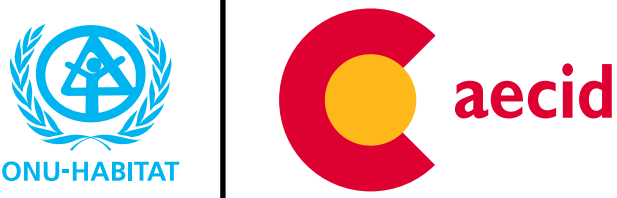


Asentamientos Resilientes para los Pobres Urbanos (RISE UP)

Perfil multicapa de vulnerabilidad Charagua, Bolivia

Dimensiones climáticas, urbanas y de biodiversidad





Agradecimientos
Este proyecto es financiado por:
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

ONU-Habitat
Roi Chiti, Coordinador del Hub Andino
Adriana Plata Blanco, Supervisión del Proyecto Hub Andino
Alan Octavio Vera Velasco, Desarrollador del Proyecto
Fernando Molina Rodríguez, Especialista en Mapas y SIG

Contribuyentes ONU-Habitat Sede
Bernhard Barth, Oficial de Asentamientos Humanos
Lee Michael Lambert, Especialista en Cambio Climático y Resiliencia Urbana
Lucia Gasser, Desarrollo de Capacidades y Subgerente del Proyecto
Benjamin Andrews, Líder en Resiliencia Climática
Jessica Tinkler, Consultora Senior
Janeil Johnston, Científica de Datos Climáticos y Especialista en SIG

Foto de portada Vista aérea de Charagua, Bolivia



Esta publicación cuenta con la colaboración de la Cooperación Española través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de ONU-Habitat y no refleja, necesariamente, la postura de la organización AECID.

Disclaimer:
Las designaciones empleadas y la presentación del material en este informe no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas sobre la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni de sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras o límites, ni sobre su sistema económico o grado de desarrollo. Las conclusiones y recomendaciones del análisis de esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, de su Consejo de Administración ni de sus Estados miembros.

La referencia en esta publicación a productos comerciales, marcas, procesos o servicios específicos, o el uso de cualquier nombre comercial, de empresa o corporación, no constituye respaldo, recomendación ni favoritismo por parte de ONU-Habitat o sus funcionarios, ni constituye un respaldo a ONU-Habitat.

Dimensiones climáticas, urbanas y de biodiversidad
Asentamientos Resilientes para los Pobres Urbanos (RISE UP)

Perfil multicapa de vulnerabilidad: Charagua, Bolivia

Abreviaciones

ABT	Autoridad de Supervisión y Control Social Control de Bosques y Tierra
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
APMT	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
GADSC	Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz
GAIOC	Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino Charagua Iyambae
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI	Gases de efecto invernadero
IIED	Instituto Internacional para el Medioambiente y el Desarrollo
MMaYA	Ministerio de Medioambiente y Agua
MOPSV	Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda
MPD	Ministerio de Planificación del Desarrollo
MVA	Evaluación de Vulnerabilidad Multicapa
NAU	Nueva Agenda Urbana
OCB	Organización Comunitaria de Base
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONG	Organización No Gubernamental
PDES	Plan de Desarrollo Económico y Social para el “Vivir Bien”
PIB	Producto Interno Bruto
RRD	Reducción del Riesgo de Desastre
SENHAMi	Servicio Nacional de Metereología e Hidrología
SIG	Sistema de Información Geográfica
UAGRM	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno

Glosario

Autonomía indígena: consiste en el autogobierno como ejercicio de autodeterminación de las naciones y de los pueblos indígenas originarios campesinos, cuya población comparte territorio, cultura, historia, lenguas y organización o instituciones jurídicas, políticas, sociales y económicas propias.

Barrio: zona de un pueblo que rodea la casa de alguien, o de las personas que viven en esta zona. En relación con los distritos, estos frecuentemente se subdividen en barrios.

Distritos: se refiere a la primera división del municipio o a un área de una ciudad, especialmente aquella considerada como una unidad distinta por una característica particular.

Municipio: es la unidad territorial, organizada política y administrativamente, en la jurisdicción y con los habitantes de la Sección Provincial, base de la organización territorial del Estado boliviano unitario y democrático.

Tabla de Contenidos

Resumen ejecutivo	8
Introducción	11
Introducción y contexto	12
Cambio climático, urbanización y biodiversidad	12
Programa de asentamientos resilientes para los pobres urbanos	12
Evaluación de vulnerabilidades multicapa en ciudades y áreas urbanas.....	13
Herramienta de evaluación de vulnerabilidades multicapa.....	14
Cambio climático, urbanización y biodiversidad en charagua, bolivia.....	14
Análisis de contexto	16
Locación y geografía.....	16
Historia del desarrollo de la ciudad y su crecimiento.....	18
Demografía.....	20
Sectores económicos clave	21
Medio ambiente, biodiversidad y clima	24
Tendencias de urbanización	32
Activos de infraestructura física y social	34
Marcos institucionales y de política	36
Metodología	39
Enfoque y metodología	40
Adaptación al contexto local.....	40
Alcance geográfico.....	42
Dimensiones de vulnerabilidad	45
Dimensión urbana	46
Exposición	52
Sensibilidad	53
Capacidad de afrontamiento	58
Dimensión cambio climático.....	63
Exposición	72
Sensibilidad	73
Capacidad de afrontamiento	75
Dimensión biodiversidad	83
Exposición	85
Sensibilidad	85
Capacidad de afrontamiento	87
Vulnerabilidades superpuestas.....	91
Vulnerabilidades urbanas y de cambio climático.....	92
Vulnerabilidades de cambio climático y biodiversidad	94
Vulnerabilidades urbanas y de biodiversidad	96
Hotspots multicapa de vulnerabilidad.....	98
Referencias	101

Lista de Figuras

Fig. 1: Objetivos RISE UP	13
Fig. 2: Localización de Charagua, Bolivia	16
Fig. 3: Área urbana en Charagua	17
Fig. 4: Densidad poblacional en Charagua Urban Pueblo.....	19
Fig. 5: Pirámide poblacional de Charagua	20
Fig. 6: Uso del suelo en Charagua.....	23
Fig. 7: Pirámide de la actividad económica en Charagua Pueblo.....	23
Fig. 8: Topografía de Charagua	25
Fig. 9: Áreas protegidas - regional.....	27
Fig. 10: Cuencas hidrográficas en Charagua	28
Fig. 11: Bosques en Charagua Pueblo.....	29
Fig. 12: Árbol de algarobilla en Charagua	30
Fig. 13: Expansión urbana de Charagua Pueblo.....	33
Fig. 14: Equipamiento urbano en Charagua Pueblo.....	34
Fig. 15: Área de intervención en Charagua	41
Fig. 16: Ejemplo de viviendas en el Barrio 1ro de Mayo.....	43
Fig. 17: Densidad de Población en Charagua	49
Fig. 18: Crecimiento urbano en Charagua	51
Fig. 19: Ocupantes del hogar.....	55
Fig. 20: Organigrama del GAIOC	58
Fig. 21: Deslizamientos en Charagua.....	67
Fig. 22: Sequía en Charagua	69
Fig. 23: Temperatura en Charagua.....	71
Fig. 24: Áreas protegidas o de conservación en Charagua	79
Fig. 25: Abundancia en Charagua	81

Lista de Tablas

Tabla 1: Actividades económicas principales (número de personas)	21
Tabla 2: Identificación de amenazas climáticas y características y sectores expuestos en la dimensión urbana.....	53
Tabla 3: Variables Socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión urbana	54
Tabla 5: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión urbana.....	56
Tabla 4: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión urbana	56
Tabla 6: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad climática (dimensión urbana).....	60
Tabla 7: Impactos asociados con la sequía en Charagua	72
Tabla 8: Impactos asociados con deslizamientos en Charagua	73
Tabla 9: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión cambio climático.....	73
Tabla 10: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión cambio climático.....	74
Tabla 11: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión cambio climático... 74	
Tabla 12: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad climática en la dimensión cambio climático.....	75
Tabla 13: Identificación de amenazas climáticas y características y sectores expuestos en la dimensión biodiversidad.....	84
Tabla 14: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión biodiversidad.....	85
Tabla 15: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión biodiversidad.....	86
Tabla 16: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión biodiversidad	86
Tabla 17: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad al clima en la dimensión de biodiversidad.....	88

Resumen Ejecutivo

Este informe es parte del proyecto RISE UP “Acelerar la implementación del Acuerdo de París mediante la construcción de la resiliencia climática de los pobres urbanos” presenta un análisis integral del perfil de vulnerabilidad de Charagua, Bolivia. El proyecto RISE UP, implementado en colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), busca enfrentar los desafíos multifacéticos e interrelacionados que plantean el cambio climático, la urbanización y la pérdida de biodiversidad, que son particularmente agudos en las áreas urbanas del sur global.

Mientras las ciudades se enfrentan a los crecientes impactos del cambio climático (como el aumento de las temperaturas, el aumento de las inundaciones y la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos), es crucial evaluar las vulnerabilidades que enfrentan sus habitantes. Las áreas urbanas a menudo exhiben dinámicas socioeconómicas complejas y limitaciones de infraestructura que aumentan estas vulnerabilidades, especialmente para los pobres urbanos en asentamientos informales. Dentro de los cinco países priorizados para el proyecto” o “en los países de ejecución del proyecto” o “...seleccionadas en Bolivia, Colombia, Etiopía, Jordania y Túnez.

Las ciudades seleccionadas fueron elegidas debido a su importante exposición a riesgos relacionados con el clima y la urgente necesidad de mejorar la capacidad de adaptación, particularmente entre los pobres urbanos que residen en asentamientos informales. Al abordar los desafíos únicos que enfrentan estas comunidades, este análisis sirve como base para desarrollar estrategias específicas que fomenten la resiliencia sistémica, movilicen y asignen recursos e involucren significativamente a las partes interesadas en acciones coordinadas.

Al resaltar el panorama actual de vulnerabilidad, el informe pretende dotar a los gobiernos locales y subnacionales, las organizaciones comunitarias y los socios internacionales de los datos, los conocimientos y la comprensión necesarios para implementar intervenciones específicas y efectivas que salvaguarden las poblaciones, la infraestructura y los ecosistemas urbanos, y promuevan la sostenibilidad. Se prevé que los hallazgos sirvan de base para políticas y prácticas más amplias de adaptación al clima y, en última instancia,

contribuyan a la sostenibilidad y resiliencia a largo plazo de los entornos urbanos.

Con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la evaluación de RISE UP en las ciudades bolivianas de Cobija y Charagua se alinea con la visión de la Nueva Agenda Urbana para un futuro urbano inclusivo y sostenible. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde el 65% de los ODS se relacionan con desarrollo urbano y territorial, específicamente el 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles.

El Pueblo Charagua, ubicado en la región del Chaco de Bolivia, en el departamento de Santa Cruz, se distingue por su estructura de gobierno indígena autónoma, con una población predominantemente rural de aproximadamente 3.000 habitantes. Debido a la escasez de datos oficiales (un problema común en los pueblos más pequeños de Bolivia), la evaluación incorpora encuestas a residentes y talleres con funcionarios del gobierno local.

Charagua enfrenta importantes amenazas climáticas, incluidas sequías, deslizamientos de tierra y aumento de temperaturas, todo ello intensificado por el cambio climático. Los aumentos proyectados en las precipitaciones pueden disminuir la intensidad de la sequía, pero el cambio requiere una planificación proactiva.

La evaluación de vulnerabilidad de múltiples niveles de RISE UP en Charagua Pueblo identificó el vecindario 1ro de Mayo, el área más desatendida del municipio, como un sitio de estudio principal. Este asentamiento humano desarrollado espontáneamente, que alberga a 300 familias, carece de servicios esenciales, incluido el acceso a la electricidad y al agua, lo que lo hace vulnerable a deslizamientos de tierra y una planificación urbana limitada.

La evaluación examina la urbanización, el cambio climático y la biodiversidad, y produce mapas como resultados clave. Estos mapas, que antes no existían, permitirán al municipio coordinarse con los actores locales, identificando “puntos críticos” donde las acciones priorizadas pueden mejorar la resiliencia de Charagua a las amenazas climáticas. El Barrio 1ro de Mayo servirá como proyecto piloto para iniciar esta transformación.

Dimensión Urbana

Charagua Pueblo es un poblado de baja densidad en todos sus distritos, incluyendo el área de estudio, ubicado en su parte sur junto al río Charagua. Barrio 1ro de Mayo es el barrio más nuevo de Charagua Pueblo, donde el uso del suelo es principalmente residencial, con un solo centro de salud y ninguna otra infraestructura o mercado.

El único instrumento de planificación urbana en Charagua Pueblo es el “Plan de manejo territorial comunitario para vivir bien desde el gobierno autónomo indígena, originario de Charagua Iyambae, 2021 – 2025”.

En términos de distribución de la población, sólo el 10,9% de los residentes se consideran urbanos. Alrededor del 60,3% de la población vive en 82 comunidades rurales, el 22,6% en colonias menonitas, el 16,3% en Charagua Estación y Charagua Pueblo, y el resto reside en propiedades privadas o granjas agrícolas. Charagua Pueblo, por lo tanto, no está clasificado como ciudad sino como pueblo.

Dimensión Cambio Climático

El cambio climático representa una amenaza sustancial para Charagua Pueblo, y particularmente para el Barrio 1ro de Mayo, aumentando los riesgos de sequía, deslizamientos de tierra y aumento de temperaturas. Actualmente, el municipio carece de un plan de gestión de riesgos y de estrategias de adaptación al cambio climático, lo que significa que la respuesta a desastres depende del apoyo del gobierno regional. Se necesitan medidas preventivas con urgencia, pero los limitados recursos humanos, económicos y financieros son barreras. Las proyecciones indican un aumento de temperatura del 2,77% y un aumento del 8% en las precipitaciones, lo que puede reducir la vulnerabilidad a la sequía pero aumentar los riesgos de deslizamientos de tierra en partes del Barrio 1ro de Mayo.

El cambio climático afecta desproporcionadamente a los grupos vulnerables, incluidos los ancianos, las personas con discapacidad y los niños. Las observaciones y visitas al sitio revelaron que algunos hogares en el Barrio 1ro de Mayo están habitados por personas mayores que viven solas en condiciones precarias.

Dimensión Biodiversidad

La biodiversidad de Charagua está amenazada por una expansión urbana no planificada, ejemplificada por el Barrio 1ro de Mayo. Este crecimiento ha comprometido la integridad ecológica del área, aumentando los riesgos de pérdida de hábitat. La proximidad a los parques nacionales significa que en la ciudad es común observar vida silvestre, especialmente especies de aves. Sin embargo, han surgido algunos conflictos entre humanos y vida silvestre, incluido el envenenamiento de aves. Además, la tala de árboles continúa, ya que la madera se usa comúnmente para la construcción, lo que impacta aún más el ecosistema local.

Los aumentos proyectados en las precipitaciones podrían tener efectos positivos en la biodiversidad, reduciendo potencialmente los impactos de la sequía en las próximas décadas y mejorando la resiliencia natural de Charagua Pueblo al cambio climático.

Vulnerabilidades superpuestas

La convergencia de los desafíos urbanos, el cambio climático y la biodiversidad crea vulnerabilidades compuestas, formando distintos puntos críticos dentro de Charagua Pueblo. Estas áreas requieren intervenciones específicas priorizadas para lograr el mayor impacto, particularmente en el área de estudio, que abarca un vecindario completo.

Más allá de los resultados del mapeo, un resultado importante de esta evaluación ha sido la participación activa de las partes interesadas. Los participantes del gobierno local y de la sociedad civil han aportado conocimientos sobre la dinámica única de la zona. Se espera que esta fundación colaborativa conduzca a proyectos viables que apoyen a Charagua Pueblo y Barrio 1ro de Mayo en el desarrollo de resiliencia a los peligros climáticos a través de enfoques impulsados por la comunidad.



01

INTRODUCCIÓN

Introducción y contexto

Cambio climático, Urbanización y Biodiversidad

La emergencia climática es fundamentalmente una crisis urbana que afecta todos los aspectos de la vida urbana. Dado que más del 55% de la población mundial vive en ciudades (se espera que supere el 67% para 2050), las áreas urbanas enfrentan una vulnerabilidad cada vez mayor al cambio climático. El aumento de las temperaturas, el nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos están sobrecargando la infraestructura, alterando los servicios y afectando la vivienda, los medios de vida, la salud y el bienestar. Estas presiones se ven exacerbadas por la rápida urbanización, el crecimiento demográfico, la migración, el aumento de la pobreza, la desigualdad y la degradación de la biodiversidad. Abordar estos problemas interconectados a través de la adaptación al clima urbano y el desarrollo de resiliencia sigue siendo uno de los desafíos más importantes que enfrentan las ciudades, particularmente en el sur global.

Más del 90% de las ciudades se encuentran dentro de los 36 puntos críticos de biodiversidad global del mundo, donde la expansión urbana amenaza tanto la biodiversidad como la resiliencia climática. La pérdida de hábitats naturales se acelera a medida que se expanden los asentamientos humanos, agravada aún más por los peligros climáticos. Las ciudades reconocen cada vez más la importancia de la planificación espacial y la gestión del suelo urbano para salvaguardar los ecosistemas y los activos naturales. Estas estrategias no solo apoyan la biodiversidad sino que también mejoran la resiliencia climática, generando beneficios colaterales tanto para las personas como para la naturaleza. La planificación espacial eficaz es crucial para prevenir la degradación de los asentamientos que dependen de los servicios ecosistémicos que proporciona la biodiversidad. Se necesitan urgentemente intervenciones específicas a favor de la biodiversidad, tanto dentro como fuera de las zonas urbanas, respaldadas por herramientas y estrategias sólidas.

ONU-Habitat hace hincapié en la necesidad de un enfoque multidimensional y multidisciplinario para comprender y abordar estos desafíos superpuestos en las ciudades, centrándose en crear resiliencia para

los mil millones de pobres urbanos en asentamientos informales. Estas comunidades marginadas son particularmente vulnerables a los peligros climáticos y los riesgos de desastres, ya que viven en áreas frágiles donde el crecimiento urbano no planificado invade los hábitats naturales. La urbanización informal profundiza su vulnerabilidad, al tiempo que intensifica los desafíos del cambio climático, la pobreza urbana y la pérdida de biodiversidad.

Abordar la pobreza urbana, la desigualdad espacial y la informalidad es crucial para construir resiliencia climática sistémica y promover futuros urbanos sostenibles

Programa de asentamientos resilientes para los pobres urbanos

En un mundo en rápida urbanización que enfrenta la emergencia climática, RISE UP es el programa emblemático de ONU-Habitat, que impulsa inversiones críticas para desarrollar la resiliencia climática y crear futuros urbanos sostenibles. Con el apoyo de socios clave como el Fondo de Adaptación, el Fondo Verde para el Clima, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (SIDA), RISE UP ha movilizado más de 150 millones de dólares para acelerar la acción climática global, particularmente en las ciudades más vulnerables al cambio climático.

Los proyectos de RISE UP abarcan desde la construcción de infraestructura resistente a inundaciones en el sudeste de África hasta la mejora de espacios verdes en Malasia y la restauración de ecosistemas de manglares en las zonas urbanas de Camboya. Estos esfuerzos subrayan la interconexión entre la resiliencia climática y la biodiversidad. Los ecosistemas urbanos como los humedales y los espacios verdes desempeñan un papel fundamental en la mitigación de los impactos climáticos y la prestación de servicios esenciales para el bienestar humano. Desde 2019, RISE UP ha trabajado en más de 28 países, reforzando el compromiso de ONU-Habitat con la resiliencia urbana y la conservación de la biodiversidad.

RISE UP genera impacto a través de los siguientes pilares clave:

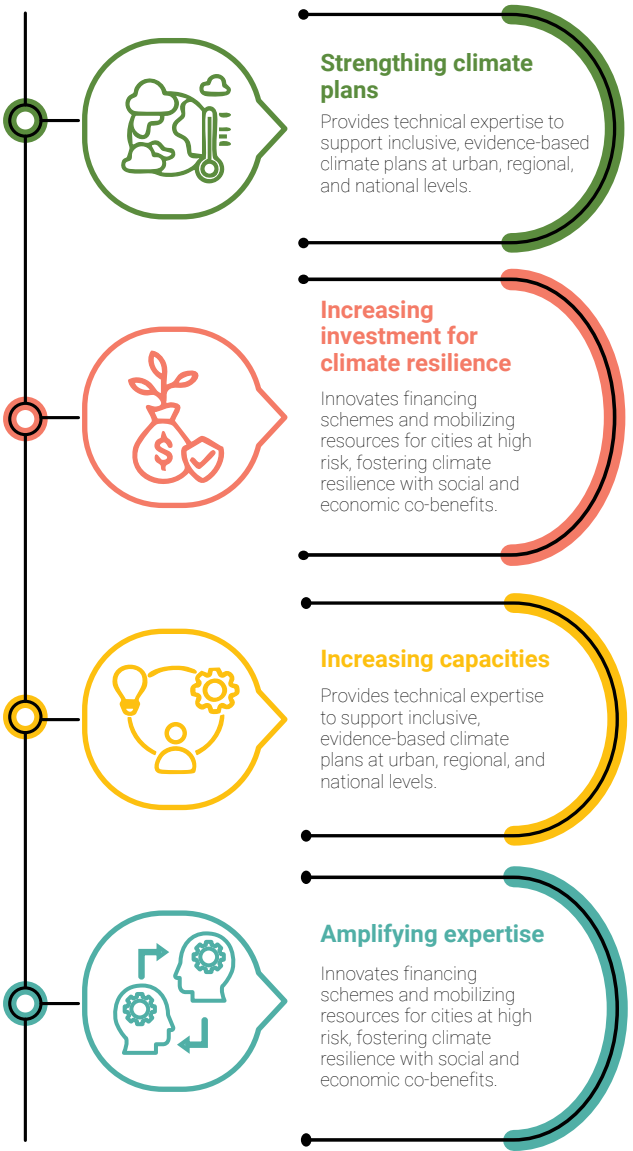


Fig. 1: Objetivos RISE UP
Fuente: ONU-Habitat. 2024

A través de estas iniciativas, ONU-Habitat fomenta la resiliencia urbana transformadora y una acción climática impactante para un futuro sostenible e inclusivo.

Evaluación de vulnerabilidades multicapa en ciudades y áreas urbanas

Las vulnerabilidades multicapa en los entornos urbanos abarcan varios desafíos interconectados que se extienden más allá de la infraestructura física para incluir dimensiones espaciales, sociales, económicas, climáticas, ambientales, políticas y tecnológicas. Cuestiones como la desigualdad de ingresos, la degradación ambiental, la vivienda inadecuada y la preparación insuficiente para emergencias contribuyen a las vulnerabilidades multidimensionales de una ciudad.

En este contexto, la vulnerabilidad en múltiples niveles se refiere al grado en que un sistema, comunidad o ecosistema urbano está expuesto, es sensible y es incapaz de hacer frente a los impactos adversos del cambio climático, la urbanización y la pérdida de biodiversidad interrelacionados. Factores como la ubicación geográfica, el estatus socioeconómico, la calidad de la infraestructura y las estructuras de gobernanza influyen en esta vulnerabilidad. La agregación de vulnerabilidades múltiples y en cascada exagera la susceptibilidad general, el riesgo y la capacidad de adaptación de las personas, la infraestructura y el medio ambiente.

Abordar estos desafíos para fortalecer la resiliencia urbana requiere estrategias integrales de planificación y gestión urbana. Los formuladores de políticas y los profesionales enfrentan varios obstáculos al realizar evaluaciones de vulnerabilidad en múltiples niveles, entre ellos:

- La fragmentación del cambio climático, la biodiversidad y la urbanización en las políticas y la práctica.
- Falta de enfoques basados en evidencia para mapear vulnerabilidades multidimensionales e interrelacionadas.
- Capacidades y recursos limitados para realizar evaluaciones integrales.
- Los pobres de las zonas urbanas y los residentes de asentamientos informales son los más afectados pero los menos involucrados en los procesos de toma de decisiones.

- Herramientas insuficientes para predecir futuros cambios en el uso del suelo y patrones de crecimiento urbano.
- Falta de coordinación y cooperación en la planificación transfronteriza y multidisciplinaria.
- Aplicación mínima de intervenciones y soluciones coherentes y priorizadas.

Estos desafíos resaltan la necesidad de un enfoque más integrado para la evaluación y gestión de la vulnerabilidad. Para abordar esto, el programa RISE UP de ONU-Habitat ha desarrollado la herramienta de Evaluación de Vulnerabilidad Multicapa (MVA), cuyo propósito es ayudar a las comunidades, ciudades y líderes locales a mapear y evaluar de manera integral las vulnerabilidades multicapa. La herramienta aborda el nexo entre los peligros y riesgos del cambio climático, la urbanización y las tendencias y características espaciales, y la pérdida de biodiversidad y degradación de la tierra para identificar puntos críticos de vulnerabilidad que surgen de superposiciones y conflictos espaciales.

Al implementar la herramienta MVA en comunidades, ciudades y áreas urbanas, los líderes y formuladores de políticas locales y nacionales en ciudades y comunidades vulnerables al clima pueden planificar y ofrecer mejor estrategias de desarrollo urbano inclusivas, sostenibles y resilientes para habitantes humanos y no humanos. Esto permite a los tomadores de decisiones actuar de manera informada sobre la expansión urbana y adaptarse a los desafíos urgentes relacionados con el clima.

Herramienta de evaluación de vulnerabilidades multicapa

Este informe forma parte del proyecto RISE UP “Acelerar la implementación del Acuerdo de París mediante la construcción de la resiliencia climática de los pobres urbanos en Bolivia, Colombia, Etiopía, Jordania y Túnez” en colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Presenta los perfiles de vulnerabilidad de las ciudades seleccionadas para el proyecto, detallando los resultados de las Etapas 1 y 2 del MVA, incluida la preparación, el mapeo y el análisis, que informarán la Etapa 3: planificación de acciones.

El proyecto involucra a comunidades de Cobija y Charagua en Bolivia, San Juan de Pasto en Colombia, Debre Birhan en Etiopía, el municipio de Sahab en Jordania y Kerkennah en Túnez. La selección de estas ubicaciones estuvo guiada por varios factores críticos:

- **Alta vulnerabilidad:** cada área se caracteriza por una importante vulnerabilidad y exposición a los impactos del cambio climático, las tendencias de urbanización y la pérdida de biodiversidad, lo que destaca la necesidad de intervención.
- **Compromiso comunitario:** existe una necesidad e interés demostrados por parte de las comunidades locales en mejorar su capacidad de adaptación, asegurando que los esfuerzos del proyecto se alineen con las prioridades locales de resiliencia.
- **Colaboración gubernamental:** cada ubicación se beneficia de las estructuras y políticas gubernamentales establecidas, lo que facilita la colaboración efectiva entre las partes interesadas locales y el equipo de la sede de RISE UP para un enfoque coordinado.
- **Capacidad de implementación:** las oficinas regionales y de país poseen la capacidad de apoyar la implementación de actividades y administrar los fondos de los componentes, lo cual es esencial para ejecutar el proyecto de manera efectiva y maximizar el impacto de las intervenciones.

La implementación del MVA en Bolivia sienta las bases para intervenciones específicas de resiliencia climática. Con un enfoque en áreas de alto riesgo, una fuerte participación comunitaria y colaboración con los gobiernos locales, el proyecto aprovecha las capacidades locales para una acción efectiva.

Cambio climático, Urbanización y Biodiversidad en Charagua, Bolivia

El Gran Chaco es una región geográfica ubicada en el centro-sur de América del Sur que se extiende por partes de Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay. Abarca la zona central del norte de Argentina, conocida como región del Chaco argentino, la porción sur de los llanos orientales

de Bolivia, una pequeña sección del suroeste brasileño y la región occidental de Paraguay.

En la región del Gran Chaco, la creciente variabilidad climática está impactando tanto a las poblaciones como a los sistemas de producción, con pérdida de productividad agrícola, daños a la infraestructura pública, desaparición de pueblos enteros debido a desbordes de ríos y procesos de desarrollo interrumpidos.

