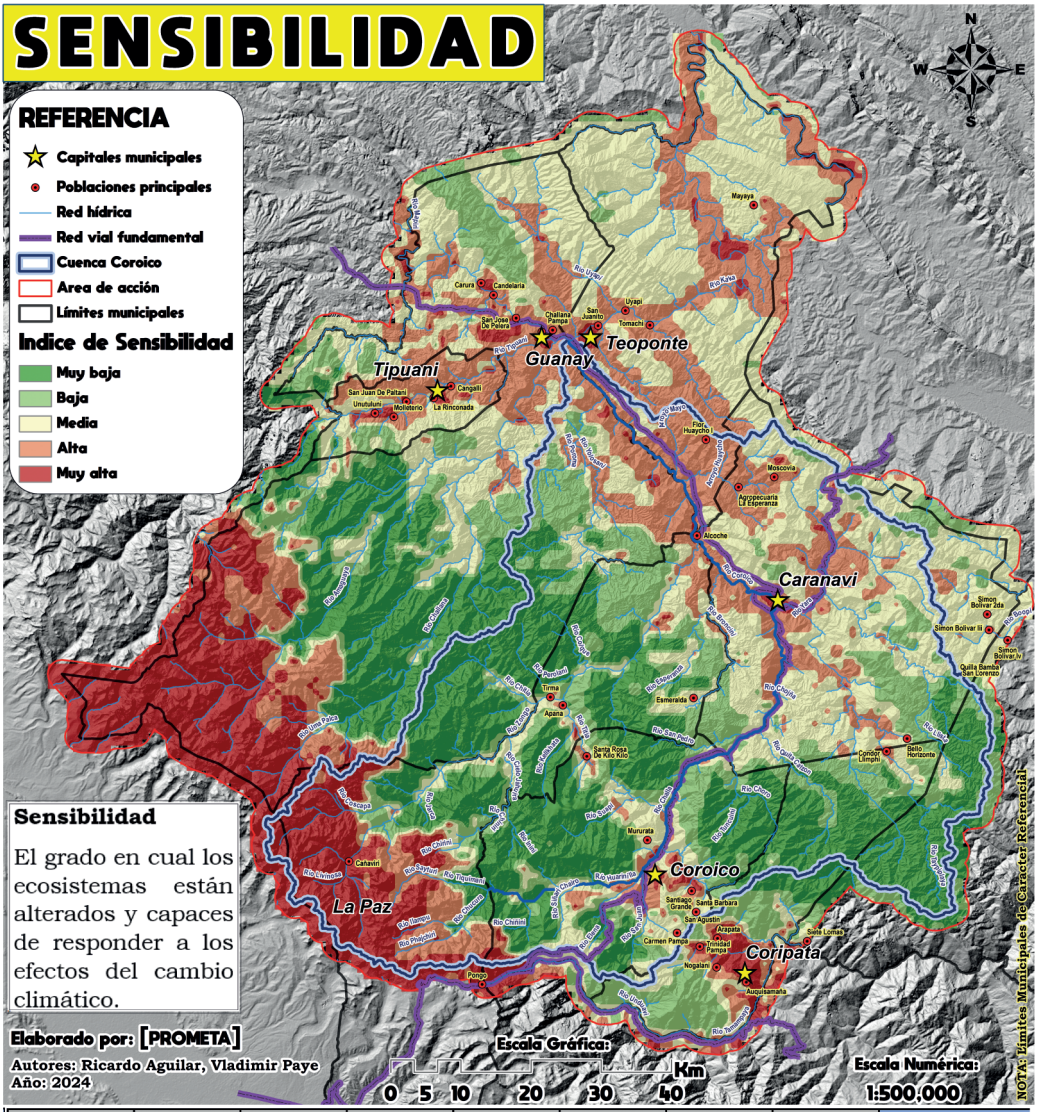
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	6%	0%	23%	0%	16%	30%	1%	5%
Baja	42%	13%	15%	7%	29%	63%	28%	28%
Media	40%	37%	18%	21%	11%	6%	60%	27%
Alta	12%	39%	23%	25%	28%	0%	12%	26%
Muy Alta	0%	11%	21%	47%	16%	0%	0%	14%

PROYECTO: Cuenca del Río Coroico, Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

SENSIBILIDAD



Sensibilidad

El grado en cual los ecosistemas están alterados y capaces de responder a los efectos del cambio climático.

Elaborado por: [PROMETA]

Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
Año: 2024

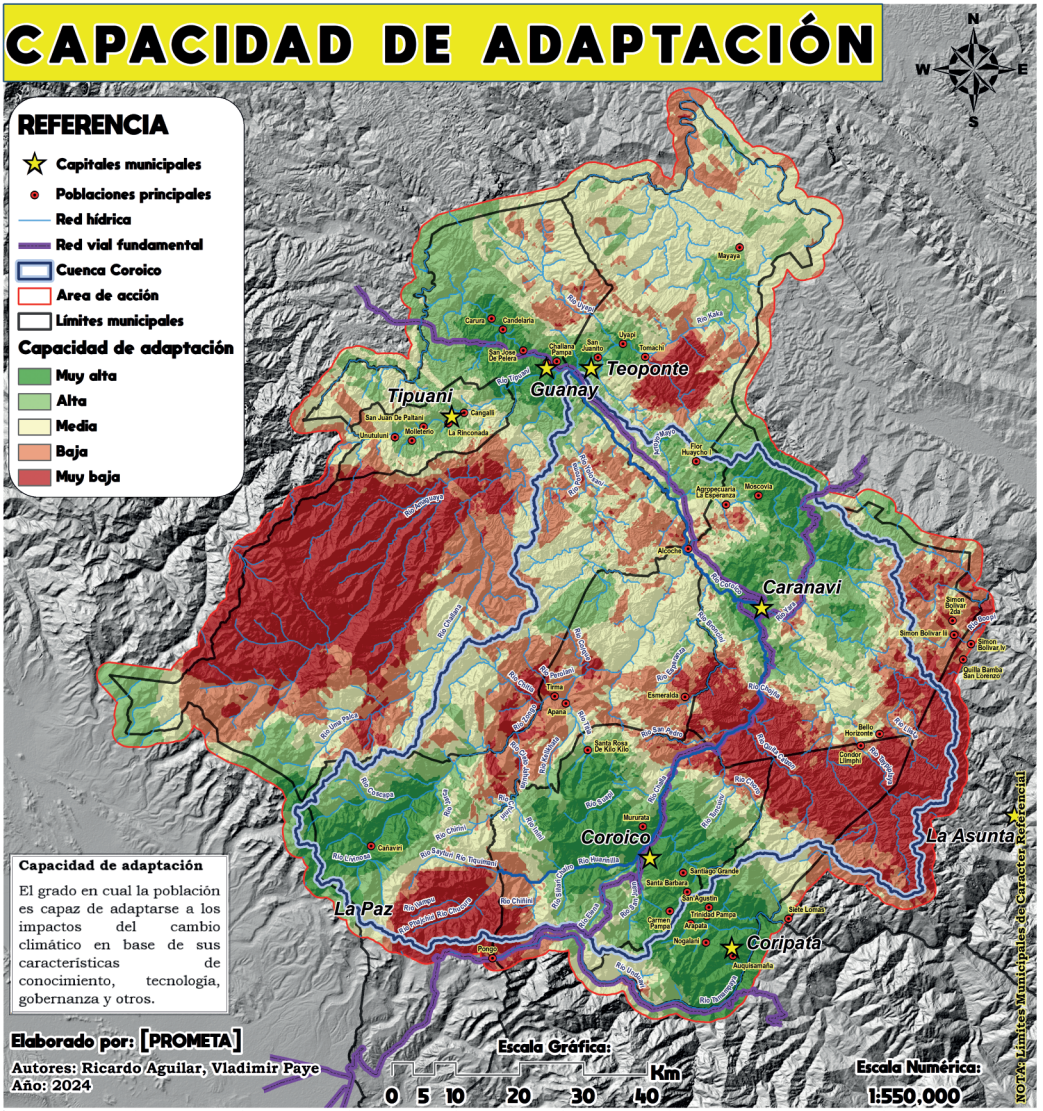
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	52%	2%	29%	0%	29%	34%	2%	33%
Baja	18%	17%	14%	1%	17%	39%	10%	18%
Media	19%	55%	21%	56%	12%	13%	33%	23%
Alta	7%	25%	19%	40%	13%	5%	46%	17%
Muy Alta	4%	2%	17%	3%	30%	9%	9%	9%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

