

PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA VIVIR BIEN DEL
MUNICIPIO DE LA PAZ

2021 - 2025



TOMO. II
DIAGNÓSTICO INTEGRAL

3. COMPONENTE
MEDIO AMBIENTAL,
GESTIÓN DE RIESGOS,
CAMBIO CLIMÁTICO Y
SISTEMAS DE VIDA



Secretaría Municipal de
Planificación

CONTENIDO

TOMO II.

3. COMPONENTE MEDIO AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGO, CAMBIO CLIMÁTICO Y SISTEMAS DE VIDA.....	2
3.1 ÁREAS PROTEGIDAS	2
3.1.1 Áreas Protegidas a Nivel Nacional y sus Categorías.....	3
3.1.2 Áreas Protegidas a Nivel Municipal y sus Categorías.....	3
3.1.3. Espacios Naturales de Conservación.....	8
3.2. COBERTURA, TIPO DE BOSQUE Y ÁREAS DEFORESTADAS	10
3.2.1. Formación de bosque y Tipo de bosque deforestados en el municipio	10
3.3. ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	12
3.3.1. Identificación de espacios de interés ambiental y acciones de protección	12
3.4. LAS ÁREAS VERDES EN LA CIUDAD DE LA PAZ.....	13
3.4.1. Caracterización de las áreas verdes municipales	13
3.4.2. Mantenimiento de Áreas Verdes.....	14
3.4.3. Categorización de Áreas Verdes	15
3.4.4. Acciones de mantenimiento y manejo de áreas verde y áreas protegidas.	16
3.5. RECURSOS HÍDRICOS Y ZONAS DE INFLUENCIA	16
3.5.1. Sistema hidrológico: Identificación de cuencas.....	17
3.5.2. Áreas de conservación del agua en el municipio.....	21
3.6. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	22
3.6.1. Programa Gestión Integral de Residuos Sólidos	22
3.7. ENERGÍAS RENOVABLES	26
3.7.1. Promoción del uso de energías renovables y eco eficientes.....	27
3.8. PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO	30
3.8.1. Principales factores de riesgo en el municipio área urbana y área rural	30
3.8.2. Eventos climáticos y antrópicos con amenaza en el área rural del municipio de La Paz.	38
3.8.3. Situaciones de desastre y/o emergencia acontecidos en el municipio.....	42
3.9. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO	46
3.9.1. Identificación y análisis de los factores de riesgo.....	46
3.9.2. Acciones de prevención del riesgo y desastre, reducción y adaptación al cambio climático - Medidas de prevención	57
3.9.3. Atención de Emergencias.....	57
3.9.4. Acciones de prevención y mitigación	60
3.9.5. Sistema de Alerta Temprana - SAT	63
3.10. ZONAS Y SISTEMAS DE VIDA	65
3.10.1. Identificación de zonas de vida en el municipio	65
3.10.2. Identificación de los sistemas de vida en el municipio	90

3. COMPONENTE MEDIO AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGO, CAMBIO CLIMÁTICO Y SISTEMAS DE VIDA

La formulación de la estrategia municipal para el quinquenio 2021 – 2025 en referencia al componente medioambiental y de gestión del riesgo orienta sus acciones “Hacia la Descarbonización Municipal” con este marco referencial la problemática y estado de situación respecto al medioambiente y la gestión del riesgo, vinculados en el marco del cambio climático, se estructura en base al siguiente diagnóstico.

3.1 ÁREAS PROTEGIDAS

La Constitución Política del Estado establece que las áreas protegidas constituyen un bien común y forman parte del patrimonio natural y cultural del país, reconociendo además las funciones ambientales, culturales, sociales y económicas que éstas cumplen para el desarrollo sustentable (artículo 385), además otorga a los gobiernos autónomos municipales la competencia exclusiva sobre las áreas protegidas municipales de su jurisdicción (artículo 302).

El municipio de La Paz cuenta actualmente con 24 áreas protegidas municipales y un espacio natural de conservación del agua en el macrodistrito Hampaturi, declarados por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz como tales mediante Ordenanzas y Leyes municipales, en algunos casos respaldados por normas nacionales, con base en las atribuciones reconocidas por la normativa vigente y en ejercicio de su autonomía.

Estas áreas resguardan recursos genéticos y biodiversidad propia de los ecosistemas del valle de La Paz, proporcionan servicios y cumplen funciones ecosistémicas de conservación de los recursos hídricos, absorción de carbono y protección de suelos, constituyendo espacios ecológicos singulares de enorme importancia.

Las áreas naturales contribuyen de diferente manera al desarrollo integral de los habitantes del Municipio, por lo que su protección y conservación resulta preponderante para el desarrollo sostenible, tanto en áreas urbanas como rurales del Municipio; en virtud a lo cual es indispensable trabajar a nivel municipal en la consolidación de estos espacios naturales.

En este marco, se trabaja en la diversificación de las posibilidades de manejo de estas áreas, con la certeza de que las mismas puedan ofrecer al ciudadano funciones y servicios de educación, recreación ambiental y de desarrollo en armonía con la madre tierra, además de las de conservación. Con ello se espera que la gestión de las áreas protegidas municipales aporte a ampliar las posibilidades de integrar la naturaleza a la vida urbana.

3.1.1 Áreas Protegidas a Nivel Nacional y sus Categorías

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas a nivel nacional se contarían con 23 áreas que lo conforman, entre las cuales figuran el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata; todas estas, a su vez son administradas por el nivel central del Estado a través del Servicio Nacional de Áreas Protegidas. (Ver mapa N°1)

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata se encuentra al noreste del Departamento de La Paz, en las provincias Nor Yungas y Murillo, llegando por tanto a formar parte del Municipio de La Paz.

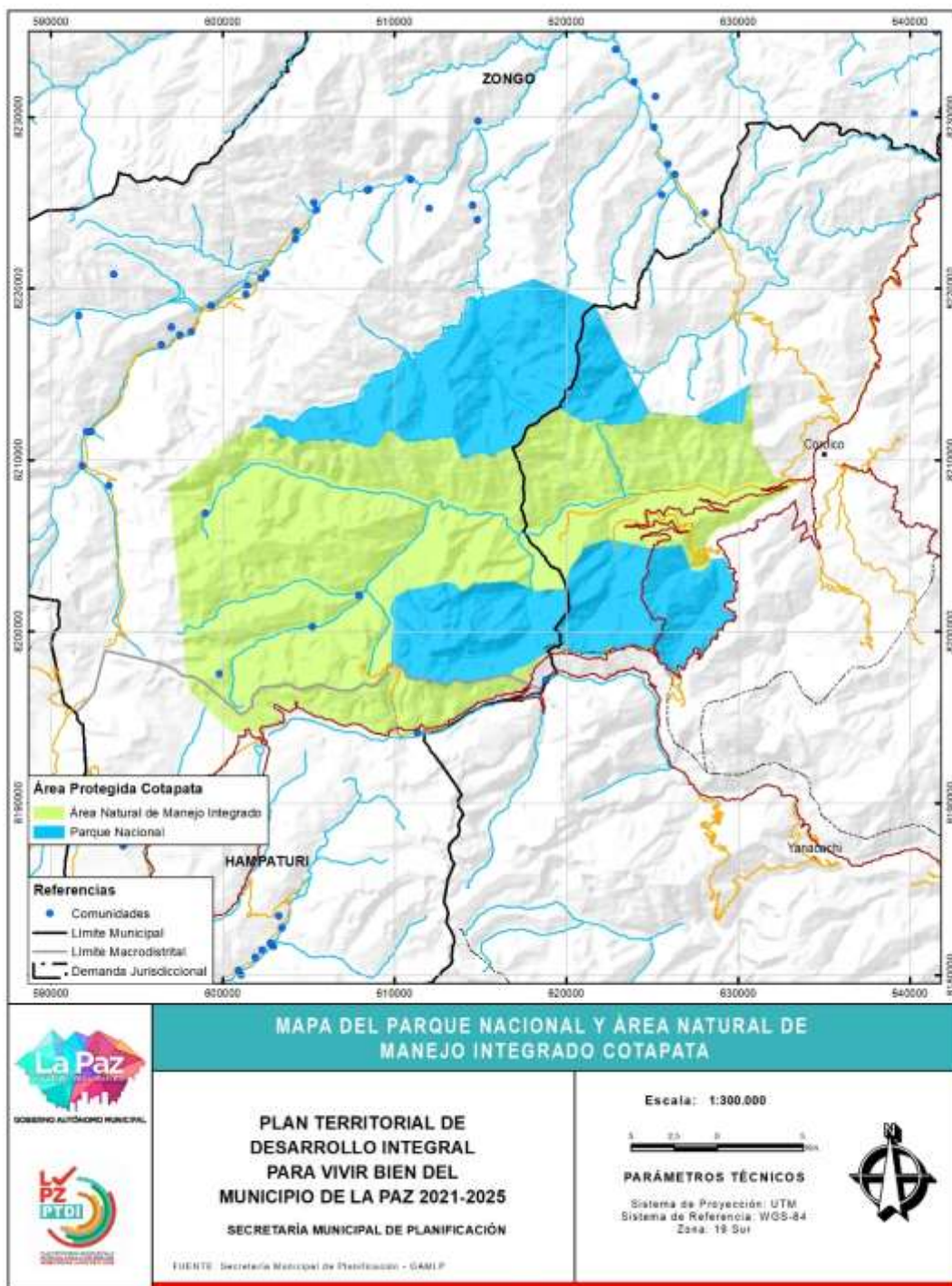
Cuenta con una superficie aproximada de 40.000 hectáreas y fue creado el 09 de julio de 1993 mediante Decreto Supremo N° 23547, con el objetivo de proteger zonas de alta fragilidad por pendientes pronunciadas, zonas de protección de cuencas hídricas, protección de ecosistemas prístinos y de gran biodiversidad de flora y fauna importantes para la conservación, resguardar el patrimonio arqueológico cultural y la recuperación de los conocimientos tradicionales para la conservación de los recursos.

3.1.2 Áreas Protegidas a Nivel Municipal y sus Categorías

La Ley de Uso de Suelos Urbanos, prevé la categoría de áreas de Preservación del Paisaje Natural, descritas como áreas que deben ser respetadas en cuanto a su condición natural, que permiten la preservación de especies, mantención del equilibrio ambiental y de resistencia del suelo.

La Ordenanza Municipal N° 147/2000 HAM-HCM 117/2000, promulgada en fecha 28 de septiembre de 2000, fue modificada por la Ordenanza Municipal G.A.M.L.P. No.259/2015 de fecha 20 de mayo de 2015, declarando como patrimonio natural y paisajístico las siguientes áreas, sitios y monumentos del Municipio de La Paz para su conservación y protección. (Ver mapa N°2).

Mapa Nº 1: Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. 2020



Mapa N° 2: Áreas protegidas urbanas - rurales, 2020

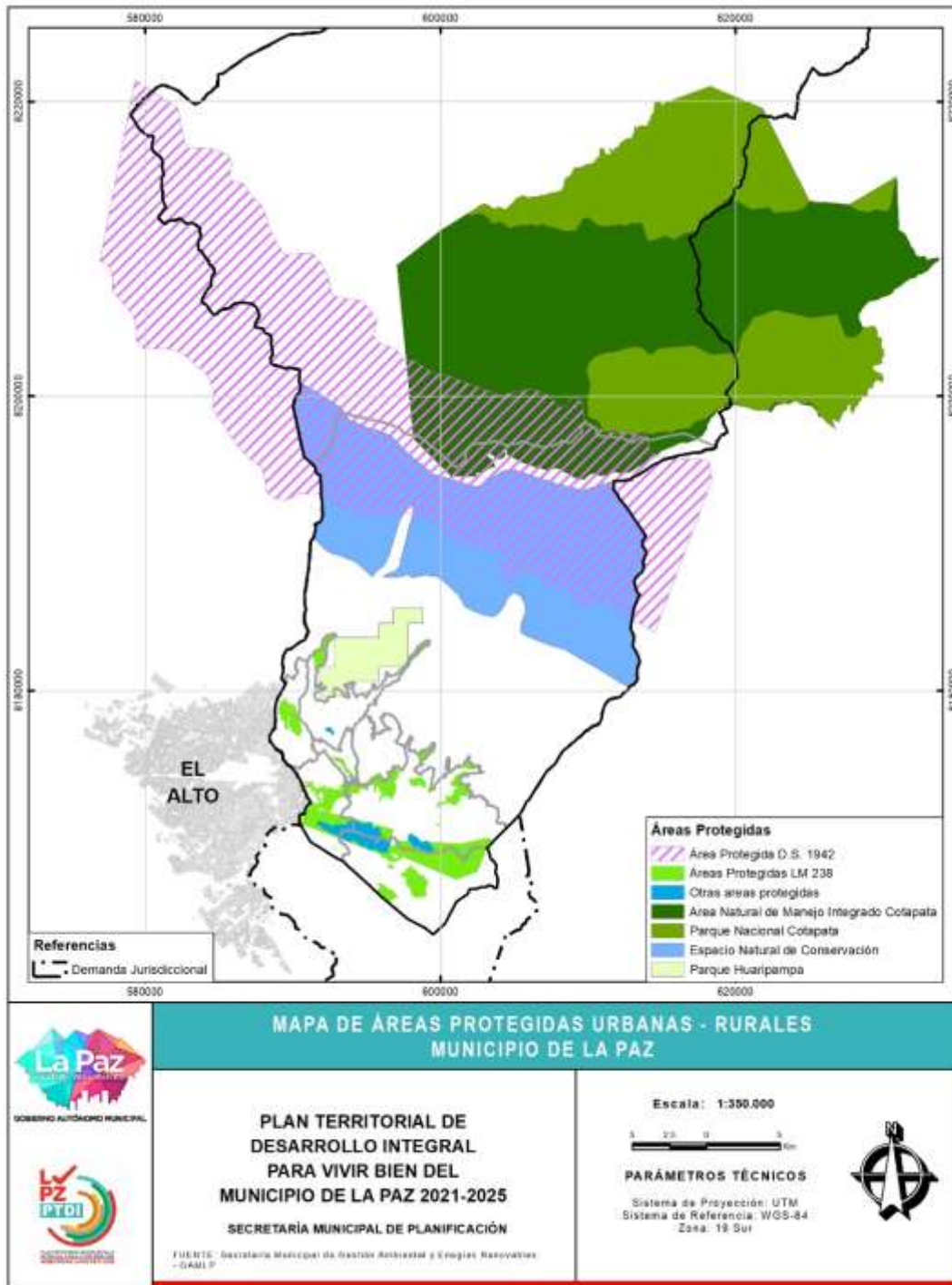


Tabla N° 1

Municipio de La Paz: Áreas protegidas dentro del radio urbano

N°	Nombre	Base legal
1	Bosquecillo y Serranías de Auquisamaña	OM N° 25/2002 de 21/03/2002
		Ley N° 3137 de 10/08/2005
		OM N° 405/2006 de 13/10/2006
2	Bosquecillo de Pura	DS N° 22927 de 11/10/1991
		OM N° 54/1994 de 3/06/1994
		OM N° 81/98 de 18/08/1998
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
		Ley Nacional Ley N° 3869/2008
3	Parque Urbano Central	OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificada por OM N° 259/2015 de 20/05/2015 y elevada a rango de Ley mediante Ley Municipal Autonómica 238/2017.
4	Gran Jardín de la Revolución	
5	Cerro Ticani	
6	Parque de Aranjuez	
7	Laguna de Cota	
8	Cóndores Lakota	
9	Cerros Challaloma, Cóndor Samaña, Serranías de amor de Dios, Serranías Coloradas de la Florida y Azusinani	RP N° 372/99 de 27/07/1999
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
10	Parque de Mallasa	DS N° 10125 de 18/02/1972
		Ley N° 2305 de 20/12/2001
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
11	Valle de La Luna y Cactario	OM N° 81/98 de 18/08/1998
		RP N° 372/99 de 27/07/1999
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
12	Bosque de Bolognia	OM N° 81/98 de 18/08/1998
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
13	Cerros de Llucancari y Taraqui	

N°	Nombre	Base legal
14	Jonkhomarca	OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificada por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
15	Keyllumani	
16	Huayllani	
17	Cerro de Aruntaya	
18	Serranía de Aruntaya	
19	Cuchilla, Chuquiaguillo y Quebradas del Río Callapa	
20	La Cumbre (Apacheta Chucura)	
21	Siete Lagunas	
22	Muela del diablo y Cerro Pachajalla	OM N° 81/98 de 18/08/1998
		RP N° 372/99 de 27/07/1999
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
23	Las Animas (incluye Putu Pampa)	OM N° 81/98 de 18/08/1998
		RP N° 372/99 de 27/07/1999
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
24	Huaripampa	OM N° 133/80 de 5/09/1980
		OM N° 81/98 de 18/08/1998
		RP N° 372/99
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
25	Cerros de Cuñamani	OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015
26	Serranías de Chicani	
27	Serranías de Hampaturi	
28	Huallatani Pampa (incluye Sucul Pampa, Pata Pampa y Wila Pampa)	RP N° 372/99 de 27/07/1999
		OM N° 147/2000 de 28/09/2000 modificado por OM N° 259/2015 de 20/05/2015

Fuente: Ordenanza Municipal N° 259/2015 y Ley Autonómica Municipal N° 127/2015

El enfoque de implementación del sistema municipal de áreas protegidas considera los criterios de conectividad entre las áreas protegidas municipales y de éstas con las de los diferentes niveles del Estado; todo esto para el desarrollo de corredores de hábitats naturales y restaurados, así como zonas de amortiguamiento y de usos múltiples que aseguren de alguna manera la conservación de la biodiversidad en el largo plazo y el manejo del paisaje que permita beneficiar directamente a la población con sus servicios eco sistémicos.