Si bien el Chaco boliviano es tradicionalmente una zona seca y con altas temperaturas, en los últimos dos años las temperaturas en la región han alcanzado entre 45°C y 50°C. Según datos climáticos y meteorológicos históricos del municipio de Charagua, la temperatura más alta alcanzada anteriormente fue de 35°C.

Algunas de las principales causas del cambio climático/ aumento de temperaturas en los municipios del Chaco

son la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y los incendios forestales. Además, la producción y uso de combustibles fósiles, la contaminación industrial, el avance agrícola de las comunidades menonitas y la falta de respeto al ciclo ecológico son factores contribuyentes significativos.

Charagua es única ya que opera bajo gobierno indígena, una estructura poco común en otras partes de Bolivia. Este marco autónomo permite a la comunidad gestionar su territorio basándose en principios de autodeterminación. Este análisis se centra en Charagua Pueblo, un pequeño pueblo cuya resiliencia a las amenazas climáticas se evaluará en el contexto de las tendencias de crecimiento “urbano” y la pérdida de biodiversidad debido a la degradación ambiental, que ha impactado incluso al Parque Nacional Gran Chaco Kaa-lya.



Fuente: Vicepresidencia de Bolivia

Análisis de contexto

Locación y Geografía

Charagua es un municipio de Bolivia, ubicado en la Provincia Cordillera del Departamento de Santa Cruz, dentro de la región del Chaco. Situado en el continente sudamericano, en el hemisferio sur, se extiende entre los 18° 56' 07" y 20° 30' 17" de latitud sur, y entre los 58° 45' y 63° 20' de longitud oeste. El municipio tiene una elevación media de 735 metros sobre el nivel del mar (AMSL) y es el más extenso del país, con una superficie de 74.424 km², lo que representa aproximadamente el 23% del departamento de Santa Cruz y el 6,53% del territorio nacional.

El municipio de Charagua abarca tres grandes grupos fisiográficos: el Cinturón Subandino, el Área de Transición y la Llanura del Chaco. Al oeste se encuentran las estribaciones iniciales de la Cordillera de los Andes, mientras que al este se extiende la Llanura chaqueña.

Al sureste, Charagua limita con Paraguay. El municipio presenta una topografía diversa, que incluye valles estrechos con terrazas aluviales, cadenas montañosas, laderas, mesetas y extensas llanuras en el lejano oriente.

La Autonomía Guaraní Charagua Iyambae está organizando su territorio en "zonas", compuestas por cuatro áreas rurales incluidas en tierras comunitarias o colectivas, y las áreas restantes son urbanas. La zona de Charagua Pueblo comprende la ciudad de Benemérita de Charagua y la creciente área urbana de Charagua Estación. El centro administrativo es Charagua Pueblo, ubicado en el área de transición a una altitud aproximada de 800 a 900 metros sobre el nivel del mar, caracterizado por un paisaje suave y suavemente ondulado. Tiene una superficie de suelo urbanizado de 140,1 ha.



Fig. 2: Localización de Charagua, Bolivia
 Fuente: ONU-Habitat, 2024



Fig. 3: Área urbana en Charagua
 Fuente: ONU-Habitat, 2024

Historia del desarrollo de la ciudad y su crecimiento

Entre los siglos XV y XVI se produjo un importante movimiento de población cuando grandes grupos de guaraní abandonaron Paraguay para establecerse en lo que hoy es el Chaco boliviano. Fue significativa la mezcla de estos recién llegados guaraníes con los Chané, que ya habitaban la zona; La conquista guaraní y la integración de los Chané marcaron un momento clave en la etnogénesis del pueblo guaraní en Bolivia.

El sistema colonial español empleó múltiples estrategias para expandir su control sobre el Chaco, siendo la guerra y las misiones religiosas las más destacadas. Si bien las campañas militares a menudo fracasaban, las misiones religiosas finalmente lograron establecer una presencia española en territorio guaraní, aunque ambos enfoques encontraron resistencia. Finalmente, la derrota de Kuruyuki en 1892 y la introducción de ganado por parte de los terratenientes permitieron el sometimiento de los guaraníes en la región del Chaco, especialmente en Charagua.

En el momento de la independencia de Bolivia, Charagua permaneció bajo la autoridad de caciques nativos que residían alrededor de la Plazuela del Estudiante y servían como jefes. Sin embargo, la zona rápidamente se pobló por inmigrantes de Santa Cruz, otras regiones y colonos extranjeros, transformándola en una verdadera colonia.

En respuesta a las condiciones insalubres en la comunidad de Obaí, el padre Ramón Barba ordenó al párroco de la Misión de Pirití, padre Juan Bautista Parada, trasladar la Misión a Charagua el 30 de abril de 1864. Treinta años después, el 6 de septiembre, 1894 se crea la Segunda Sección Municipal de la Provincia de Cordillera, con Charagua como capital. Este tramo comprendía los cantones de Isosog, Parapetí Grande, Saipurú y Charagua.

La región del Chaco ha sido disputada entre Paraguay y Bolivia desde el establecimiento de ambas repúblicas, ya que ambos países buscaban controlar un territorio que se cree que contiene vastas reservas de petróleo. De 1932 a 1935 se produjeron enfrentamientos en Charagua que provocaron el éxodo de la población local.

En 1950 se inauguró un ferrocarril que conectaba Charagua con el Chaco boliviano y la ciudad de Santa

Cruz de la Sierra, lo que impulsó significativamente la economía local y estimuló el desarrollo regional. En 1956 se inauguró el Ferrocarril Yacuiba-Santa Cruz de la Sierra, pasando a sólo 7 km de Charagua Pueblo.

El 11 de agosto de 1971, Charagua fue designada "Ciudad Benemérita" mediante Decreto Supremo N° 09845. Posteriormente, el 4 de marzo de 1988, fue declarada "Ciudad Benemérita de la Patria" mediante Decreto Supremo N° 09845/88.

En referéndum celebrado el 6 de diciembre de 2009, el municipio de Charagua votó a favor de iniciar el proceso de autonomía campesina indígena originaria, obteniendo un 55,66% de aprobación. El 20 de septiembre de 2015 se aprobó en referéndum posterior el estatuto autónomo del gobierno autónomo guaraní Charagua Iyambae, obteniendo un 53,25% de aprobación. Esto convirtió a Charagua en el primer municipio de Bolivia en implementar la autonomía indígena.

La autonomía indígena en Bolivia es un ejercicio político de autogobierno y derechos territoriales, que se basa en la autodeterminación de los pueblos indígenas. La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (CPE) reconoce la autonomía indígena originaria campesina (AIOC) y las condiciones para su inclusión en la toma de decisiones.

La AIOC se puede obtener de las siguientes formas: Conversión Municipal o Autonomía Regional.

La AIOC se caracteriza por:

- Ser un ejercicio de autodeterminación de los pueblos indígenas.
- Compartir territorio, cultura, historia, idiomas y organizaciones o instituciones legales, políticas, sociales y económicas propias.
- Tener capacidad de autogobierno

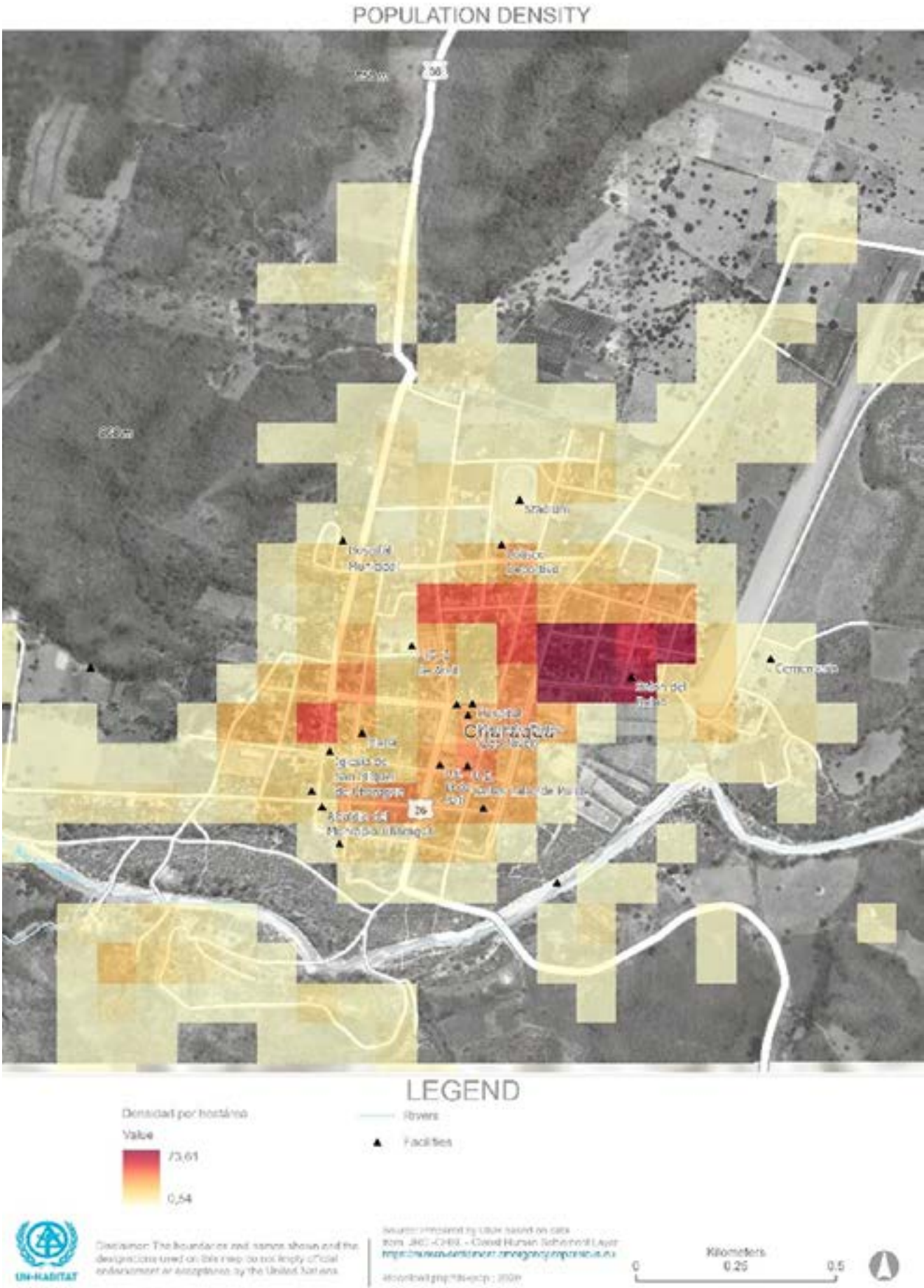


Fig. 4: Densidad poblacional en Charagua Urban Pueblo
Fuente: ONU-Habitat, 2024

Los pueblos indígenas tienen derecho a que su cultura, tradiciones, historias y aspiraciones se reflejen en la educación pública y los medios de comunicación públicos.

Demografía

El municipio de Charagua tiene una población de 32.186 habitantes, según el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en 2012. La población está compuesta por 48,1% hombres y 51,9% mujeres, con una importante mayoría del 89% viviendo en zonas rurales. La población total de Charagua Pueblo es 3.496 habitantes, con una distribución de género que refleja fielmente la del área metropolitana: 48,03% mujeres (1.679 personas) y 51,97% hombres (1.817 personas).

La pirámide poblacional de Charagua indica que la mayor proporción de la población se encuentra entre 6 y 39 años (62,23%), tanto para hombres como para mujeres. La misma tendencia de distribución también se observa en Charagua Pueblo.

En el municipio de Charagua las unidades socioculturales

se organizan en función de su identidad cultural, las cuales se pueden categorizar a grandes rasgos en tres grupos: la población guaraní, las colonias menonitas y la población andina.

Aproximadamente el 60,3% de la población reside en 82 comunidades, el 22,6% vive en colonias menonitas, el 16,3% en centros urbanos (Charagua Estación y Charagua Pueblo) y el resto en propiedades privadas y fincas agrícolas.

Las migraciones temporales y estacionales se deben principalmente a oportunidades económicas. Los habitantes de las áreas de Charagua Norte, Parapitiguasu e Isoso migran temporalmente a Santa Cruz para realizar trabajos agrícolas, como la cosecha de caña de azúcar, y otras oportunidades laborales no permanentes. La migración interna también es común y los residentes rurales se trasladan a centros de población como Charagua Pueblo y las colonias menonitas. Esta tendencia ha sido particularmente notoria en los últimos años debido a la demanda laboral de las comunidades para la construcción de la carretera Boyuibe-Charagua-El Espino.

En cuanto a las condiciones económicas, de los 30.431 individuos encuestados por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el 70,4% se clasifica como pobre, mientras que el 29,6% tiene sus necesidades básicas satisfechas.

Un estudio de 2008 indicó que los ingresos por venta de mano de obra y transferencias o remesas representan el 63% del ingreso familiar en la región, frente al 37% derivado de actividades agrícolas, ganaderas y otras actividades de gestión territorial. Otro estudio realizado en 2011 reportó que las familias tenían un ingreso anual de Bs. 16.887,00 para el periodo 2010-2011, de los cuales el 65% proviene del valor neto de la producción, el 13% de la venta de mano de obra y el 22% de otras fuentes. Esta discrepancia entre las actividades primarias de las familias y sus fuentes de ingresos sugiere una crisis en los sistemas de producción agrícola locales, que afecta particularmente a las familias guaraníes.

En Charagua Pueblo existen 1.178 habitantes que se dedican a diversas actividades económicas, siendo el 58,49% hombres y el 41,51% mujeres. Las principales actividades económicas incluyen "Otros Servicios" (41,85%), "Comercio, Transporte y Almacenamiento" (19,86%) y "Agricultura, Ganadería, Caza, Pesca y Silvicultura" (10,10%). El 28,18% restante está involucrado en sectores como "Construcción" e "Industria manufacturera".

En materia de educación, Charagua Pueblo tiene una tasa de asistencia escolar del 82,07% (540 niños y 481 niñas). El 17,93% de las personas que no asisten a la escuela incluye 169 niños y 54 niñas. Entre los residentes en Charagua, el 97,80% (1.774 hombres y 1.645 mujeres) residen localmente, mientras que el 2,17% reside en el resto del país y el 0,03% reside en el exterior.

Sectores económicos clave

Según el Censo Agropecuario de 2013, las principales y la avicultura. Si bien también están presentes la caza, la recolección, la pesca, la silvicultura y las actividades extractivas, representan un porcentaje muy pequeño de las actividades económicas generales.



actividades económicas productivas en Charagua, en orden de importancia, son la agricultura, la ganadería

La actividad agrícola es la principal fuente de ingresos de las familias guaraníes, aunque existen variaciones entre las diferentes zonas: 63% en Charagua Norte, poco más del 40% en Alto y Bajo Isoso, y 29% en Parapitiguasu. En las zonas de Charagua Estación y Charagua Centro la economía está ligada principalmente a la prestación de servicios y al comercio, algunos de los cuales están vinculados a las colonias menonitas. Sólo el 23% de los integrantes de Unidades Productivas Agropecuarias identifican a la agricultura como su actividad principal.

La mayoría de los hogares de las comunidades guaraníes de Charagua buscan diversificar sus ingresos debido a las limitadas condiciones socioeconómicas para la producción agrícola y otras actividades en las que se dedican predominantemente. Un método de diversificación de ingresos es buscar empleo en diversos sectores económicos. La gran mayoría de la población tiene una actividad secundaria en "otros servicios", que implica en gran medida la venta de mano de obra, tanto dentro como fuera de Charagua. Muchas familias

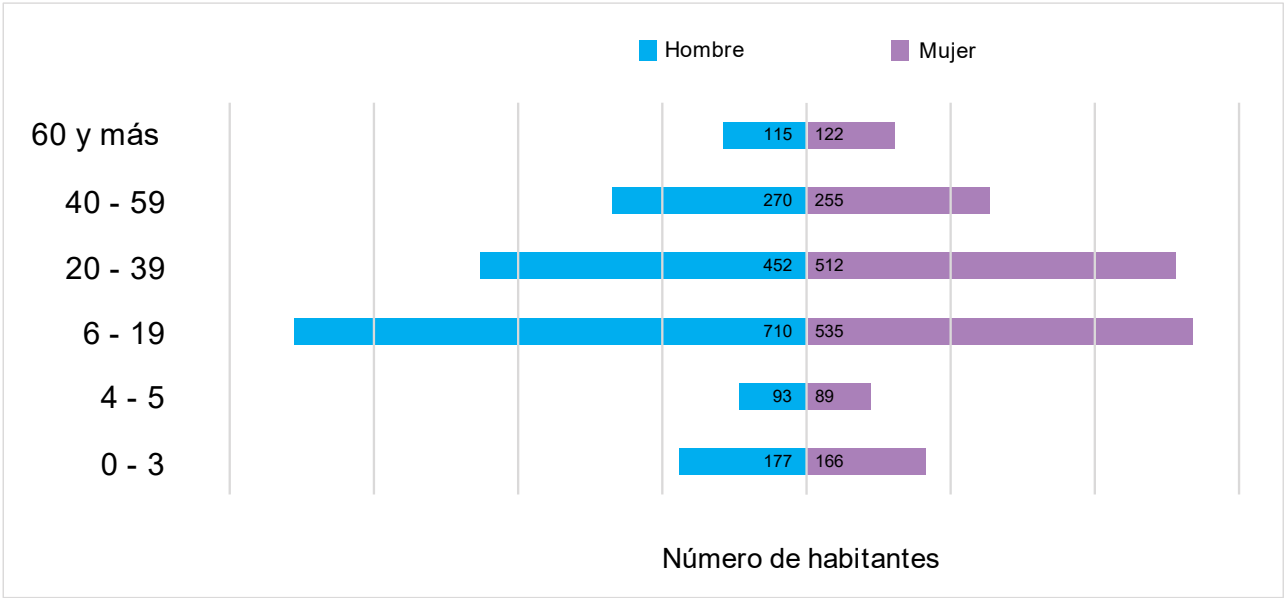


Fig. 5: Population Pyramid of Charagua
Source: Guarani Autonomous Government of Charagua Iyambae, 2023.

Table 1: Actividades económicas principales (número de personas)
Fuente: Censo Agropecuario 2013, INE.

encuentran empleo estacional en unidades productivas del norte de Santa Cruz. En algunas comunidades, los hombres trabajan en ranchos ganaderos adyacentes a sus comunidades, mientras que otros consiguen empleos temporales para apoyar a las colonias menonitas. Algunas personas incluso encuentran empleo en compañías petroleras de la región.

En las zonas urbanas, las actividades también están vinculadas a la venta de fuerza laboral de la población, con empleos disponibles en instituciones públicas y privadas, pequeñas iniciativas de cuenta propia y diversos oficios técnicos. Entre la población menonita también se da el desarrollo de actividades complementarias o diversificadas relacionadas con la prestación de servicios a la comunidad local, como albañilería, plomería, carpintería y fabricación de maquinaria agrícola.

En Charagua Pueblo un total de 1.178 habitantes se dedican a alguna actividad económica, siendo el 58,49% hombres y el 41,51% mujeres. Las principales actividades económicas son: "Otros servicios" con un 41,85%, "Comercio, transporte y almacenes" con un 19,86% y "Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura" con un 10,10%. El 28,18% restante se dedica a la "Construcción", la "Industria manufacturera" y otros sectores. Las principales categorías de empleo son: "Trabajador" con un 41,26%, "Trabajadores por cuenta propia" con un 29,71% y "Trabajadores domésticos" con un 3,65%. En particular, la categoría "No especificado" representa el 19,86%, mientras que las categorías restantes alcanzan colectivamente el 5,52%.

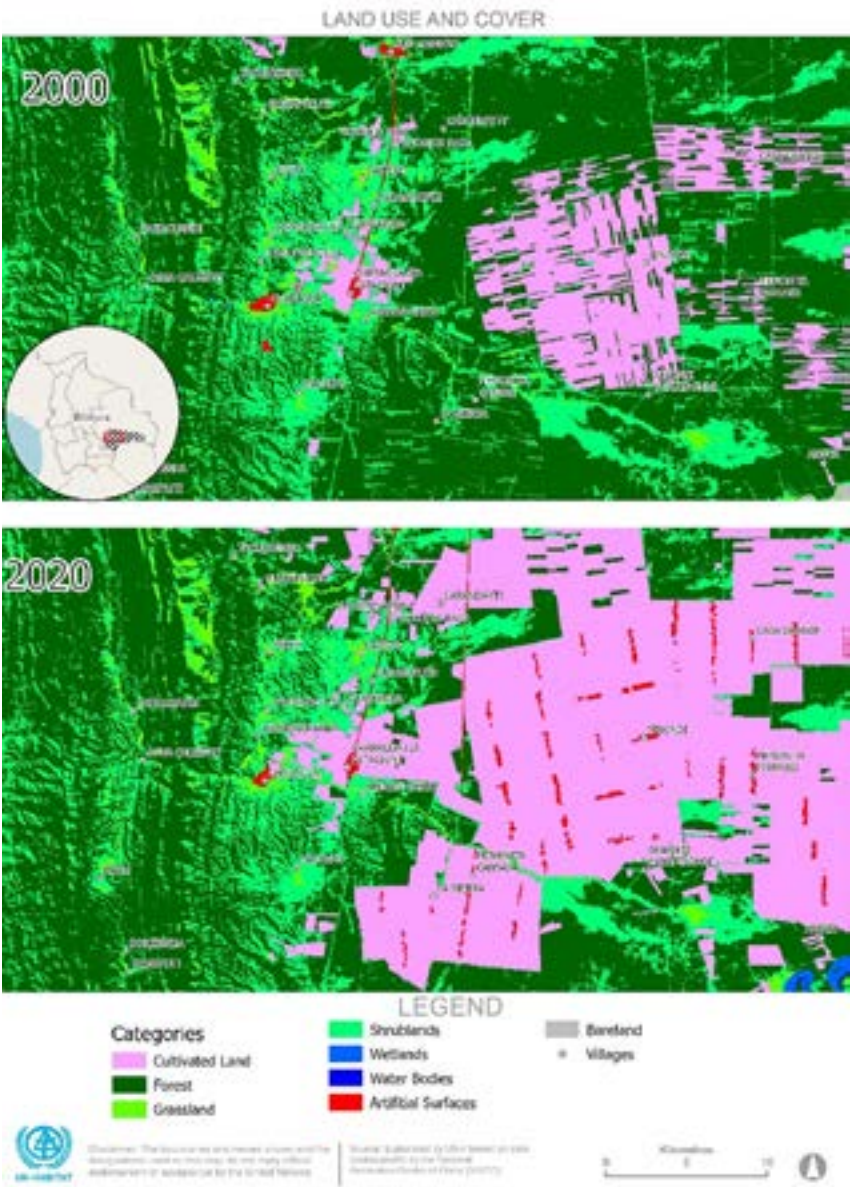


Fig. 6: Uso del suelo en Charagua
Fuente: ONU-Habitat, 2024

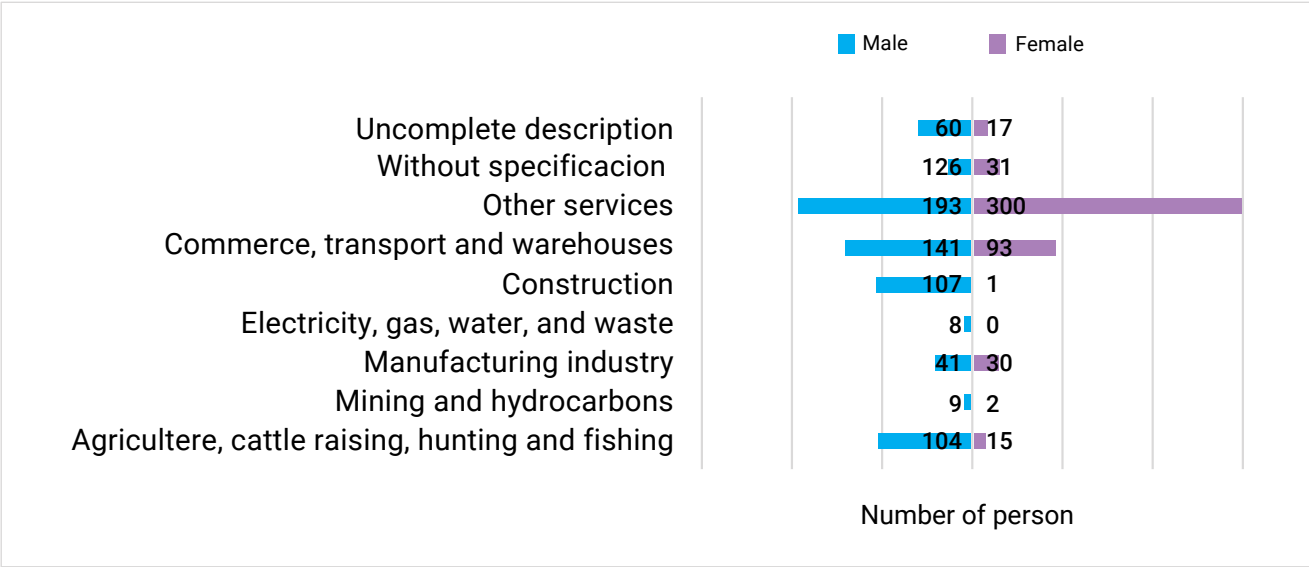


Fig. 7: Pirámide de la actividad económica en Charagua Pueblo
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 – INE.

Medio ambiente, Biodiversidad y Clima

Fisiografía

Charagua está situada en la región del Chaco boliviano, caracterizada por un bosque seco tropical en el suroeste del territorio. Esta región abarca tres unidades fisiográficas significativas: la zona subandina, las estribaciones y las llanuras chaqueñas.

Hidrografía

El territorio Charagua Iyambae se encuentra dentro de diversas cuencas hidrográficas de la región del Chaco, siendo la cuenca del río Parapiti la más destacada. Otras cuencas están ubicadas dentro de áreas protegidas tanto nacionales como regionales. El municipio cuenta con numerosos canales temporales que facilitan un flujo sustancial de agua durante la temporada de lluvias, lo que genera desafíos de erosión. Los arroyos permanentes son relativamente raros y exhiben caudales medios a bajos que convergen en canales colectores más grandes,

lagunas o la Llanura del Chaco, donde sufren infiltración. Los ríos clave en los alrededores incluyen los ríos Ovai y Capihuazuti al norte, el río Charagua al sur y la Quebrada Lojito al suroeste.

Áreas protegidas

El Gobierno Autónomo Indígena Originario Campesino Charagua Iyambae ha designado el 68% de su territorio como área de conservación (Parques Nacionales y Autónomos). Esto incluye dos áreas nacionales protegidas: el Parque Nacional ANMI Kaa Iya y ANMI Gran Chaco Kaa-Iya, así como tres áreas recientemente establecidas por GAIOC: el Área Guaraní de Gestión del Agua de Irenda, Guajukaka y el Área de Vida Ñembiguasu.