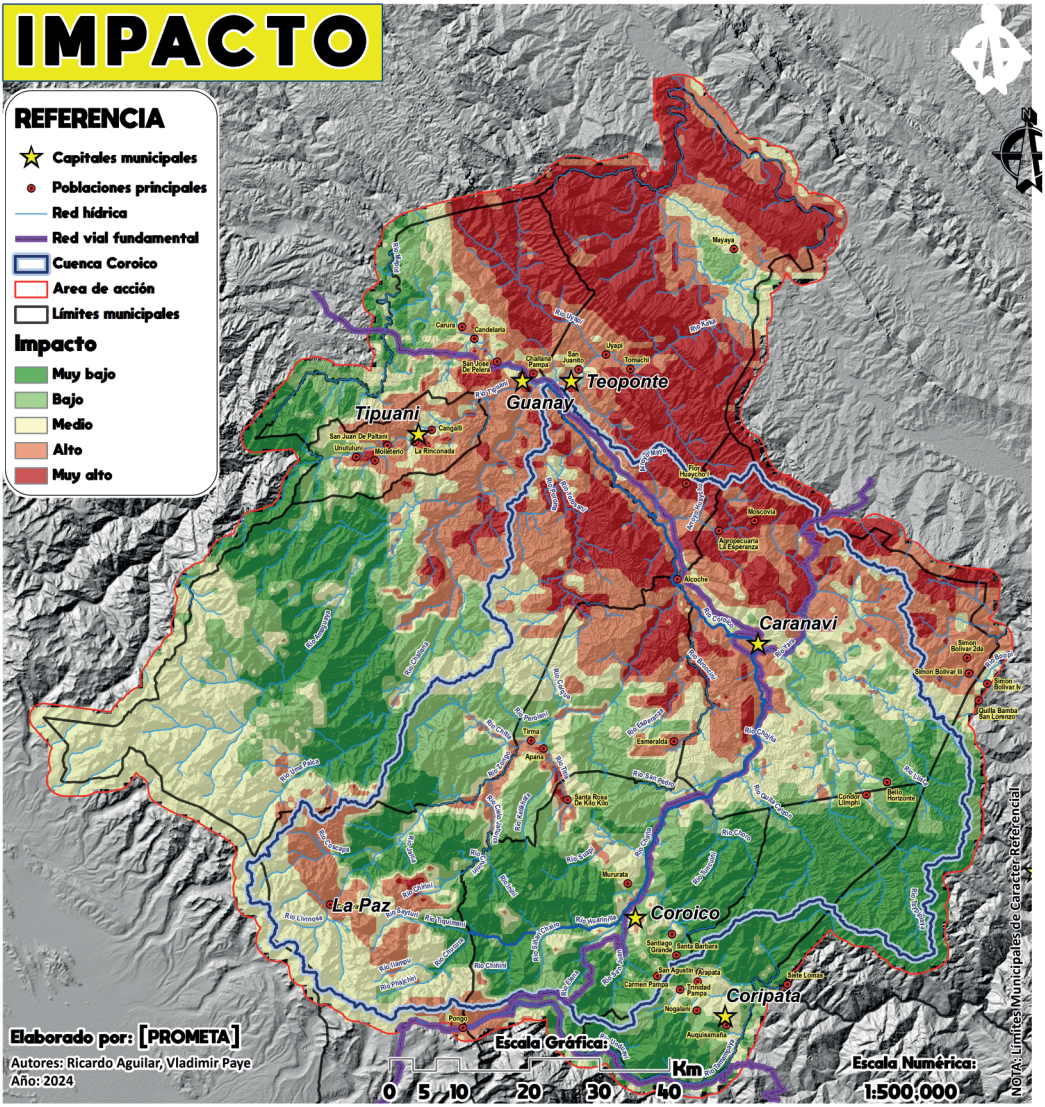


MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Alta	44%	28%	16%	31%	12%	36%	10%	25%
Alta	25%	22%	19%	52%	15%	10%	23%	23%
Media	18%	22%	27%	13%	24%	17%	53%	25%
Baja	9%	17%	15%	4%	13%	10%	13%	13%
Muy Baja	3%	11%	22%	1%	9%	27%	1%	14%

PROYECTO: Con el financiamiento de: Socios Ejecutores:

CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa · cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT · caritas Alemana · CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza · Pastoral Social Cáritas Coroico · Agua Sustentable · PROMETA

IMPACTO



Elaborado por: [PROMETA]

Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye

Año: 2024

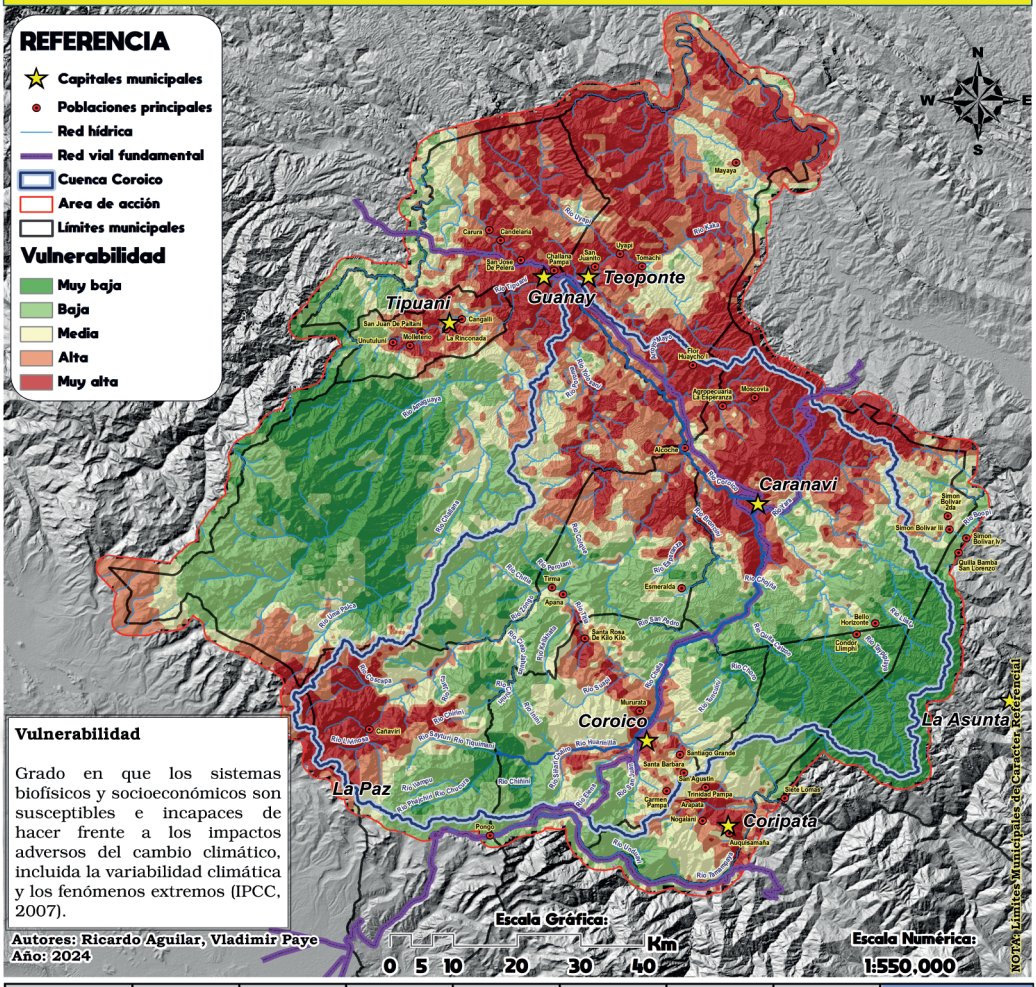
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	44%	28%	16%	31%	12%	36%	10%	25%
Bajo	25%	22%	19%	52%	15%	10%	23%	23%
Medio	18%	22%	27%	13%	24%	17%	53%	25%
Alto	9%	17%	15%	4%	13%	10%	13%	13%
Muy Alto	3%	11%	22%	1%	9%	27%	1%	14%

PROYECTO: Cuenca del Río Coroico, Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO



Vulnerabilidad

Grado en que los sistemas biofísicos y socioeconómicos son susceptibles e incapaces de hacer frente a los impactos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos (IPCC, 2007).

Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye
Año: 2024

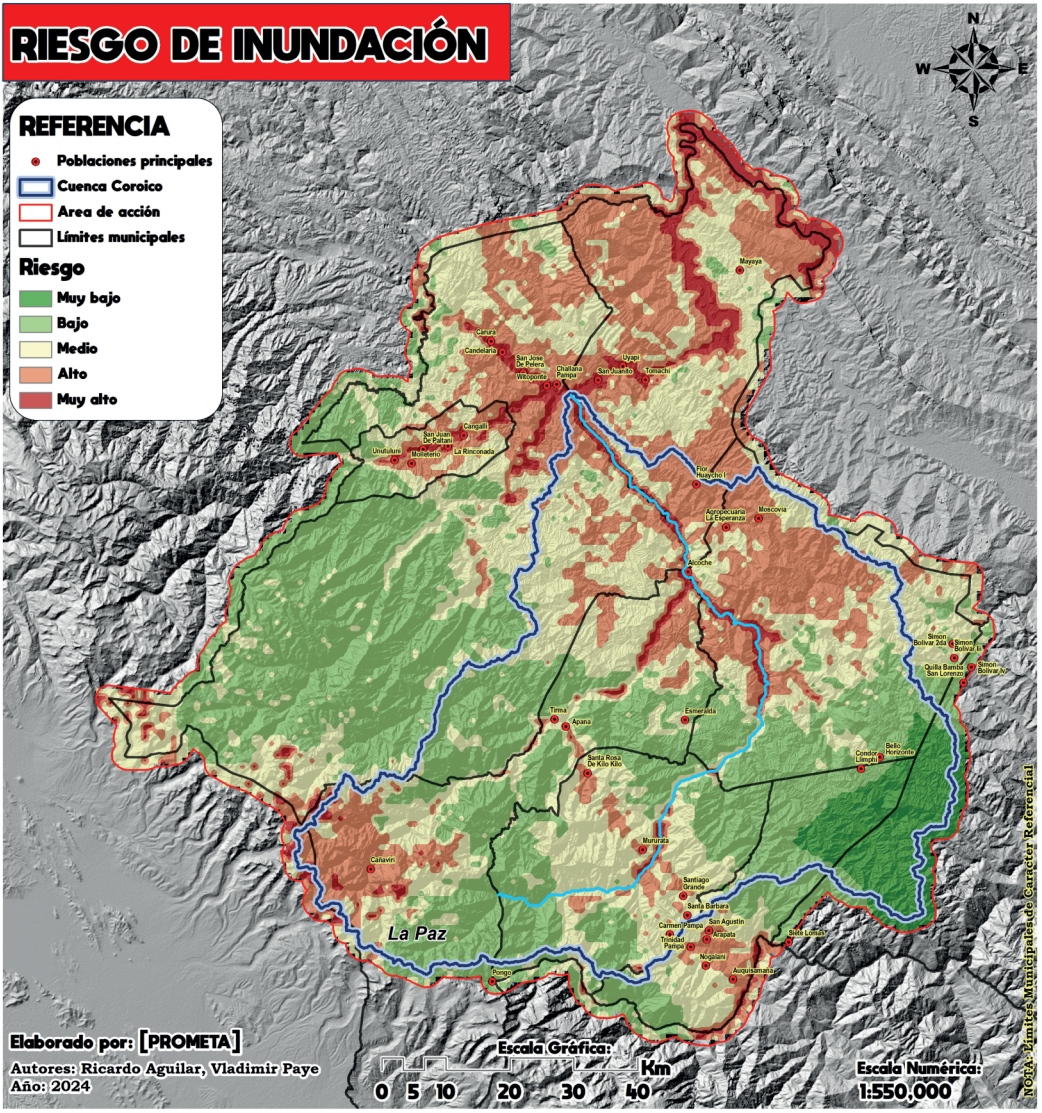
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Baja	9%	6%	20%	0%	5%	36%	4%	15%
Baja	38%	25%	31%	1%	40%	28%	20%	30%
Media	31%	17%	16%	14%	16%	20%	15%	17%
Alta	14%	15%	17%	28%	18%	7%	27%	16%
Muy Alta	8%	37%	16%	57%	22%	10%	34%	22%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE INUNDACIÓN