En atención a ello, se ha promovido el establecimiento de canales de coordinación con el Servicio Nacional de Áreas Protegidas - SERNAP y con el Gobierno Departamental de La Paz, en su calidad de administradores de las áreas protegidas de interés nacional y departamental, canales que si bien aún requieren fortalecimiento, ya implican un avance en la adecuada gestión de las áreas protegidas.

En lo que respecta a las áreas protegidas municipales Bosquecillo de Pura y Bosquecillo y Serranías de Auquisamaña, Bosque de Bologna son las áreas protegidas en las cuales se realiza una gestión, manejo propiamente dicha, que contemplan el cuidado de la biodiversidad existente, con el objetivo de generar un sistema de monitoreo de biodiversidad y así mantener las funciones eco sistémicas que se desarrollan en estos espacios de conservación.

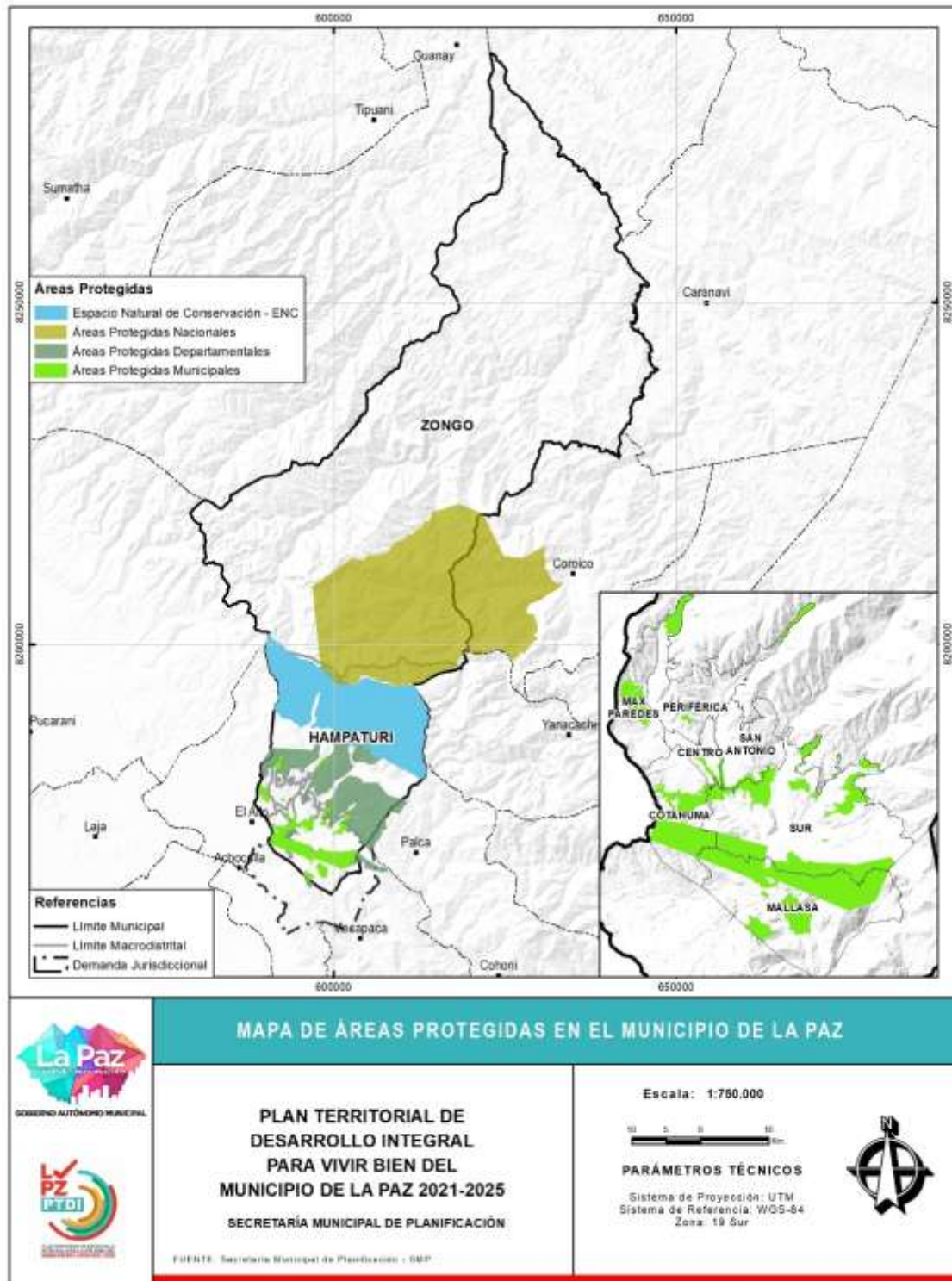
3.1.3. Espacios Naturales de Conservación

Las serranías de Hampaturi y el macrodistrito rural del mismo nombre, albergan a las nacientes de los principales ríos de la zona y a tres de las cuatro principales fuentes de suministro de agua potable de La Paz (Lago Challapata, represa Hampaturi, represa Incachaca); por lo que el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz ha iniciado acciones de conservación de las fuentes de agua a través de estrategias integrales e innovadoras de gestión de recursos naturales.

En este marco, el 19 de mayo de 2015 se promulgó la Ley Municipal Autonómica N° 127/2015, por la cual se dispuso la creación del Espacio Natural de Conservación del Agua de Hampaturi -ENC que abarca una superficie de 22.300 hectáreas; con el objetivo de optimizar la gestión del recurso hídrico, la conservación del patrimonio natural, y las funciones ecosistémicas, manteniendo los procesos ecológicos necesarios para su preservación, en beneficio de la población del sector y de la ciudad de La Paz.

Para orientar la toma de decisiones respecto a este espacio natural y promover la gestión integral del mismo, la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables actualmente está llevando adelante el proceso de elaboración del Reglamento de la referida Ley.

Mapa Nº 3. Áreas protegidas urbanas - rurales y espacio de conservación, 2020



3.2. COBERTURA, TIPO DE BOSQUE Y ÁREAS DEFORESTADAS

El territorio del municipio de La Paz, presenta diferentes formaciones vegetacionales a lo largo de los diferentes gradientes altitudinales, climáticos y biogeográficos, que la hacen importante y representativa frente a otros municipios; por las particularidades en cuanto a flora y vegetación se refiere, la mayor cobertura de bosques se encuentra en el macrodistrito Zongo.

3.2.1. Formación de bosque y Tipo de bosque deforestados en el municipio

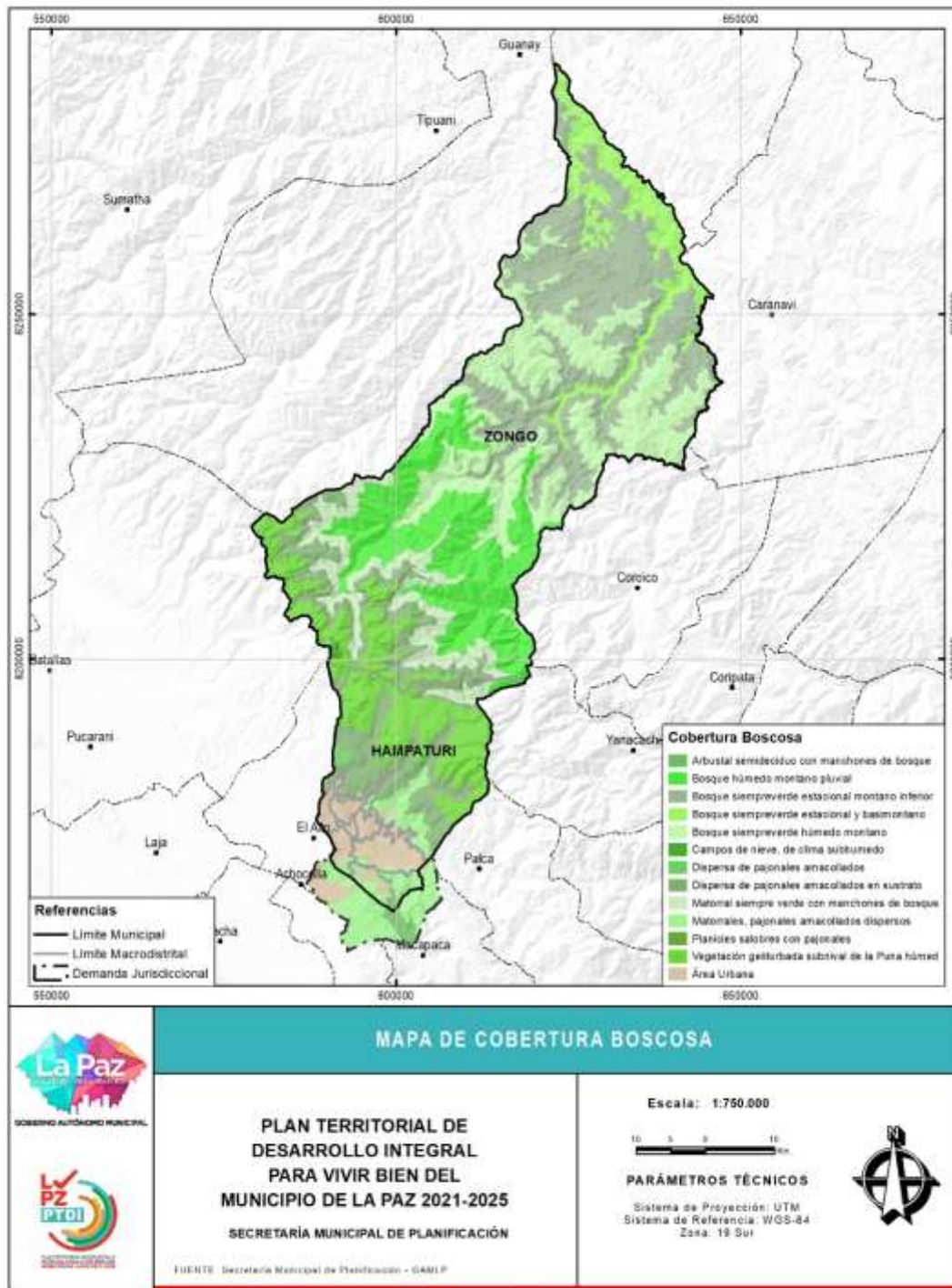
En el Distrito Zongo, del municipio de La Paz, por sus condiciones topográficas la mayor superficie está destinada para el uso forestal (42% de su superficie), la actividad agrícola representa un 27%, la actividad ganadera el 21% y es practicada generalmente en la parte alta (puna).

El uso actual del suelo en Zongo Trópico, refleja que 54% es empleado en la actividad agrícola, el 40% posee actividad forestal (superficies forestadas y bosque), en 3% se desarrolla la actividad ganadera y 3% restante es empleado en otros usos relacionados a la actividad agropecuaria (Plan Director de la cuenca del río Coroico, Ortuño N, Flores F., Arias G., Mamani B., La Paz Bolivia 2021 Pastoral Social Caritas Coroico).

Las amenazas a las que están sometidos estos y el resto de los bosques, por deforestación, alcanzaron una superficie de 5.780 ha. (0,68%) en el Departamento de La Paz (ABT, 2008) y hacen que actualmente permanezcan en disminución y riesgo de fragmentación y pérdida de su cobertura boscosa por efecto directo de la colonización, los constantes chaqueos y sobre todo la instalación de monocultivos como es el de la coca.

Como consecuencia de estas actividades antrópicas, el estudio realizado por el Instituto de Ecología (2012), verificó que estos bosques están siendo fragmentados, habiéndose observado que los cultivos de coca son intensivos y van ascendiendo en pendiente hasta laderas escarpadas como se observa en las comunidades de Huaji en el valle de Zongo, Suapi, hacia Apana.

Mapa N° 4: Cobertura boscosa, 2020



3.3. ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL

El Municipio de La Paz en sus macrodistritos rurales posee una gran riqueza en cuanto a biodiversidad y recursos hídricos entre otros. El macrodistrito rural de Zongo abarca un gradiente altitudinal desde los 4750 m en las cumbres colindantes al macrodistrito Hampaturi, hasta cerca a los 900 m en su límite norte en Zongo Choro. Debido a la accidentada topografía que caracteriza la mayor parte de esta región, las actividades económicas agropecuarias son restringidas y principalmente de auto-subsistencia.

En los pisos de vegetación existen diferencias, tanto en la estructura como en la composición de las especies de plantas. A medida que se desciende se pasa progresivamente de tipos de vegetación baja dominada por hierbas a otras más altas, donde los árboles adquieren mayor importancia (Beck & Paniagua, 2010).

3.3.1. Identificación de espacios de interés ambiental y acciones de protección

A nivel continental la franja de bosques húmedos y pluviales de los Yungas y el Subandino de la vertiente oriental de los andes comprenden los ecosistemas de mayor riqueza biológica y esta situación ha sido confirmada para el País (Kessler y Beck, 2001). Como fuente demostrativa, a nivel del SNAP, las Áreas Protegidas Madidi, Apolobamba, Cotapata, Carrasco y Amboró, aúnan un 60 % de la biodiversidad total del SNAP y hasta un 85 % en algunos taxa (aves, orquídeas).

Los valores de biodiversidad en el valle de Zongo son altos, en función al gradiente altitudinal y la concatenación de al menos tres pisos ecológicos. Estas características, de alta diversidad biológica, adicionadas al buen estado de conservación y la funcionalidad de estos ecosistemas han hecho que el estudio de prioridades de conservación para Bolivia¹, identifique gran parte del macrodistrito de Zongo como “prioridad clave” a nivel nacional.