Charagua Iyambae conserva importantes bosques naturales, que cubren aproximadamente el 40% del

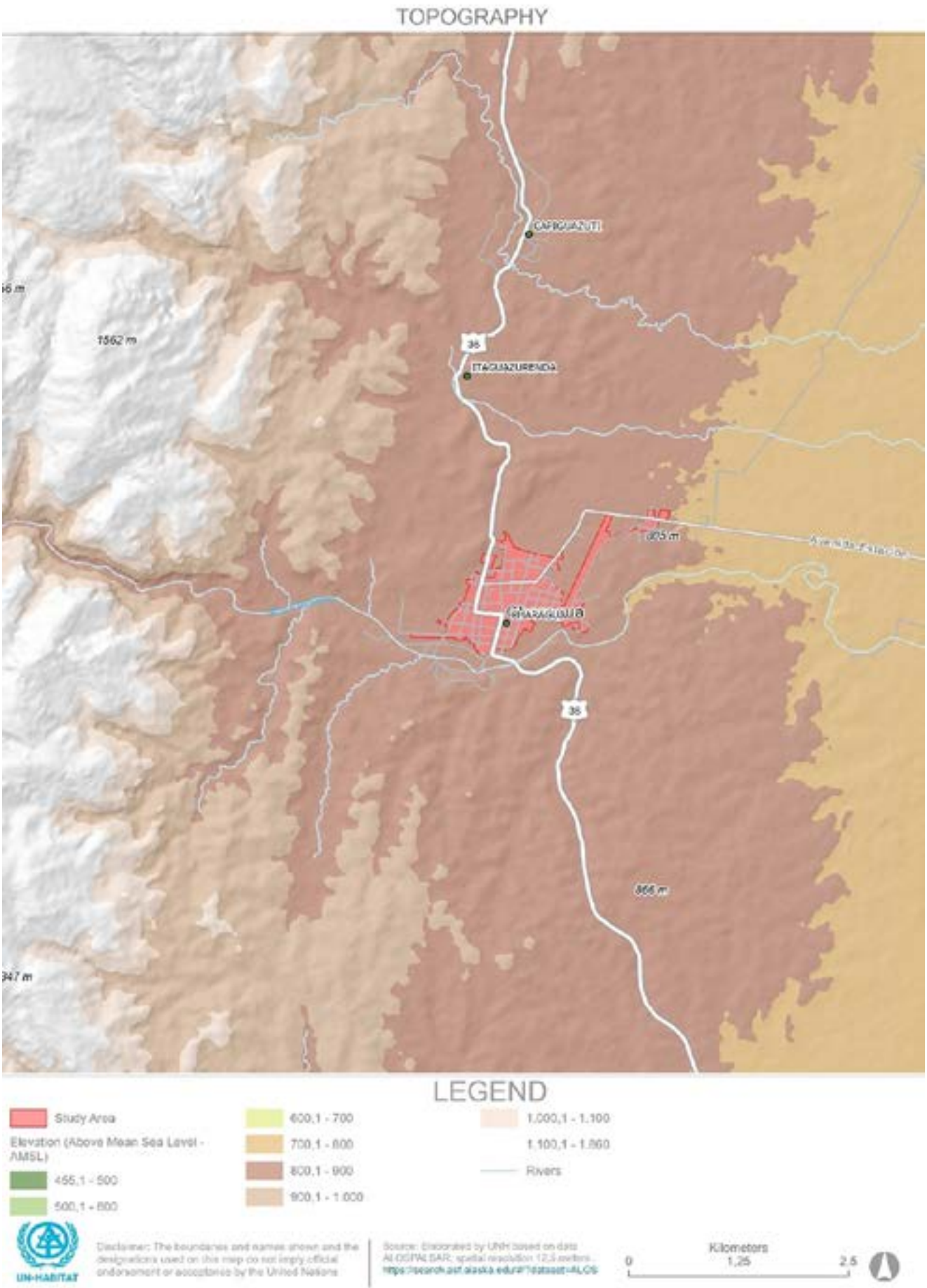


Fig. 8: Topografía de Charagua
Source: UN HABITAT, 2024

área. Sin embargo, la tala selectiva ha afectado especies maderables como la cuchi mara (*Loxopterygium grisebachii*), el soto/quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*) y el cedro (*Cedrela lilloi*).

Además, están designados como sitios RAMSAR el Humedal Bañados del Isoso y el Río Parapetí, con una extensión de 615.882 hectáreas a una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar. Este humedal es crítico ya que se conecta parcialmente con el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado KAA IYA



del Gran Chaco, albergando una rica diversidad de flora y fauna chaqueña. Los Bañados del Isoso, que pertenecen a la cuenca del río Parapetí, se conectan con la cuenca del Amazonas durante la temporada de lluvias, desempeñando un papel ecológico vital en el mantenimiento del ciclo del agua y el apoyo a la biodiversidad en una región marcada por escasas precipitaciones y pronunciados déficits hídricos.

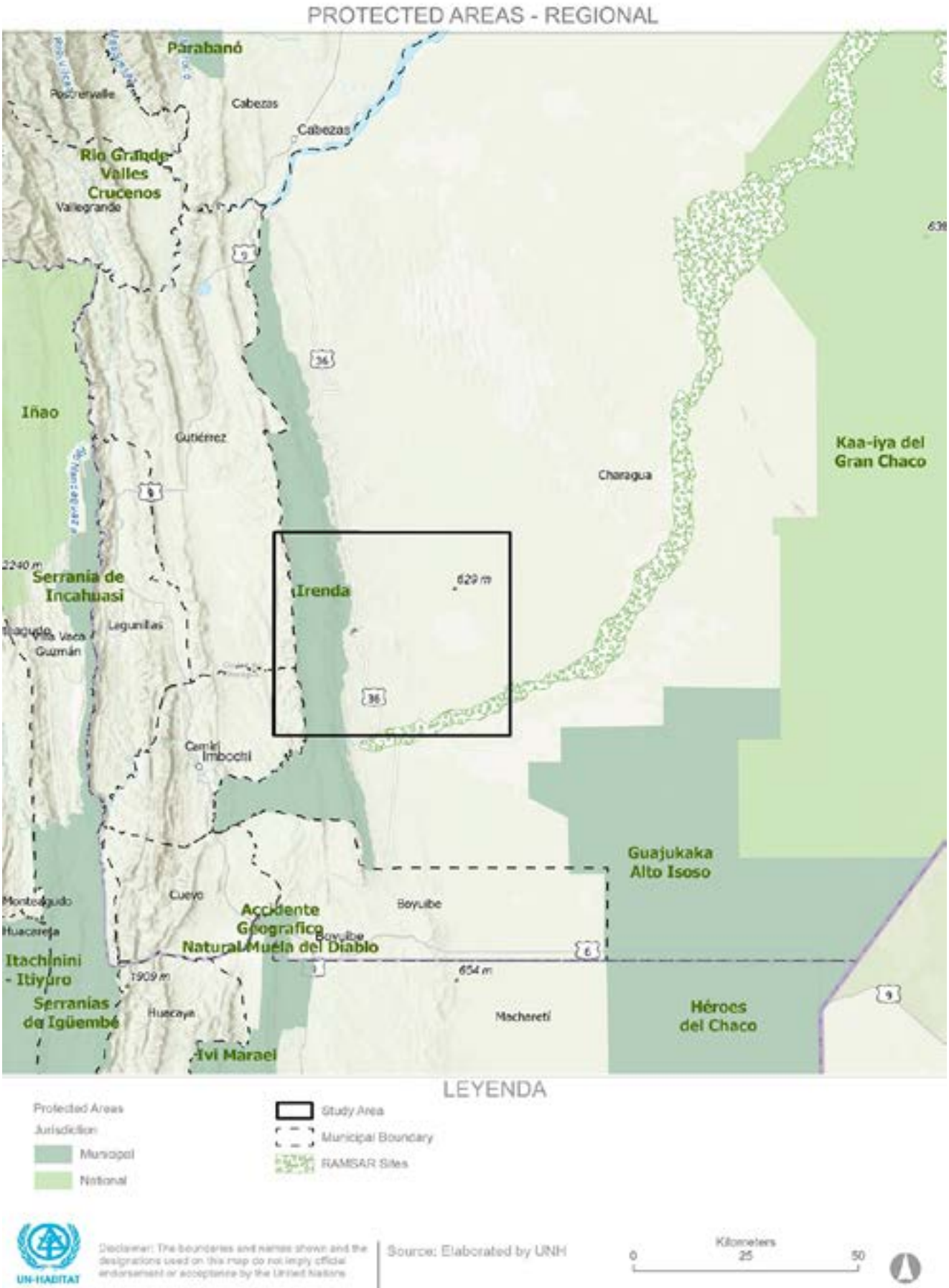


Fig. 9: Áreas protegidas - regional
Fuente: ONU-Habitat, 2024

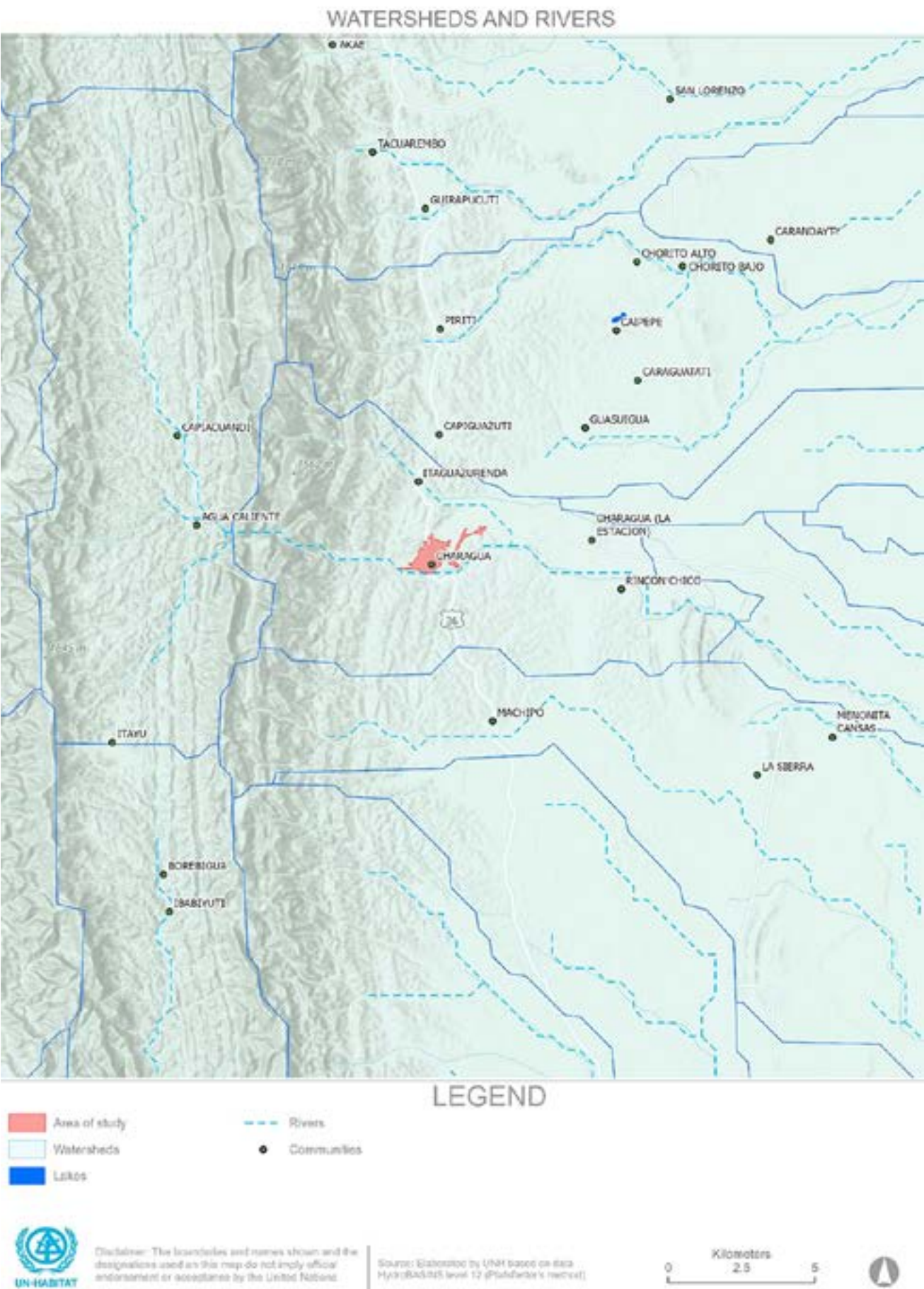


Fig. 10: Cuencas hidrográficas en Charagua
Fuente: ONU-Habitat, 2024



Fig. 11: Bosques en Charagua Pueblo
Fuente: ONU-Habitat, 2024

Climatología

Según la clasificación de Köppen, Charagua presenta tres tipos climáticos en sus sistemas fisiográficos:

- **Cinturón Subandino:** clima templado lluvioso con inviernos secos y veranos cálidos, transitando a un clima de sabana con lluvias periódicas en las regiones del norte.
- **Área de transición:** clima de sabana con lluvias estacionales al sur e inviernos secos que prevalecen en gran parte del área.
- **Llanura Chaqueña:** clima estepario semiárido, caracterizado por temperaturas cálidas que superan una temperatura media anual de 18°C en invierno.

Las variaciones de temperatura oscilan entre 21 y 26°C, con un promedio de 23°C; Las temperaturas máximas

pueden alcanzar los 35°C y las mínimas pueden bajar a 12°C. Las temperaturas extremas en noviembre y diciembre pueden alcanzar un máximo de 41°C, mientras que junio y julio pueden registrar mínimas de -6 °C. La elevación afecta la temperatura, por ejemplo; el pueblo de Charagua está ubicado en la llanura chaqueña, que experimenta las temperaturas máximas.

Las precipitaciones registradas en la estación meteorológica de Boyuibe indican un pico entre noviembre y marzo y representan el 75% de la precipitación anual. Las precipitaciones mensuales son muy variables; el período más seco ocurre de junio a agosto y contribuye sólo con el 3% del total anual. Las precipitaciones anuales oscilan entre 560 mm y 1300 mm, siendo la parte noreste del territorio la que recibe la mayor cantidad de lluvia y la parte sureste la que recibe la menor cantidad. La mayoría de las comunidades en Charagua Norte, Parapitiguasu y Alto Isoso experimentan



Fig. 12: Árbol de algarobilla en Charagua
Source: Gota del Chaco, 2024

precipitaciones entre 560 mm y 810 mm, mientras que Bajo Isoso y la mayor parte del Parque Kaa Iya reciben entre 820 mm y 1000 mm.

Vegetación

La vegetación natural de la región está influenciada por paisajes fisiográficos, exhibiendo variaciones en densidad y altura. Las especies predominantes incluyen quebracho mistol blanco y rojo, pela pela, algarobilla y cupesí en tierras bajas y antiguas llanuras aluviales. En los humedales de Isoso la vegetación arbórea es escasa, y los arbustos son densos y altos, destacando especies como la choroqueta y el algarrobo. Los paisajes más secos exhiben una vegetación espinosa y compacta.

Fauna

La fauna autóctona, en particular las especies de mamíferos de mayor tamaño, ha experimentado un importante descenso debido a la caza indiscriminada y a la fragmentación del hábitat provocada por la expansión agrícola y ganadera, que compite por los recursos y reduce el espacio disponible.

Cambio climático

En los últimos años se ha visto un debate considerable entre la población de Charagua sobre el cambio climático. Los residentes informan de una mayor variabilidad de las precipitaciones y retrasos que interrumpen las temporadas de siembra tradicionales, que ahora suelen ocurrir entre diciembre y marzo, en lugar del período anteriormente estable de noviembre a enero. Las fuentes de agua, que alguna vez fueron confiables, también han experimentado tendencias de sequía. Se percibe que el aumento de las temperaturas y la luz solar más intensa afectan negativamente la producción agrícola y el desarrollo de la flora y la fauna nativas.

La sequía se ha convertido en un importante fenómeno climático adverso que socava las prácticas agrícolas tradicionales de secano. Los residentes expresan su preocupación porque, si bien los suelos son muy fértiles, la escasez de agua sigue siendo un problema crítico, agravado por casos de lluvias excesivas que provocan inundaciones. El río Parapetí, que corre cerca de una veintena de comunidades, ha causado grandes inundaciones en los últimos años, dañando los sistemas de riego. Actualmente no existen mecanismos sistemáticos de medición de precipitaciones en el territorio.

Fig. 13: Expansión urbana de Charagua Pueblo
Fuente: ONU-Habitat, 2024

Activos de infraestructura física y social

Descripción general de la infraestructura vial

La red de infraestructura vial en Charagua está compuesta por redes fundamentales (tres carreteras), vías departamentales (cuatro tramos) y vías vecinales (21), todas administradas por el gobierno. Generalmente, estos caminos son de tierra (arenosos y arcillosos), con algunos tramos cubiertos de grava, y cuentan con infraestructura mínima como puentes y alcantarillas. Un ferrocarril atraviesa Charagua de norte a sur, pasando por Charagua Norte, Estación Charagua y Parapitiguasu. Los usuarios lo consideran un medio de transporte habitual durante todo el año, aunque requiere un mantenimiento continuo para garantizar la seguridad de pasajeros y conductores.

Suministro de electricidad

Charagua está dotada de una planta eléctrica propia, que abastece de energía eléctrica a los centros urbanos y comunidades cercanas, logrando una cobertura del 75% de las viviendas. Los paneles solares sirven a comunidades alejadas de la red principal, particularmente en Bajo Isoso, donde muchas comunidades nuevas carecen de este servicio. Un sistema eléctrico mixto aislado en El Espino (Charagua Norte) suministra electricidad a la comunidad y puede extenderse a zonas vecinas. Desde diciembre de 2001, la Cooperativa de Electrificación Rural ha proporcionado un servicio de

energía permanente a Charagua Pueblo, obteniendo energía de dos motores a gas, con un generador de energía adicional instalado entre Charagua Pueblo y la estación. Considerando las poblaciones de Charagua Pueblo y Estación Charagua, el 75,18% cuenta con servicio eléctrico doméstico permanente, mientras que el 24,82% no cuenta con ello.

Medios de comunicación

El panorama mediático en Charagua se ha ampliado en términos de diversidad y cobertura, principalmente debido a Internet; sin embargo, la calidad de la señal sigue siendo deficiente, con problemas de conectividad incluso en Charagua Pueblo.

Servicios básicos

En cuanto a los servicios básicos, el 90,9% de los hogares tiene acceso a agua (de red, cuencas públicas, pozos o norias con bombas), mientras que el 65,9% tiene acceso a saneamiento básico (alcantarillado, fosas sépticas o pozos negros). En Charagua Pueblo el 90,03% de los hogares depende de la red eléctrica de la empresa, el 9,30% carece de este servicio y el 0,67% utiliza fuentes alternativas. El combustible predominante para cocinar es el gas canalizado (52,96% de los hogares), seguido del gas envasado (31,00%) y la leña u otras fuentes (16,04%). La principal fuente de agua de los hogares son las tuberías de red (96,90%), siendo las piscinas públicas un 2,56% y el agua de lluvia, ríos, manantiales o acequias un 0,54%. Los servicios de saneamiento se gestionan a través del sistema de alcantarillado (56,81%), pozos negros (32,46%) y fosas sépticas (10,29%). La eliminación de basura se realiza principalmente a través de servicios públicos de recolección (71,70%), quema (12,53%), tirar basura en lotes o calles baldíos (5,53%) y otros métodos (10,24%).

Infraestructura educativa y de salud

El Distrito Educativo Charagua está compuesto por 70 unidades educativas agrupadas en 11 centros educativos. La mayoría (90%) de estas unidades están

ubicadas en zonas rurales, y sólo el 10% está situada en zonas urbanas. La infraestructura sanitaria incluye 37 establecimientos de salud, predominantemente en regiones rurales (97%), y sólo el 3% en zonas urbanas.

Instalaciones comunitarias

Las instalaciones en Charagua se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Equipamiento Educativo:** 6 edificios administrativos.
- **Equipamiento de Salud:** 1 hospital municipal. Hay una ambulancia y ningún servicio de bomberos.
- **Equipamiento de Abastecimiento:** 1 mercado municipal.
- **Equipos de Protección Infantil:** 1 edificio que alberga la Defensoría del Niño.
- **Equipo de Transporte:** 1 pista de aterrizaje (para vuelos domésticos operados por avionetas privadas) y 1 terminal de autobuses.
- **Instalaciones Culturales:** 1 Iglesia de San Miguel y 1 escuela de música.
- **Instalaciones deportivas:** 1 estadio, 1 cancha de baloncesto, 1 cancha de fútbol sala y fútbol sala, 2 canchas adicionales de baloncesto y fútbol sala y 1 coliseo.
- **Instalaciones de la Administración Pública:** Edificio del Gobierno Municipal de Charagua.
- **Equipamiento Recreativo:** 3 parques y 2 lotes baldíos.
- **Equipamiento Especial:** Antiguo matadero municipal, regimiento de infantería, terreno destinado a prisión, estación distrital de YPFB y Cementerio General Charagua.

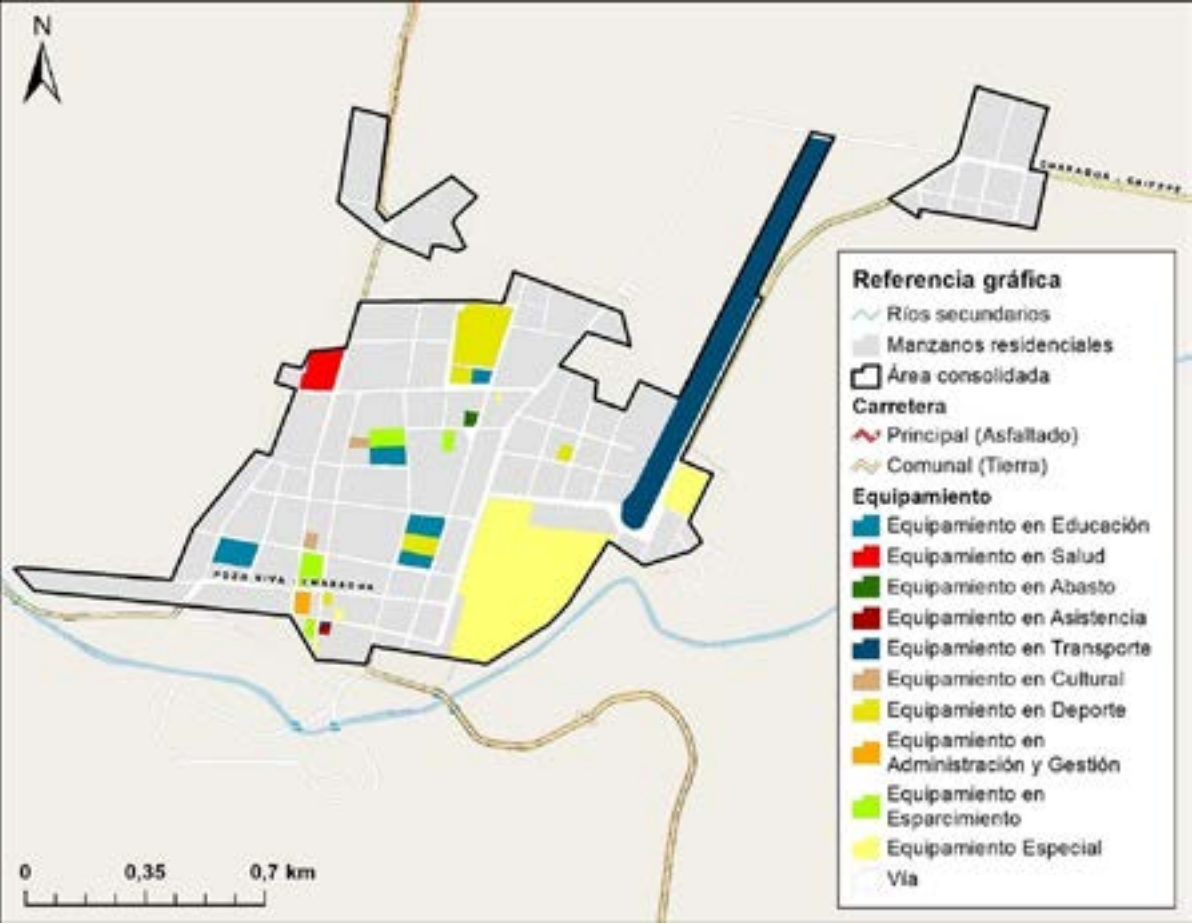


Fig. 14: Equipamiento urbano en Charagua Pueblo
Fuente: Gobierno Autónomo Indígena y Originario Campesino de Charagua Iyambae, 2023.

Marcos institucionales y de política

El Estado Plurinacional de Bolivia ha adoptado procesos de descentralización para otorgar autonomía a sus nueve departamentos diferentes, permitiéndoles perseguir sus propios objetivos de desarrollo sostenible.

La Constitución Política del Estado es la ley suprema del país, estableciendo los principios generales para el funcionamiento del Estado. Con base en esta constitución, las siguientes leyes son las más relevantes para la definición y organización del territorio, la gestión ambiental y las actividades de cambio climático:

- **Ley 1580 (1994):** aprueba y ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado por el Gobierno de Bolivia el 6 de octubre de 1992 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil.
- **Ley 031 – Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Baez” (2010):** establece las competencias de los gobiernos regionales y municipales dentro de sus jurisdicciones.
- **Ley 777 – Ley Marco del Sistema de Planificación Integral del Estado (2015):** tiene como objetivo establecer el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE), que conduce el proceso de planificación para el desarrollo integral del Estado Plurinacional de Bolivia en el marco de “ Vivir bien”.
- **Ley 300 – Ley Marco de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral del Vivir Bien (2012):** establece un marco regulatorio para la preservación del medio ambiente (Madre Tierra), asegurando la continuidad de la capacidad de regeneración de sus componentes y hábitats.
- **Ley 1333 – Ley del Medio Ambiente (1992):** tiene como objetivo proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones humanas en relación con la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de la población.

- **Ley 602 – Ley de Gestión de Riesgos (2014):** establece el marco institucional y normativo para la gestión de riesgos, incluyendo la prevención, mitigación, recuperación y respuesta ante desastres o emergencias por amenazas naturales, socionaturales, tecnológicas y antropogénicas, así como así como abordar las vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales. Esta ley define los principios que rigen la gestión de riesgos, priorizando la atención de las poblaciones vulnerables.
- **Ley 835 (2017):** ratifica el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015 durante la XXI Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- **Política Plurinacional de Cambio Climático (2016):** tiene como objetivo promover la gestión de la crisis climática en todos los niveles de gobierno, incluyendo acciones de mitigación, adaptación y resiliencia, así como medidas de respuesta para abordar los impactos, daños y pérdidas causados por esta crisis. —todo en el marco del desarrollo integral para “Vivir Bien” en armonía con la Madre Tierra.

Charagua Iyambae es la primera Autonomía Indígena establecida en el Estado Plurinacional de Bolivia. El horizonte político de la Autonomía Indígena Charagua Iyambae se articula en el artículo 2 de su Estatuto, que señala que su finalidad es YAIKO KAVI PÄVE (Vivir Bien).

Dentro de este marco normativo, el municipio de Charagua ha desarrollado el Plan de Desarrollo Municipal: “Plan de Gestión Territorial Comunitaria para Vivir Bien desde el Gobierno Autónomo Indígena de Charagua Iyambae, 2021 – 2025”.

Actualmente Charagua carece de un plan de gestión de riesgos climáticos y/o agroalimentarios y de normativa local en la materia. Si bien existen algunas iniciativas a nivel de otras instituciones y de la organización guaraní, su impacto y escalabilidad aún no se han materializado.

Estructura y Organización del GAIOC en Charagua

El gobierno local se constituye mediante sus propias normas y procedimientos, tal como se especifica en su Estatuto, que fue aprobado en referéndum el 20 de septiembre de 2015. Esta estructura se establece de abajo hacia arriba, abarcando los niveles comunal, zonal e interzonal. La organización se divide en tres órganos:

1. Órgano de Decisión Colectiva: este órgano orgánico zonal es responsable de la toma de decisiones colectivas respecto de la planificación, seguimiento, control y supervisión de planes, programas y proyectos de las comunidades u organizaciones territoriales dentro de una zona.

2. Órgano Legislativo: este órgano regula los procedimientos y decisiones definidas por el

Nemboati Reta (Órgano de Decisión Colectiva). Posee poderes deliberativos, legislativos y de supervisión.

3. Órgano Ejecutivo: este órgano es responsable de ejecutar los planes, programas y proyectos aprobados de acuerdo con la planificación comunitaria participativa. Está compuesto por seis ejecutivos. El Ejecutivo Zonal es responsable de la ejecución de los planes, programas y proyectos de gestión y administración pública dentro de cada zona.



02

METODOLOGÍA

mínima información disponible: solo un documento que podía considerarse un borrador, que sirvió como base para las actividades de esta evaluación.