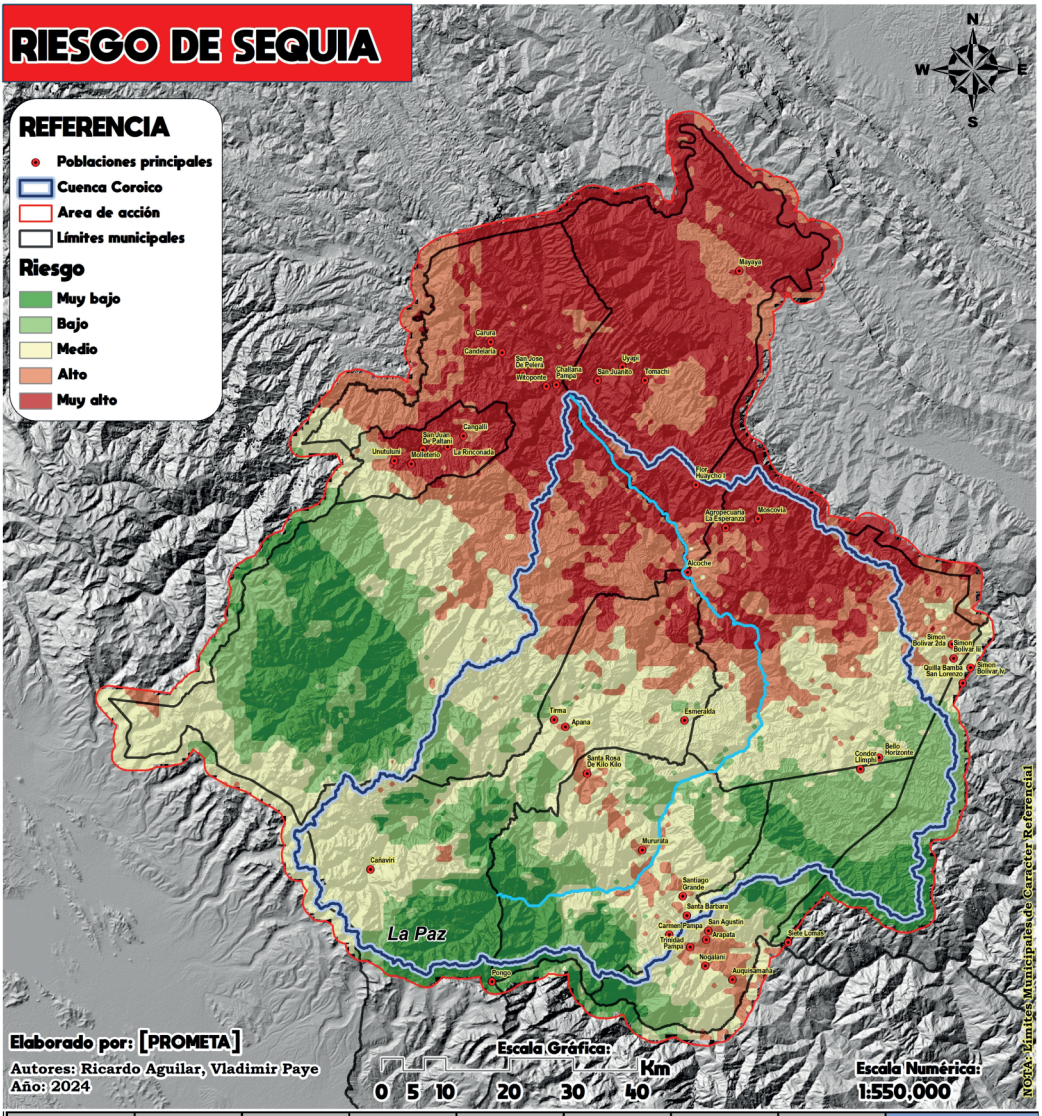
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	9%	0%	26%	0%	19%	3%	1%	7%
Bajo	26%	4%	14%	0%	14%	49%	3%	21%
Medio	46%	27%	21%	0%	48%	33%	25%	35%
Alto	18%	31%	21%	22%	12%	14%	37%	20%
Muy Alto	1%	38%	18%	78%	6%	1%	35%	17%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE SEQUIA



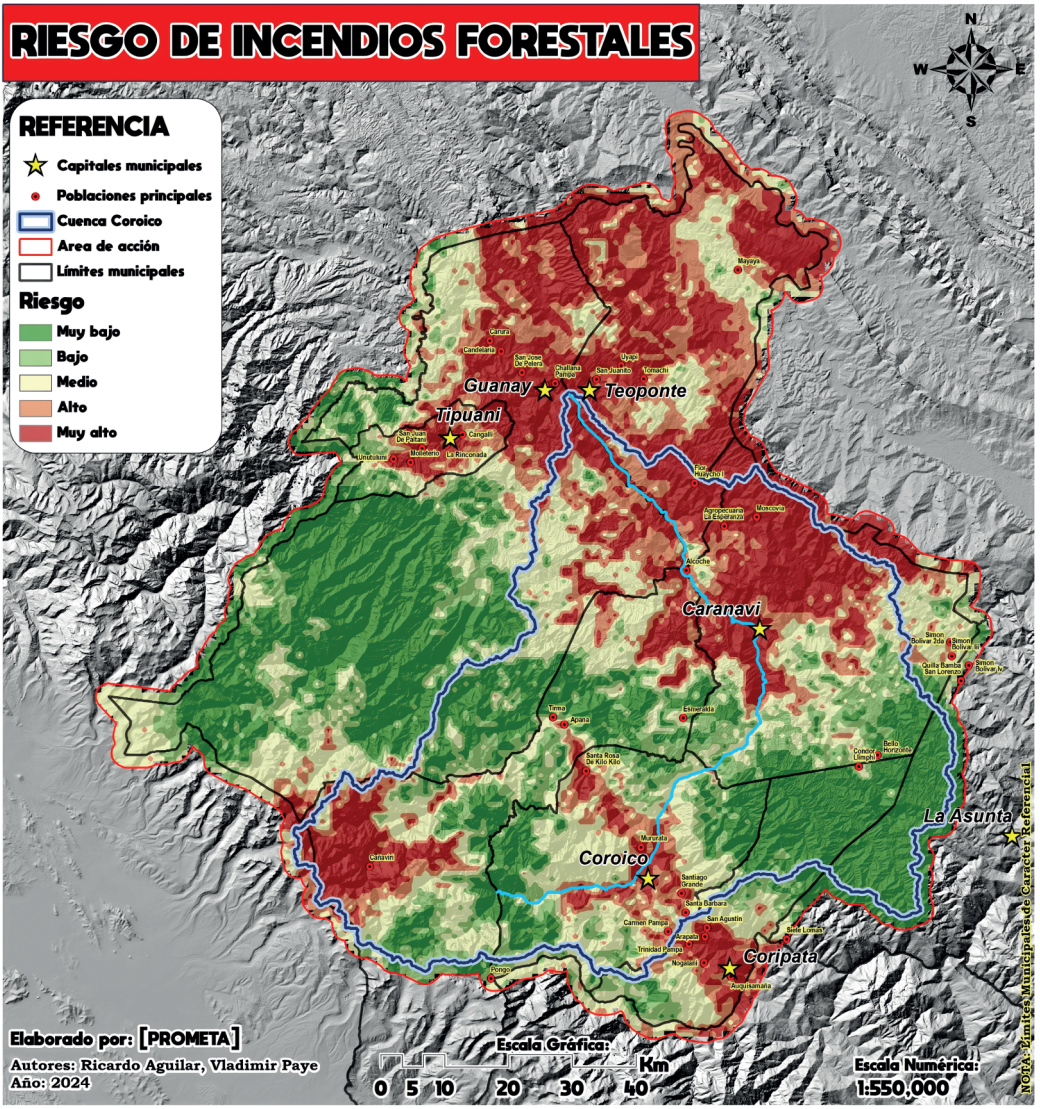
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	23%	0%	17%	0%	20%	17%	0%	12%
Bajo	26%	5%	15%	0%	16%	47%	2%	20%
Medio	43%	35%	23%	0%	47%	27%	21%	35%
Alto	8%	27%	20%	16%	14%	10%	18%	17%
Muy Alto	0%	32%	25%	84%	4%	0%	59%	16%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES



Elaborado por: [PROMETA]

Autores: Ricardo Aguilar, Vladimir Paye

Año: 2024

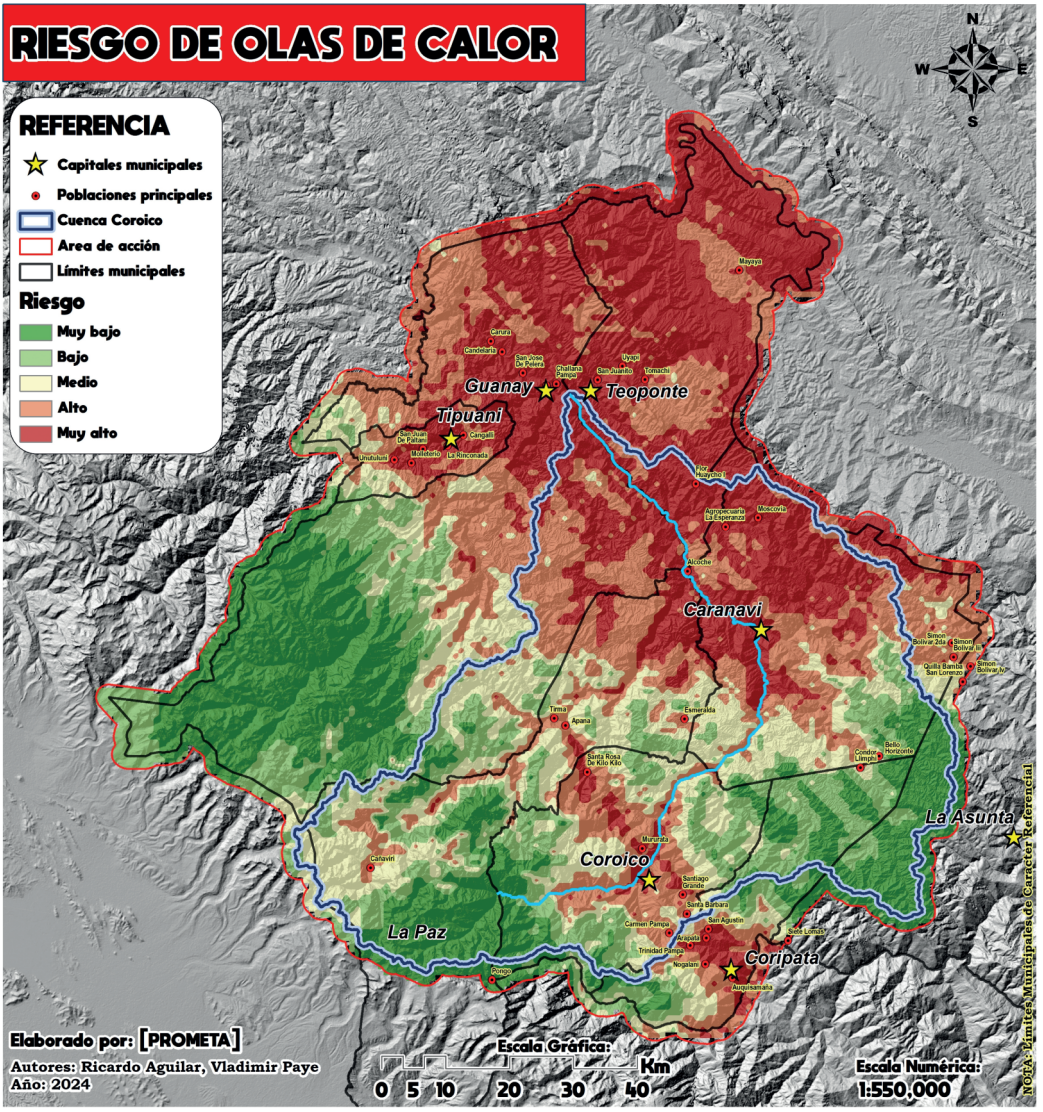
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	23%	13%	40%	0%	24%	47%	9%	28%
Bajo	14%	12%	10%	1%	15%	10%	13%	11%
Medio	39%	26%	25%	18%	30%	24%	20%	27%
Alto	13%	12%	9%	24%	9%	6%	19%	10%
Muy Alto	11%	38%	17%	57%	21%	13%	39%	23%

PROYECTO: Cuenca del Río Coroico, Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE OLAS DE CALOR