El macrodistrito Zongo corresponde a la región biogeografía de Yungas (boliviano - Peruanos), que tiene afinidades amazónicas. Los bosques yungueños son considerados como un centro de diversidad de especies y de endemismo en Bolivia².

El valle de Zongo transcurre en torno al río del mismo nombre y en su abrupta topografía, con un gradiente altitudinal de más 5.000 m, a lo largo de la cual se estima que habitan alrededor de 3.000 especies de plantas vasculares, a su vez cuenta con varios pisos de vegetación, cascadas y varias lagunas de origen glaciar relacionadas con las montañas de nieves eternas. Una particularidad del Valle de Zongo, es la presencia de especies endémicas³, en sus diferentes formaciones de vegetación complejas y diversas.

¹ Araujo et al., 2010

² Ibisch & Mérida, 2003

³ Beck y Paniagua, 2010

3.4. LAS ÁREAS VERDES EN LA CIUDAD DE LA PAZ

Las áreas verdes son espacios urbanos predominantemente ocupados con vegetación como ser: árboles, arbustos o plantas de porte bajo, que pueden tener diferentes usos, ya sea cumplir funciones de esparcimiento, recreación, deportivas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno o similares, entre otros elementos complementarios.

Para fines del documento, se han clasificado las áreas verdes de la ciudad en:

- Áreas verdes municipales
- Remanentes naturales
- Bosques
- Arbolado urbano

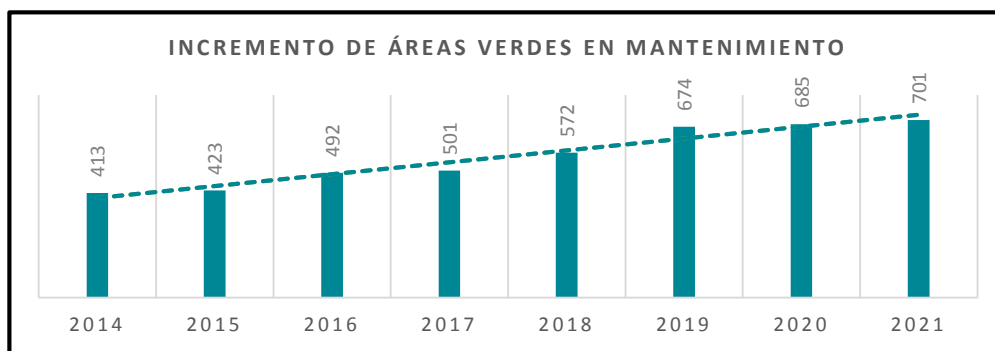
3.4.1. Caracterización de las áreas verdes municipales

Las áreas verdes municipales se subclasifican en:

- a) **Plaza:** Es aquel espacio público que forma parte de un centro urbano y que se caracteriza por estar a cielo abierto, generalmente rodeado de árboles o de edificios a cierta distancia y por permitirle a sus visitantes la realización de diversas actividades, desde descansar, estar en contacto con la naturaleza, hacer deportes y que los niños tengan un espacio donde jugar.
- b) **Parque:** Es una porción de terreno dedicado al esparcimiento y que suele tener especies vegetales, juegos, y áreas deportivas los cuales pueden ser cerrados por su seguridad y abiertos en superficies de menor extensión.
- c) **Jardineras Centrales:** Una Jardinera Central es la Separación de vías con vegetación en avenidas principales.
- d) **Rotonda:** Una rotonda es un diseño vial especial, de forma circular, con vegetación y que tiene la misión de permitir el cruce de varios caminos, de esta manera disminuir la sucesión de accidentes que podría darse en el cruce de los mismos de no existir esta rotonda.
- e) **Graderías:** Son áreas verdes ubicadas en graderías que comunican a calles principales o avenidas.
- f) **Talud:** Un Talud es una colina o loma, que suele encontrarse aislado.
- g) **Mirador:** Los Miradores son entornos urbanos, paisajes naturales o geográficos

Según el Plan Maestro de áreas verdes bosques y arbolado urbano (2016-2020), se cuenta con un censo de áreas verdes con una extensión de 197 hectáreas de las cuales el 2014 se atendieron 70.48 hectáreas incrementándose paulatinamente el 2015 a 72.45 hectáreas hasta llegar al 2021 con 103.23 hectáreas.

Gráfico N° 1.
Municipio de La Paz: Incremento de áreas verdes en mantenimiento
(En hectáreas)



Fuente: Plan Maestro Elaboración en base a reporte de Supervisión Áreas Verdes 2021.

3.4.2. Mantenimiento de Áreas Verdes

El mantenimiento de áreas verdes urbanas está a cargo de Secretaría Municipal de Gestión Ambiental (SMGA) a través de la Dirección de Áreas Protegidas, Bosques y Arbolado Urbano (DAPBAU), en este marco, se ejecutó el “Servicio de Conservación de Áreas Verdes del Municipio de La Paz Gestión 2020” mejorando 685 áreas verdes mantenidas y mejoradas, distribuidas en los 7 Macro distritos Municipales de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 1

Municipio de La Paz: Áreas verdes atendidas por macrodistrito
(En número)

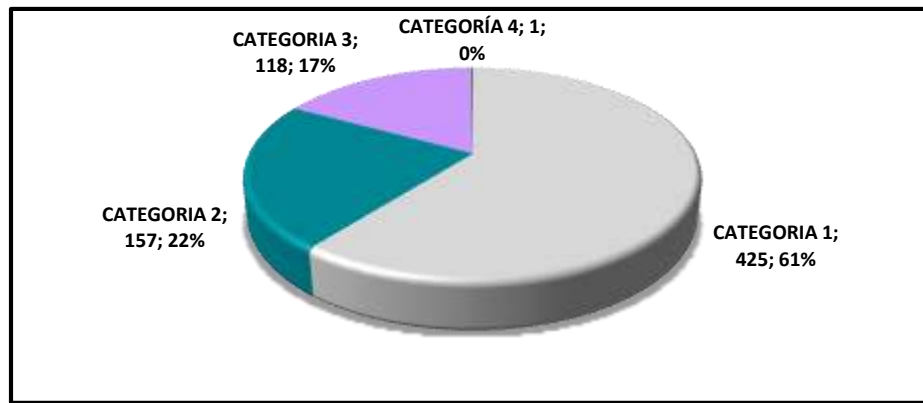
MD	Nombre	Superficie (m ²)
1	Cotahuma	167.206,00
2	Maximiliano Paredes	139.668,00
3	Periférica	94.864,00
4	San Antonio	88.969,00
5	Sur	325.888,00
6	Mallasa	50.933,00
7	Centro	165.066,00
TOTAL		1.032.594,00

Fuente: Plan Maestro Elaboración en base a reporte de Supervisión Áreas Verdes.

3.4.3. Categorización de Áreas Verdes

De acuerdo al Plan Maestro de Áreas Verdes Bosques y Arbolado Urbano (2016-2020) se ha categorizado a las áreas verdes de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico Nº 2.
Municipio de La Paz: Áreas verdes con mantenimiento
(En porcentaje)



Fuente: Plan Maestro Elaboración en base a reporte de Supervisión Áreas Verdes 2021.

CATEGORÍA 1: Áreas verdes con mantenimiento recurrente (riego, segado, seteo, carpintería, cerrajería, limpieza y deshierbe) y con intervención con cuadrilla especial (rehabilitación de área verde y/o mantenimiento), se realiza los trabajos recurrentes todos los meses del año.

CATEGORÍA 2: Áreas verdes con mantenimiento recurrente (riego, segado, seteo, carpintería, cerrajería, limpieza y deshierbe) todos los meses del año.

CATEGORÍA 3: Áreas verdes con mantenimiento recurrente (riego, segado, seteo, carpintería, cerrajería, limpieza y deshierbe) según la época del año que necesiten uno o varios trabajos recurrentes.

CATEGORÍA 4: Sin mantenimiento debido a que se encuentra ya establecido como remanente natural y/o pasa a mantenimiento de parques EMAVERDE.

Cuadro Nº 2.

Municipio de La Paz: Categorías de áreas Verdes por macrodistrito

(En número)

MACRODISTRITO	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2	CATEGORÍA 3	CATEGORÍA 4
I – COTAHUMA	55	40	22	
II – MAX PAREDES	39	24	15	
III – PERIFÉRICA	50	17	23	
IV – SAN ANTONIO	43	18	31	1
V – SUR	135	38	17	
VI – MALLASA	10	6	3	
VII - CENTRO	93	14	7	
Total general	425	157	118	1

Fuente: Plan Maestro Elaboración en base a reporte de Supervisión Áreas Verdes 2021.

3.4.4. Acciones de mantenimiento y manejo de áreas verde y áreas protegidas.

En mención a lo descrito, hasta la gestión 2020 se ha realizado el mantenimiento a un total de 685 áreas verdes municipales. Asimismo se desarrolla el manejo de 3 áreas protegidas municipales (Área Protegida Municipal Bosquecillo de Pura Pura, Área Protegida Municipal Bosque de Bolognia y Área Protegida Municipal Bosquecillo y Serranías de Auquisamaña). Por lo que hasta la gestión 2025 se pretende incrementar la gestión y manejo de las precitadas áreas verdes y áreas protegidas.

3.5. RECURSOS HÍDRICOS Y ZONAS DE INFLUENCIA

Las características litológicas, estructurales y climáticas, han controlado la evolución de los valles de Zongo, Hampaturi y La Paz en condiciones naturales, situación que ha sido modificada también por las acciones antrópicas como emplazamientos urbanos y obras de regulación (embalses y las obras de canalización). Los ríos que atraviesan el Municipio de La Paz desde la cabecera hasta la parte baja presentan diferentes litologías⁴ que les otorgan su morfología (a excepción de la zona central donde los ríos están canalizados y/o embovedados), las cuencas y los ríos tributarios.

En la parte superior los ríos corren en forma rectilínea sobre un fondo amplio (glaciar), estos cursos están controlados por la mayor o menor resistencia a la erosión de las rocas y sedimentos por las que atraviesan. Algunos cursos de ríos están adaptados a lineamientos tectónicos.

En la parte central o zona urbana, los ríos principales y los tributarios están canalizados y/o embovedados, la carga que transportan estos ríos son evacuados a través de los ríos principales; en

⁴ Hace referencia a la rama de la **geología** centrada en las **rocas**

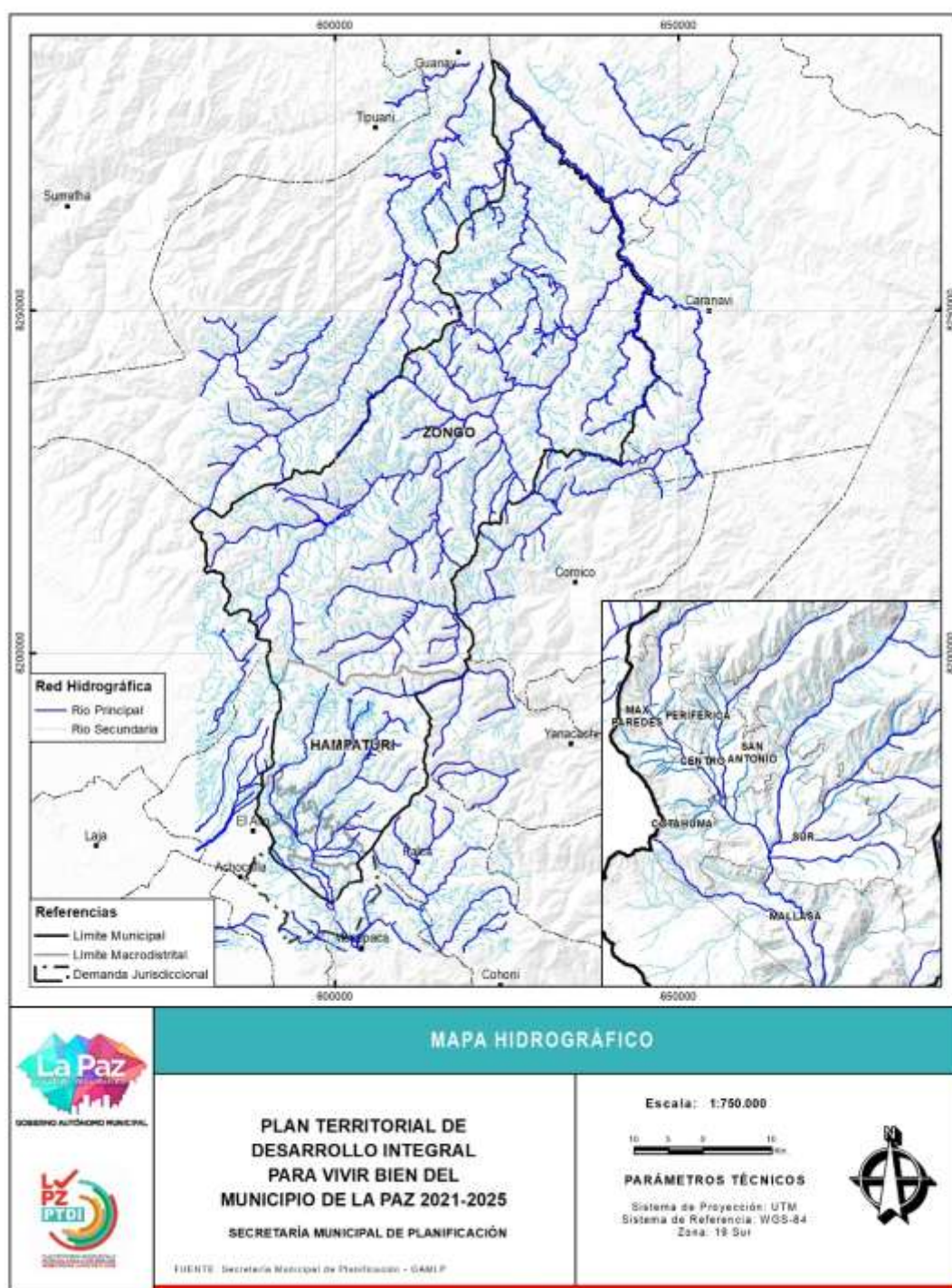
sectores donde la llanura aluvial es bastante amplia, se realiza la explotación de áridos en forma mecanizada y de manera artesanal.

En la parte baja de la cuenca el fondo de los ríos son mucho más amplios, los ríos son rectilíneos y trenzados. Los materiales de gravas y arenas de las llanuras aluviales y abanicos aluviales acumulados por la dinámica de los ríos son explotados para materiales de construcción, esta actividad facilita el transporte de los sedimentos durante las épocas de lluvia.