- La estrategia elegida implicó recopilar la mayor cantidad de información posible y generar nuestros propios datos a través del trabajo de campo. Las encuestas a ciudadanos locales fueron el método principal para la recopilación de datos. Además, una misión oficial de ONU-Habitat brindó la oportunidad de convocar a algunos miembros del comité directivo para diseñar mapas comunitarios y cartografía social en tres dimensiones: urbanización, cambio climático y biodiversidad.
- Debido a la falta de información local para el desarrollo de algunos indicadores y la construcción de mapas, fue necesario utilizar información de bases de datos globales. Para la dimensión urbana, se utilizó la Capa Global de Asentamientos Humanos en el indicador de densidad de población. En la dimensión del cambio climático, se utilizaron datos de la Coalición para una Infraestructura Resiliente ante Desastres y de Google Earth Engine para construir el indicador de deslizamientos de tierra y sequía. Además, se utilizaron datos de DataShare y WorldClim de la Universidad Estatal de Iowa para el indicador de cambio de temperatura. En la dimensión de biodiversidad para el indicador Abundancia media de especies (MSA), se utilizaron datos del Modelo Global de Biodiversidad para el Apoyo a Políticas.
- Asimismo, para complementar la información geográfica y cartográfica del municipio, fue

necesario realizar una recolección de datos con un dron y el método Light Detección y Rango (LiDAR¹). Con lo cual se obtuvieron imágenes de mayor resolución espacial y un modelo de elevación digital, para elaborar la cartografía básica y los mapas del MVA.

Alcance geográfico

El alcance geográfico de las evaluaciones se centró en las zonas más vulnerables afectadas por los peligros del cambio climático. El área seleccionada es un barrio conocido como Barrio 1ro de Mayo, el cual es considerado el barrio más pobre de Charagua Pueblo. Esta selección se realizó durante una reunión del comité directivo celebrada como parte de la misión del personal de ONU-Habitat en agosto de 2024. Luego, el siguiente análisis se centrará en el Barrio 1ro de Mayo en particular y en Charagua Pueblo en general.

Barrio 1ro de Mayo comenzó como un asentamiento informal y ahora se considera parte de Charagua Pueblo. Comenzó con 30 familias y actualmente está dividida en tres zonas:

- **Barrio 1ro de Mayo Bajo:** la zona más baja con relación al río Charagua.
- **Barrio 1ro de Mayo Centro:** el área ubicada a media elevación, entre el Barrio 1ro de Mayo Bajo y el Barrio 1ro de Mayo Alto.
- **Barrio 1ro de Mayo Alto:** la zona más alta en relación al río Charagua.



Fig. 16: Ejemplo de viviendas en el Barrio 1ro de Mayo
Fuente: Elaboración propia



03

DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD

El riesgo climático, la pérdida de biodiversidad y la rápida urbanización están intrínsecamente vinculados. La siguiente evaluación proporciona un análisis integrado de las vulnerabilidades actuales y futuras relacionadas con el cambio climático, la urbanización y la biodiversidad para el municipio de Charagua.

Dimensión urbana

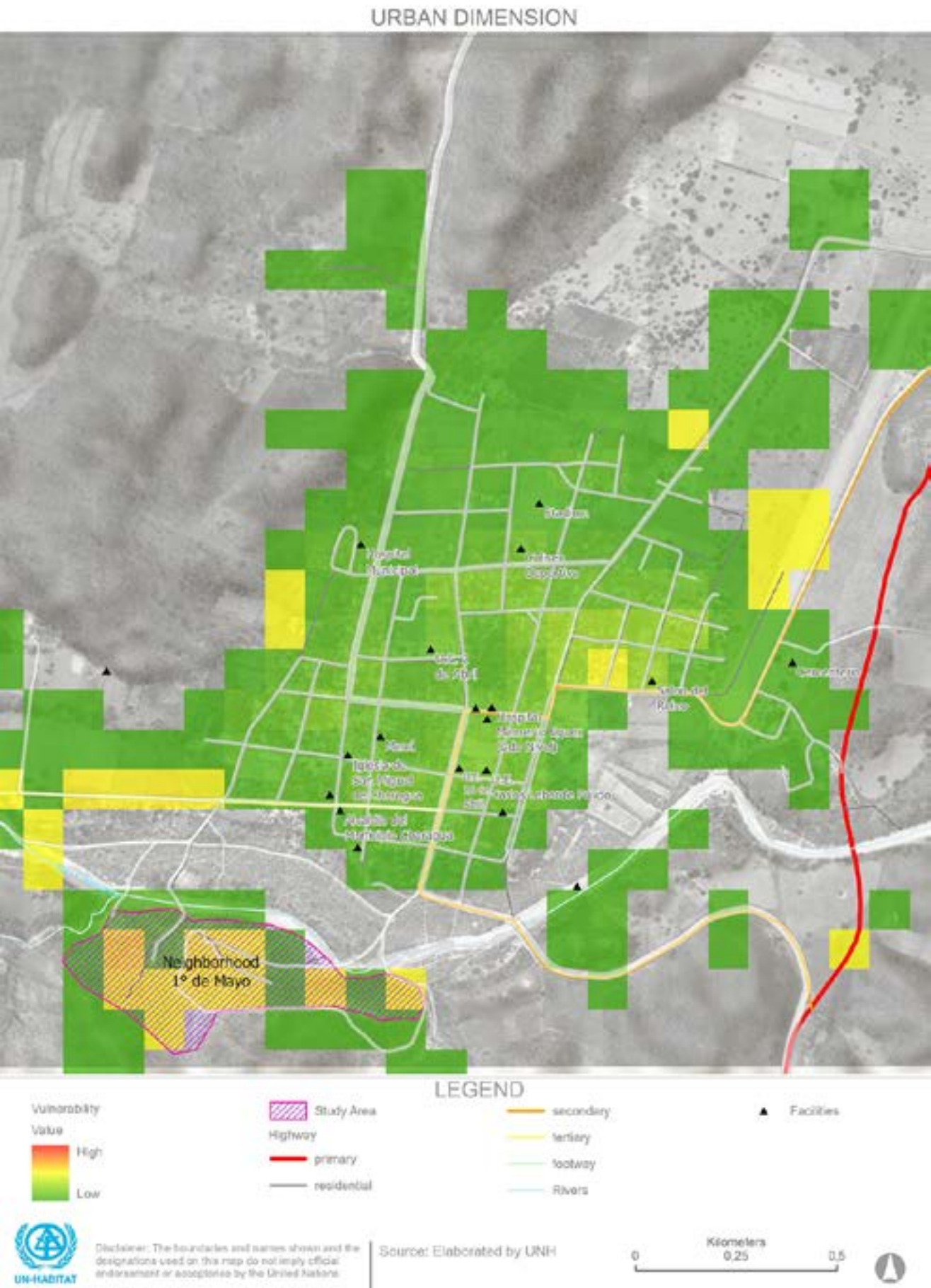
La dimensión urbana de la Evaluación de Vulnerabilidad Multicapa (MVA) para el municipio Charagua abarca una serie de indicadores que revelan la vulnerabilidad de la ciudad ante los desafíos de la urbanización, el crecimiento poblacional y las presiones socioeconómicas. Esta dimensión refleja la compleja interacción de factores como la densidad de población y el crecimiento urbano, que influyen en la capacidad de Charagua para adaptarse a las presiones del crecimiento urbano.

Bolivia está experimentando un rápido proceso de urbanización, con casi el 70% de sus habitantes viviendo en ciudades. ONU-Habitat ha ayudado al país en el desarrollo de la Política Nacional de Desarrollo Integral de las Ciudades, la cual fue aprobada recientemente en 2024, luego de un proceso participativo con los 339 municipios. A nivel nacional, el gobierno nacional desempeña un papel crucial en el establecimiento de políticas y estrategias de desarrollo nacionales. El Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPD) coordina entre donantes internacionales, instituciones financieras

y organismos gubernamentales para garantizar que los proyectos de desarrollo sean financiados e implementados de acuerdo con las prioridades nacionales. El Viceministerio de Vivienda y Urbanismo (VMVU) supervisa la planificación en general de los municipios y las políticas urbanas. VMVU depende del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, que a su vez es responsable de supervisar proyectos de infraestructura como viviendas, carreteras, ferrocarriles y aeropuertos.

A nivel local, el Gobierno Indígena Guaraní Charagua Iyambae (GAIOC) es la entidad que gobierna el municipio en el marco de la Autonomía Originaria Campesina Indígena que es un nivel de gobierno subnacional en Bolivia. El caso de Charagua es particular ya que, a pesar de su extenso territorio, Charagua Pueblo es un pequeño poblado con una población reducida que no puede ser considerado una ciudad o área urbana, sino más bien un pueblo rural que poco a poco va creciendo en zonas de riesgo de vulnerabilidad climática.

Los desafíos del desarrollo urbano en Charagua radican en que las necesidades de la población no se satisfacen plenamente debido a la falta de buena gobernanza y de recursos para la planificación urbana y el cumplimiento de la ley. La agricultura extensiva está afectando la tierra de Charagua, con una producción liderada por los menonitas.



Indicadores

Indicador 1 - Densidad de Población: este indicador fue elegido para evaluar cómo la presión demográfica influye en el crecimiento urbano, la provisión y el acceso a servicios y bienes. La alta densidad de población puede exacerbar problemas como servicios públicos, vivienda e ingresos insuficientes, entre otros, lo que contribuye a aumentar la vulnerabilidad. Comprender la distribución de la población es clave para planificar la infraestructura y los servicios urbanos futuros y abordar las necesidades socioeconómicas de los residentes.

La alta densidad de población amplifica la vulnerabilidad de las ciudades y comunidades a los impactos adversos del cambio climático. Las áreas densamente pobladas enfrentan desafíos como una mayor exposición a eventos climáticos extremos, infraestructura sobrecargada, espacios verdes limitados, mala calidad del aire, mayor estrés por calor, concentraciones de comunidades marginadas y competencia por los servicios básicos.

El indicador de densidad poblacional muestra la cantidad de población en un área específica, al indicador se le llama bloque a la unidad de observación, que cubre aproximadamente 100 x 100 m. Para normalizar el indicador se utilizaron los valores máximo y mínimo de los registros, de tal manera que se obtuvo el resultado del gradiente de densidad poblacional para la ciudad y el área de estudio.

Existe una limitación en este indicador: se basa en informes de la Unión Europea (2020) en lugar del censo nacional de Bolivia (2012). Además, no existe información censal actualizada para el Barrio 1 de Mayo.

Indicador 2 - Crecimiento urbano: este indicador refleja cambios en la cobertura del suelo y el crecimiento urbano. La urbanización y el crecimiento urbano son fundamentales para entender cómo se ha expandido y transformado el municipio de Pasto. Se realizó una comparación de imágenes satelitales de 2017 y 2023 que revela cambios crecientes en el tamaño de la cobertura urbana.

La expansión espacial de las ciudades y la concentración de la infraestructura construida exacerban aún más la vulnerabilidad urbana. La urbanización rápida y extensa aumenta la exposición a los peligros naturales, lo que lleva a la pérdida y fragmentación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad, y reduce la capacidad de la infraestructura para dar cabida a poblaciones en crecimiento o resistir los impactos del cambio climático.

La limitación del indicador es que se limita a clasificar la expansión urbana horizontal, desestimando la que se desarrolla en altura, que constituye un componente significativo y relevante del proceso de urbanización.

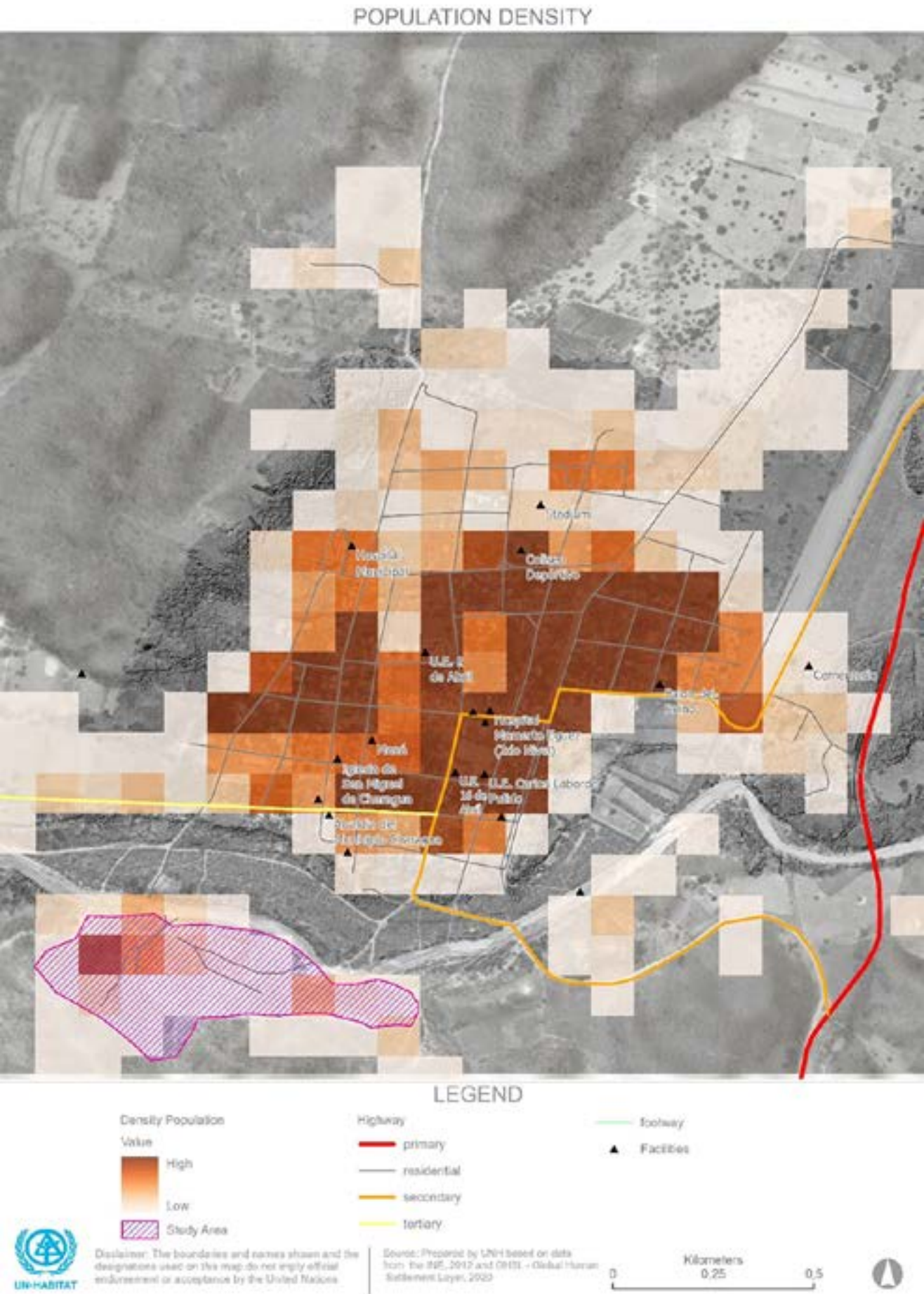


Fig. 17: Densidad de Población en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Indicador 1 – Densidad de Población

Una debilidad del indicador es que considera únicamente la expansión urbana en superficie, sin contemplar la densificación mediante edificaciones verticales, que también es un componente significativo y es clave contemplarlo.

En el Barrio 1ro de Mayo la densidad también es baja. Todas las construcciones son de un solo nivel, y la mitad de ellas están construidas utilizando la madera como material principal, aunque algunas casas se han construido con ladrillos. En algunos casos, son muchas familias viviendo en una misma construcción. Barrio 1ro de Mayo comenzó con 30 familias y actualmente residen en la zona 300.

Indicador 2 – Crecimiento urbano

Este indicador refleja cambios en la cobertura del suelo y el crecimiento urbano. La urbanización y el crecimiento urbano son fundamentales para comprender cómo se ha expandido y transformado el municipio de Charagua. Se realizó una comparación de imágenes satelitales de 2017 y 2023 que revela cambios crecientes en el tamaño de la cobertura urbana.

La expansión espacial de las ciudades y la concentración de la infraestructura construida exacerban aún más la vulnerabilidad climática urbana. La urbanización rápida, extensa y no planificada aumenta la exposición de las personas, la infraestructura y los sistemas urbanos a los peligros naturales. La expansión urbana y la construcción de infraestructura no regulada a menudo conducen a la pérdida y fragmentación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad, y reducen la capacidad de la infraestructura y los servicios para dar cabida a poblaciones en crecimiento o resistir los impactos del cambio climático.

La limitación del indicador radica en su clasificación del crecimiento urbano horizontal en lugar de vertical. El crecimiento urbano vertical es un componente significativo e importante del crecimiento urbano y no se cuenta aquí.

Como se ilustra en el mapa, Charagua Pueblo está experimentando crecimiento en dos áreas distintas: la parte norte, cerca del mercado y el hospital, y el área sur, representada por el Barrio 1ro de Mayo, que se ha expandido más allá de la barrera natural del río Charagua. Los patrones de crecimiento en estas áreas difieren significativamente; la parte norte presenta una red de calles estructurada, mientras que el Barrio 1ro de Mayo, que surgió como un asentamiento informal, se caracteriza por caminos de tierra que suben la colina. Según las autoridades locales, se espera que Charagua Pueblo continúe expandiéndose en ambas direcciones. Si bien el área norte mantendrá el acceso a los servicios públicos, existe una necesidad apremiante de mejorar la cobertura de los servicios y las condiciones de vida en el Barrio 1ro de Mayo, donde los residentes actualmente carecen de infraestructura y servicios adecuados. Esta dicotomía en el desarrollo urbano plantea desafíos para la prestación equitativa de servicios y resalta la necesidad de intervenciones específicas para abordar las disparidades en infraestructura y acceso a servicios esenciales, particularmente en asentamientos informales como el Barrio 1ro de Mayo. Además, el crecimiento continuo en ambas áreas requerirá una planificación estratégica para garantizar que todos los residentes tengan acceso a servicios básicos y estén protegidos de los riesgos ambientales y relacionados con el clima.



Fig. 18: Crecimiento urbano en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Análisis de la dimensión urbana

El siguiente análisis de la dimensión urbana incluye los 3 componentes de vulnerabilidad: i) Exposición; iii) Sensibilidad; y iii) Capacidad adaptativa.

Exposición

El objetivo es identificar la manera en la cual Charagua Pueblo se encuentra expuesta a cambios en el clima hoy en día y como esto puede ser en el futuro en la dimensión urbana.

Descripción de los actuales y futuros cambios

Es probable que Charagua Pueblo experimente cambios significativos que podrían impactar los procesos y tendencias de urbanización, así como impactos sociales y ecológicos. Varios peligros relacionados con el clima plantean riesgos para la ciudad, en particular sequías y deslizamientos de tierra, que prevalecen en la región del Chaco y afectan específicamente a Charagua. Estos peligros pueden manifestarse biofísicamente, provocando potencialmente deslizamientos de tierra y devastación en el área de estudio. A medida que estos fenómenos se vuelven más frecuentes, graves y duraderos, es probable que se produzcan fragmentación y desplazamiento. Esto puede aislar al Barrio 1ro de Mayo del área central de Charagua Pueblo –y de las comodidades, servicios y oportunidades allí ubicados–, empeorando los desafíos socioeconómicos existentes que enfrentan los residentes de esta comunidad.

Como se ilustra en la Figura 14, la densidad de población en el Barrio 1ro de Mayo es actualmente baja, y el Barrio 1ro de Mayo Alto tiene una densidad aún menor. En consecuencia, el Barrio 1ro de Mayo Medio y Bajo están más expuestos a los peligros del cambio climático debido a sus concentraciones de población relativamente más altas, la falta de infraestructura, servicios y conectividad en red, las laderas, la topografía y el terreno precarios y una mayor prevalencia de hogares de bajos ingresos que viven en asentamientos informales.

En particular, el Barrio 1ro de Mayo Bajo está experimentando el crecimiento más rápido, pero no planificado y no regulado, dentro del área de estudio, lo que no solo aumenta su vulnerabilidad a los riesgos relacionados con el clima sino que también subraya la necesidad de una planificación urbana proactiva para mitigar estas vulnerabilidades. Este crecimiento, combinado con la naturaleza informal del asentamiento, aumenta la urgencia del desarrollo de infraestructura y estrategias resilientes al clima para proteger a los residentes de los impactos de las sequías, los deslizamientos de tierra y otros factores estresantes relacionados con el clima.

Identificación de personas, lugares, instituciones y sectores que están expuestos a amenazas climáticas

La tabla 2 resume la identificación de amenazas climáticas y características y sectores expuestos.

La accesibilidad a los servicios esenciales en el Barrio 1ro de Mayo está gravemente limitada debido a su aislamiento físico del centro de Charagua Pueblo, ya que los residentes deben cruzar el río Charagua a pie o en vehículo (ya que no hay puente) para acceder a servicios básicos, empleo o actividades generadoras de ingresos, y servicios socioeconómicos y administrativos. Esta falta de conectividad se ve agravada por una planificación urbana inadecuada, que ha descuidado en gran medida las necesidades del Barrio 1ro de Mayo, proporcionando solo un puesto de salud rudimentario como único servicio público.

La ausencia de mercados, escuelas y tiendas exacerba aún más los desafíos que enfrentan las aproximadamente 300 familias que residen en el área, quienes dependen del suministro limitado de agua y electricidad como sus principales servicios básicos. La seguridad alimentaria también se convierte en una cuestión crítica cuando la conectividad se ve interrumpida o suspendida. Esta ubicación periférica aumenta su vulnerabilidad a los peligros relacionados con el clima, ya que carecen de acceso a infraestructura y servicios de emergencia integrales que podrían mitigar

Amenaza de Cambio Climático	Información de clima actual	Proyecciones de escenarios climáticos	Impactos	Características, personas y sectores expuestos
Sequía/ Deslizamientos/ Elevación de Temperatura	Precipitación: 560 mm a 1300 mm	Proyecciones del SENHAMI: • Incremento en las Precipitaciones: 8% ² • Incremento de la Temperatura: 2,77% ³	Desplazamiento de hogares	Habitantes del Barrio 1ro de Mayo
	Temperatura: De 21 a 26°C, que varía del este al oeste. La temperatura promedio es 23°C. La temperatura máximo en promedio llega a los 35°C y la temperatura mínima en promedio es de 12°C		Interrupción de los servicios regulares (e.g. electricidad, agua, transporte) y funciones administrativas	GAIOC
			Interrupción de los servicios de salud	En Charagua Pueblo existe un hospital y en el Barrio 1ro de Mayo hay una posta sanitaria
			Interrupción de los servicios educativos	En Charagua Pueblo solamente existe un colegio y no ay ninguno en el Barrio 1ro de Mayo
			Interrupción de la provisión de productos y servicios gastronómicos	Tiendas, mercados y restaurantes
			Clausura	e.g. oficina bancaria

Table 2: Identificación de amenazas climáticas y características y sectores expuestos en la dimensión urbana
Fuente: Elaboración propia

los impactos de eventos climáticos extremos, como las inundaciones. Las disparidades socioeconómicas resultantes de esta negligencia resaltan la necesidad urgente de una planificación urbana inclusiva que aborde las necesidades fundamentales de comunidades marginadas como Barrio 1ro de Mayo.

Sensibilidad

El objetivo es identificar cómo las personas, lugares, instituciones y sectores dentro de la dimensión urbana de Charagua están siendo impactados actualmente y en qué medida podrían verse impactados en el futuro. Se presentan tres consideraciones: i) Demográficas; ii) Vivienda; iii) y iii) Producción e inversión.

Demografía

En cuanto al **Género**, según el último Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV, 2012). El Municipio de Charagua tiene una población de 3.496 habitantes, de los cuales 1.817 hombres (48,03%) y 1.679 mujeres (51,97%). Entonces, la población femenina se vería desproporcionadamente afectada en caso de desastres. Dado que hay más habitantes femeninos, en términos absolutos, la mayoría de los habitantes que podrían verse afectados por desastres serían mujeres.

En cuanto a la **proporción de niños y ancianos**, no hay datos segregados disponibles para rangos de edad específicos; Sólo se proporcionan datos agregados, que incluyen las edades de 0 a 5 años y de 6 a 19 años. En conjunto, estos grupos de edad representan el 50,63% de la población. En términos absolutos, esto significa que por cada 10 personas, 5 son extremadamente vulnerables a los peligros y desastres asociados con el cambio climático. Las personas mayores (60 años o más) representan el 6,78% de la población total.

En términos de **alfabetización y niveles de educación de los hogares**, los datos de Charagua no están directamente relacionados con las tasas de alfabetización sino mas bien con la asistencia a la escuela. Según información oficial, el centro urbano reporta una tasa de asistencia escolar del 82,07% con 540 estudiantes varones y 481 mujeres. El porcentaje de quienes no asisten a la escuela o cuyo estado de asistencia no se especifica es del 17,93% (169 hombres y 54 mujeres).

En cuanto a la **proporción de miembros económicamente activos en el hogar**, los datos disponibles indican que la población total dedicada a actividades económicas está compuesta por 1.178 habitantes: 689 (58,49%) hombres y 489 (41,51%) mujeres. Esto significa que del total de la población, sólo el 33,7% se encuentra actual-

mente trabajando. Las principales actividades económicas son: "Otros servicios" con un 41,85% (193 hombres y 300 mujeres), "Comercio, transporte y almacenes" con un 19,86% (141 hombres y 93 mujeres) y "Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura" con el 10,10% (104 hombres y 15 mujeres). El restante 28,18% de la población (251 hombres y 81 mujeres) se desempeña en sectores como "Construcción", "Industria manufacturera", etc. Las categorías primarias son: "Trabajador o empleado" con un 41,26% (311 hombres y 175 mujeres), "Trabajador por cuenta propia" con un 29,71% (203 hombres y 147 mujeres) y "Trabajador de hogar" con un 3,65% (43 mujeres). Cabe señalar que el 19,86% (134 hombres y 100 mujeres) se encuentran en la categoría "No especificado". El resto de categorías suponen el 5,52% (41 hombres y 24 mujeres).

El análisis destaca factores demográficos, socioeconómicos y relacionados con la vivienda clave que influyen en la sensibilidad de Charagua a los peligros climáticos. Las mujeres, los niños y los ancianos enfrentan una mayor vulnerabilidad debido a las desigualdades de género, las responsabilidades de cuidado, la movilidad limitada y las limitaciones económicas. La baja asistencia escolar y un alto nivel de dependencia económica exacerban aún

más los riesgos, ya que la educación limitada y el empleo informal reducen la capacidad de adaptación y el acceso a los recursos de recuperación. Combinados con viviendas precarias y una infraestructura inadecuada, estos factores hacen que ciertos grupos sean desproporcionadamente susceptibles a crisis climáticas como inundaciones, deslizamientos de tierra y sequías.

Como se muestra en el cuadro anterior, los más sensibles a las variables son los grupos vulnerables de la sociedad: adultos mayores, personas con discapacidad y niños, particularmente aquellos que viven en el Barrio 1ro de Mayo. Las vulnerabilidades interseccionales relacionadas con el género, la edad, la discapacidad, los ingresos, la educación y el grupo étnico colocan a ciertos residentes en grave riesgo de sufrir los impactos físicos, sociales y económicos adversos de los peligros, shocks y tensiones relacionados con el clima. En términos de las instituciones de Charagua que son más sensibles, estas serían GAIOC, instituciones locales y ONG locales. El sector más sensible es el de la salud, que requiere importantes inversiones y mejoras en la cobertura para satisfacer las necesidades de salud y bienestar de la población local.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Demografía	Género	La mayoría de la población es femenina por lo que cuantitativamente es más sensible en cantidad, en comparación con la población masculina.
	Proporción de niños y ancianos	La población de Charagua es predominantemente joven, con una proporción significativa menor de 15 años. Como resultado, este grupo de edad es particularmente vulnerable.
	Proporción de miembros económicamente activos en el hogar	Las personas mayores también son un grupo de la sociedad particularmente vulnerable. Ya que tienen menos recursos al estar desempleados y no todos tienen ingresos de jubilación.
		Los habitantes de hogares que cuentan con empleo, como la población masculina, son tan vulnerables como los que no trabajan; a pesar de ello; La disponibilidad de ingresos haría que los habitantes económicamente activos tuvieran más recursos para hacer frente a los desastres.