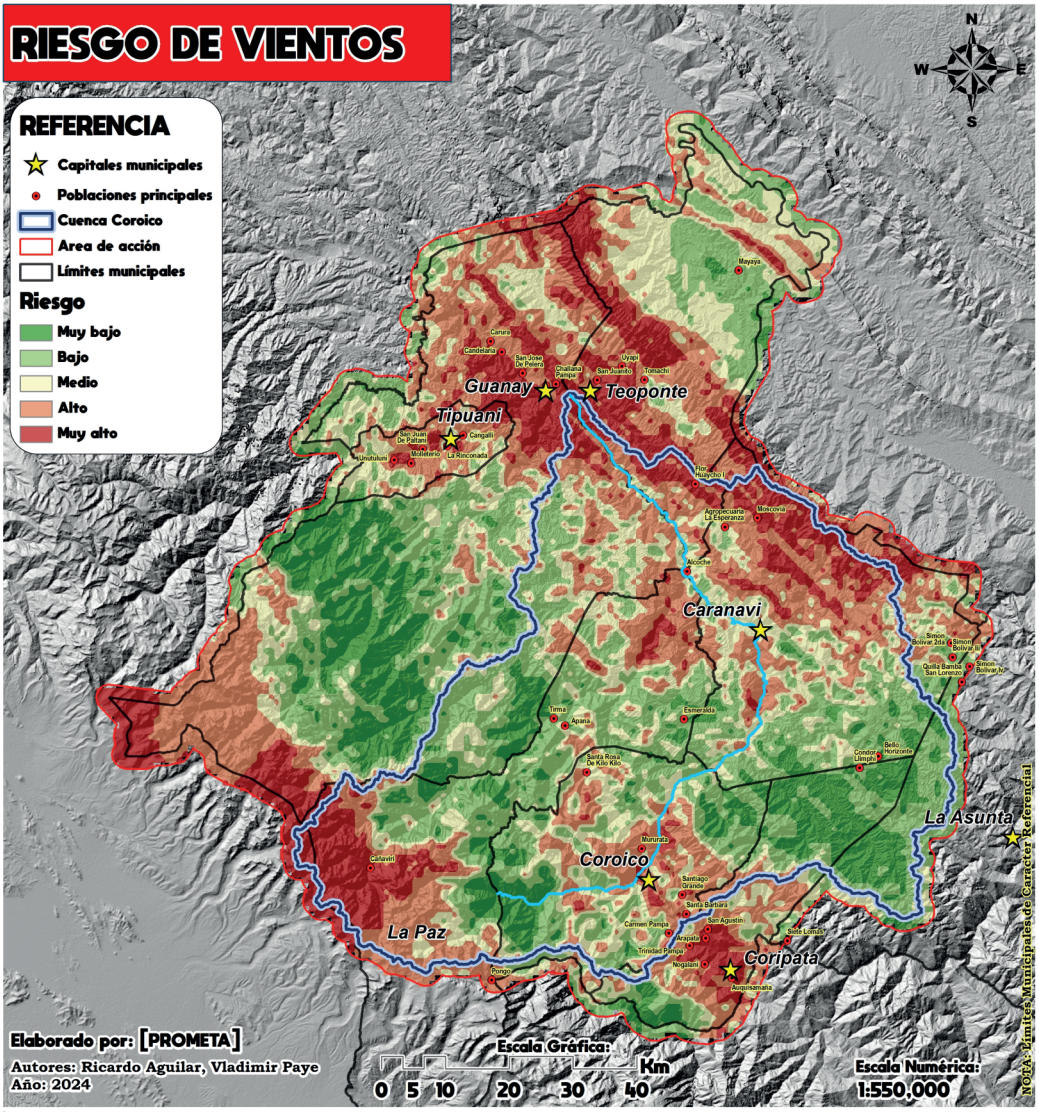
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	15%	4%	28%	0%	25%	28%	0%	17%
Bajo	26%	8%	14%	0%	17%	34%	4%	17%
Medio	25%	18%	12%	0%	28%	16%	15%	21%
Alto	26%	32%	24%	21%	21%	13%	31%	24%
Muy Alto	8%	38%	22%	78%	9%	9%	50%	21%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE VIENTOS



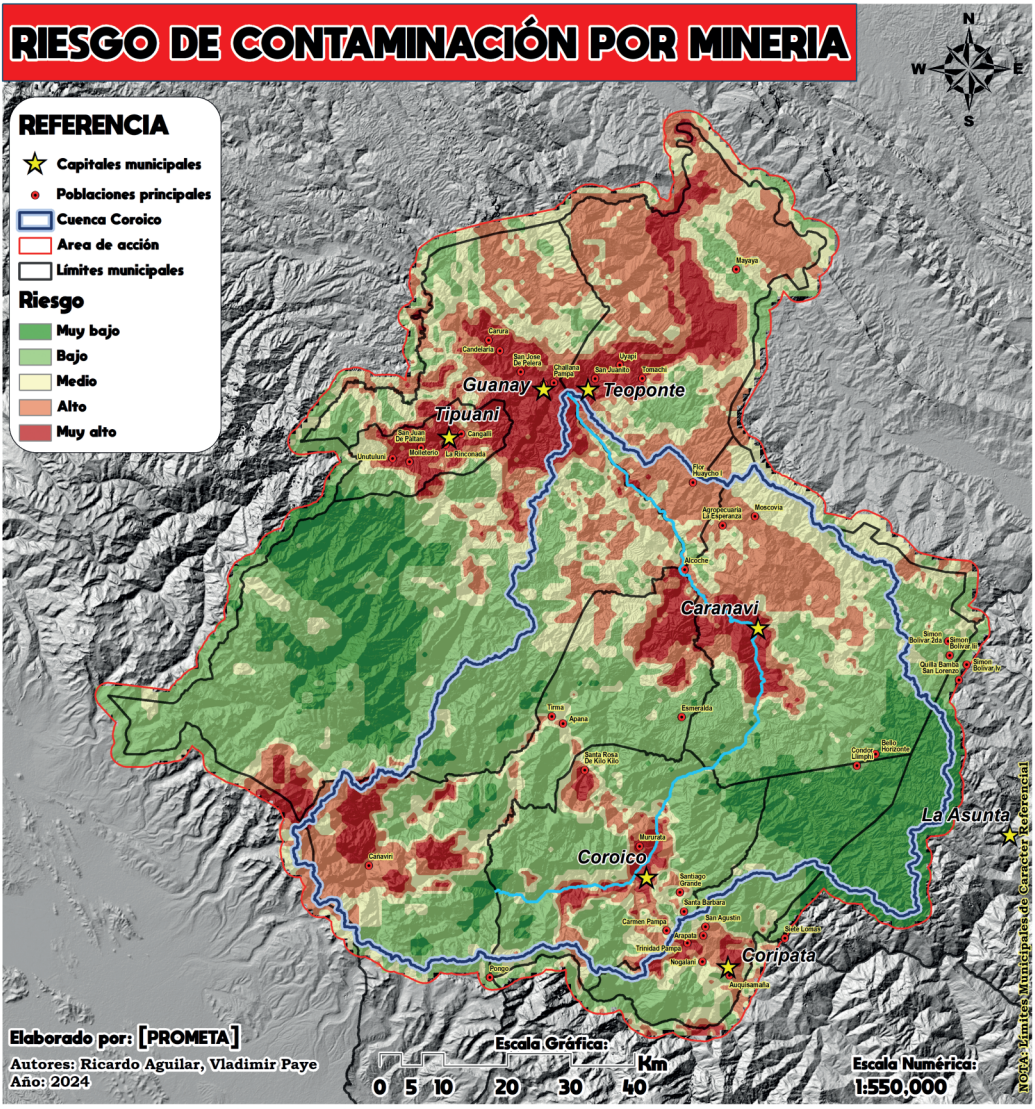
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	14%	6%	19%	1%	9%	30%	2%	14%
Bajo	32%	25%	27%	19%	31%	21%	13%	31%
Medio	21%	20%	17%	28%	14%	12%	26%	18%
Alto	28%	32%	25%	27%	30%	27%	42%	26%
Muy Alto	4%	17%	12%	26%	17%	11%	18%	12%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR MINERIA