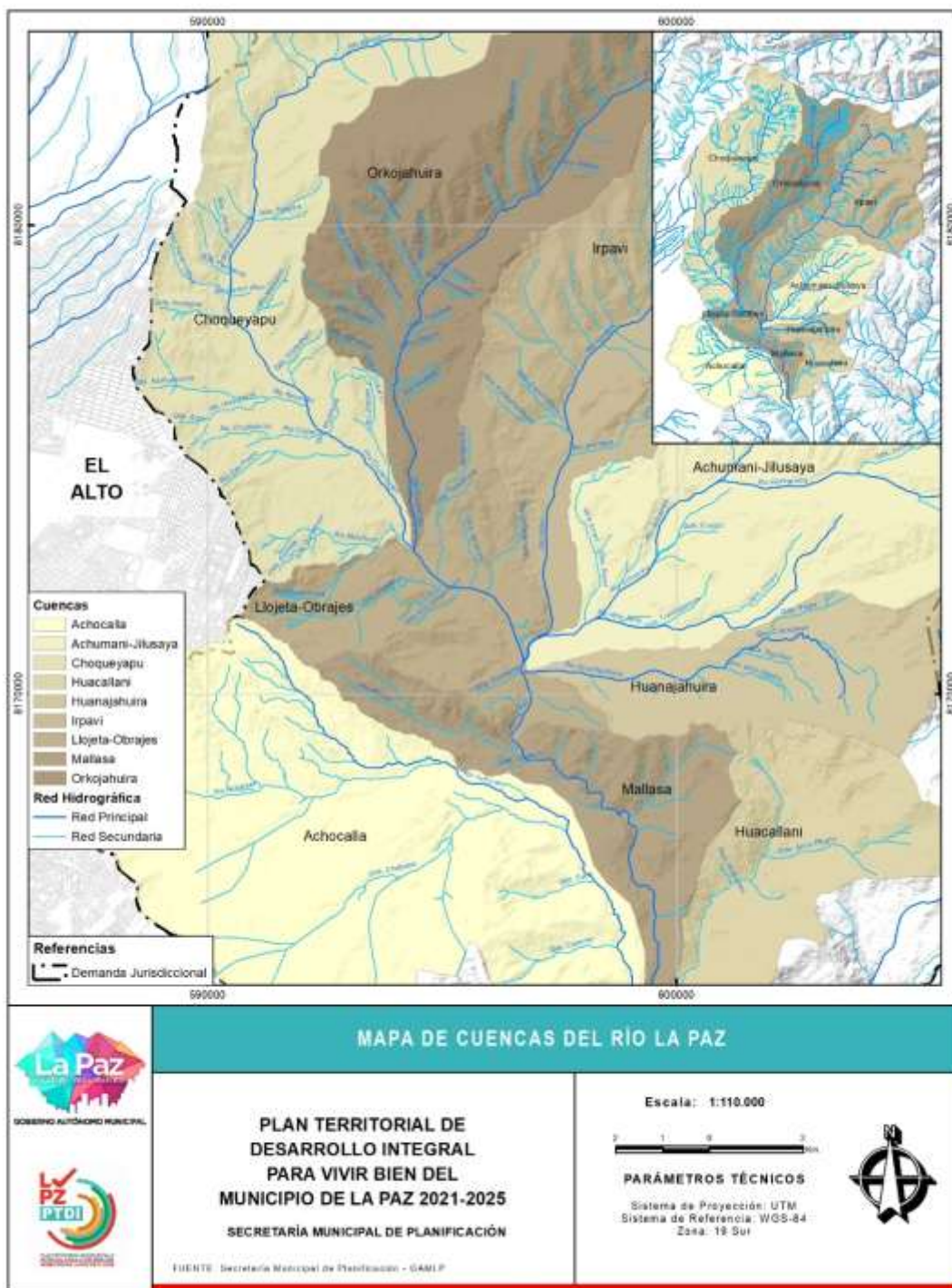
3.5.1. Sistema hidrológico: Identificación de cuencas

La cuenca del río La Paz está conformada por más de 350 ríos, quebradas y riachuelos; está a su vez corresponde a la cuenca del río Amazonas. En el Municipio de La Paz, se cuenta a su vez con tres cuencas: río Choqueyapu, río Orkojahuirá y Sur (conformada por los ríos Irpavi, Achumani, Jillusaya y Huañajahuirá) y en otros Municipios las cuencas Achocalla, Mallasa y Huacallani confluyen en diferentes puntos al río colector principal, el río La Paz, este río cambia de dirección y corre de noroeste a sureste probablemente aprovechando una zona de falla que corta la Cordillera Oriental. Las aguas del río La Paz, a través de otros cursos de agua, confluyen a su vez en el Río Beni.

Mapa Nº 5: Mapa hidrográfico del municipio de La Paz. 2020



Mapa Nº 6: Cuencas del Río La Paz, 2020



Las cuencas que conforman al Río La Paz son: Choqueyapu, Orkojahuir, Irpavi, Achumani- Jillusaya, Huayñajahuira, Achocalla, Mallasa y Huacallani, los cuales son alimentados por muchos ríos, riachuelos y quebradas pequeñas. Las quebradas de estas, son el resultado de la erosión hídrica, y son de dos tipos las aisladas (profundas, alargadas según la línea de mayor pendiente) que se ubican sobre las laderas de los valles de Achachicala-Kaluyo, Chuquiaguillo y Callapa, y las encajonadas en las terrazas de las gravas de Miraflores como Pampahasi, Llojeta, Achocalla-Mallasa y otros.

Cuenca Choqueyapu: los ríos principales que conforman la cuenca del río Choqueyapu son el río Kaluyo, Apumalla, Chojñalarca, San Pedro, Cotahuma.

Cuenca Orkojahuir: los ríos principales que conforman la cuenca del río Orkojahuir son el río Chuquiaguillo, Minasa, Rosasani, Chapuma, Zoqueri, Huaychani, Pulpituni, Venecia, Huallpajahuira, Gringojahuira, Huayllas – Herrerías, Jankopampa.

Cuenca Sur: los ríos principales que conforman la cuenca Sur son: Río Choqueyapu - Obrajes, Irpavi, Achumani, Jillusaya, Huayñajahuira, Río La Paz.

Otra cuenca de importancia a nivel municipal, es la del Río Zongo cuya longitud del río principal es de aproximadamente 80 Km. Su cuenca es parte de la cuenca andina del río Beni, es afluente del río Coroico, que a la altura de la población de Guanay se conecta con el río Mapiri para formar el río Kaka. La parte alta de la cuenca constituye el sector de los principales lagos de origen glaciar: Glaciar, Salvador 1, Salvador 2, Prado, Viscacha, Vicuña y Tubo.

El río Zongo tiene sus nacientes en el extremo meridional del valle, en las cumbres nevadas como el Huayna Potosí (6088 m) y el Chacaltaya (5395 m). Está formada por varios ríos pequeños y lagunas de origen glaciar en la parte alta y pluvial en la parte media y baja. El sistema de drenaje es dendrítico, de densidad de media a baja. Los ríos de dicha cuenca son de curso permanente, cuentan con escurrimiento superficial durante todo el año debido a la capacidad de acumulación y retención de agua de las cuencas por la presencia de glaciares y lagunas, además por las características de sus suelos y vegetación. El régimen de flujo estacional de la cuenca del río Zongo se encuentra en estrecha relación con el régimen pluvial.

El drenaje principal está constituido por un río encajado con fuertes pendientes, y un ancho de lecho de aproximadamente 50 m. que dan al río la capacidad de mover en eventos extremos sustratos de tipo canto rodado de gran tamaño.

Hasta los 3.500 m.s.n.m. el río Zongo recibe aportes de del río Taypicuchu, afluente del Hanco Huma y del río Liviñosa por la ladera izquierda. Entre 3.500 a 2.500 m.s.n.m. los principales ríos por el margen derecho son: Viscachani e Imiquila; mientras que por el margen izquierdo: el río Cuticuchu, que a su vez tiene dos afluentes, Chiar Jahuir y Uma Palca. Por debajo de los 2.500 m. hasta Huaji (1.195 m.s.n.m.) recibe la descarga de una gran cantidad de ríos y quebradas pequeñas.

Por el margen derecho, el principal afluente es el río Sainani, que se inicia en el río Choque Khuchu. De menor importancia son los ríos Jacha Cruz y Pocollo, Camsiqui, Marca, Yapuma, Jachcha Pisquilli, Huaji Jauría y Titi Phuju. Por el margen izquierdo, se encuentra el principal afluente del río Zongo, el río Coscapa, al cual llegan las aguas de los ríos Willa Llojeta, Aucumarini y Monos. También en este margen se encuentran los afluentes Chuchuluni, Yahuilaca Carallo, Jacha Chahui y Sipuni.

Aguas abajo de 1.200 m.s.n.m. hasta la confluencia con el río Coroico, el sistema de drenaje presenta características diferentes. Por el margen derecho, recibe el aporte de ríos de mayor longitud que en las alturas, los cuales son alimentados por muchos ríos, riachuelos y quebradas pequeñas; estos afluentes son: Cielo Jahuirá, Pariñas e Inamboro. Por el margen izquierdo, los ríos son de corta longitud como el Puni, Chitia, Tirma, Perolani, Collque; y ya muy cerca de la confluencia con el río Coroico, el Zongo se encuentra con los ríos Concepción y Milluani. En este sector el río es trezado formado por playas e islotes cubiertos por cantos de cuarcita y pizarra, con un ancho hasta de 100 m. Las riberas presentan afloramientos rocosos y planicies aluviales pequeñas.

3.5.2. Áreas de conservación del agua en el municipio

Las serranías de Hampaturi y el macrodistrito del mismo nombre, albergan a las nacientes de los principales ríos de la zona y a tres de las cuatro principales fuentes de suministro de agua potable de la ciudad de La Paz (Lago Challapata, represa Hampaturi, represa Incachaca), por lo que el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz ha iniciado acciones de conservación de las fuentes de agua a través de estrategias integrales e innovadoras de gestión de recursos naturales.

En este marco, el 19 de mayo de 2015, se promulgó la Ley Municipal Autonómica N° 127/2015, por la cual se dispuso la creación del Espacio Natural de Conservación del Agua de Hampaturi (ENC) que abarca una superficie de 22.300 hectáreas; con el objetivo de optimizar la gestión del recurso hídrico, la conservación del patrimonio natural, y las funciones ecosistémicas, manteniendo los procesos ecológicos necesarios para su preservación.

Para orientar la toma de decisiones respecto a este espacio natural y promover la gestión integral del mismo, la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental (SMGA) lleva adelante el proceso de elaboración del Reglamento de la referida Ley.

En referencia a la protección de las cabeceras de las cuencas Choqueyapu, Orkojahuirá y Sur se prevé desarrollar análisis especializados, y formulación de políticas públicas para evaluar la captación y demanda actual de agua en las cabeceras de cuenca con el propósito de identificar el consumo actual y proyectar la demanda futura por medio de la implementación de escenarios regionales.

Estas acciones promoverán la conservación de estos espacios naturales para asegurar la seguridad hídrica para esta y las futuras generaciones. El trabajo a desarrollarse deberá implementarse conjuntamente con las empresas encargadas de la prestación del servicio de agua potable bajo los principios de precautoriedad, reducción de vulnerabilidades (institucionales y climáticas), y gobernanza del recurso agua.

En el ámbito de la ejecución concurrente de proyectos de acuerdo a normativa sectorial, se proyecta implementar al menos uno o más sistemas de riego en el área rural del Municipio con el objeto de promover el desarrollo socioeconómico de estos sectores asegurando la seguridad alimentaria de los habitantes. Los sistemas a implementarse deberán considerar buenas prácticas del sector, por lo que la tecnología de riego debe ser óptima promoviendo el uso sostenible del recurso agua.

3.6. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en fecha 26 de mayo de 2010, a través de la Ordenanza Municipal G.M.L.P. No. 155/2010, aprueba el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS), en base a la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos (ENGIRS), la normativa nacional vigente y la Guía para la Formulación de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada por el Viceministerio de Saneamiento Básico de Bolivia, (2005). El PMGIRS está enfocado en cuatro principios: Quien contamina paga, Prevención y Minimización de la Prevención de la Generación de Residuos Sólidos, Educación Ambiental y Reciclaje.

3.6.1. Programa Gestión Integral de Residuos Sólidos

El Programa Gestión Integral de Residuos Sólidos, promueve la gestión integral de residuos sólidos desde su origen, con reciclaje y reutilización, estableciendo mecanismos de compensación y beneficio económico, con inclusión social y disposición final adecuada, disminuyendo la contaminación del suelo.

En este sentido la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental (SMGA), a través de la Dirección de Prevención y Control Ambiental, inicio con la Gestión Integral de Residuos (GIR) en agosto de la gestión 2014 las siguientes acciones:

- Puntos de recolección de pilas y batería.
- Recolección diferenciada mediante ruteo SMGA.
- Puntos Verdes Barriales.
- Planta de Clasificación de Residuos (PCR) de Alpacoma.

A partir de ese momento, la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables ha fortalecido y desarrollado diferentes acciones en beneficio de la GIR que permiten controlar la disposición final de residuos sólidos reduciendo el ingreso de los mismos al relleno sanitario, en este sentido durante la gestión 2020 fueron aprovechados en la disposición final el 60% de residuos inorgánicos reciclables equivalentes a un total de 202.9 toneladas de residuos (Cuadro N° 4). A continuación se muestran acciones de avance implementadas desde la gestión 2015:

- Punto verde central. (Inicio 2015)
- Concurso Ecolegio (2018 – 2019).
- Sistema recolección diferenciada a cargo de la empresa LPL. (Inicio 2018)
- Gestión operativa de residuos especiales (RAEE, llantas, madera, aceite vegetal usado y chatarra). (Inicio 2016)
- Gestión operativa de residuos peligrosos (aceite usado de vehículos y baterías). (Inicio 2017).
- Planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición (2021).
- Planta de tratamiento de residuos orgánicos (2022).
- Concesión del servicio de tratamiento y disposición de residuos de la ciudad de La Paz

Estas actividades se ven respaldadas con la promulgación de la ley N° 755 Gestión Integral de Residuos en el año 2015 que desarrolla la GIR en el marco del art. 41 RESPONSABILIDADES DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES, incisos: a, b, c, d, e, f, g, el reglamento a la ley del año

2016 y recientemente la aprobación mediante DM 12/2019 del Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz (RMGIR).

Cuadro Nº 3

Municipio de La Paz: Toneladas de residuos aprovechables recolectadas por gestión 2019

(En Kilogramos)

2019	PLÁSTICOS	PAPEL CARTÓN	VIDRIOS	METALES	TOTAL DIFERENCIADO
ENERO	2.270	4.880	2.669	130	9.949,00
FEBRERO	5.960	11.980	4.080	920	22.940,00
MARZO	4.230	9.230	3.120	380	16.960,00
ABRIL	4.240	7.390	3.680	370	15.680,00
MAYO	5.080	7.590	2.830	230	15.730,00
JUNIO	3.590	5.270	3.230	210	12.300,00
JULIO	4.850	6.250	3.890	1.100	16.090,00
AGOSTO	4.420	8.300	4.640	430	17.790,00
SEPTIEMBRE	4.940	7.600	5.070	430	18.040,00
OCTUBRE	4.960	4.400	2.860	330	12.550,00
NOVIEMBRE	3.770	5.650	1.570	130	11.120,00
DICIEMBRE	4.770	10.150	5.500	490	20.910,00
TOTAL (kg)	53.080	88.690	43.139	5.150	190.059,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

Cuadro Nº 4

Municipio de La Paz: Toneladas de residuos aprovechables recolectadas por gestión 2020

(En Kilogramos)

2020	PLÁSTICOS	PAPEL CARTÓN	VIDRIOS	METALES	TOTAL DIFERENCIADO
ENERO	9.980	16.330	5.460	650	32.420,00
FEBRERO	6.490	10.870	5.460	530	23.350,00
MARZO	6.300	9.570	7.140	680	23.690,00
ABRIL	4.630	5.430	1.550	260	11.870,00
MAYO	5.460	0	2.310	340	8.110,00
JUNIO	5.010	0	4.870	530	10.410,00
JULIO	5.510	0	3.170	470	9.150,00
AGOSTO	3.490	0	4.260	350	8.100,00
SEPTIEMBRE	5.330	0	4.110	410	9.850,00
OCTUBRE	6.650	5.580	6.050	540	18.820,00
NOVIEMBRE	5.600	6.280	8.200	500	20.580,00
DICIEMBRE	7.160	12.920	6.010	510	26.600,00
TOTAL (kg)	71.610	66.980	58.590	5.770	202.950,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

Cuadro N° 5

Municipio de La Paz: Toneladas de residuos aprovechables recolectadas por gestión 2022

(En kilogramos)

2022	PLÁSTICOS	PAPEL CARTÓN	VIDRIOS	METALES	TOTAL DIFERENCIADO
ENERO	11.770	12.480	8.740	470	33.460,00
FEBRERO	10.920	6.900	7.110	590	25.520,00
MARZO	6.610	10.840	7.650	600	25.700,00
ABRIL	5.130	4.060	4.870	590	14.650,00
MAYO	7.670	8.330	6.350	1.530	23.880,00
JUNIO	8.920	8.880	6.510	710	25.020,00
JULIO	8.010	7.220	6.650	470	22.350,00
AGOSTO	9.520	8.400	7.700	730	26.350,00
SEPTIEMBRE	5.730	8.150	6.490	610	20.980,00
OCTUBRE	7.510	9.800	5.990	600	23.900,00
NOVIEMBRE	6.300	7.410	7.370	770	21.850,00
DICIEMBRE	11.630	2.800	5.300	450	20.180,00
TOTAL (kg)	99.720	95.270	80.730	8.120	283.840,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

En fecha 17 de julio de la gestión 2018 se suscribe el convenio de cooperación interinstitucional entre el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz y la Fundación Coca – Cola de Bolivia con el objetivo de fomentar el reciclaje en el municipio de La Paz, a través de la implementación del proyecto “EcoLegio”. La operativización y cumplimiento de los alcances del presente convenio, lo realiza la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental, a través del área de la Gestión Integral de Residuos, en coordinación con la Fundación Coca Cola Bolivia.