Table 3: Variables Socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión urbana
Fuente: Elaboración propia

Vivienda

Se han realizado análisis para evaluar la sensibilidad de la vivienda en Charagua, para proporcionar un contexto adicional y matices de vulnerabilidad infraestructural del área. Esto ha incluido visitas al sitio y recopilación de datos sobre el terreno a través de entrevistas y observaciones comunitarias. La siguiente información es solo para Barrio 1ro de Mayo.

En cuanto a los materiales de la vivienda, el 64,44% de los encuestados de los hogares entrevistados en la zona de estudio informaron que sus viviendas están construidas íntegramente en madera. Además, el 20% de las viviendas están construidas con ladrillos y cemento, mientras que el 15,56% están construidas con materiales mixtos (madera y ladrillos). La gran dependencia de la madera como material principal para las viviendas indica una posible vulnerabilidad estructural a inundaciones, deslizamientos de tierra y fenómenos climáticos extremos, ya que las casas de madera son más susceptibles a daños, deterioro y colapso. Si bien el 20% de los hogares construidos con ladrillos y cemento pueden ofrecer una mayor resiliencia, el 15,56% que utiliza materiales mixtos sugiere niveles variables de estabilidad estructural. Estas condiciones de vivienda, combinadas con los riesgos ambientales, aumentan la sensibilidad general de la comunidad a los impactos climáticos.

En cuanto a las condiciones de la vivienda, la mayoría de los hogares (51%) se encuentran en condiciones regulares, sin embargo; todos los entrevistados coincidieron en que se necesita más mantenimiento de forma regular, lo que sugiere debilidades estructurales que podrían empeorar en condiciones climáticas extremas.

Respecto a los servicios sanitarios en el interior de las viviendas, ninguna de las viviendas dispone de baño completo. En cambio, el 100% de ellos dependen de un sistema de pozo ciego.

En cuanto al número de ocupantes: el 22% de los hogares de las zonas de estudio tienen 5 personas; el 20% alberga a 6 personas; El 16% de los hogares tiene 3 personas; el 11% alberga a 4 personas; el 9% están habitados por 2 personas; el 7% son viviendas de 7 personas; el 5% alberga a 1 persona; El 4% de los hogares tiene 4 personas; otro 4% tiene 8 habitantes; y el 2% de los hogares tiene 9 habitantes.

Las condiciones de vivienda en el Barrio 1ro de Mayo revelan una mayor sensibilidad a los impactos del cambio climático debido a la construcción predominantemente de madera de las viviendas. La falta de instalaciones sanitarias completas, ya que todos los hogares dependen de sistemas de pozos ciegos, plantea importantes riesgos para la salud, especialmente durante fuertes lluvias o inundaciones que podrían contaminar las fuentes de agua. El riego deficiente y la inexistente gestión de residuos en la zona agravan aún más este riesgo. Además, el hacinamiento en muchos hogares, en los que una proporción significativa alberga a cinco o más personas, aumenta la presión sobre los recursos y la infraestructura limitados, exacerbando aún más la vulnerabilidad de los residentes a los factores estresantes relacionados con el clima. Esta situación subraya la necesidad de mejorar las viviendas resilientes al clima y mejorar el acceso a servicios básicos de saneamiento para mitigar estos riesgos.

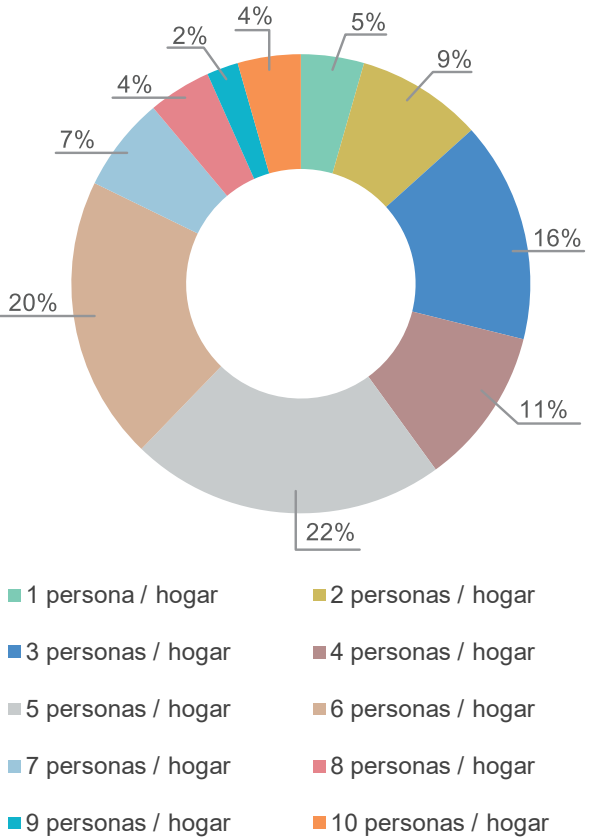


Fig. 19: Ocupantes del hogar
Source: Own elaboration

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Vivienda	Vivienda Materiales	64,44% de las paredes de las viviendas es de madera, 20% son de cemento y ladrillo, 15,56% son de madera y ladrillo.
	Condición	La mayoría de los hogares (51%) están en una condición regular, pero los entrevistados están de acuerdo que un mantenimiento regular se necesita. 0% de los hogares tienen un baño con conexión al alcantarillado.
	Número de ocupantes	22% de los hogares tienen 5 personas; 20% tienen 6 personas; 16% tienen 3 personas, etc.

Table 4: variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión urbana
Fuente: Elaboración propia

Producción e inversión

La siguiente tabla muestra consideraciones entre áreas de uso de suelo (Residencial; Comercial; Industrial; y de Infraestructura 4) y valores del suelo.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Producción e inversión	Áreas de uso de suelo: residencial, comercial, industrial, infraestructura	Barrio 1 ro de Mayo es principalmente una zona residencial. La única actividad comercial consiste en la venta de productos que los moradores aleatorios venden en su casa. No hay mercados ni industrias en la zona.
	Valores del suelo	De acuerdo a los encuestados, el valor del suelo no ha sido afectado por los desastres.

Table 5: variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión urbana
Fuente: Elaboración propia



Capacidad adaptativa

El objetivo es evaluar la eficacia con la que las personas, los lugares, las instituciones y los sectores pueden adaptarse a los peligros e impactos climáticos dentro del contexto urbano de Charagua. La capacidad de una ciudad para responder a un determinado impacto del cambio climático se basa en su nivel de conciencia, conocimientos, recursos y habilidades.

Planes urbanos y políticas para adaptarse a los peligros climáticos

Desafortunadamente, Charagua Pueblo no tiene una estrategia de adaptación o resiliencia al cambio climático ni ninguna política que tenga como objetivo aumentar la resiliencia a los peligros del cambio climático. Tampoco existen planes o estrategias formales o comunicados a nivel municipal de preparación para desastres o de respuesta a emergencias. El siguiente organigrama describe la estructura de gobernanza del medio ambiente y temas relacionados dentro del área.

Como se ve, no existe una división que se encargue plenamente de los riesgos o la atención de desastres. Es sólo un oficial el que supervisa múltiples temas.

Responder a eventos climáticos extremos y desastres

En el contexto de los peligros del cambio climático, Charagua se ve cada vez más afectada por sequías y deslizamientos de tierra. Con recursos limitados (financieros, técnicos, humanos institucionales, etc.), es poco lo que GAIOC puede hacer actualmente para ayudar. El principal apoyo financiero que recibe Charagua proviene del Gobierno Regional de Santa Cruz, y este es limitado. Para activar este apoyo, GAIOC debe declarar formalmente un desastre municipal, lo que permite asistencia técnica y movilización de recursos de GADSC. Si la escala del desastre excede la capacidad del gobierno regional para responder, el siguiente nivel de apoyo es el gobierno nacional. Sin embargo, para que esto se active, el GADSC debe declarar desastre departamental.

Este sistema de respuesta administrativo jerárquico es problemático porque se basa en declaraciones formales de desastre, que pueden ser lentas y burocráticas, y depende de múltiples actores en varios niveles de gobernanza, lo que retrasa el apoyo crítico en momentos de emergencia o crisis. Esto puede reducir la resiliencia de Charagua para afrontar o adaptarse eficazmente a desastres o eventos de emergencia donde la intervención oportuna es crucial para mitigar los impactos o apoyar los esfuerzos de recuperación.

Capacidad adaptativa del área de estudio

Barrio 1ro de Mayo está ubicado en el terreno más inestable de Charagua Pueblo. A pesar de esto, no existe ningún sistema o mecanismo de alerta temprana para mitigar los problemas, pérdidas y daños causados por eventos climáticos extremos y desastres. Hay muy poca concienciación o campañas educativas difundidas entre los habitantes de esta zona y, como tal, su capacidad para resistir o adaptarse a graves inundaciones, sequías o deslizamientos de tierra es baja. Según las encuestas, no existe registro de viviendas con cimientos de pilotes.

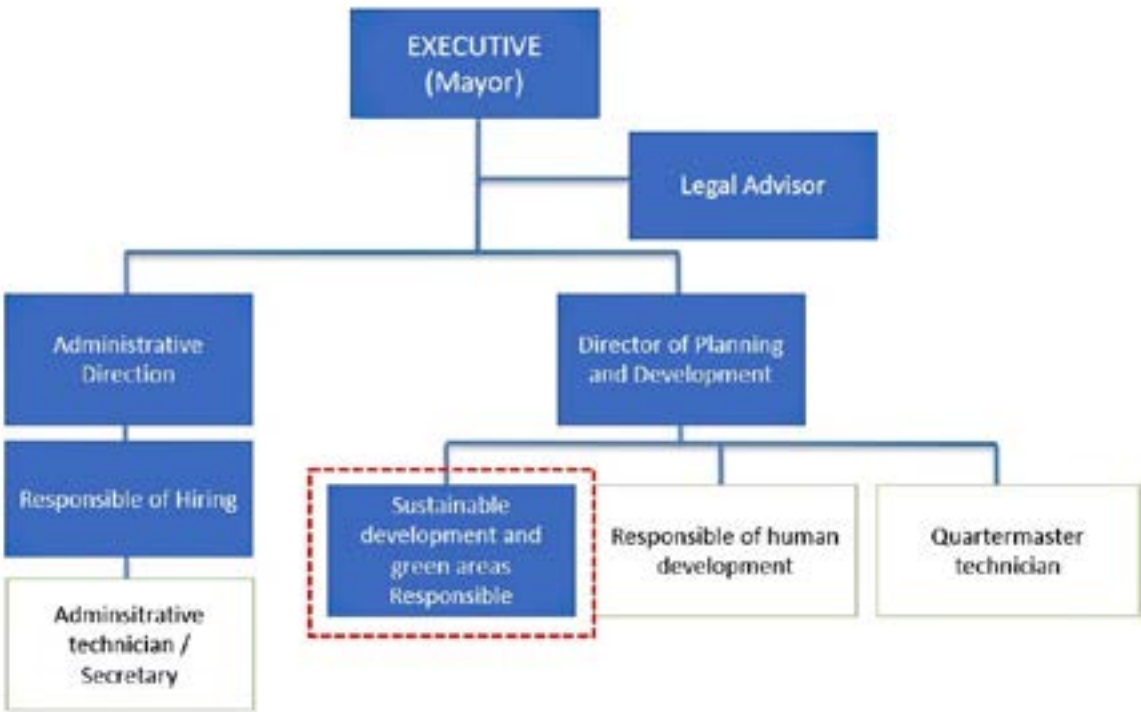


Fig. 20: Organigrama del GAIOC
Fuente: Elaboración propia en base a información del GAIOC



Determinante	Descripción	Relación con la vulnerabilidad climática	Estado en Charagua
Riqueza económica y capital financiero	Recursos financieros municipales, ingresos de los residentes y distribución de la riqueza, marginación económica, incentivos fiscales para la gestión del riesgo climático, acceso a microfinanciamiento y préstamos para infraestructuras y sectores adaptativos, inversiones del sector privado y asociaciones público-privadas para acciones climáticas.	Adaptación al cambio climático con financiación interna o apoyo externo.	Charagua Pueblo es un pueblo pequeño con recursos económicos limitados y capacidad de endeudamiento casi inexistente. Esa situación hace imposible implementar medidas para mejorar la resiliencia de la ciudad a los peligros del cambio climático.
Acceso a información y tecnología	Redes y plataformas de comunicación de código abierto, herramientas informáticas, libertad de expresión, transferencia de tecnología e intercambio de datos, alfabetización de datos, acceso a Internet y conectividad.	Datos técnicos, capacidad de modelado de datos, intercambio y distribución de información para la adaptación al cambio climático.	Charagua no cuenta con ninguna institución de educación superior en su jurisdicción. Sin embargo, sus habitantes poseen un amplio conocimiento de su territorio, ya que dependen de las actividades agrícolas para su sustento. Si bien este conocimiento proporciona una base sólida, es necesario actualizarlo con conocimientos sobre la resiliencia al cambio climático. Es esencial que los funcionarios públicos de GAIOC aprendan a utilizar el software SIG para monitorear y comprender mejor las medidas necesarias para abordar los peligros y riesgos climáticos.
Recursos materiales e infraestructura	Transporte, infraestructuras hidráulicas, edificios, saneamiento, suministro y gestión de energía.	Infraestructura y servicios diseñados, construidos, ubicados y gestionados para que sean más adaptables o más fáciles de adaptar a los impactos y riesgos del cambio climático.	La infraestructura urbana no fue diseñada para ser resiliente, por lo que los sistemas de transporte, saneamiento y suministro de energía suelen verse gravemente afectados cuando ocurre un desastre.
Recursos humanos y capacidad	Conocimiento (científico, local, técnico, político), niveles educativos, mano de obra.	Comprensión y conocimiento científicos, conocimientos y habilidades locales, recursos humanos, compromiso y participación de la comunidad, colaboración activa para emprender el trabajo de planificación del cambio climático.	Falta de incorporación efectiva de la gestión de riesgos al planeamiento urbanístico de la localidad.
Capital organizacional y social	Relaciones Estado-sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, privadas y comunitarias, relaciones entre instituciones.	Colaboración y cooperación entre actores (gubernamentales, no gubernamentales, privados, grupos vulnerables, etc.) hacia los mismos objetivos.	Un rasgo distintivo es que el gobierno nacional e instituciones internacionales como la AECID están interesadas en trabajar en Charagua para que eventualmente surjan nuevos proyectos y programas. Existe una falta de cooperación entre GAIOC y la asociación de vecinos para que una asociación impulse un trabajo colaborativo para mejorar la resiliencia de Charagua Pueblo ante los desafíos del cambio climático.
	Modos de gobernanza, liderazgo, participación, transparencia y rendición de cuentas, prácticas de gestión adaptativa, marcos de seguimiento y evaluación, capacidad de decisión y gestión.	Un gobierno local funcional que sea capaz y esté dispuesto a hacer cumplir las leyes, planes y regulaciones municipales. Estabilidad política.	El modo de gobierno en Charagua Pueblo permite al alcalde o "ejecutivo" gobernar el pueblo con la supervisión del concejo municipal. Existe voluntad de hacer cumplir la ley, pero hay pocos medios para hacerlo.

Table 6: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad climática (dimensión urbana)
Fuente: Elaboración propia

Futuras vulnerabilidades urbanas

Es probable que la rápida expansión urbana y el crecimiento demográfico aumenten la vulnerabilidad general de la zona a los peligros del cambio climático. Por lo tanto, se deben tomar acciones urgentes e integradas de desarrollo de resiliencia para prevenir impactos adversos en la población.

El crecimiento urbano no planificado y no regulado, particularmente en el Barrio 1ro de Mayo, aumenta la vulnerabilidad del área a los peligros del cambio climático, lo que requiere medidas proactivas para mitigar los impactos adversos en la población. Los residentes del Barrio 1ro de Mayo expresan su deseo de permanecer en su vecindario y no desean ser reubicados en otro lugar del municipio, sin embargo, buscan urgentemente mejoras en el acceso a servicios esenciales, incluidos saneamiento, alcantarillado, caminos pavimentados e instalaciones educativas. Sin tales mejoras de infraestructura, los residentes enfrentarán una exposición y una sensibilidad cada vez mayores a los impactos relacionados con el clima, lo que aumentará los riesgos para las vidas y los medios de subsistencia y potencialmente obligará a la reubicación o el desplazamiento a pesar de su fuerte deseo de permanecer en el vecindario.

Un desafío crítico es la falta de un puente que conecte el Barrio 1ro de Mayo con Charagua Pueblo, lo que imposibilita el acceso a mercados, empleo y escuelas durante períodos de alto caudal del río o inundaciones, aislando aún más a la comunidad. Además, la precaria ubicación de los hogares informales en colinas vulnerables a deslizamientos de tierra a lo largo de la ribera del río pone a estos grupos en mayor riesgo. La

construcción de un puente para conectar Barrio 1ro de Mayo con Charagua Pueblo no solo mejoraría el acceso a servicios esenciales, mercados y empleo, sino que también abordaría desafíos interseccionales al reducir las desigualdades de género, económicas y relacionadas con la movilidad que afectan desproporcionadamente a mujeres, niños y otros grupos vulnerables durante las perturbaciones inducidas por el clima.

Otra preocupación notable es que la ausencia de servicios de recolección de basura ha llevado a la acumulación y quema de desechos sólidos, lo que plantea importantes riesgos sanitarios y de salud para los residentes. Esta situación no sólo aumenta el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y problemas respiratorios, sino que también crea un ambiente propicio para la proliferación de vectores de enfermedades como roedores e insectos, lo que exacerba aún más los desafíos de salud que enfrenta la comunidad, especialmente durante períodos de fuertes lluvias o inundaciones, cuando los desechos pueden contaminar las fuentes de agua y los espacios habitables.

Si estos problemas siguen sin abordarse, Barrio 1ro de Mayo no solo seguirá siendo altamente vulnerable a los factores estresantes relacionados con el clima, sino que también experimentará una mayor disminución en la ya comprometida calidad de vida de sus residentes, exacerbando las disparidades socioeconómicas y la degradación ambiental. En pocas palabras, las condiciones, tendencias y desafíos urbanos, de infraestructura y socioeconómicos presentes en Charagua indican una fuerte vulnerabilidad tanto ahora como en el futuro.

04

DIMENSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La dimensión del cambio climático de la Evaluación de Vulnerabilidad Multi capa (MVA) proporciona una comprensión más clara de cómo el cambio climático está afectando a la población, la infraestructura y los recursos de la ciudad. Se centra en indicadores clave como deslizamientos de tierra, sequías y aumento de temperatura. Estos conocimientos ayudarán a guiar intervenciones específicas para mejorar la resiliencia de la ciudad ante futuros desafíos climáticos.

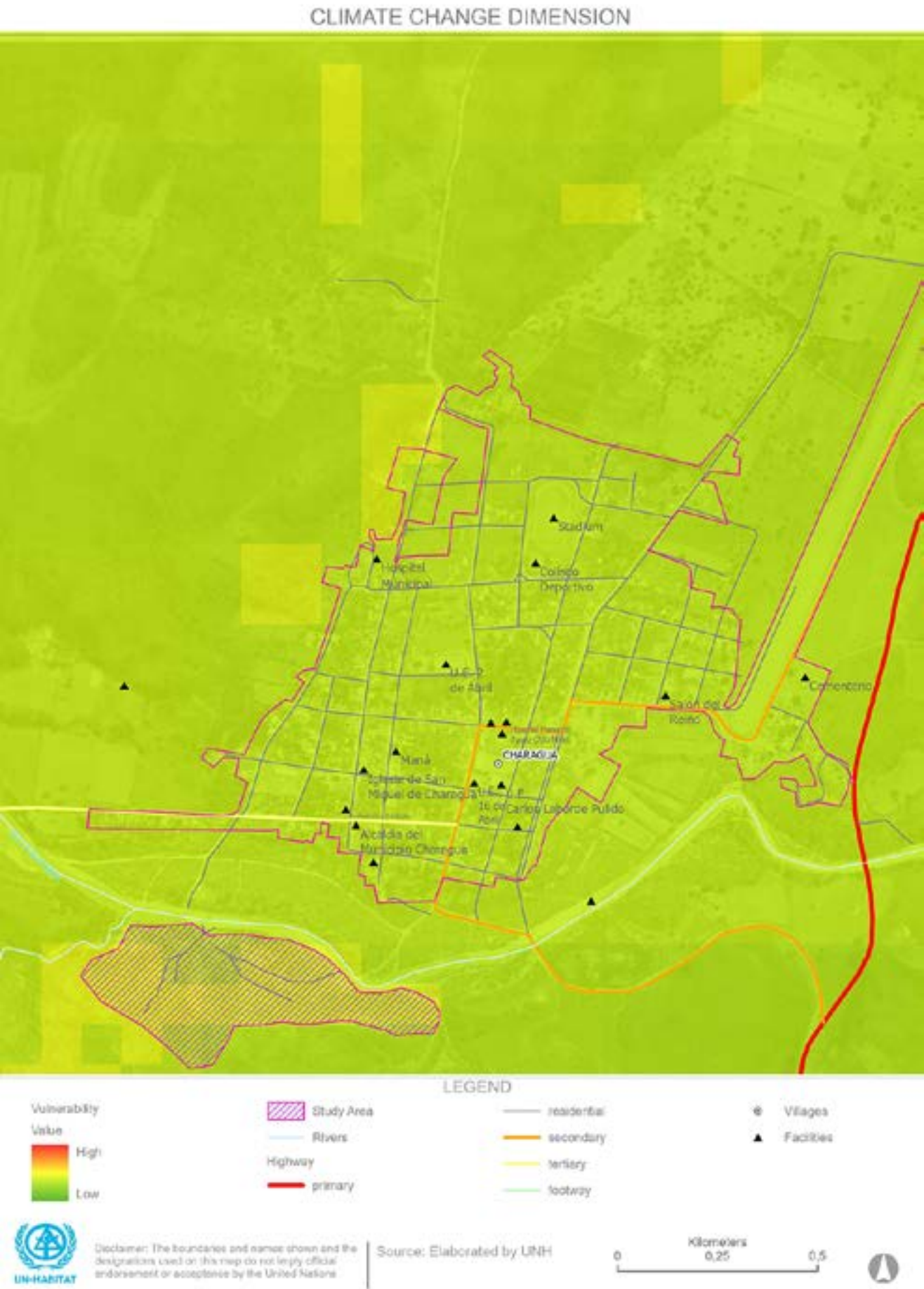
Bolivia está sintiendo los efectos del cambio climático. Entre los impactos se encuentran la inseguridad alimentaria y hídrica, desastres naturales más frecuentes e impactantes como sequías y deslizamientos de tierra, un número cada vez mayor de incendios forestales y la propagación de enfermedades transmitidas por vectores a nuevas áreas.

A pesar de tener una exposición de nivel medio, Bolivia es uno de los países latinoamericanos más vulnerables al cambio climático debido a su escasa capacidad de adaptación. Esta baja capacidad se debe a la alta dependencia económica de la agricultura, el bajo producto interno bruto, la mala coordinación interinstitucional y las instituciones débiles en general,

los altos niveles de pobreza y desigualdad y un Índice de Desarrollo Humano (IDH) medio, según el informe Vulnerabilidad y adaptación. Índice de cambio climático en la región de América Latina y el Caribe (CAF, 2014).

En términos de política nacional, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) gestiona las políticas ambientales y las iniciativas de cambio climático, asegurando que estén integradas en los esfuerzos de planificación nacional. Existe una entidad llamada Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, que se encarga de elaborar el Plan Plurinacional de Cambio Climático y supervisa el seguimiento de las NDC de Bolivia.

A nivel local, los temas relacionados con el medio ambiente y el cambio climático en el GALOC son responsabilidad de la Dirección de Planificación y Desarrollo, con una estructura organizacional extremadamente reducida que incluye una persona responsable del desarrollo sustentable y áreas verdes. Esas dependencias, a pesar de la falta de recursos, están tratando de hacer que Charagua Pueblo sea más resiliente frente al cambio climático.



Indicadores

Indicador 1 - Deslizamientos

Este indicador muestra áreas que son más propensas a deslizamientos de tierra inducidos por precipitaciones en las condiciones climáticas actuales. Para el indicador se utilizó el mapa de susceptibilidad a deslizamientos de tierra inducidos por precipitaciones de la Coalición para una Infraestructura Resiliente ante Desastres. El movimiento masivo de rocas, escombros, tierra o lodo cuesta abajo es uno de los peligros que ocurren en la ciudad y puede verse exacerbado por cambios en las precipitaciones.

Los deslizamientos de tierra presentan riesgos importantes para la seguridad pública, ya que pueden causar lesiones, pérdida de vidas y daños graves a la propiedad. La infraestructura crítica –como carreteras, puentes, servicios públicos y edificios– también es vulnerable a los deslizamientos de tierra, que pueden alterar las redes de transporte, los sistemas de suministro de agua y la distribución de energía. Las poblaciones desfavorecidas, como las comunidades de bajos ingresos y los residentes de asentamientos informales, se ven afectadas de manera desproporcionada por los deslizamientos de tierra, lo que agrava sus vulnerabilidades existentes.

La susceptibilidad a deslizamientos de tierra se basa en el modelo desarrollado por NGI (Nadim et al., 2006, 2013; Jaedicke et al., 2013) pero con mejoras y refinamientos. El mapa de susceptibilidad a deslizamientos de tierra inducidos por precipitaciones para el clima actual clasifica el terreno en cinco clases de susceptibilidad combinando información de pendientes, vegetación, litología e historial de precipitaciones de conjuntos de datos globales.

Los deslizamientos de tierra son uno de los mayores peligros climáticos que enfrenta Charagua. El aumento de las temperaturas y los patrones de lluvia asociados con el cambio climático amplifican el riesgo de

deslizamientos de tierra al alterar los niveles de humedad del suelo, debilitar la estabilidad del suelo e intensificar los eventos de precipitación. Estos cambios en el clima están aumentando la probabilidad y la gravedad de los deslizamientos de tierra, particularmente en áreas con pendientes pronunciadas, cimas inestables, cubierta vegetal deficiente, caminos de tierra sin pavimentar y sistemas de drenaje limitados, como áreas como Charagua Pueblo y Barrio 1ro de Mayo. El terreno y la infraestructura en áreas como no pueden gestionar eficazmente el aumento de las precipitaciones o la erosión del suelo, lo que amenaza tanto la infraestructura como la seguridad.

Como lo ilustra el mapa anterior, Charagua Pueblo, particularmente sus áreas oeste y sur, incluido el Barrio 1ro de Mayo, están altamente expuestos y propensos a deslizamientos de tierra, lo que representa una amenaza significativa para la infraestructura y el parque de viviendas existentes. La construcción de mala calidad que prevalece en estas áreas es especialmente vulnerable a la destrucción durante eventos climáticos extremos, como lo demuestran encuestas recientes que indican la pérdida de hogares cerca del río debido a deslizamientos de tierra. Este riesgo se extiende a lo largo de toda la frontera del río, no sólo poniendo en peligro a los residentes sino también comprometiendo el acceso a servicios públicos esenciales, como la distribución de agua potable, amplificando así la vulnerabilidad de estas comunidades tanto a los peligros físicos inmediatos como a la degradación ambiental a largo plazo.

La exposición de estas áreas a deslizamientos de tierra se ve agravada aún más por su proximidad al río, lo que aumenta la probabilidad de inundaciones y erosión, exacerbando el potencial de impactos catastróficos en los hogares, los medios de vida y el bienestar de las comunidades durante eventos climáticos extremos.



Fig. 21: Deslizamientos en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Indicador 2 - Sequía

Este indicador muestra las áreas con valores de anomalía de precipitación, con base en una comparación de las cantidades totales de precipitación observadas para un período de acumulación determinado, con el registro histórico de precipitación de largo plazo para ese período.