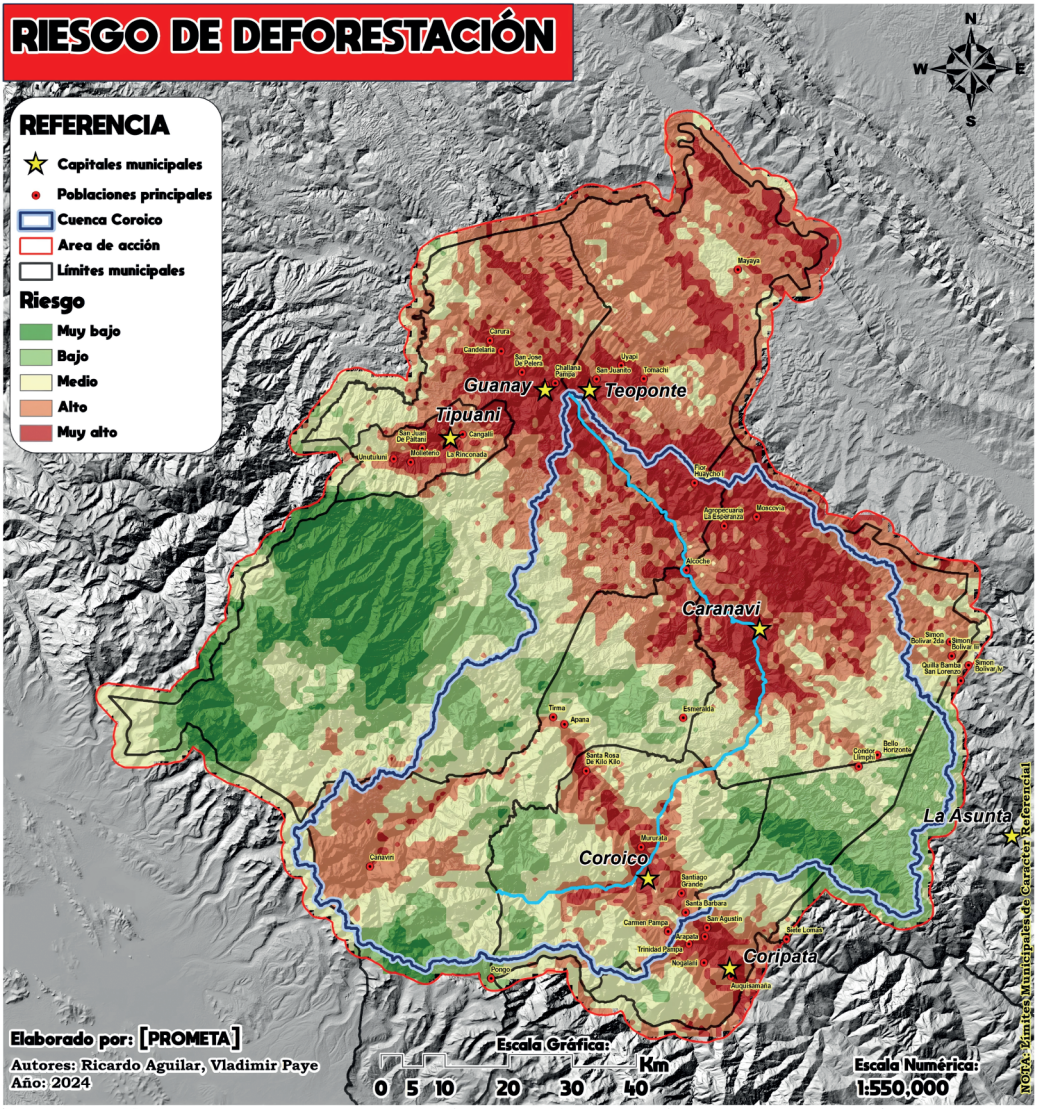
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	5%	7%	17%	0%	3%	36%	3%	14%
Bajo	58%	41%	41%	11%	46%	40%	17%	42%
Medio	15%	23%	18%	21%	17%	11%	15%	17%
Alto	13%	22%	14%	48%	19%	8%	16%	19%
Muy Alto	8%	7%	9%	20%	14%	5%	50%	8%

PROYECTO: Cuenca del Río Coroico, Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE DEFORESTACIÓN