En este contexto, en el marco de la vigencia del convenio, se realizaron dos versiones del concurso EcoLegio en las gestiones 2018 y 2019, donde se procedió con la adquisición de equipamiento, premios y reconocimientos para las Unidades Educativas participantes

En el concurso EcoLegio participaron 104 unidades educativas fiscales, de convenio y particulares del Municipio de La Paz, logrando generar una cultura ciudadana, un cambio de hábitos en los estudiantes y permitiendo que ellos sean los nuevos educadores en la población y difundan la importancia de la temática a la sociedad. Los residuos recolectados de los concursos, fueron trasladados a la Planta de Clasificación de Residuos (PCR) de Alpacoma, administrada por la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental, para pasar por un proceso de pre tratamiento

A razón de la emergencia sanitaria provocada por el COVID – 19, que dio lugar a la declaratoria de cuarentena nacional en la gestión 2020 y que posteriormente se realizaran clases virtuales, no se realizaron más capacitaciones de este tipo en la gestión 2021. En la gestión 2022 se trabajara a través del proyecto “Escuelas Sustentables”.

3.7. ENERGÍAS RENOVABLES

La Constitución Política del Estado modificada el 25 de enero de 2009, en su artículo 302, establece como una competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Municipales, el desarrollo de proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía preservando la seguridad alimentaria de alcance municipal, sin embargo, la expansión de iniciativas en generación renovable, no fue posible, sino hasta marzo 2021, con el Decreto Supremo N° 4477 “Generación Distribuida”, el cual permite intervenir en la producción de energía a través de fuentes de energías renovables.

El Decreto Municipal N° 041/2021 “La Paz Ciudad en Movimiento”, establece, la promoción del uso de energías alternativas y de eficiencia energética, enmarcados en los lineamientos de la Constitución y la política del municipio para su descarbonización.

De acuerdo al Manual de Organización y Funciones del Órgano Ejecutivo Municipal, se añade al Organigrama del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, para la gestión 2022, a la Secretaría de Gestión Ambiental y Energías Renovables (antes Secretaría Municipal de Gestión Ambiental).

En el marco de la necesidad de promover a las fuentes de energías renovables, y determinar sus potencialidades energéticas en el municipio, se realizó un mapeo de éstas, que se detallan a continuación:

Tabla N° 2

Municipio de La Paz: Potencialidades de energías renovables

Fuente Energía Renovable	Bolivia	Departamento de La Paz	Municipio de La Paz
Hidráulica	Si	Si	Si
Mini Hidráulica	Si	Si	No
Biomasa	Si	Si	No
Geotérmica	Si	No	No
Eólica	Si	No	No
Solar fotovoltaica	Si	Si	Si
Solar térmica	Si	Si	Si
Biocarburantes	Si	No	No

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

En la tabla 2, se muestra que la mejor opción para la producción energética es la solar, siendo este un recurso aprovechable para la descarbonización del municipio, con la reducción de Gases de Efecto Invernadero, por la producción de energía limpia en iniciativas de Generación Distribuida Fotovoltaica en edificio públicos, como ser: Hospitales, Edificios de oficinas, etc.

El potencial solar del municipio, se encuentra entre los 6 y 4.8 kWh-m²/día aproximadamente, siendo factible la implementación de proyectos de Generación Distribuida Fotovoltaica con el objeto de reducir el pago por el suministro eléctrico y coadyuvar en la reducción de CO₂.

3.7.1. Promoción del uso de energías renovables y eco eficientes

Existen 10 plantas con generación de energía hidroeléctrica en el valle de Zongo: Zongo, Tiquimani, Botijlaca, Cuticucho, Santa Rosa, Sainani, Chururaqui, Harca, Cahua y Huaji. En la parte alta existe un reservorio de almacenamiento principal en la cabecera del valle con una capacidad de 3.250.000m³ que abastece a la planta de Zongo, las otras plantas no tienen un almacenamiento significativo propio y a medida que el caudal baja el volumen del río se incrementa por los tributarios, se han construido túneles y canales para desviar el agua entre las plantas y así aprovechar un mayor volumen del agua disponible.

Cuadro Nº 6

Municipio de La Paz: Unidades Hidroeléctricas en el distrito de Zongo (En MW)

Comunidad	Unidades hidroeléctricas	Capacidad de generación MW
Zongo	ZON1	11.04
Tiquimani	TIQ1	9.72
Botijlaca	BOT1, BOT2, BOT3	6.81
Cuticucho	CUT1,CUT2,CUT3,CUT4, CUT5	22.97
Harca	HAR1, HAR2	25.85
Huaji	HUA1,HUA2	30.15
Cahua	CAH1.CAH2	28.02
Santa Rosa	SRO1, SRO2	17.50
Sainani	SAI1	10.50
Chururaqui	CHU1,CHU2	25.39

Fuente: Ministerio de Hidrocarburos y Energía

Como refleja el cuadro nº 6, existen 10 plantas hidroeléctricas con 21 unidades hidroeléctricas, donde cada planta genera cierta capacidad de energía, que en su conjunto generan 187.95 MW.

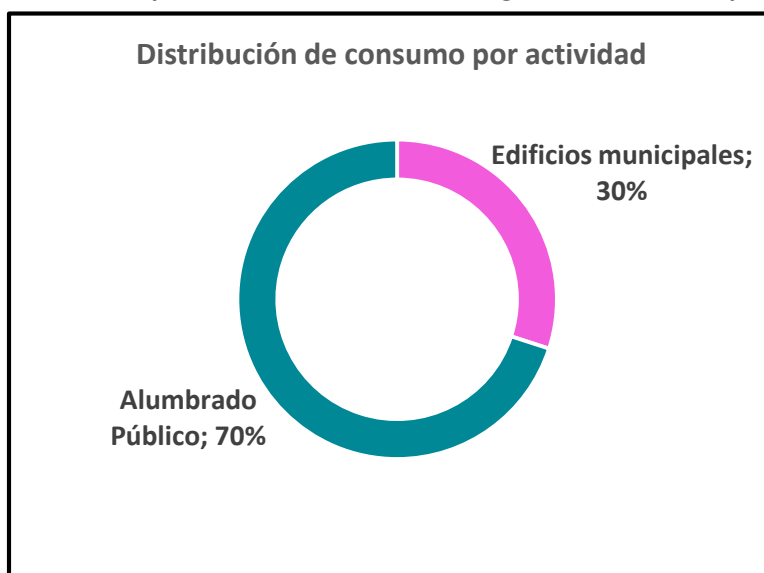
En la cuenca de Zongo, la empresa COBBE cuenta con instalaciones auxiliares o de apoyo en diferentes campamentos, que alberga a los empleados de la compañía con sus respectivos equipamientos, muchos de ellos abiertos al uso y aprovechamiento de las comunidades

Durante el quinquenio 2016 – 2020, se realizaron actividades para la concientización dirigidas al personal con poder de decisión de los diferentes niveles del Ejecutivo Municipal a través del proyecto “Modelo de gestión para la eco eficiencia y resiliencia al cambio climático” dando paso al uso responsable de energía en las oficinas públicas del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. Por otra parte, se realizaron acciones de concientización a la población con la campaña “La hora del planeta” y se trabajó con voluntarios de diferentes instituciones en campañas de educación a la población.

En la gestión 2017, se pudo identificar que el área de mayor consumo está en el área operativa y de servicios: alumbrado público, educación, salud y guardia municipal, seguido por el nivel central en edificios de oficinas administrativas y finalmente las empresas municipales y las unidades desconcentradas.

Los consumos energéticos en edificios y alumbrado público, denotaron el 70% del pago de energía eléctrica en Alumbrado Público, y el 30% correspondiente a edificios públicos.

Figura N° 1
Municipio de La Paz: Consumo energético en el municipio.



Fuente: ONG ENERGÉTICA 2018

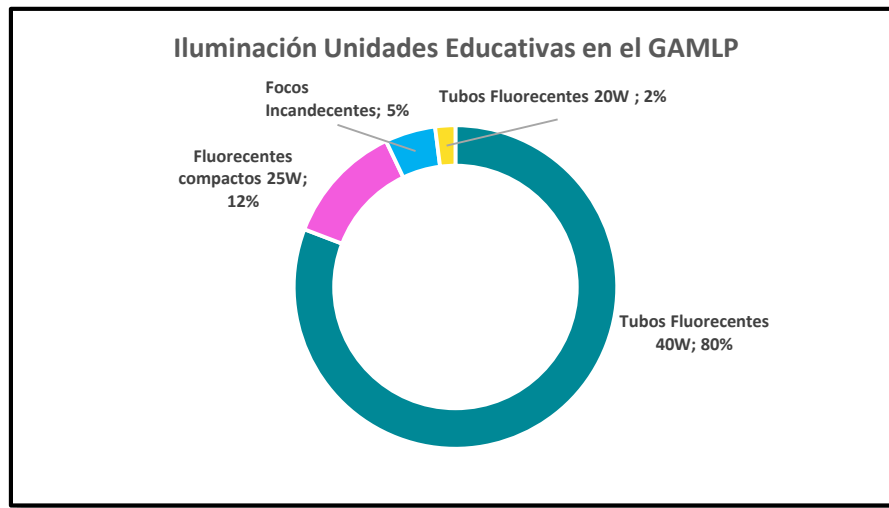
El consumo de energía eléctrica en la gestión 2016 fue de 47.081.967 kW, que significó un costo de aproximadamente Bs. 43 millones al GAMLP.

Sin considerar el consumo del alumbrado público, la energía eléctrica requerida en la gestión 2016, fue de alrededor de 10 millones de kW, de los cuales: las actividades administrativas en edificios y oficinas representó el 43%; mientras que educación representó un 31%; salud 8% y policía 6%, las unidades desconcentradas representó el 10% y la empresas municipales el restante 2%.

El municipio en el periodo 2016 - 2020, instaló 16 Sistemas Fotovoltaicos en Unidades Educativas para reducir el consumo de energía.

Asimismo, en el estudio se evaluaron 21 Unidades Educativas, del cual se identificó que un 5% de la iluminación era incandescente frente a un 95% de iluminación fluorescente, sin embargo, no se identificó ninguna iluminación del tipo LED eco eficiente. Si bien, el estudio se centró en 21 Unidades Educativas que representa un 7% aproximadamente del total global, esta información nos permite conocer la situación parcial de la realidad en iluminación en Unidades Educativas del municipio.

Figura Nº 2
Iluminación bajo responsabilidad del municipio.



Fuente: ONG ENERGÉTICA 2018

La iluminación en edificios públicos municipales utiliza luminarias convencionales ineficientes, para lo cual se deben aplicar medidas de eficiencia energética y contribuir en el ahorro energético y el desplazamiento de Gases de efecto invernadero

Generación distribuida fotovoltaica conectada a la red de distribución.

El Decreto Supremo N° 4477 “Generación Distribuida”, ha permitido a diferentes instituciones generar energía eléctrica, por medio de las energías renovables. En este marco, a partir de la gestión 2022, se incluye en la estructura organizacional del municipio a la Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables (SMGAER), con el objetivo al 2025 de promocionar el uso de energías renovables y eco eficientes, en el marco de un permanente monitoreo de la calidad ambiental.

En el marco del estudio del 2017, se han identificado edificios públicos municipales en los cuales la implementación de iniciativas limpias, son factibles. En este sentido, en la gestión 2022 se identificaron el Hospital La Portada, Hospital Cotahuma, Mercado Lanza, edificio Tobia, palacio Consistorial, Edificio 10 (Ex Soboce), edificio Luis Nardin Rivas, entre otros, con potencialidades para la implementación de proyectos de Generación Distribuida Fotovoltaica o de Autoconsumo. Los proyectos fotovoltaicos, tienen un tiempo de vida útil de aproximadamente de 20 años, con un retorno de la inversión en el 6to año, estimándose que al cabo de los 20 años, el proyecto habría desplazado 1 430 toneladas de CO2 aproximadamente, coadyuvando a la descarbonización del municipio.

Como resultado de inspecciones para determinar el potencial de generación y el consumo de energía en varios edificios municipales, se determinó que existen edificios que cumplen aspectos esenciales para la intervención con proyectos de energía fotovoltaica, debiéndose priorizar al menos 5 edificios municipales.

En consideración a la regulación existente sobre esta temática, es recomendable que el estado central considere la apertura de la norma de Generación Distribuida, para que se pueda considerar la generación remota, como otra opción, lo que permitirá aprovechar la superficie del techo del Mercado Lanza que se estima en al menos 300kW, la cual podrá compensar el consumo energético de otros edificios municipales.

3.8. PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO

3.8.1. Principales factores de riesgo en el municipio área urbana y área rural

El Municipio de La Paz presenta una combinación de características geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas; hacia el este en la Cordillera Oriental, se encuentran intrusiones graníticas de gran extensión consecuencia sedimentaria del Periodo Terciario, manifestaciones magmáticas de la edad neógeno y la formación La Paz de la edad pliocena, materiales muy disturbados y rocas que han experimentado varias etapas de deformación. La red de drenaje de la cuenca del Río La Paz es compleja, del tipo dendrítico, y cerca de la cordillera del tipo parrilla, con ríos que discurren con cierto ordenamiento de acuerdo a las estructuras geológicas que cortan y atraviesan los materiales sedimentarios.

Las características geológica-geomorfológicas e hidrogeológicas, ocasionan permanentemente el desajuste de suelos, causando movimientos en masa en sus diferentes tipos como: derrumbes, caída de bloques, deslizamientos y flujos, en diferentes partes de la ciudad, con consecuencias adversas a la población paceña.