Este indicador utiliza el Índice Estandarizado de Precipitaciones (SPI), que es el indicador más utilizado a nivel mundial para detectar y caracterizar sequías meteorológicas. El período de registro de datos del SPI es del año 2000 al 2023.

Las sequías plantean una gran amenaza debido a sus impactos complejos y de gran alcance. La escasez de agua causada por las sequías afecta no solo el acceso al suministro de agua potable y la seguridad, sino también la salud pública, la agricultura, la seguridad alimentaria, los ecosistemas, la actividad económica y la resiliencia. Las sequías pueden tener impactos profundos en las personas, la infraestructura y los ecosistemas, lo que genera mayores riesgos para la salud debido a enfermedades transmitidas por el agua, daños a infraestructuras críticas como los sistemas de agua y energía, y perturbaciones ecológicas significativas, incluidos incendios forestales, erosión del suelo y pérdida de biodiversidad, que pueden tener efectos duraderos en los servicios de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades.

La sequía es uno de los mayores peligros climáticos que enfrenta el municipio de Charagua.

Como lo ilustra la imagen de arriba, la jurisdicción de Charagua Pueblo se encuentra dentro de una región frecuentemente afectada por sequías, que se consideran el clima climático extremo más severo en la región del Chaco. Aunque el impacto de las sequías en el Barrio

1ro de Mayo se evalúa actualmente como de magnitud moderada, esto no disminuye los importantes riesgos y desafíos que plantean las sequías para los ecosistemas locales, la agricultura y la resiliencia de las comunidades, particularmente dada la dependencia del área de la agricultura de secano y los recursos hídricos limitados.

Las proyecciones climáticas indican que la región del Gran Chaco, incluida Charagua, experimentará periodos de sequía más severos, frecuentes y prolongados en el futuro. Se espera que estas sequías, que a menudo coinciden con eventos de La Niña, se intensifiquen debido al cambio climático, intensificando los desafíos existentes como la escasez de agua, las dificultades económicas, la inestabilidad agrícola, la seguridad alimentaria y la degradación de los ecosistemas. Las sequías prolongadas también pueden provocar hundimientos en áreas con suelo inestable, particularmente en regiones con suelos arcillosos (como la mayor parte del terreno fuera del núcleo urbano de Charagua Pueblo). A medida que las condiciones de sequía secan el suelo, este se encoge y se agrieta, debilitando la estabilidad del suelo y aumentando el riesgo de erosión del suelo y deslizamientos de tierra. Esta pérdida de estabilidad puede hacer que la tierra se hunda o se asiente, especialmente en áreas con suelo previamente saturado o mal compactado, lo que agrava el riesgo de deslizamientos de tierra durante eventos de lluvias intensas.

Si no se toman medidas urgentes, estos problemas solo empeorarán, amenazando aún más los medios de vida de las comunidades que dependen de la agricultura y los recursos naturales y aumentando su vulnerabilidad a los factores estresantes relacionados con el clima.

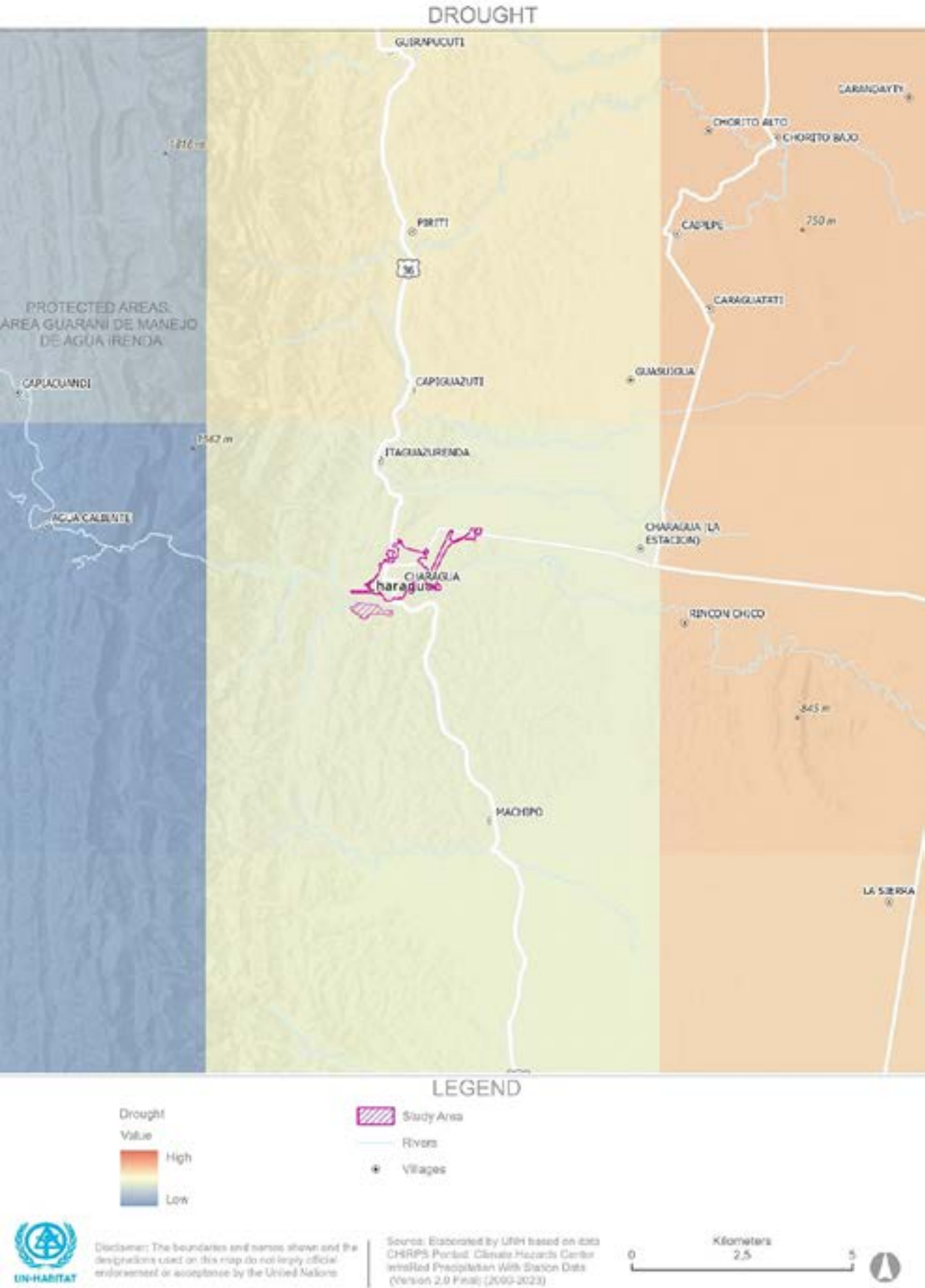


Fig. 22: Sequía en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Indicador 3 – Elevación de a la Temperatura

Indicador 3. Aumento de temperatura. Este indicador muestra las zonas con un aumento en los valores de temperatura, en función de las variaciones de temperatura en el tiempo, tomando como referencia la temperatura media anual de un año reciente en comparación con la media anual histórica.

El aumento de las temperaturas puede alterar los patrones de precipitación y aumentar la evaporación, afectando negativamente la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos. Las temperaturas más altas también pueden estar asociadas con un aumento en la frecuencia de las olas de calor, que se entienden como un período inusualmente caluroso, seco o húmedo, de día o de noche, que comienza y termina abruptamente, dura al menos dos o tres días, con un impacto perceptible en los seres humanos y los sistemas naturales (Organización Mundial de la Salud y Organización Meteorológica Mundial), poniendo en peligro la salud y el bienestar humanos. Pueden alterar los ecosistemas, alterar los patrones de biodiversidad y provocar estrés por calor, lo que puede dañar infraestructuras críticas.

El indicador utiliza el conjunto de datos de temperatura global diaria para el período 2003-2020 de un conjunto

de datos globales de temperatura del aire cercano a la superficie diaria con resolución de 1 km (2003-2020) de la Universidad Estatal de Iowa.

Como se ilustra, el Barrio 1ro de mayo padece un notable aumento de temperaturas, situándose su ubicación cerca de una zona de importante aumento de temperatura. Las proyecciones climáticas sugieren que esta tendencia continuará, y que es probable que las temperaturas en el área aumenten aún más a medida que avanza el cambio climático, lo que podría exacerbar el estrés relacionado con el calor y otros desafíos relacionados con el clima para los residentes. El terreno empinado de ladera con una cubierta vegetal limitada aquí puede amplificar el efecto de isla de calor urbana, atrapando más calor en el área. Además, la prevalencia de materiales de vivienda mal aislados, como la madera, junto con una infraestructura inadecuada, como casas mal ventiladas y falta de espacios verdes, aumenta la probabilidad de estrés relacionado con el calor para los residentes. Estas condiciones reducen la capacidad de la comunidad para hacer frente a temperaturas más altas, lo que aumenta el riesgo de problemas de salud como insolación y deshidratación.

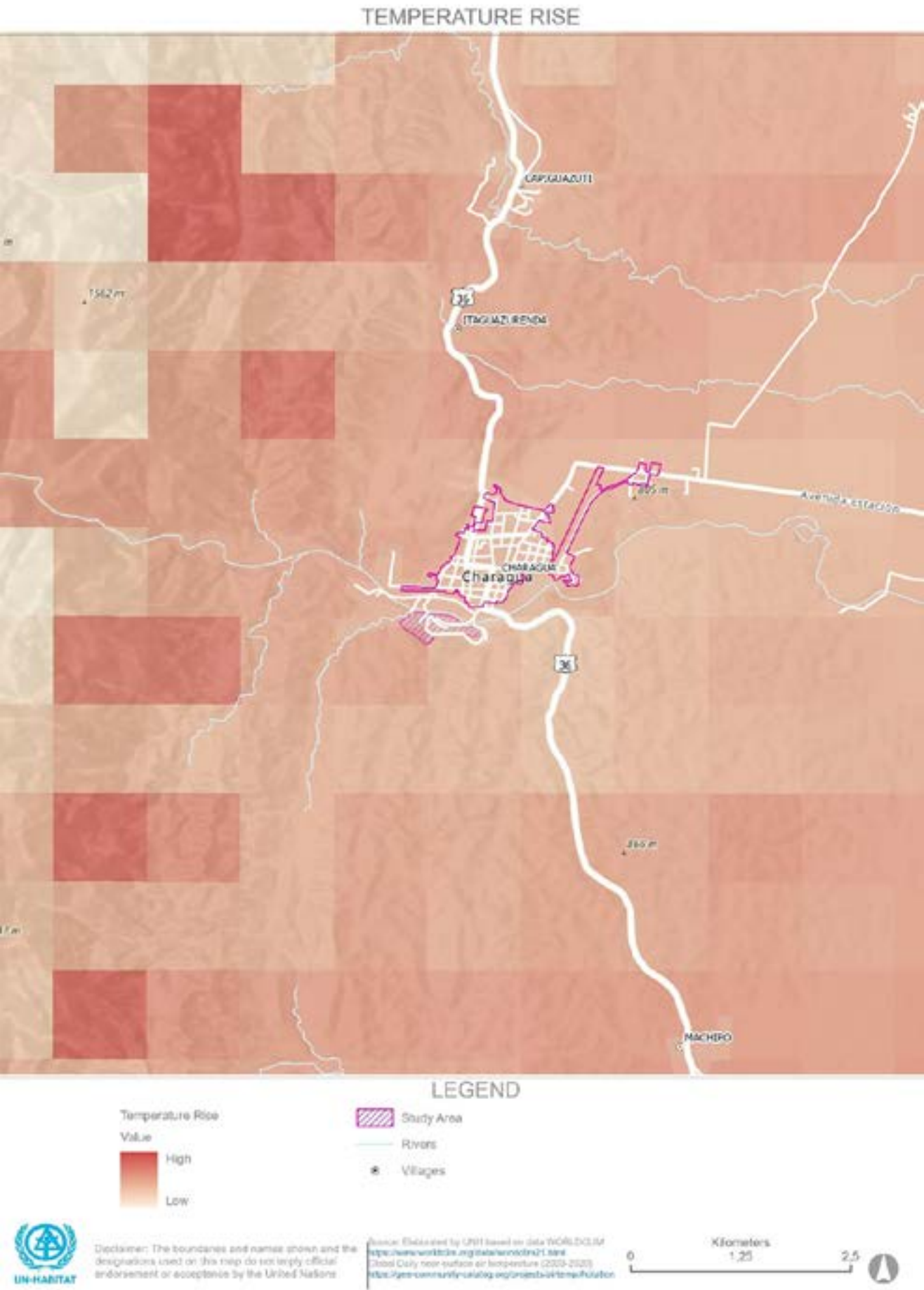


Fig. 23: Temperatura en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Análisis de la dimensión cambio climático

El siguiente análisis del cambio climático urbano incluye los 3 componentes de la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.

Exposición

Se propone la identificación de cómo Charagua está expuesta a los cambios en el clima hoy y cómo podría estarlo en el futuro en la dimensión del cambio climático.

Descripción de los cambios actuales y futuros.

Según las proyecciones, Charagua Pueblo experimentará cambios en su clima que afectarían negativamente su resiliencia frente a esos cambios.

El análisis mostró que Barrio 1ro de Mayo está severamente expuesto a deslizamientos de tierra y

sequía. Dentro del área de estudio, la temperatura ha aumentado y se espera que continúe haciéndolo, poniendo a sus habitantes en mayor riesgo de sufrir condiciones de salud asociadas con la exposición al calor, tanto aguda como crónica. Las poblaciones más vulnerables, p.e. los ancianos, las embarazadas, los trabajadores agrícolas y los niños sentirán desproporcionadamente los efectos del calor extremo.

Identificación de personas, lugares, instituciones y sectores que están expuestos a amenazas climáticas.

Las siguientes tablas resumen varios peligros climáticos en Charagua y sus impactos ambientales y sociales asociados.

Amenaza de Cambio Climático	Información de clima actual	Proyecciones de escenarios climáticos	Impactos	Características, personas y sectores expuestos
Sequía	Precipitación: 560 mm a 1300 mm	Proyecciones del SENHAMÍ: Incremento en las Precipitaciones: 8%⁵ Incremento de la Temperatura: 2,77% ⁶	Desplazamiento de hogares	Habitantes del Barrio 1ro de Mayo
	Temperatura: De 21 a 26°C, que varía del este al oeste. La temperatura promedio es 23°C. La temperatura máximo en promedio llega a los 35°C y la temperatura mínima en promedio es de 12°C		Interrupción de los servicios regulares y funciones administrativas	Habitantes del Barrio 1ro de Mayo
			Interrupción de los servicios de salud	No aplica
			Interrupción de los servicios educativos	No aplica
			Interrupción de la provisión de productos y servicios gastronómicos	Tiendas, mercados y restaurantes

Table 7: Impactos asociados con la sequía en Charagua
 Fuente: Elaboración propia

Amenaza de Cambio Climático	Información de clima actual	Proyecciones de escenarios climáticos	Impactos	Características, personas y sectores expuestos
Deslizamientos	Precipitación: 560 mm a 1300 mm	Proyecciones del SENHAMI: Incremento en las Precipitaciones: 8%⁷ Incremento de la Temperatura: 2,77%⁸	Desplazamiento de hogares	Habitantes del Barrio 1ro de Mayo
	Temperatura: de 21 °C a 26 °C, que varía del este al oeste. La temperatura promedio es 23°C. La temperatura máximo en promedio llega a los 35°C y la temperatura mínima		Interrupción de los servicios regulares y funciones administrativas	GAIOC
			Interrupción de los servicios de salud	Servicio de salud (en el hospital de Charagua Pueblo) y a la única posta de salud del Barrio 1ro de Mayo
			Interrupción de los servicios educativos	Impacto negativo en la accesibilidad a la única escuela que se localiza en Charagua Pueblo
			Interrupción de la provisión de productos y servicios gastronómicos	Tiendas, mercados y restaurantes

Table 8: Impactos asociados con deslizamientos en Charagua
 Fuente: Elaboración propia

Sensibilidad

El objetivo es identificar la sensibilidad de las personas, lugares, instituciones y diversos sectores dentro de Charagua al cambio climático e identificar el grado en el que podrían verse impactados en el futuro. Hay tres consideraciones: demográfica, de vivienda y de producción e inversión.

Demografía

En cuanto a la consideración demográfica, los datos son prácticamente los mismos que los que se presentan en la dimensión de urbanización. La diferencia es que en la dimensión de cambio climático la información utilizada para el análisis incluye consideraciones específicas de la dimensión de cambio climático.

Consideración	Variables	Características Sensibles (personas, lugares, instituciones) y sectores
Demografía	Género	Las mujeres soportan la mayor parte del trabajo doméstico y, por lo tanto, se ven más afectadas por el cambio climático (por ejemplo, escasez de alimentos y agua, temperatura dentro del hogar, etc.).
		Los lugares más sensibles son el Barrio 1ro de Mayo Alto y Bajo, ya que se ubican más cerca del río Charagua.
	Proporción de niños y ancianos	En la dimensión del cambio climático, estos grupos vulnerables (incluidas las personas con discapacidad) se ven especialmente afectados por la pérdida de hogares seguros y de infraestructura accesible.

Table 9: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión cambio climático
 Fuente: Elaboración propia

Vivienda

En cuanto a vivienda, los datos son los mismos que se presentan en la dimensión de urbanización, la única diferencia es que en la dimensión de cambio climático

la información utilizada para este análisis incluye consideraciones específicas de la dimensión de cambio climático.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Vivienda	Materiales	En la dimensión del cambio climático, las casas con paredes de ladrillo y calamina son más resistentes y tienen mayor resiliencia a los peligros del cambio climático que las de madera.
	Condición	En la dimensión del cambio climático, los hogares sin mantenimiento y con problemas preexistentes, como grietas, agujeros y problemas con la estructura física, son menos resilientes a los peligros del cambio climático.
	Número de ocupantes	Según relevamientos, y pese al gran riesgo que existe en la zona, no hay registro de desplazamiento. Por el contrario, la población del Barrio 1ro de Mayo está aumentando como resultado del crecimiento vegetativo, no por migración de áreas agrícolas ni rurales.

Table 10: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión cambio climático
Fuente: Elaboración propia

Producción e inversión

En cuanto a la consideración de producción e inversión, los datos son los mismos que se presentan en la dimensión de urbanización, la diferencia es que la

información para este análisis incluye indicadores específicos de la dimensión de cambio climático.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Producción e inversión	Áreas de uso de suelo: Residencial, comercial, industrial, infraestructura	Se espera que el uso de la tierra cambie a medida que avance el cambio climático y se produzcan desastres. Las tierras agrícolas pueden verse frecuentemente inundadas por inundaciones o sequías, convirtiéndose así en paisajes áridos. Los espacios dentro de las áreas residenciales pueden convertirse en espacios deportivos o públicos, quitándoles así vivienda a los residentes.
	Valores del suelo	El valor de la tierra puede disminuir si esa tierra se considera más riesgosa según las proyecciones del cambio climático.

Table 11: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión cambio climático
Fuente: Elaboración propia

Capacidad de afrontamiento

A nivel local, el equipo de respuesta a desastres del GAIOC es limitado y consta de una sola topadora. El protocolo de la GAIOC cuando ocurren desastres es alquilar equipos grandes a menonitas y otros

trabajadores agrícolas. Por lo tanto, el gobierno local depende de estos grupos de personas cuando ocurren extremos climáticos inevitables.

Determinante	Descripción	Relación con la vulnerabilidad climática	Estado en Charagua
Riqueza económica y capital financiero	Recursos financieros municipales, distribución de ingresos y riqueza, marginación económica, incentivos fiscales para la gestión del riesgo climático	Adaptación al cambio climático con financiación interna o apoyo externo	Charagua Pueblo es un pequeño pueblo con reducida capacidad económica y casi inexistente capacidad de endeudamiento. Esa situación hace imposible implementar medidas para hacer que una ciudad sea resiliente a los peligros del cambio climático.
Acceso a información y tecnología	Redes de comunicación, herramientas informáticas, libertad de expresión, transferencia de tecnología e intercambio de datos.	Datos técnicos, capacidad de modelado de datos, intercambio y distribución de información para la adaptación al cambio climático.	Charagua no tiene ninguna institución de educación superior en su jurisdicción. Sin embargo, sus habitantes conocen bastante bien su territorio, ya que viven de actividades agrícolas. Este conocimiento es una buena base de referencia, pero es necesario actualizarlo con conocimientos sobre la resiliencia al cambio climático. Es necesario que los funcionarios de GAIOC aprendan software SIG para que puedan monitorear y comprender mejor las medidas para abordar los peligros y riesgos.
Recursos materiales e infraestructura	Transporte, infraestructuras hidráulicas, edificios, saneamiento, suministro y gestión de energía.	Infraestructura y servicios diseñados, construidos, ubicados y gestionados para que sean más adaptables o más fáciles de adaptar a los impactos y riesgos del cambio climático.	GAIOC tiene pocos recursos materiales para hacer frente a los peligros del cambio climático debido a la limitación de recursos. Sin embargo, el gobierno local alquila o pide prestado equipo a agricultores y menonitas.
Recursos humanos y capacidad	Conocimiento (científico, local, técnico, político), niveles educativos, mano de obra.	Comprensión y conocimiento científicos, conocimiento local y recursos humanos para emprender el trabajo de planificación del cambio climático.	La gestión ambiental está limitada a una persona y aún no existe un responsable para la gestión de riesgos. No existe un mapa de riesgos en Charagua.
Capital social y organizacional	Relaciones Estado-sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y comunitarias, relaciones entre instituciones.	Actores (gubernamentales, no gubernamentales, grupos vulnerables, etc.) que trabajan juntos.	Una característica distintiva es que el gobierno nacional y las instituciones internacionales, como la AECID, están interesadas en trabajar en Charagua, por lo que eventualmente surgirán nuevos proyectos y programas. La resiliencia al cambio climático es un enfoque cada vez mayor en los proyectos emprendidos en Charagua.
	Modos de gobernanza, liderazgo, participación, capacidad de decisión y gestión.	Gobierno local funcional que sea capaz y esté dispuesto a hacer cumplir las leyes, planes y reglamentos municipales.	Hay una falta de cooperación entre GAIOC y la asociación de vecinos, por lo que una asociación requeriría colaboración para mejorar la resiliencia de Charagua Pueblo.

Table 12: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad climática en la dimensión cambio climático
Fuente: Elaboración propia

Vulnerabilidades futuras de cambio climático

En términos de cambio climático, la vulnerabilidad futura de Charagua, particularmente el punto crítico del Barrio 1ro de Mayo, sería más vulnerable a los peligros del cambio climático debido a la intersección de la falta de acceso a servicios públicos y la falta de conectividad con la ciudad principal.

En Charagua no existe sólo una amenaza de cambio climático, sino una variedad de ellas. Los siguientes impactos podrían convertirse en algo cotidiano en Charagua.

Deslizamientos de tierra: debido a la mala capacidad de carga del suelo, se han estado produciendo deslizamientos de tierra cerca de la frontera junto al río. Actualmente menos de 50 hogares se han visto afectados. Si las nuevas construcciones no incluyen medidas de resiliencia climática, los habitantes de la zona serían cada vez más vulnerables.

Sequía: cada año, las sequías han sido más severas que en años anteriores. La consecuencia es una menor producción de alimentos y un potencial aumento de incendios en varios puntos de la localidad. Los incendios provocados por humanos son comunes, en particular los que se utilizan para limpiar tierras para la agricultura, y tienen un impacto negativo en la salud de los miembros de la comunidad. Estos incendios causan decenas de muertes cada año.

Cambio de temperatura: como se señaló anteriormente en este informe, el aumento de temperatura ha sido notado por los habitantes y está afectando cada vez más la vida en Charagua. Se prevé que la temperatura aumentará un 2,77%. Esto es particularmente perjudicial para los grupos vulnerables de la sociedad que no tienen acceso a sistemas de refrigeración. El riesgo de que las personas mayores y los niños sufran enfermedades relacionadas con el calor aumentará en los próximos años (Andersen, 2014).

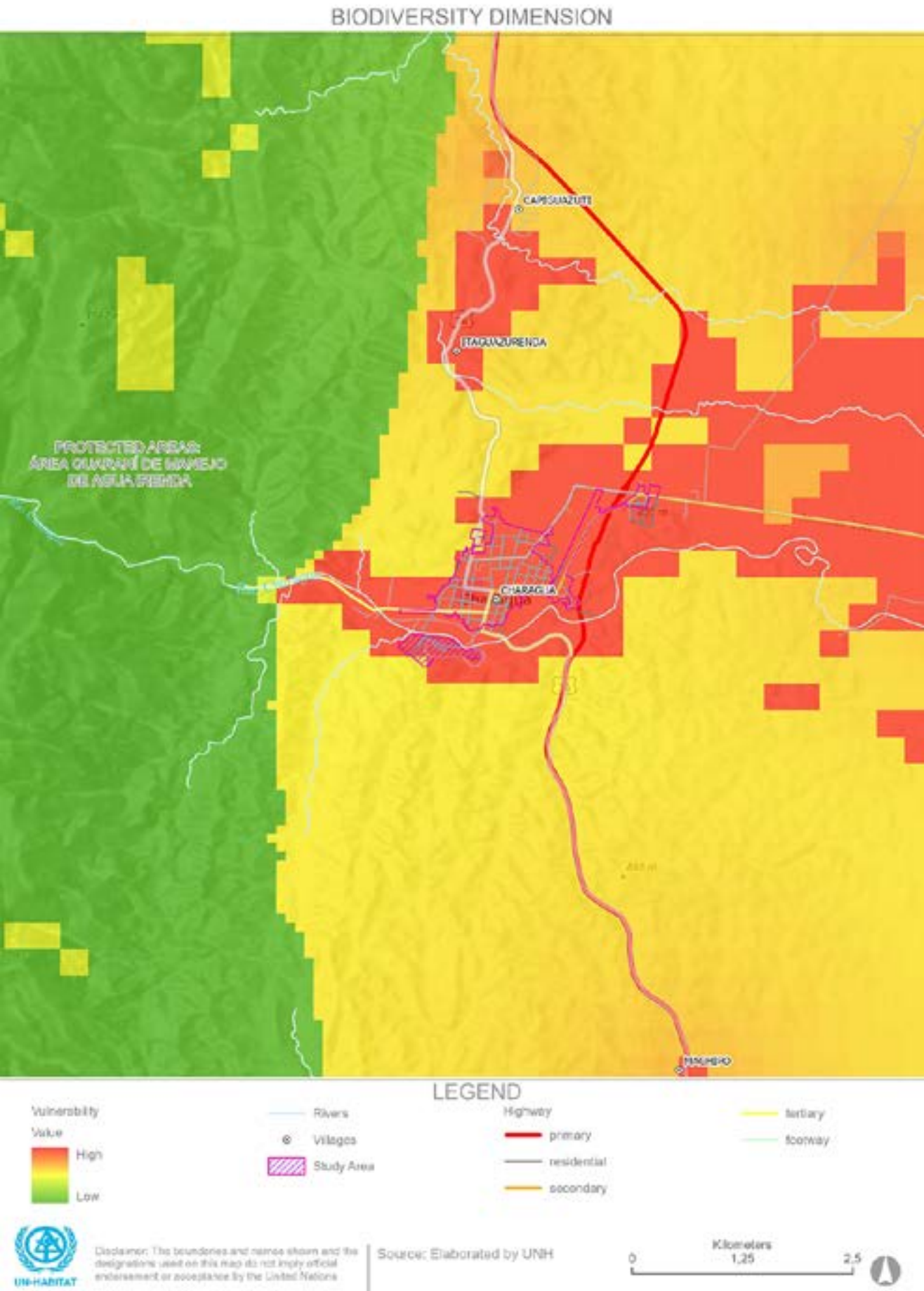
Dimensión Biodiversidad

La dimensión de biodiversidad de la Evaluación de Vulnerabilidad Multicapa (MVA) se refiere a la susceptibilidad de los ecosistemas, las especies de plantas y animales y la biodiversidad en general a los impactos del cambio climático, la urbanización y otras presiones del desarrollo.