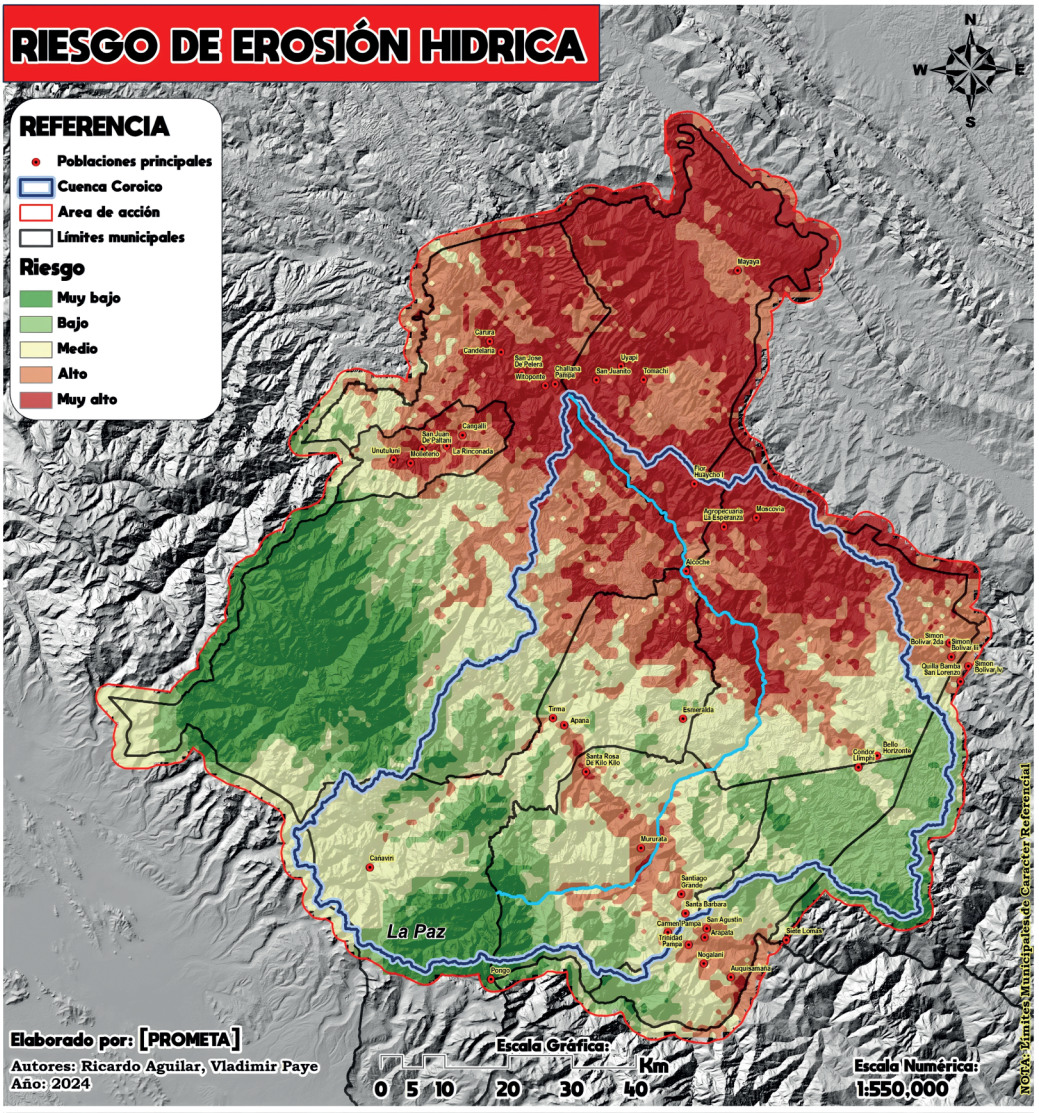
MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	1%	0%	20%	0%	4%	10%	2%	3%
Bajo	19%	4%	18%	0%	20%	29%	3%	19%
Medio	48%	27%	30%	10%	42%	35%	26%	36%
Alto	22%	34%	20%	58%	29%	17%	32%	25%
Muy Alto	11%	35%	12%	33%	5%	10%	37%	17%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

RIESGO DE EROSIÓN HIDRICA



MUNICIPIO	Coroico	Caranavi	Guanay	Teoponte	La Paz	Coripata	Tipuani	Cuenca Coroico
Muy Bajo	9%	0%	26%	0%	19%	3%	1%	7%
Bajo	26%	4%	14%	0%	14%	49%	3%	21%
Medio	46%	27%	21%	0%	48%	33%	25%	35%
Alto	18%	31%	21%	22%	12%	14%	37%	20%
Muy Alto	1%	38%	18%	78%	6%	1%	35%	17%

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

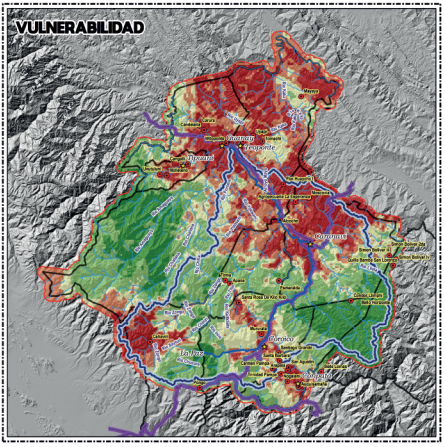
Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

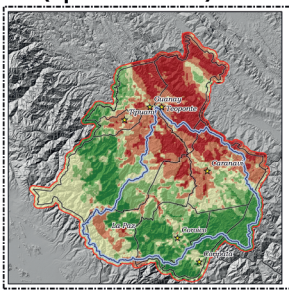
VULNERABILIDAD = (EXPOSICIÓN + SENSIBILIDAD) - CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
IMPACTO

Nivel de vulnerabilidad
- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja

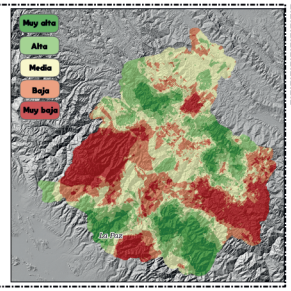
Referencia
- Capitales municipales
- Rio Coroico
- Poblaciones principales
- Red hídrica
- Red vial fundamental
- Cuenca Coroico
- Area de acción
- Límite municipal



IMPACTO
(Exposición + Sensibilidad)

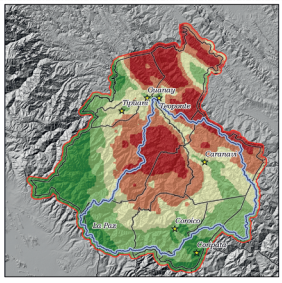


CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
(10 variables)

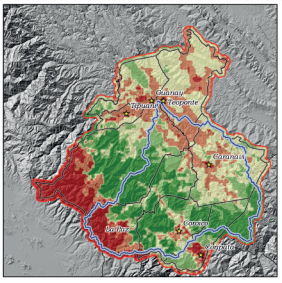


CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN
17) Población
18) Pobreza según NBI
19) Índice de dependencia
20) Carencia de agua
21) Carencia de salud
22) Carencia de energía eléctrica
23) Carencia de asistencia escolar
24) Disposición incorrecta de residuos
25) Superficie agrícola
26) Población en actividades agropecuarias

EXPOSICIÓN
9 variables



SENSIBILIDAD
7 variables



VARIABLES ANALIZADAS

EXPOSICIÓN

Anual
1) Incremento de la temperatura
2) Disminución de la precipitación
3) Reducción del escurrimiento superficial

Época Seca (junio, julio y agosto)
4) Incremento de la temperatura
5) Disminución de la precipitación
6) Reducción del escurrimiento superficial

Época Húmeda (diciembre, enero y febrero)
7) Incremento de la temperatura
8) Disminución de la precipitación
9) Reducción del escurrimiento superficial

SENSIBILIDAD
10) Uso de la tierra/cobertura terrestre ESRI (2023)
11) Índice de vegetación (NDVI) Sentinel2 (2014-2023)
12) Producción Primaria Neta (NPP) (2001-2023)
13) Índice de Integridad del Paisaje Forestal (FLII) (2023)
14) Dinámica de la productividad de la tierra (LPD) (2023)
15) Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (GSOC) - (2017)
16) Estado de conservación (2024)

PROYECTO: CUENCA DEL RÍO COROICO Mi Cuenca, Mi Casa

Con el financiamiento de: cooperación alemana DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT; caritas Alemana

Socios Ejecutores: CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Suiza; Pastoral Social Cáritas Coroico; Agua Sustentable; PROMETA