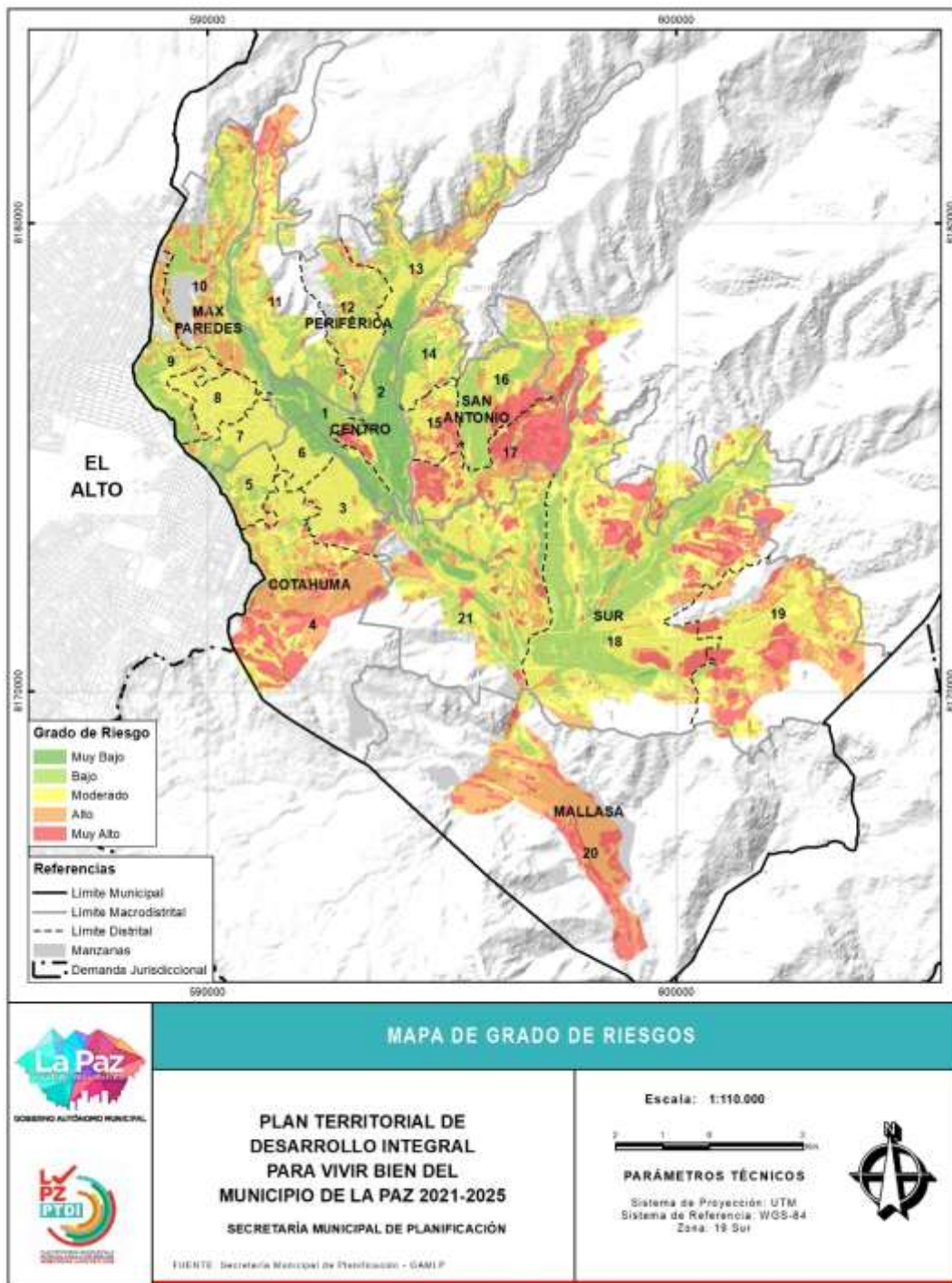
En la temporada de lluvias, existen eventos inesperados ocasionados por las precipitaciones pluviales extremas que originan inundaciones y desborde en sus ríos por la alta acumulación hídrica, y el transporte importante de sedimentos generando obstrucción y azolvamiento de los principales sistemas de drenaje pluvial.

Los movimientos en masa han sido recurrentes principalmente con deslizamientos de tipo rotacional, traslacional, mixtos y/o complejos, así como de tipo caída de bloques o derrumbes.

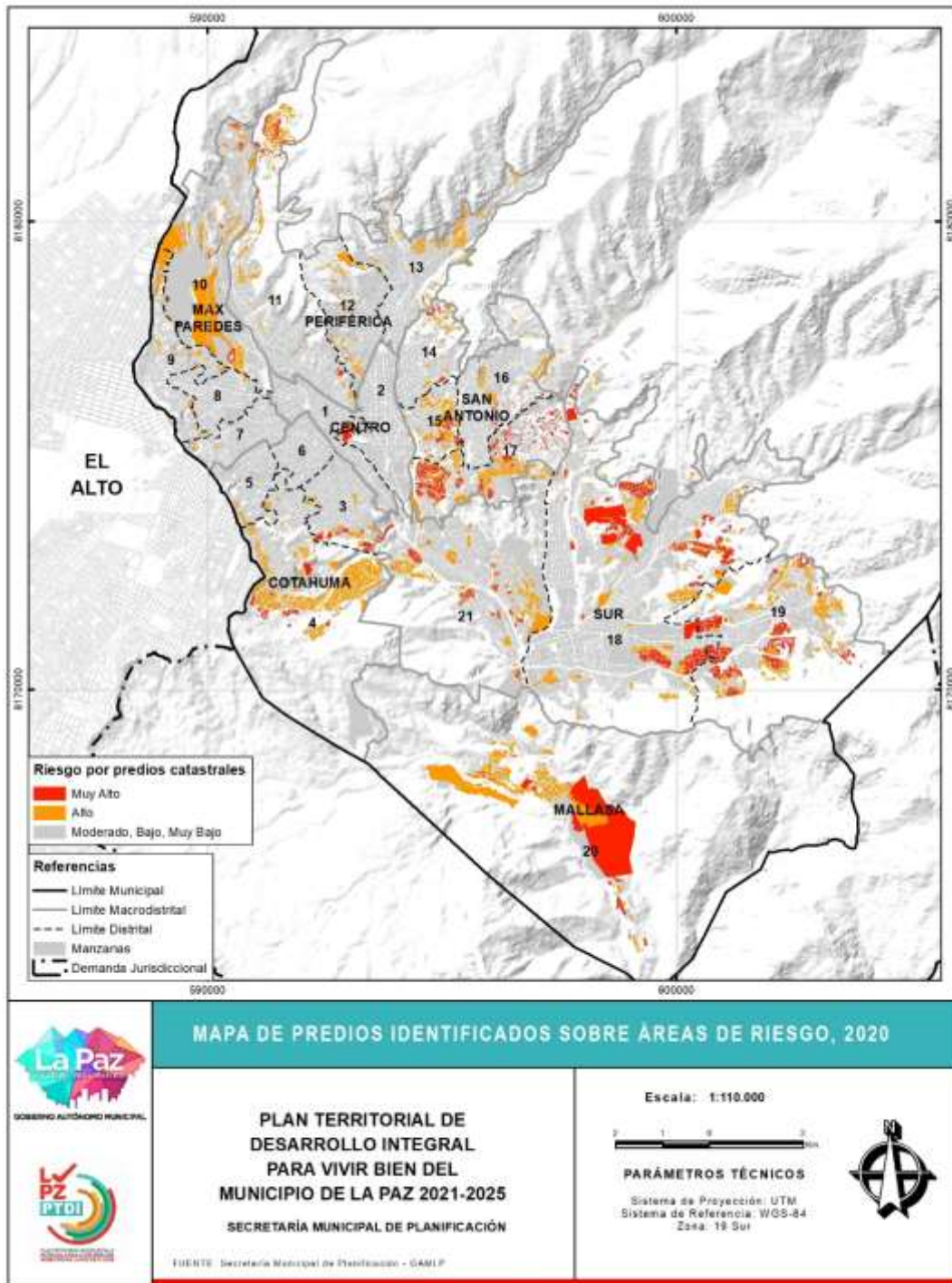
Asimismo, los habitantes que forman parte de este conglomerado urbano tienen cierta responsabilidad en la existencia latente de estas amenazas, pues, el crecimiento de la mancha urbana en muchos casos no responde a una planificación ordenada, lo que ocasiona que los asentamientos y construcciones fuera de norma, poseen servicios básicos no planificados, asimismo, se realizan modificaciones antrópicas drásticas al relieve original sin considerar condiciones de estabilidad de los taludes ni de la ladera para el emplazamiento de viviendas de diferentes dimensiones y extensiones. Es así, que en el municipio se han Identificado 36 zonas de muy alto riesgo.

Los mapas 7 y 8 muestran las zonas con áreas de riesgo muy alto, así como los predios afectados por el reajuste del movimiento imperceptible al ojo humano, deslizamientos recientes en los ríos y quebradas, áreas sujetas amenazas latentes, en las mismas se ha identificado las zonas vulnerables, donde se ha intervenido con obras de estabilización en los cuales se viene ejecutando el monitoreo geodinámico como en sectores no monitoreados; para gestionar recursos para su mitigación estructural.

Mapa N° 7: Grado de riesgos, 2020



Mapa Nº 8: Predios Identificados sobre áreas de riesgo, 2020



Considerando la distribución de las zonas de riesgo, es necesario que en el marco de la gestión del riesgo, se asuma políticas que regulen técnica y legalmente los asentamientos humanos en estos sectores, promoviendo la utilización de tecnologías alternativas de construcción accesible, flexible, funcional y resiliente, en la perspectiva de reducir la amenaza y el riesgo de desastres.

Se entiende por amenaza la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso por la presencia de un suceso de origen natural o inducido por la actividad humana (antrópico) que puede manifestarse en un lugar específico, con intensidad y duración determinadas.

En el área urbana y periferia del municipio de La Paz, las amenazas identificadas han sido en su mayoría por fenómenos de movimientos en masa e hidrometeorológicos y las que intervienen en la calidad ambiental. Sobre el área rural se consideran también las amenazas de origen climático como ser: las heladas, granizadas y sequías.

Tabla N° 3

Municipio de La Paz: Zonas de muy alto riesgo del Municipio de La Paz (por macrodistrito)

N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
Macrodistrito Cotahuma			
1	Playa Verde - Adela Zamudio	Muy Alto	Deslizamiento
2	Francisco Bedregal - Cancha Fígaro	Muy Alto	Deslizamiento
3	Alpacoma – Llojeta	Muy Alto	Deslizamiento
4	Final Armaza	Muy Alto	Deslizamiento Inactivo
5	Cotahuma - Julio Téllez	Muy Alto	Deslizamiento
6	Relleno Sanitario - Kantutani	Muy Alto	Deslizamiento
Macrodistrito Periférica			
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
1	Limanipata	Muy Alto	Deslizamiento
2	Plaza Litoral	Muy Alto	Deslizamiento
3	Agua De La Vida	Muy Alto	Deslizamiento
Macrodistrito San Antonio			
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
1	San Simón - San Jose - Santa Catalina	Muy Alto	Deslizamiento
2	Rio Irpavi Margen Derecho - Izquierdo	Muy Alto	Deslizamiento
3	Villa San Antonio	Muy Alto	Deslizamientos
4	Villa Armonía - Iv Centenario, German Jordán	Muy Alto	Deslizamientos
5	Octavio Campero	Muy Alto	Deslizamientos
6	San Isidro Alto	Muy Alto	Deslizamientos

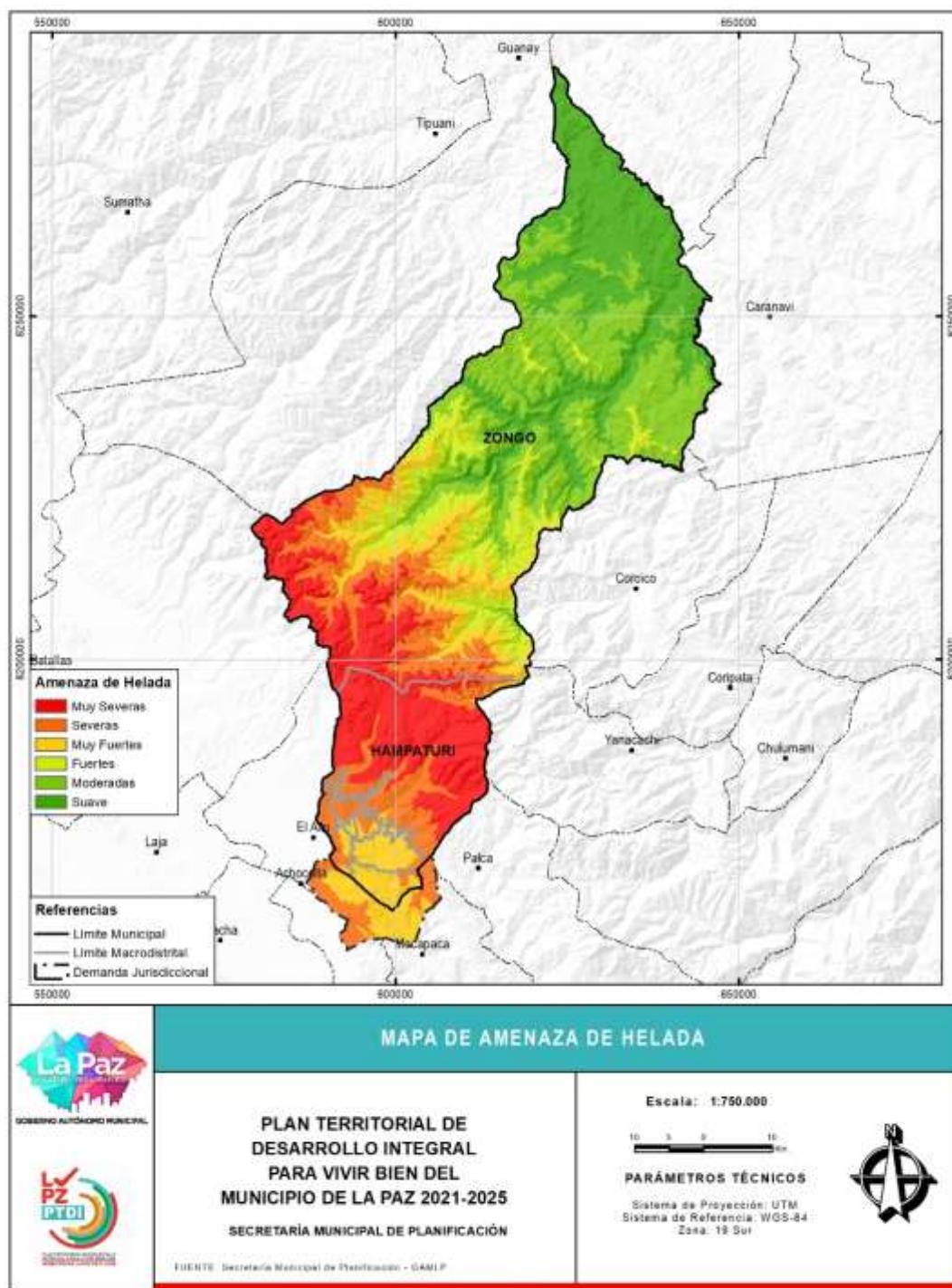
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
7	Ladera Este - Valle De Las Flores - Cervecería - Metropolitana - Bajo Salome	Muy Alto	Deslizamiento
8	Kupini – Plaqueta	Muy Alto	Deslizamientos
9	Juan Sin Miedo - Tejajahuira	Muy Alto	Deslizamiento
10	Valle Hermoso - Villa Copacabana	Muy Alto	Deslizamiento
Macrodistrito Sur			
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
1	Ciudadela Stronguista - Norte	Muy Alto	Deslizamiento
2	23 De Marzo Achumani	Muy Alto	Deslizamiento
3	Las Carmelitas	Muy Alto	Deslizamiento
4	Codavisa	Muy Alto	Deslizamiento
5	Flor De Irpavi	Muy Alto	Deslizamiento
6	Los Lirios – Pedregal	Muy Alto	Deslizamiento
7	Cota C 32 A C 35	Muy Alto	Deslizamiento
8	Cota Cota C 25 A C 28	Muy Alto	Deslizamiento
9	Santa Fe De Khessini	Muy Alto	Deslizamiento
10	Calle 23 Bella Vista - Ventilla	Muy Alto	Deslizamiento
11	24 De Junio - Seguencoma Alto	Muy Alto	Deslizamiento
12	Calle 29 Las Lomas - Achumani	Muy Alto	Deslizamiento
13	Calle 20 Bella Vista	Muy Alto	Deslizamiento
Macrodistrito Mallasa			
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
1	Relleno Sanitario – Mallasa	Muy Alto	Deslizamiento
2	Márgenes Rio Achocalla	Muy Alto	Deslizamiento
3	Márgenes Rio La Paz	Muy Alto	Deslizamiento
Macrodistrito Centro			
N°	Nombre Zona	Grado	Riesgo A:
1	Santa Bárbara	Muy Alto	Deslizamiento

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

i. Amenaza de helada en el municipio

En el Municipio de La Paz, las áreas más afectadas por las heladas son las de Hampaturi y las partes altas de Zongo donde las heladas severas alcanzan entre -8°C a -9.9°C y la mayor amenaza de helada supera los -10°C , en estas condiciones la actividad agrícola es imposible, ocupando estas tierras para el pastoreo extensivo de ganado camélido.