Bolivia representa el 0,2% de la superficie mundial y alberga alrededor del 40% de la diversidad biológica mundial. La compleja topografía y ubicación geográfica han permitido que Bolivia sea uno de los países con mayor diversidad de ecorregiones.

El Ministerio de Medioambiente y Agua (MMAyA) gestiona las políticas ambientales y los planes y programas de cambio climático, incluidos los planes de conservación de la biodiversidad. En este sentido, el MMAyA cuenta con una entidad bajo tutela que se denomina Autoridad de Inspección y Control Social de Bosques y Tierras (ABT), la cual es una institución dedicada a contribuir al desarrollo rural integral sustentable a través del manejo integral sustentable de los bosques, democratizando el acceso, supervisar y controlar el uso de los recursos forestales y de la tierra, garantizando beneficios a los usuarios del bosque y de la tierra, contribuyendo al crecimiento económico del sector y del Estado Plurinacional bajo los principios de transparencia, eficacia, eficiencia, equidad y responsabilidad social y ambiental.

A nivel local, el GAIOC entendiendo su contexto de estar ubicado en la Región del Chaco, está poniendo un esfuerzo en la preservación de la biodiversidad a través de campañas de comunicación a favor de la preservación del Parque Nacional Gran Chaco Kaa-Iya. Las principales causas de la pérdida de biodiversidad son: i) Degradación y pérdida de bosques debido a incendios forestales; ii) producción de soja; iii) ganadería intensiva; y iv) Tala ilegal de árboles.



Indicadores

Indicador 1 – Áreas protegidas o de conservación

Este indicador muestra las áreas del municipio declaradas para la protección y conservación de la naturaleza a nivel nacional, regional y municipal. Las áreas protegidas y de conservación reflejan la superficie de espacios naturales propicios para el desarrollo de la biodiversidad.

La ubicación, características y condiciones de las áreas protegidas y de conservación dentro o cerca de los centros urbanos influyen en la vulnerabilidad al cambio climático y la urbanización. Estas áreas a menudo contienen ecosistemas diversos (como bosques, humedales, pastizales y hábitats costeros) que ofrecen servicios ecosistémicos esenciales y mejoran la resiliencia climática, actúan como infraestructura natural para la adaptación al clima y brindan servicios cruciales

como protección contra inundaciones, purificación de agua, enfriamiento y control de la erosión.

Este indicador fue seleccionado para evaluar las áreas naturales que forman parte de la estructura ecológica principal, incluidos ríos, cauces y bosques dentro de la ciudad.

La imagen de arriba muestra la ubicación de la reserva y parque natural que se encuentra en el área de influencia indirecta hacia Charagua Pueblo y Barrio 1ro de Mayo. A pesar de esa distancia es importante considerar la influencia del pueblo sobre la biodiversidad del parque, ya que el crecimiento urbano afectaría directamente el entorno natural y la biodiversidad.

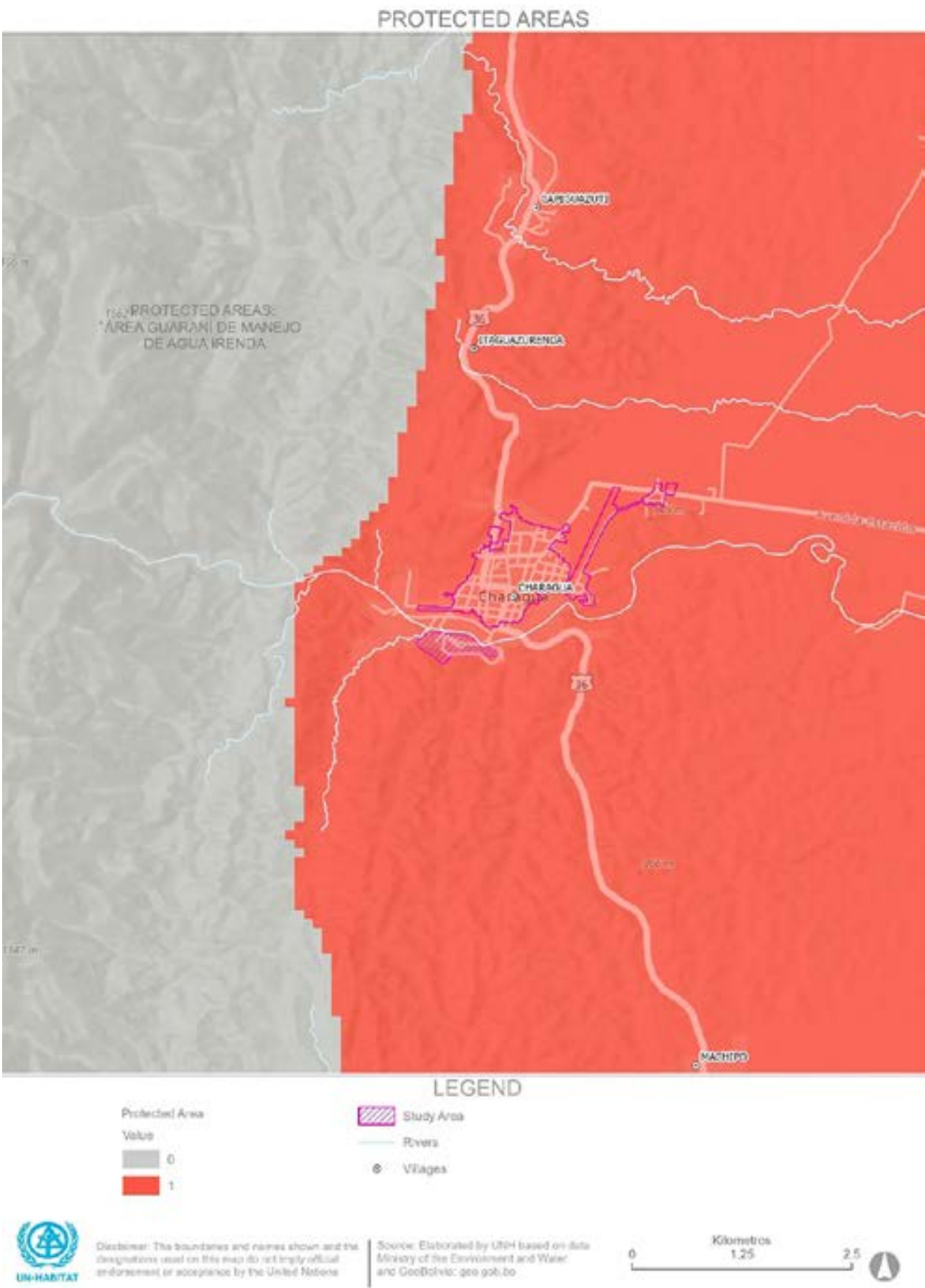


Fig. 24: Áreas protegidas o de conservación en Charagua
Fuente: ONU-Habitat

Indicador 2 - Abundancia media de especies

Este indicador muestra áreas de alto valor de biodiversidad donde la abundancia media de especies sirve como indicador de la salud, riqueza e integridad general de la biodiversidad y los ecosistemas en y alrededor de las áreas urbanas. Está relacionado con el índice de abundancia media de especies (MSA), que mide la integridad de la biodiversidad local.

El indicador utiliza el modelo GLOBIO4 para producir conjuntos de datos espaciales con resultados de abundancia media general (MSA) según el modelo global de biodiversidad para apoyo de políticas.

Como se ilustra en el mapa anterior, Charagua Pueblo está ubicado en un área de abundancia media de especies, en gran medida influenciada por su proximidad al Parque Nacional Gran Chaco Kaa-ly, un punto crítico de biodiversidad vital. Los estudios y observaciones locales indican que especies de aves como loros y tucanes se ven comúnmente en el pueblo, junto con una presencia notable de especies de roedores y reptiles en varias partes de Charagua. En el Barrio 1ro de Mayo habitan en sus alrededores especies de aves parecidas a las gallinas de Guinea, contribuyendo a la diversidad ecológica de la región.

En cuanto a las especies arbóreas, las más predominantes son el quebracho colorado, el mistol, la

pela pela, la algarrobilla y el cupesí, con avistamientos esporádicos de tajibos en determinadas localidades. Sin embargo, a pesar de la presencia de estas especies, la cobertura vegetal es notablemente escasa tanto en Charagua Pueblo como en Barrio 1ro de Mayo. La densidad de árboles es significativamente limitada, con árboles grandes concentrados principalmente en la plaza principal y en áreas selectas cerca del río Charagua.

Esta cubierta vegetal reducida exacerba la vulnerabilidad de la biodiversidad al limitar la disponibilidad de hábitat, aumentar los riesgos de erosión del suelo y reducir la capacidad natural de amortiguación del clima. La falta de copa de los árboles también contribuye al aumento de las temperaturas superficiales y empeora los factores de estrés climático local, como las olas de calor y las sequías prolongadas. Además, la actual expansión urbana y los cambios en el uso de la tierra amenazan con degradar aún más los hábitats naturales, lo que podría conducir a una disminución de la diversidad de especies y la resiliencia de los ecosistemas. Sin esfuerzos de conservación específicos y una planificación urbana sostenible, la biodiversidad de Charagua y sus áreas circundantes enfrentará presiones continuas, intensificando las vulnerabilidades tanto ambientales como climáticas.

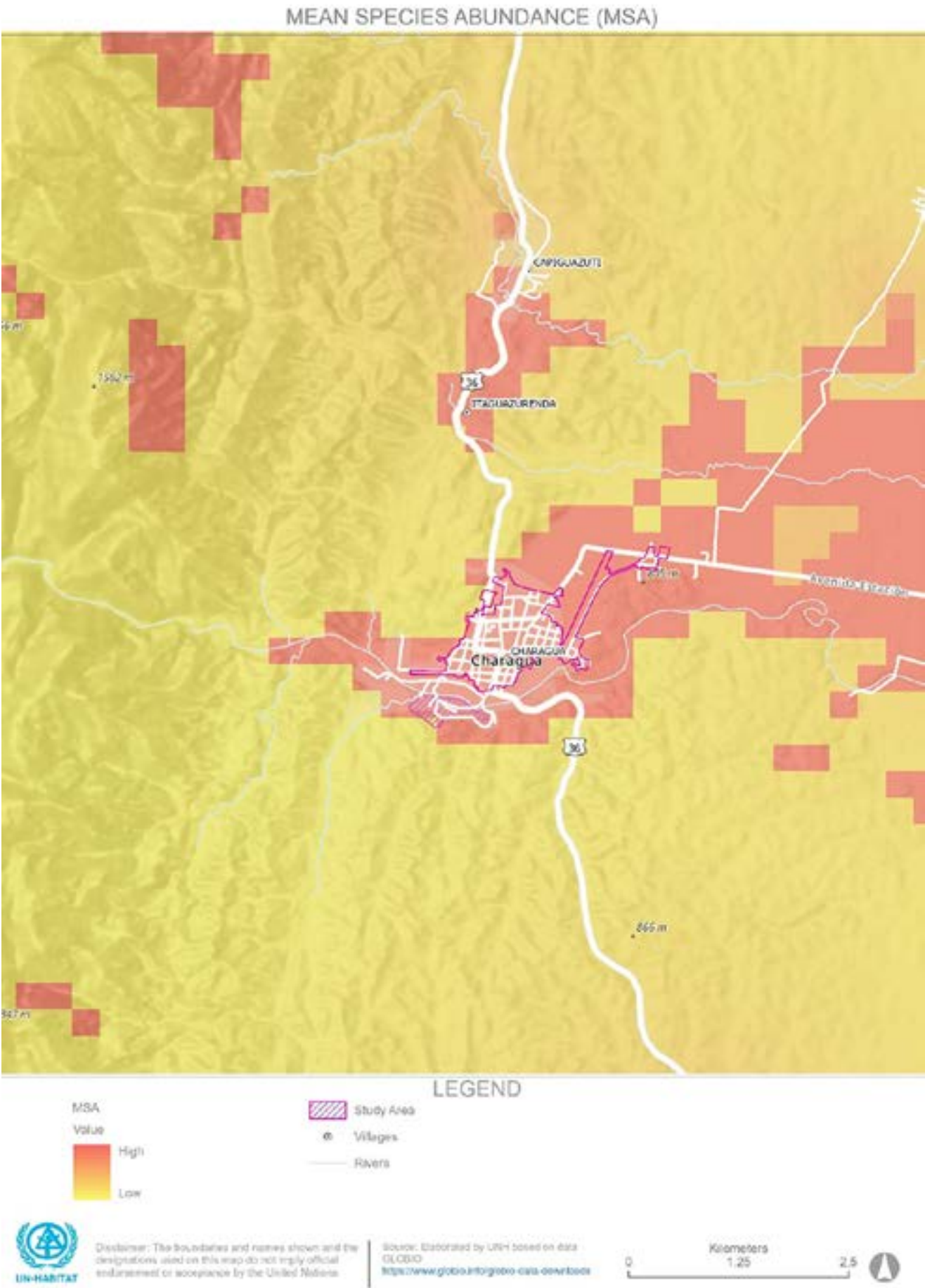


Fig. 25: Abundance in Charagua
Fuente:ONU-Habitat

05

ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Exposición

Se propone identificar cómo Charagua está expuesta a los cambios en el clima hoy y cómo podría estarlo en el futuro en la dimensión de la biodiversidad.

Descripción de los cambios actuales y futuros.

Con base en proyecciones el pueblo de Charagua experimentará cambios en su clima que afectarían al pueblo en la dimensión de biodiversidad.

En el caso del Barrio 1ro de Mayo, todo su territorio se ubica en una zona de alta abundancia de especies, por lo que la exposición de la biodiversidad hacia el crecimiento urbano es alta.

En relación a la reserva natural Gran Chaco Kaa-lyá, el mapa muestra que si bien no hay un impacto directo en el largo plazo con la expansión urbana, esta reserva puede estar más expuesta a viviendas humanas.

Identificación de personas, lugares, instituciones y sectores que están expuestos a amenazas climáticas.

La siguiente tabla resume la identificación de los peligros climáticos y las características y sectores expuestos.

Amenaza de Cambio Climático	Información de clima actual	Proyecciones de escenarios climáticos	Impactos	Características, personas y sectores expuestos
Sequía/ Deslizamientos / incremento de la temperatura	Precipitación 560 mm a 1300 mm Temperatura: de 21 °C a 26 °C, que varía del este al oeste. La temperatura promedio es 23°C. La temperatura máximo en promedio llega a los 35°C y la temperatura mínima en promedio es de 12°C	Proyecciones del SENHAMI Incremento en las Precipitaciones: 8% ⁹ Incremento de la Temperatura: 2,77% ¹⁰	Pérdida del hábitat	Charagua está ubicada en el Chaco, rodeada de biodiversidad; por lo tanto, toda la población se vería afectada si se perdiera la biodiversidad. Reserva natural: Parque Nacional Gran Chaco Kaa-lyá: Aves, roedores, mamíferos, reptiles, anfibios, etc. Especies de árboles

Table 13: Identificación de amenazas climáticas y características y sectores expuestos en la dimensión biodiversidad
Fuente: Elaboración propia

Sensibilidad

El objetivo es identificar la manera en que en Charagua (en la dimensión de biodiversidad), las personas, lugares, instituciones y sectores expuestos son impactados actualmente y el grado en que podrían ser impactados en el futuro. Hay 3 consideraciones: i) Demográficas; ii) Vivienda; y iii) Producción e inversión.

Demografía

En cuanto a la consideración demográfica, los datos son los mismos que se presentan en las dimensiones de urbanización y cambio climático, con la diferencia de que en la dimensión de biodiversidad la información que se utilizó para este análisis incluye consideraciones específicas de la dimensión de biodiversidad.

Otras ideas sobre demografía y la intersección con la biodiversidad:

- La actividad humana afecta la biodiversidad ya que el uso del suelo para cualquier actividad humana ha provocado pérdida de biodiversidad por el cambio de ambiente y consumo de recursos con la consiguiente contaminación al medio ambiente.
- La deforestación es consecuencia del crecimiento de pueblos y barrios y de actividades industriales y agrícolas que reducen el tamaño de las áreas de reserva y cambian los entornos.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Demografía	Proporción de niños y ancianos	Los niños son sensibles a la biodiversidad porque tienen actividades y prácticas relacionadas con la fauna y flora que se encuentran en las riberas del río.
	Alfabetización en el hogar	La población más alfabetizada puede ser más sensible que otras a la preservación de la biodiversidad.
	Proporción de miembros del hogar económicamente activos	La actividad humana afecta la biodiversidad ya que el uso del suelo para cualquier actividad humana ha provocado la pérdida de biodiversidad debido al cambio de medio ambiente y consumo de recursos con la consiguiente contaminación del medio ambiente.

Table 14: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Demografía) en la dimensión biodiversidad
Fuente: Elaboración propia

Vivienda

En cuanto a la consideración de vivienda, los datos son los mismos que se presentan en las dimensiones de urbanización y cambio climático, con la diferencia de

que en la dimensión de biodiversidad la información que se utilizó para este análisis incluye consideraciones específicas de la dimensión de biodiversidad.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Vivienda	Materiales	En la dimensión de biodiversidad, los materiales de construcción de las viviendas son importantes para conocer el origen de los mismos. Por ejemplo, la construcción de viviendas de madera (que son mayoría en el Barrio 1ro de Mayo) podría estar afectando el medio ambiente natural por la pérdida de especies arbóreas.

Table 15: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Vivienda) en la dimensión biodiversidad
Fuente: Elaboración propia

Producción e inversión

En cuanto a la consideración de producción e inversión, los datos son los mismos que se presentan en la dimensión de urbanización, con la diferencia de que en la

dimensión de cambio climático la información utilizada para este análisis incluye consideraciones específicas de la dimensión de biodiversidad.

Consideración	Variables	Características de sensibilidad (personas, lugares, instituciones) y sectores
Producción e inversión	Áreas de uso de suelo: Residencial, comercial, industrial, infraestructura	En cuanto a la dimensión de biodiversidad, si esos usos del suelo cambian o acogen a más habitantes, se ejercería presión sobre el entorno circundante, reduciendo la presencia de árboles y animales.
	Valores del suelo	En la dimensión de biodiversidad, los bajos valores de la tierra pueden provocar que surjan nuevas actividades, cambiando el uso de la tierra, por lo tanto; afectando al medio ambiente y a la biodiversidad en caso de utilización intensiva de la tierra, especialmente con fines agrícolas. La deforestación es el principal riesgo para la biodiversidad en Charagua debido a las actividades realizadas a los pobladores y menonitas.

Table 16: Variables socioeconómicas de sensibilidad (Producción e inversión) en la dimensión biodiversidad
Fuente: Elaboración propia

Capacidad de afrontamiento

Luego de analizar el territorio con el gobierno local, se ha decidido incluir el Parque Nacional Gran Chaco Kaa-lyá como principal área protegida cercana al área de estudio, ya que es la reserva natural más cercana al Pueblo Charagua y presente. los siguientes hechos:

El Kaa-lyá fue creado mediante Decreto Supremo N° 24122 del 21 de septiembre de 1995, con dos categorías: Parque Nacional (PN) y Área Natural de Manejo Integrado (ANMI), que en sus 3.441.115 hectáreas alberga la "última oportunidad de tener una muestra representativa del bosque seco tropical chaqueño en buen estado de conservación de toda la ecorregión del Gran Chaco Sudamericano" (Plan de Manejo 2013-2022).

Kaa-lyá, comprende la Autonomía Indígena Guaraní Charagua Iyambae y los municipios de San José de Chiquitos y Pailón, se ubica en una zona de transición de la región del Chaco con el Cerrado o Bosque Chiquitano, caracterizándose por ser el área protegida con bosques y humedales con ecosistemas que contribuyen significativamente a la provisión de funciones ambientales, hábitat para la fauna y la flora y la mitigación del cambio climático. En términos de conservación hidrológica y ecológica, uno de los tesoros del área protegida es la cuenca Norte, la cual forma parte de la cuenca del río Parapetí, la cual es de suma importancia, recibiendo sus aguas y aportando caudales a los Bañados de Isoso, desde la parte superior

de la cuenca. Esta cuenca es responsable de recargar importantes acuíferos de la región y proporciona agua para la vida silvestre y las personas.

El área protegida Kaa-lyá "Amo del Monte", por su significado en la mitología guaraní, representa la mayor extensión de bosques xerofíticos tropicales mejor conservados del mundo, y fue creada principalmente con la visión de preservar el gran valor biológico y cultural diversidad del lugar; como el mantenimiento de procesos ecológicos y la conservación de poblaciones de fauna y flora.

Kaa-lyá del Gran Chaco, se destaca por sus valores de conservación de clase mundial, actualmente se estima que alberga una variedad de especies de fauna vertebrada; entre ellos 108 mamíferos, 226 aves, 72 reptiles, 43 anfibios y 105 especies de peces. Es hogar de especies amenazadas o en peligro de extinción como el guanaco (*Lama guanicoe*), el chancho solitario (*Parachoerus wagneri*), el tropero (*Tayassu. pecari*), el pejichi (*Priodontes maximus*), el corechi (*Tolypeutes matacus*), el jaguar (*Panthera onca*) y el anta (*Tapirus terrestris*).

A pesar de la importancia de este maravilloso parque nacional, cada vez más la agricultura intensiva está afectando sus límites y generando una contaminación tan peligrosa para los animales y las plantas.

Determinante	Descripción	Relación con la vulnerabilidad climática	Estado en Charagua
Riqueza económica y capital financiero	Recursos financieros municipales, distribución de ingresos y riqueza, marginación económica, incentivos fiscales para la gestión del riesgo climático	Adaptación al cambio climático con financiación interna o apoyo externo	Charagua Pueblo es un pequeño pueblo con reducida capacidad económica y casi inexistente capacidad de endeudamiento. Esa situación hace imposible implementar medidas para hacer que una ciudad sea resiliente a los peligros del cambio climático.
Acceso a información y tecnología	Redes de comunicación, herramientas informáticas, libertad de expresión, transferencia de tecnología e intercambio de datos.	Datos técnicos, capacidad de modelado de datos, intercambio y distribución de información para la adaptación al cambio climático.	Charagua no tiene ninguna institución de educación superior en su jurisdicción. Sin embargo, sus habitantes conocen bastante bien su territorio, ya que viven de actividades agrícolas. Este conocimiento es una buena base de referencia, pero es necesario actualizarlo con conocimientos sobre la resiliencia al cambio climático y la preservación de la biodiversidad.
Recursos materiales e infraestructura	Transporte, infraestructuras hidráulicas, edificios, saneamiento, suministro y gestión de energía.	Infraestructura y servicios diseñados, construidos, ubicados y gestionados para que sean más adaptables o más fáciles de adaptar a los impactos y riesgos del cambio climático.	Debido a la falta de recursos económicos, GAIOC tiene pocos recursos materiales para hacer frente a los peligros del cambio climático (por ejemplo, solo hay una topadora). Sin embargo, GAIOC alquila o pide prestado equipo a agricultores y menonitas.
Recursos humanos y capacidad	Conocimiento (científico, local, técnico, político), niveles educativos, mano de obra.	Actores (gubernamentales, no gubernamentales, grupos vulnerables, etc.) que trabajan juntos.	Un rasgo distintivo es que el gobierno nacional e instituciones internacionales como la AECID están interesadas en trabajar en Charagua para que eventualmente surjan nuevos proyectos y programas. La biodiversidad es un tema cada vez más frecuente en los programas y proyectos que se están llevando a cabo.
	Formas de gobernanza, liderazgo, participación, decisión y capacidad de gestión.	Gobierno local funcional que sea capaz y esté dispuesto a hacer cumplir las leyes, planes y reglamentos municipales.	En cuanto a la dimensión de la biodiversidad, no existe ninguna ley municipal vigente, pero la GAIOC podría desarrollar un borrador para el año 2025.

Table 17: Determinantes de la capacidad adaptativa y su relación con la vulnerabilidad al clima en la dimensión de biodiversidad
Fuente: Elaboración propia

Vulnerabilidades futuras de biodiversidad

En el caso de las vulnerabilidades futuras de la biodiversidad, Charagua se encuentra cerca de la reserva natural Gran Chaco Kaa-lyá, lugar que alberga varias especies de aves. Sin embargo, un problema actual que involucra a habitantes y especies de aves es que algunas de ellas acuden a los hogares charagua y consumen la producción de frutas y verduras de la huerta. De modo que en los casos más extremos, se ha producido envenenamiento de aves, matando a tucanes y otras especies. Si se mantiene la población, ese hecho exacerbaría la matanza de aves en Charagua Pueblo.

En cuanto a las especies arbóreas, es importante decir que en general hay un número reducido de árboles presentes en las calles del pueblo de Charagua, siendo aún menor en el Barrio 1ro de Mayo. Así, el efecto de isla de calor está presente en la localidad. Eso aumentaría si se construyen más viviendas, reduciendo el espacio para árboles no sólo en las plazas sino también en el interior de las nuevas viviendas. Actualmente la mayoría de las construcciones del Barrio 1ro de Mayo utilizan la madera como material principal. Esa madera se extrae de los árboles que rodean el pueblo.

Como sostienen algunos autores (Andersen,2014) hay un aspecto relevante que es necesario destacar. El cambio climático podría incluso tener efectos positivos en el caso de Charagua. A pesar del aumento proyectado en la variabilidad de las precipitaciones tendría un efecto moderadamente positivo sobre la biodiversidad en todo el país. En total, los cambios climáticos tendrían un efecto positivo en el departamento de Santa Cruz (debido al aumento de las precipitaciones en zonas relativamente secas). Entonces, en las zonas secas de la región del Chaco, incluso las sequías serían menos frecuentes y permitirían aumentos significativos de la biodiversidad debido al aumento previsto de las precipitaciones.

Por otro lado, la deforestación es una amenaza real para la biodiversidad en Charagua. Parece que la agricultura extensiva se ve como una buena práctica sin considerar sus externalidades en materia de contaminación y pérdida de biodiversidad.

06

VULNERABILIDADES SUPERPUESTAS

Vulnerabilidades urbanas y de cambio climático

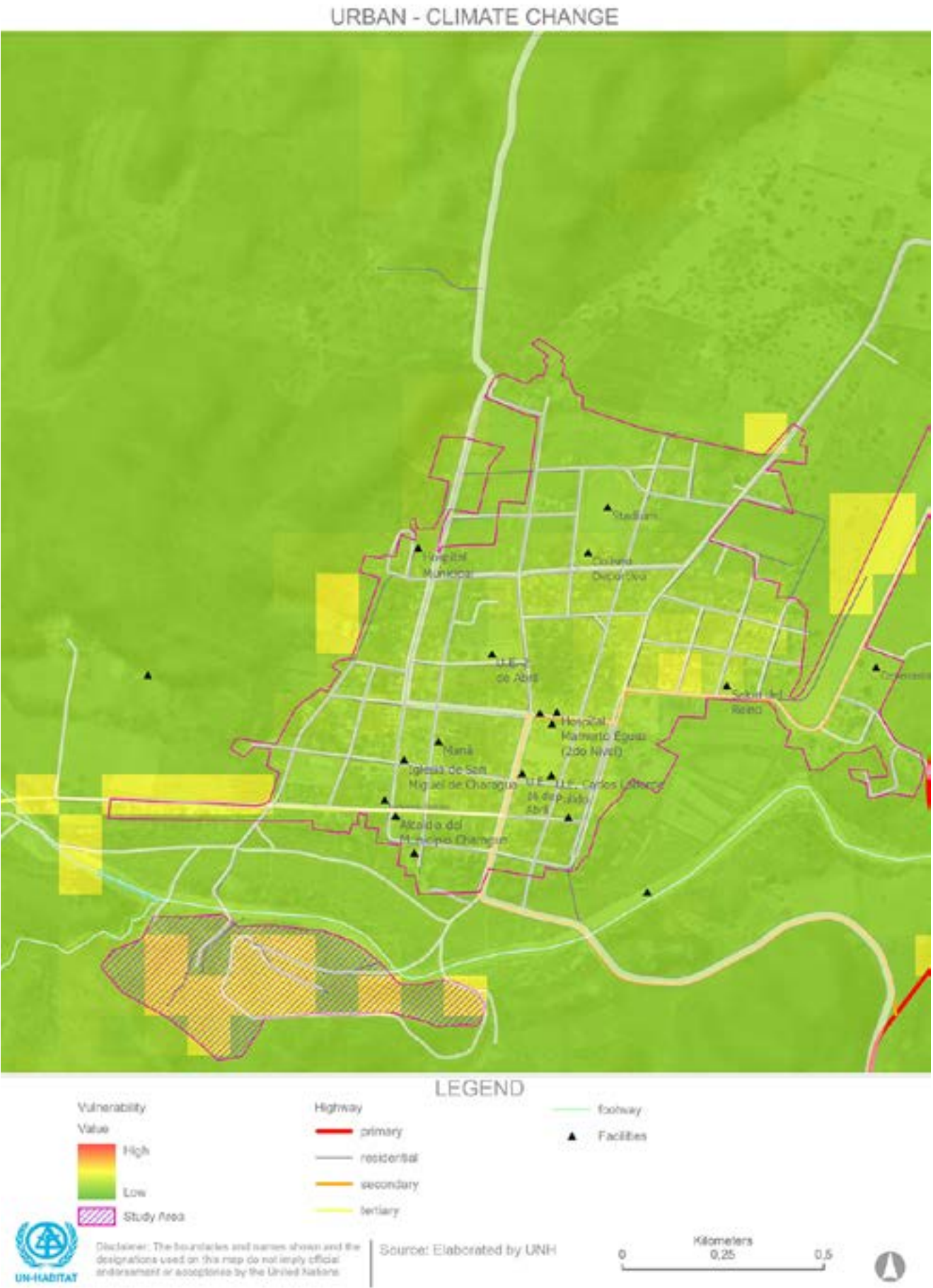
El puesto de salud, una pieza fundamental de infraestructura en el Barrio 1ro de Mayo Alto, está situado dentro de uno de los puntos más vulnerables del barrio. Esto pone de relieve la intersección de las vulnerabilidades urbanas y el cambio climático, ya que los servicios esenciales están directamente expuestos a mayores riesgos, como deslizamientos de tierra, sequías y fenómenos meteorológicos extremos. La precaria ubicación de esta instalación clave no solo amenaza la continuidad del servicio sino que también exacerba los desafíos generales de resiliencia de la comunidad, particularmente en tiempos de crisis cuando el acceso a la atención médica es más urgente. Las viviendas informales en esta ubicación también corren un mayor riesgo.

En cuanto a accesibilidad, la única vía que conecta Barrio 1ro de Mayo con Charagua Pueblo, se encuentra cerca de un hotspot de mediana escala. Debido a su ubicación y condición, está significativamente expuesto a peligros relacionados con el clima, como inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías y erosión relacionada con el calor. Esto podría afectar significativamente la movilidad, la respuesta de emergencia y el acceso a

servicios esenciales, aislando aún más a la comunidad, que ya es de bajos ingresos, desatendida y marginada, durante eventos climáticos extremos. Fortalecer la resiliencia de la infraestructura en esta área es crucial para garantizar una conectividad confiable y la resiliencia de la comunidad.

El análisis de la densidad de población y los puntos críticos de vulnerabilidad climática revela que tanto las partes más bajas como las de las colinas del vecindario están situadas dentro del área más vulnerable. Esta información es crucial para la planificación urbana, ya que puede guiar a las autoridades a la hora de desviar la futura expansión de los vecindarios de las zonas de alto riesgo hacia áreas con menor vulnerabilidad, reduciendo la exposición a los peligros relacionados con el clima.

Es importante que estos puntos críticos identificados entre la dimensión urbana y el cambio climático se utilicen para una mejor planificación en términos del crecimiento inminente del Barrio 1ro de Mayo, considerando todos los peligros del cambio climático que exacerbarían esta vulnerabilidad.



Vulnerabilidades de Cambio Climático y Biodiversidad

Las vulnerabilidades conflictivas entre las dimensiones del clima y la biodiversidad se han identificado utilizando un mapa para determinar los puntos críticos clave en el área de estudio.

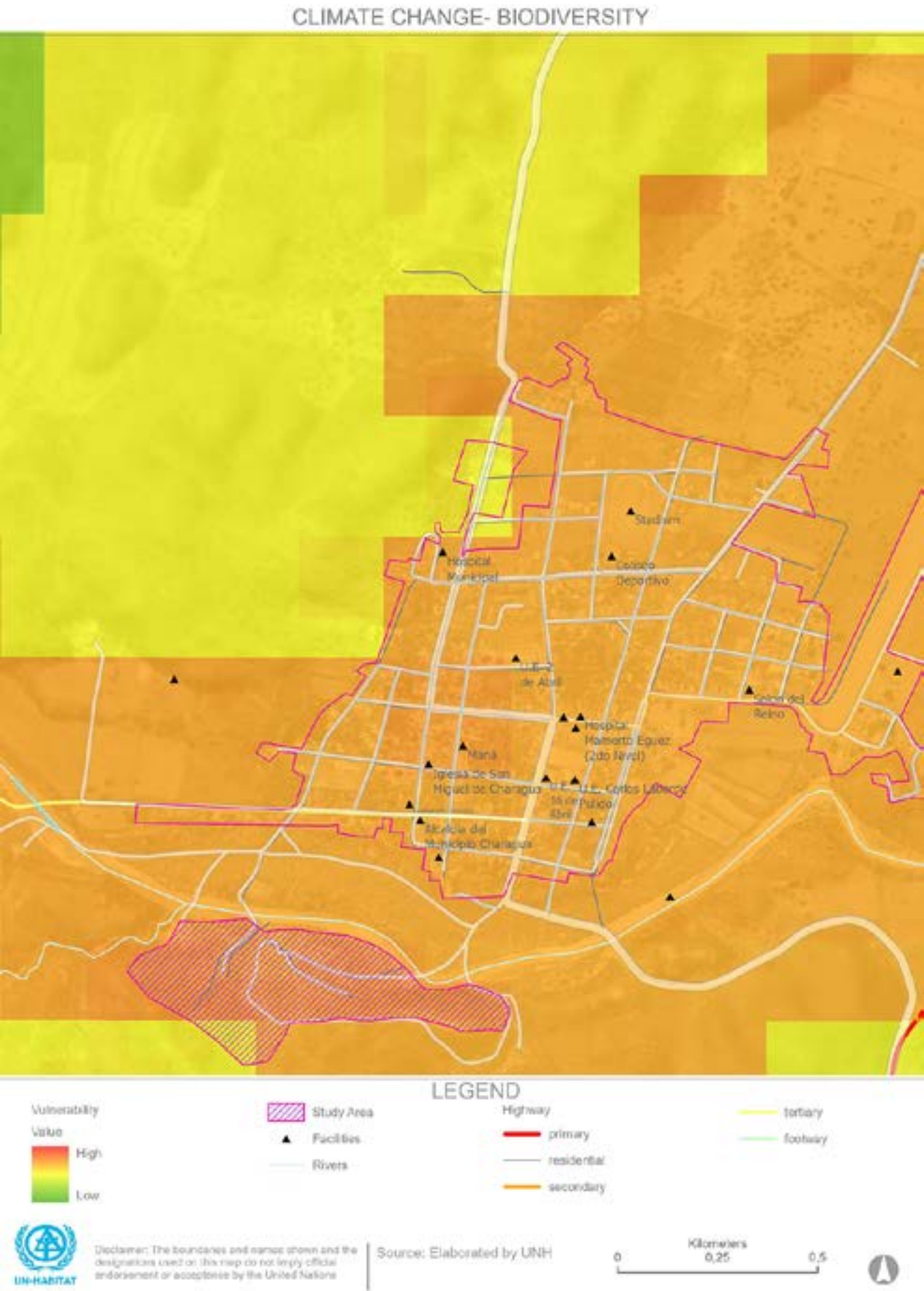
Los ecosistemas operan en la escala más amplia de biodiversidad, y sus servicios están estrechamente vinculados a las condiciones climáticas. El clima local determina los niveles de temperatura y humedad, dando forma a la viabilidad de las especies dentro de un ecosistema. En Charagua, los bosques secos del Gran Chaco dependen de la escasez de lluvias, las altas temperaturas y la baja humedad, lo que sustenta la vegetación baja y la fauna local, aspectos ambos fundamentales para las comunidades rurales. Sin embargo, las amenazas climáticas, como las sequías prolongadas y el aumento de las temperaturas, alteran estos delicados equilibrios, afectando los servicios ecosistémicos y amenazando la estabilidad de las especies.

El Barrio 1ro de Mayo –en sus secciones alta, central y baja– está situado en una zona de valor ecológico relativamente alto. Sin embargo, si la expansión urbana continúa hacia la parte baja del vecindario, se corre el riesgo de invadir los puntos críticos de vulnerabilidad cercanos. Este crecimiento descontrolado podría degradar el entorno natural circundante, intensificando la pérdida de biodiversidad y debilitando aún más la resiliencia de la comunidad al cambio climático.

Otro hallazgo clave es que la Reserva Natural Gran Chaco Kaa-Iya enfrenta amenazas no solo de la actividad

humana sino también del cambio climático. El aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de lluvia y los fenómenos meteorológicos extremos podrían alterar los ecosistemas locales, provocando la pérdida de hábitat y la disminución de la biodiversidad. Las especies de aves, que son particularmente sensibles a los cambios ambientales, pueden enfrentar reducciones de población o desplazamientos, mientras que ciertas especies de árboles podrían tener dificultades para sobrevivir en condiciones climáticas alteradas, desestabilizando aún más el equilibrio ecológico de la región. A medida que estos ecosistemas se degradan, los servicios esenciales que brindan (como el secuestro de carbono, la regulación del agua y la provisión de hábitat) podrían debilitarse significativamente, exacerbando aún más las vulnerabilidades ambientales tanto para la vida silvestre como para las comunidades locales.

El impacto cada vez mayor de amenazas continuas como sequías y deslizamientos de tierra podría provocar una pérdida significativa de flora y fauna en la zona. Las sequías prolongadas pueden debilitar la vegetación, reducir la disponibilidad de agua y alterar las cadenas alimentarias, dificultando la supervivencia de muchas especies. Mientras tanto, los deslizamientos de tierra pueden causar destrucción directa del hábitat, arrancando árboles y alterando el paisaje de maneras que amenazan aún más la biodiversidad. Estos efectos combinados no solo reducen la resiliencia ecológica de la región sino que también disminuyen los servicios ecosistémicos críticos que sustentan a las poblaciones humanas y no humanas.

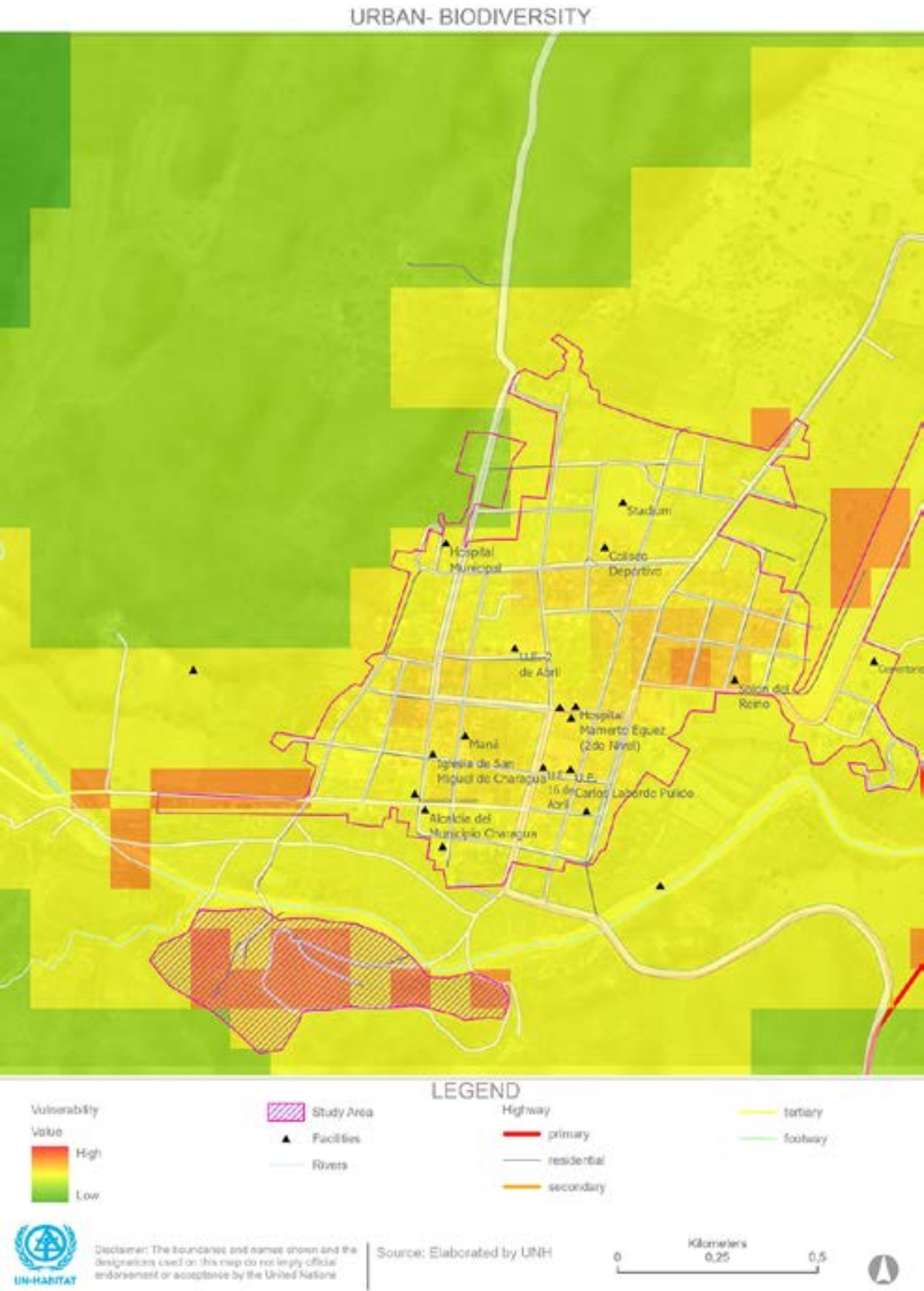


Vulnerabilidades Urbanas y de Biodiversidad

Las vulnerabilidades conflictivas entre la biodiversidad y las dimensiones urbanas se han identificado utilizando un mapa para determinar los puntos críticos clave en el área de estudio.

El Barrio 1ro de Mayo Alto está situado dentro del área de mayor intensidad, lo que indica que es probable que la expansión del vecindario continúe en una zona que ya es vulnerable. Este crecimiento continuo, junto con comportamientos humanos y prácticas ecológicas nocivas, podría exacerbar aún más la degradación ambiental, aumentar la presión sobre los recursos naturales e intensificar la contaminación del suelo y el agua. Sin medidas de planificación sostenible, la expansión urbana no regulada puede acelerar la pérdida de hábitat, reducir la resiliencia de los ecosistemas y aumentar la exposición a peligros relacionados con el clima, como inundaciones y deslizamientos de tierra.

Las secciones media y superior del Barrio 1ro de Mayo están situadas en puntos críticos con los valores más altos, lo que indica que un mayor crecimiento en estas áreas tendrá menos impacto en la resiliencia del ecosistema en comparación con la parte inferior del área de estudio. Sin embargo, si el vecindario continúa expandiéndose hacia el sur, la sección media puede encontrar puntos críticos más sensibles, lo que podría afectar la biodiversidad de Charagua y el Parque Nacional Gran Chaco Kaa-lyá. Las vulnerabilidades entrecruzadas y concentradas en esta región subrayan la compleja dinámica entre el crecimiento urbano y la conservación de la biodiversidad, con riesgos potenciales de exacerbar la degradación de los ecosistemas, particularmente en estas áreas sensibles.



Puntos multicapa de vulnerabilidad

Las tres dimensiones estudiadas a lo largo de este trabajo (urbana, cambio climático y biodiversidad) nos han demostrado que el pueblo de Charagua y específicamente el Barrio 1ro de Mayo es una zona de asentamientos humanos que se ubica en una zona donde la vulnerabilidad al cambio climático es evidente. Como se pudo observar, la posición superpuesta de las tres dimensiones ha convergido en puntos de conflicto identificados como “puntos calientes”, donde se ven con una magnitud aún mayor los lugares donde se deben priorizar las intervenciones para hacer que las comunidades sean más seguras y resilientes. al cambio climático preservando al mismo tiempo la biodiversidad de su entorno natural.

El ecosistema es el punto de apoyo que conecta simultáneamente la biodiversidad, los impactos climáticos y la urbanización. Si nos referimos a las tres aportaciones de la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, tenemos que:

- El barrio 1ro de Mayo tiene una mayor exposición a amenazas climáticas (sequía, deslizamientos de tierra, etc.) debido a diversos factores, relacionados con el tipo de urbanización del barrio con accesibilidad precaria y urbanización espontánea ubicada en un terreno con topografía compleja e insignificante. capacidad del suelo. Esto hace que los habitantes de esta parte de Charagua sean más vulnerables que cualquier otra parte del pueblo. Hasta la fecha se han registrado desde sequía hasta deslizamientos de tierra y afectaciones negativas por sequía que afectan la habitabilidad en el lugar. Esto se ve agravado por la debilidad institucional y la falta de recursos financieros para contar con un área completa de prevención de riesgos de desastres dentro del GAIOC.
- En términos de sensibilidad, las viviendas son en su mayoría construcciones muy precarias, que solo cuentan con conexiones de agua y electricidad, sin alcantarillado, drenaje pluvial ni servicio de recolección de basura (generando tremenda contaminación). El único servicio disponible es un puesto de salud, que está ubicado en el punto de mayor vulnerabilidad y difícil acceso. El barrio 1ro de Mayo no cuenta con

una vía construida para conectar con el pueblo de Charagua, es un camino de terracería que cruza el río Charagua, camino el cual queda cortado en caso de derrumbes o crecidas del mencionado río, lo que aísla al barrio 1ro de Mayo. de mayo en caso de desastres. Este barrio es considerado el más pobre de Charagua Pueblo.

- En términos de capacidad de adaptación, debido a que el barrio ya ha vivido desastres anteriormente, los vecinos saben que lo más importante es tener agua potable. Las clases pueden seguir realizándose online y tratan de proteger sus muebles y bienes, protegiéndolos en las partes más altas de sus casas. Para ello, se organizan en reuniones vecinales con un presidente que es el representante vecinal ante el GAIOC. Se encarga de gestionar la ayuda del municipio y de los voluntarios en caso de desastres. Lamentablemente las respuestas llegan después de los desastres, no hay prevenciones que se estén considerando con anticipación.

Las vulnerabilidades identificadas en las dimensiones social, económica, física y ambiental en el municipio de Charagua, Charagua Pueblo y el barrio 1ro de Mayo están profundamente interconectadas y se amplifican entre sí en un círculo vicioso de prácticas nocivas que aumentan la vulnerabilidad de la comunidad con el tiempo. Estos desafíos complejos presentan una necesidad urgente para que Charagua Pueblo gestione mejor su territorio. Si bien Charagua no es una ciudad, sino más bien un pueblo pequeño, la planificación estratégica del uso del suelo sigue siendo esencial. Una visión bien definida para el crecimiento de la ciudad es crucial para determinar las prioridades e identificar la infraestructura necesaria para el desarrollo sostenible. Las políticas de desarrollo deben ser holísticas y abordar áreas clave como la generación de empleo, la cohesión social, la preservación del medio ambiente, el acceso a la vivienda y la prestación eficiente de servicios, y al mismo tiempo priorizar la resiliencia al cambio climático. Esto no debe dejar de lado la planificación de una Charagua resiliente a las amenazas del cambio climático.

La gobernanza sigue siendo un desafío importante en Charagua, agravado por su autonomía indígena. La municipalidad a menudo enfrenta problemas de

duplicación y superposición de funciones y opiniones diferentes entre los actores locales sobre los enfoques de gobernanza. Las debilidades institucionales y la falta de recursos obstaculizan aún más la capacidad del gobierno local para cumplir eficazmente con sus obligaciones.

A pesar de estos desafíos críticos, también presentan oportunidades de transformación. En el contexto de este análisis, se han identificado áreas prioritarias de acción. El barrio 1ro de Mayo, dadas sus vulnerabilidades, debe verse como un foco clave de intervención. Las acciones específicas en este vecindario podrían generar resultados valiosos y replicables que podrían extenderse a otras áreas del municipio. Mejorar la disponibilidad de servicios e infraestructura de calidad que sean resilientes al cambio climático mejoraría significativamente las condiciones de vida de la comunidad, fomentaría la gestión ambiental y reduciría la contaminación que actualmente azota el área.

A la luz de estos desafíos, la cuestión crítica radica en abordar las vulnerabilidades superpuestas de manera holística. Un enfoque enfocado e integrado que combine consideraciones sociales, económicas, físicas y ambientales será esencial para crear una Charagua resiliente. Dar prioridad a barrios como 1ro de

Mayo ofrece una oportunidad única para implementar proyectos piloto que puedan servir como modelos para un desarrollo municipal más amplio. Sin embargo, sin un cambio hacia políticas proactivas y con visión de futuro y un compromiso para fortalecer la gobernanza y la capacidad institucional, estas vulnerabilidades seguirán exacerbando. Por lo tanto, fomentar la colaboración entre las autoridades locales, las comunidades y las partes interesadas externas será clave para garantizar que Charagua no solo sobreviva sino que prospere frente a los desafíos climáticos, sentando un precedente para el desarrollo sostenible y resiliente al clima en la región.

En conclusión, las vulnerabilidades de múltiples niveles identificadas y evaluadas en este informe – que van desde riesgos ambientales hasta desafíos socioeconómicos y de infraestructura– exigen atención urgente. La intersección de estas vulnerabilidades en áreas críticas requiere intervenciones estratégicas que no solo aborden las necesidades inmediatas sino que también generen resiliencia a largo plazo. De cara al futuro, es imperativo adoptar un enfoque integrado que considere las complejidades de la urbanización, los riesgos climáticos y la preservación de la biodiversidad, garantizando que el desarrollo futuro en Charagua sea sostenible y resiliente.



07

REFERENCIAS



Referencias

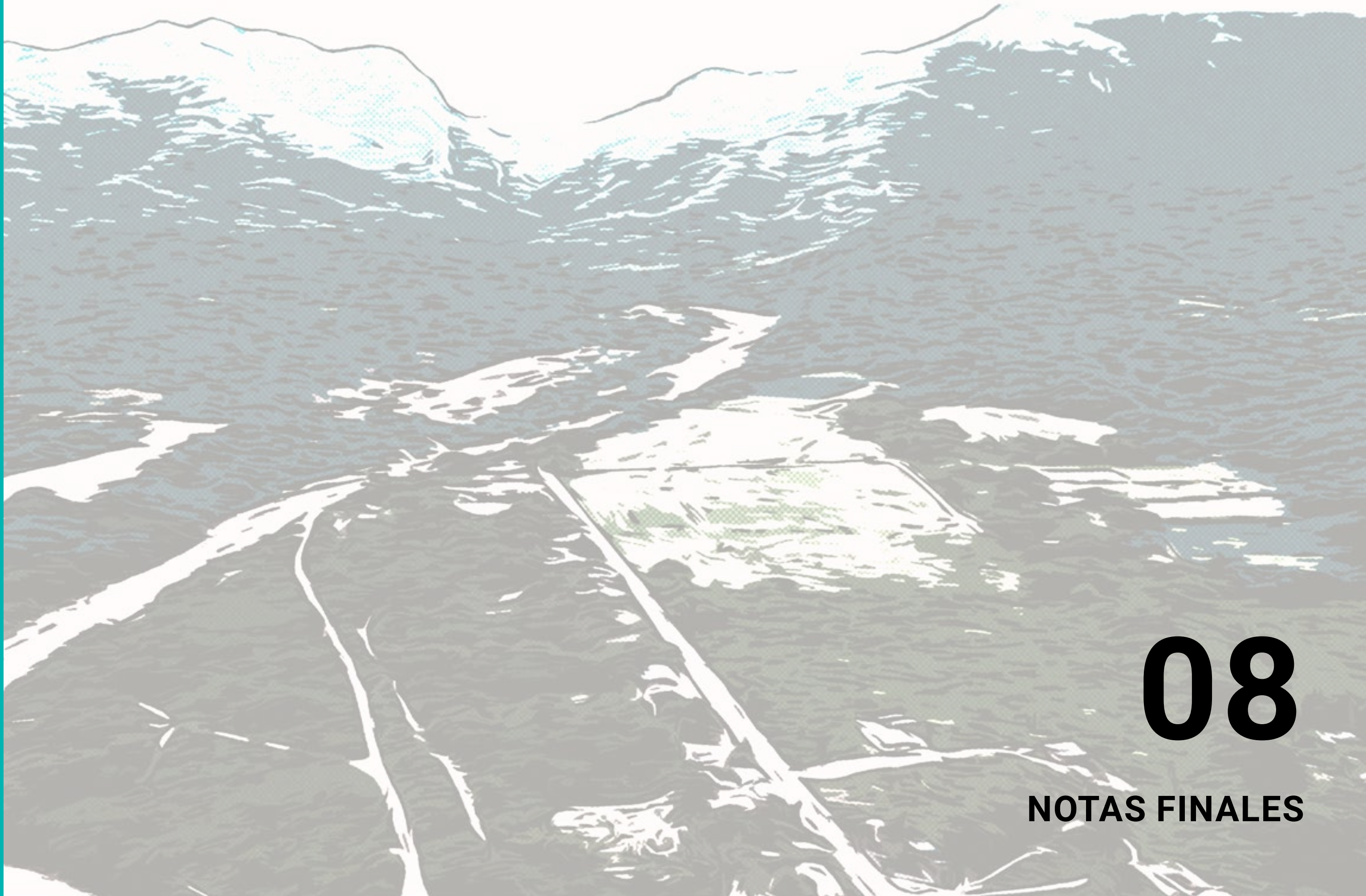
Almonacid, R. F. (2016). El futuro de la biodiversidad de Santa Cruz hacia el 2061. [Versión electrónica]. IX Jornadas Cruceñas sobre Investigación INVESTIGACRUZ 2016 "De Santa Cruz 2000 a Santa Cruz 2061".

Andersen, L.E. 2014. La economía del cambio climático en Bolivia: Impactos sobre la Biodiversidad. C.E. Ludeña y L. Sanchez-Aragon (eds), Banco Interamericano de Desarrollo, Monografía No. 192, Washington, DC.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de gestión y de desarrollo forestal. (2018). *Política y Estrategia Plurinacional para la Gestión Integral y Sustentable de la Biodiversidad PLAN DE ACCIÓN 2019 – 2030*. (1ra. ed.). La Paz.

Müller, Robert & Nowicki, Christoph & Barthlott, Wilhelm & Ibisch, Pierre. (2003). Biodiversity and endemism mapping as a tool for regional conservation planning - Case study of the Pleurothallidinae (Orchidaceae) of the Andean rain forests in Bolivia. Biodiversity and Conservation - BIODIVERS CONSERV. 12. 2005-2024. 10.1023/A:1024195412457.

Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia. (2024). *Trazando el camino del vivir bien: El mecanismo de cooperación por resultados en Bolivia, para la conservación de bosques, la biodiversidad y la continuidad intergeneracional de las culturas del bosque*. (1ra. ed.). La Paz.



08

NOTAS FINALES

¹ Es un método para determinar rangos apuntando a un objeto o superficie con un láser y midiendo el tiempo que tarda la luz reflejada en regresar al receptor. Lidar puede operar en una dirección fija (por ejemplo, vertical) o puede escanear en múltiples direcciones, en cuyo caso se conoce como escaneo lidar o escaneo láser 3D.

² La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

³ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

⁴ La Infraestructura es un tipo de uso de acuerdo al plan urbano de Charagua

⁵ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

⁶ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

⁷ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

⁸ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

⁹ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

¹⁰ La economía del cambio climático en Bolivia - Impactos sobre la biodiversidad (BID, 2014)