Mapa N° 9: Amenaza de heladas en el municipio de La Paz. 2020

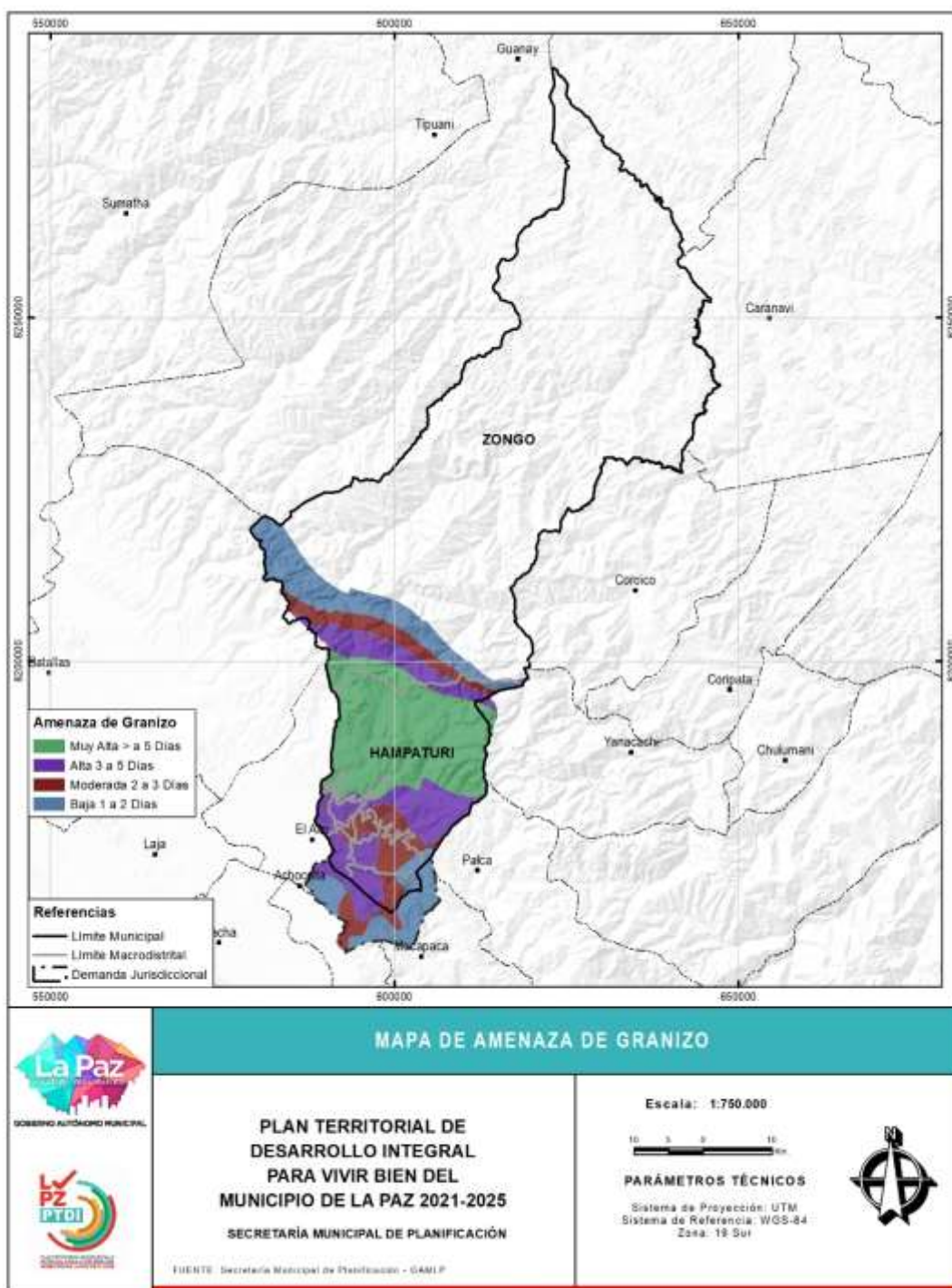


ii. Amenaza de granizo en el municipio

Otra amenaza climática presente en el Municipio es la granizada, que igual a la helada se presenta en las regiones altas de Hampaturi y de Zongo; más hacia el Norte la amenaza de granizo, según baja la altitud y sube la temperatura, se va perdiendo.

La región de Hampaturi, entre el área urbana y la cordillera Oriental es la que más amenaza de granizo presenta con una relación mayor a cinco días por año, esta amenaza también dificulta la producción agropecuaria.

Mapa Nº 10. Amenaza de granizo en el municipio de La Paz. 2020



3.8.2. Eventos climáticos y antrópicos con amenaza en el área rural del municipio de La Paz.

El área rural del municipio de La Paz está conformada por dos macrodistritos: Zongo y Hampaturi, este último se encuentra asentado en dos ecoregiones: alto andino y puna. La región altoandino se encuentra entre 4.200 a 5.200 msnm, corresponde a ecosistemas de alta montaña que se desarrollan bajo climas fríos a muy fríos. Se encuentran en cumbres, cimas rocosas, valles glaciares con lagunas, laderas suaves y áreas de retroceso glaciar. En esta ecoregión, el crecimiento de vegetación es escaso (Beck et al. 2015).

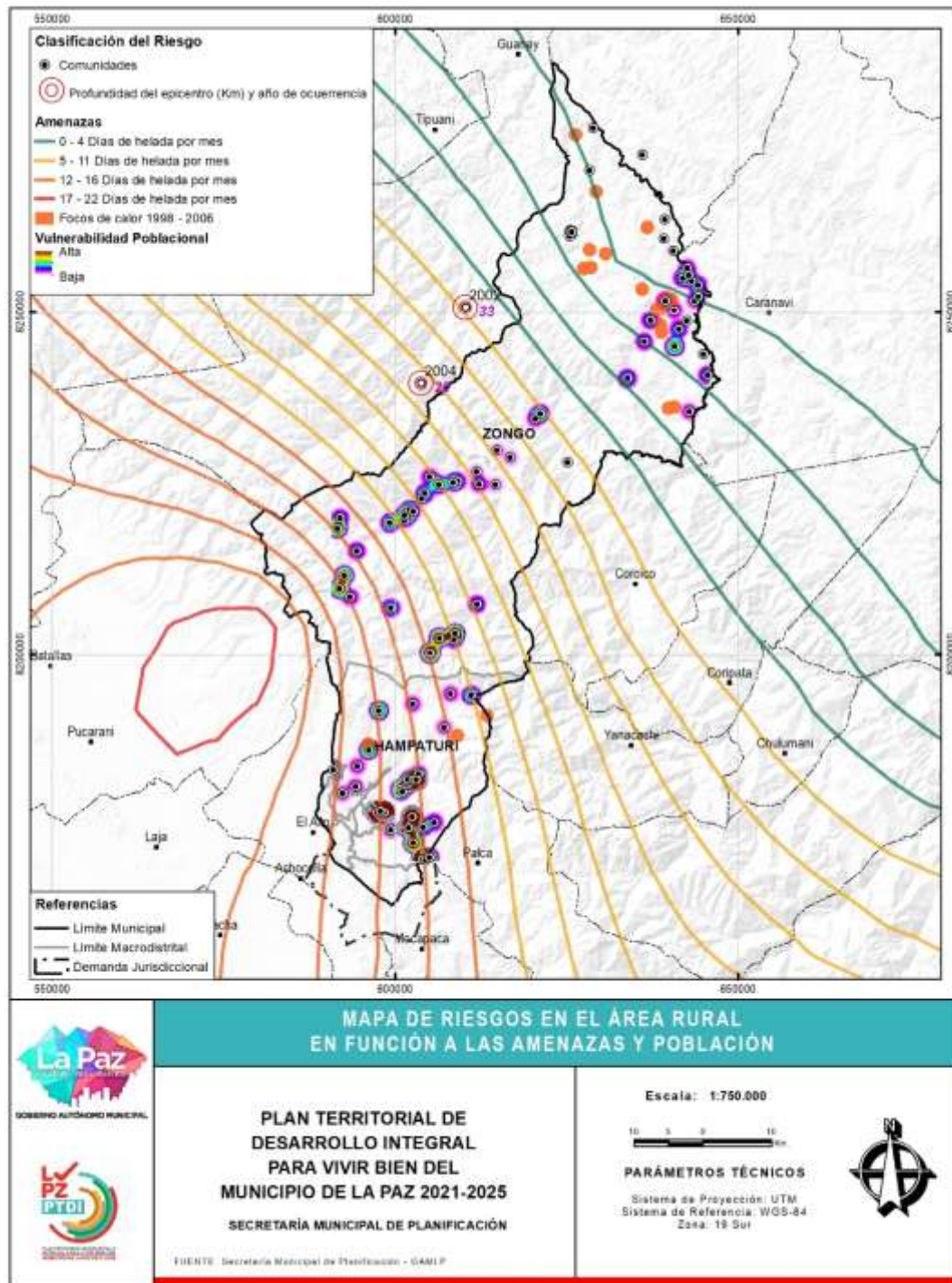
Un elemento importante de esta ecoregión son los bofedales o humedales andinos de altura, que son importantes reservorios de biodiversidad y de agua, pues regulan los flujos que bajan de las cordilleras, acopian el líquido durante las épocas de abundancia y lo proveen en épocas secas (Nordgren 2012, en Hoffman 2015).

La región de puna por su parte se encuentra entre los 3.500 a 4.200 msnm., donde el crecimiento de plantas es de mayor altura, predominando los pastizales. Es una eco región semihúmeda, con seis meses húmedos. La producción agrícola se caracteriza principalmente por la siembra de tubérculos andinos.

Dadas las características biofísicas del macrodistrito Hampaturi, las amenazas naturales en Hampaturi están fuertemente relacionadas al cambio climático. En este sentido, los escenarios de cambio identificados en el Programa Nacional de Cambio Climático (2007) para las eco regiones descritas, son la mayor concentración de la precipitación; mayor frecuencia de tormentas con menor número de días con lluvia; mayor frecuencia de heladas y granizo, reducciones en los caudales de los ríos. Los impactos esperados por estos cambios son el incremento de las necesidades de agua para riego por largos períodos sin lluvia; destrucción de cultivos; inundaciones en épocas de lluvias; poca disponibilidad de agua para consumo humano y animal; poca recarga en los acuíferos, bofedales y otros similares; competencias por el uso de agua.

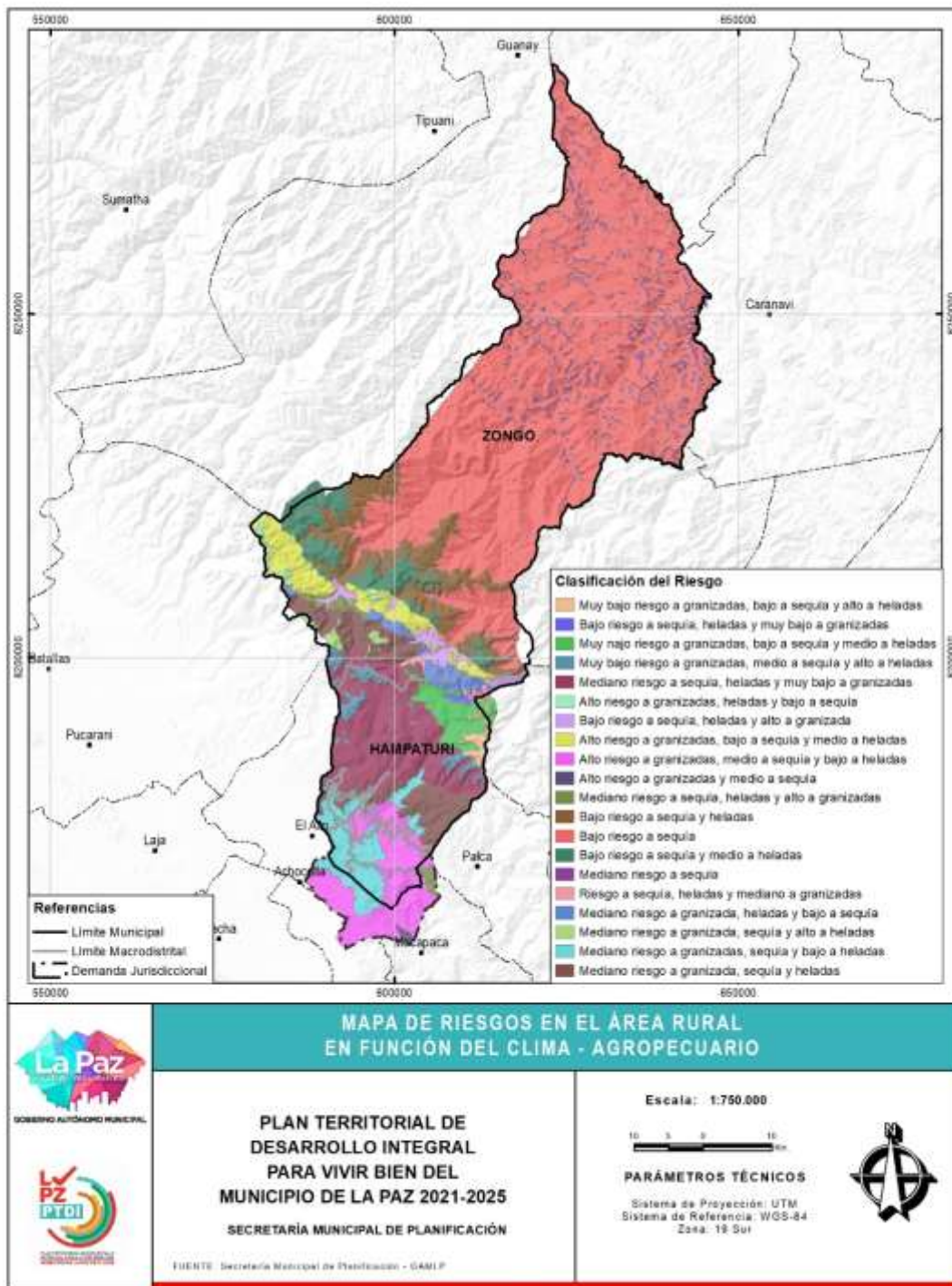
El macrodistrito Zongo por su parte, transcurre en un valle en torno al río del mismo nombre, con un gradiente altitudinal de más 5.000 a 500 msnm. A lo largo de este gradiente se encuentran las ecoregiones altoandina, puna, bosque altimontaña de Yungas y bosque montano de Yungas. Esta diversidad de eco regiones da lugar a una gran diversidad de plantas vasculares (alrededor de 3.000 especies), con varios pisos de vegetación, cascadas y lagunas de origen glaciar relacionadas con montañas con nieves eternas. Entre las formaciones vegetales predominantes se encuentran los bofedales, como reservorios de agua dulce; el páramo yungueño, ceja de monte, bosque altimontaña de yungas y bosque húmedo montano, son lugares perihúmedos donde se acumulan las nubes o donde hay una descarga de ellas. Estos bosques son importantes en la regulación hídrica, donde la niebla y la lluvia transportadas por el viento se convierten en un aporte adicional de agua al sistema.

Mapa N° 11. Riesgos en el área rural en función a las amenazas y la población, 2020



Según el análisis del Programa Nacional de Cambio Climático para estos ecosistemas, los cambios son el incremento de la cantidad de lluvia recibida por evento; mayor tasa de nubosidad; elevada humedad atmosférica en verano y fuertes sequías en invierno. Los impactos esperados de estos cambios son inundaciones frecuentes, pérdida de infraestructura vial, pérdida de cultivos de invierno, mayor presencia de plagas y enfermedades debido a la elevada humedad y reducción de la biodiversidad.

Mapa N° 12: Riesgos en el área rural en función del clima – agropecuario

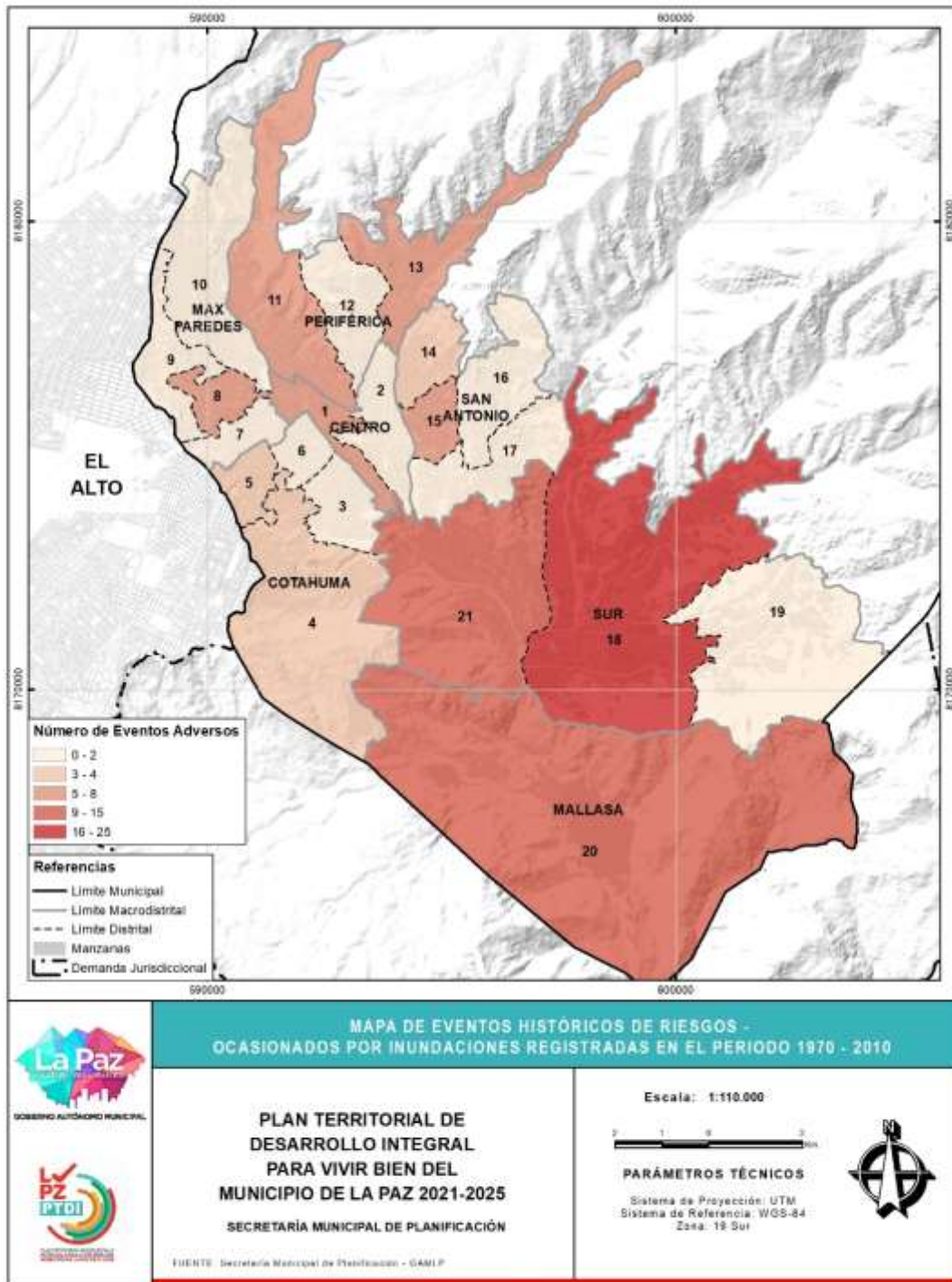


3.8.3. Situaciones de desastre y/o emergencia acontecidos en el municipio.

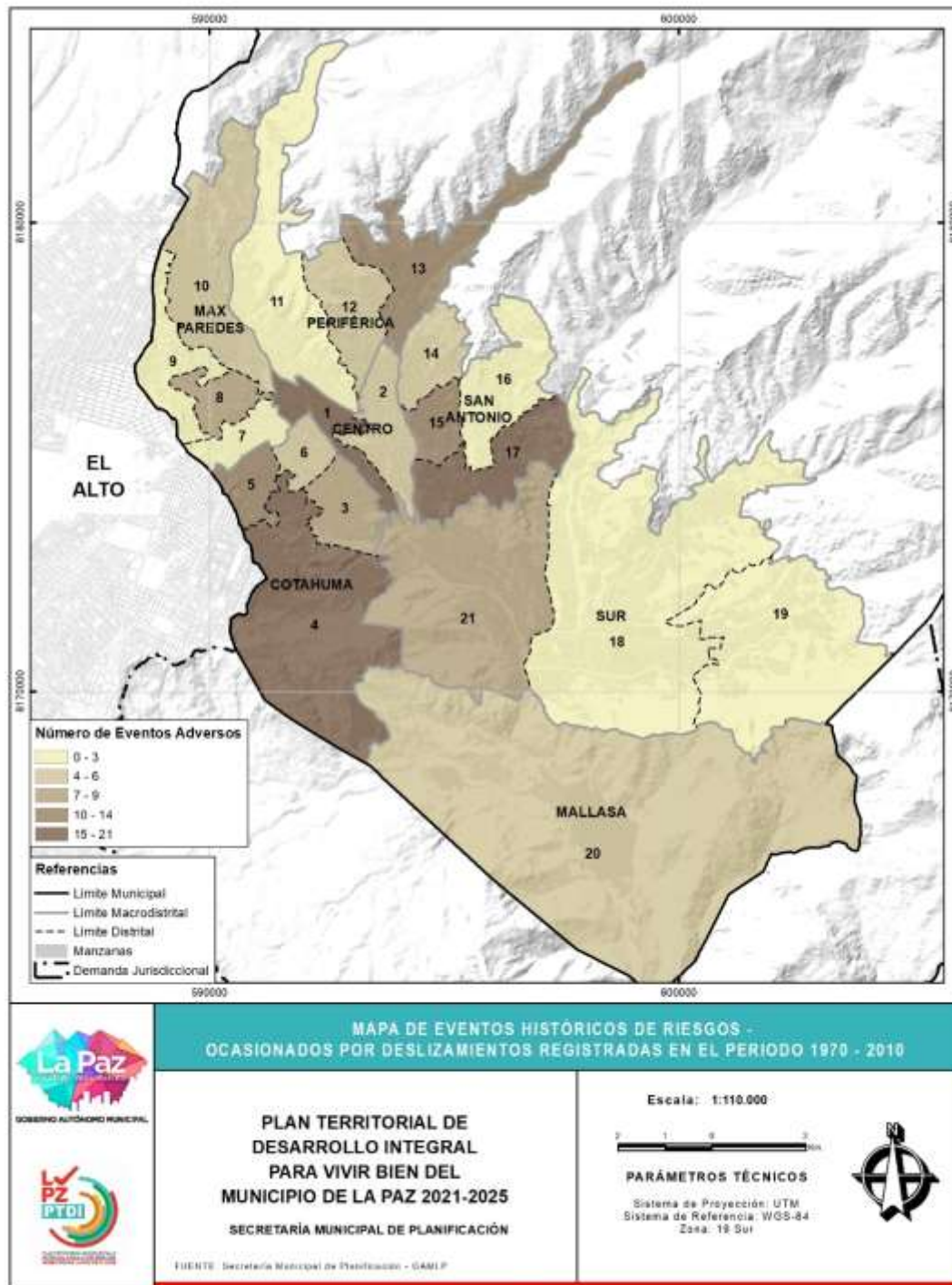
Los eventos ocurridos de mayor importancia, que amenazaron la tranquilidad de la población paceña fueron: el deslizamiento de IV Centenario (1997); deslizamiento de Kupini (1999); granizada del 19 de febrero de 2002; el deslizamiento en Federico Ávila (febrero 2003); el deslizamiento de Llojeta (febrero 2003); la erosión del pie de talud ocasionado por el río Cotahuma (2010 y 2011); el deslizamiento de Alpacoma (agosto 2003); Renta Car (mayo 2004); filtraciones subterráneas en Seguencoma (mayo 2004); el desborde del río Achumani (enero 2008); el deslizamiento de Retamani II (febrero 2009); el deslizamiento de Las Dalias (octubre 2009); el deslizamiento de Huanu Huanuni (enero 2010); el deslizamiento Retamani I (febrero 2010); el Megadeslizamiento de Pampahasi Bajo Central - Valle de las Flores – Callapa (febrero 2011), mismo que fue catalogado como un evento de gran magnitud, el más grande de los acontecidos en los últimos 50 años, con el resultado de 140 hectáreas afectadas, 6000 personas damnificadas y 1200 viviendas destruidas; y finalmente el deslizamiento de Kantutani, ocurrido el 30 de abril de 2019 que afectó más de 40 viviendas, fue ocasionado fundamentalmente por factores naturales y antrópicos, como ser: el rellenado de las quebradas preexistentes (basura y escombros), la saturación de suelos por aguas subterráneas y superficiales, la topografía abrupta, la falta de control de aguas sanitarias y pluviales, sobrecarga de construcciones y cortes agresivos de talud, considerando que en los años setenta este sector fue utilizado como botadero de basura, antes de la apertura del primer Relleno Sanitario en Mallasa (años noventa).

A continuación, se representan en el mapa los eventos históricos de movimientos en masa correspondiente al período 1970-2010, relacionados a inundaciones, deslizamientos y riesgos ocasionados por lluvias (flujos de detritos y lodo) en los Mapas Eventos Históricos de Riesgos-Inundaciones Registradas en el Periodo 1970 - 2010, Eventos Históricos de Riesgos - Deslizamientos Registrados En El Periodo 1970-2010 y Eventos Históricos de Riesgos Ocasionados por Lluvias en Los Años 1970-2010 respectivamente.

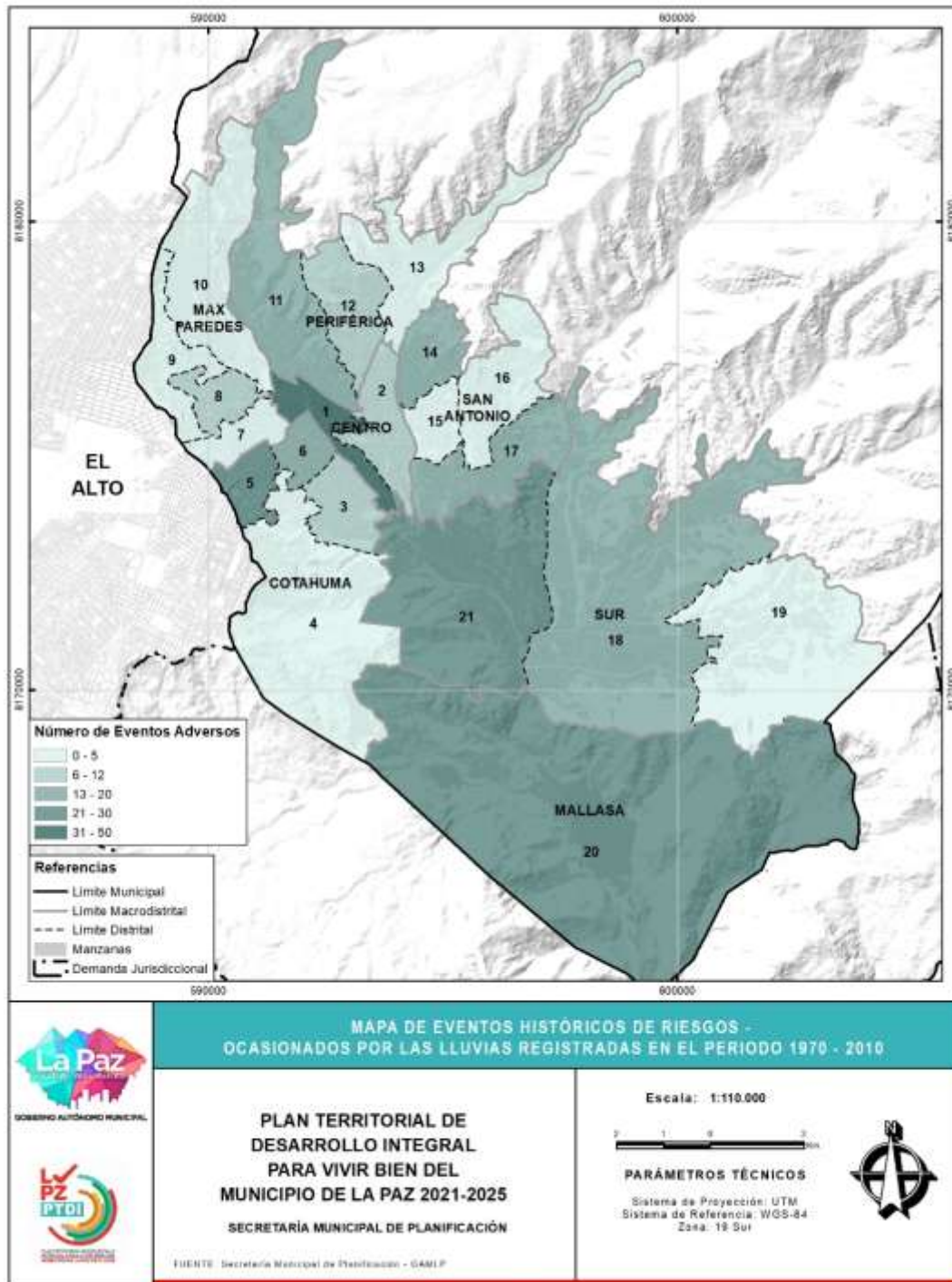
Mapa N° 13: Eventos históricos de riesgo-inundaciones registrados en el área urbana. Periodo 1970-2010



Mapa N° 14: Eventos históricos de riesgo-deslizamientos registrados en el área urbana. Periodo 1970-2010



Mapa N° 15: Eventos históricos de riesgo ocasionados por lluvias en el área urbana. Periodo 1970-2010



Realizada una encuesta de percepción (GAMLP, 2016), se ha recabado información referente al riesgo, la cual arroja los siguientes datos: el 67% de los encuestados no sufrieron algún tipo de emergencia; el 9% sufrió problemas de deslizamientos; el 7% sufrió filtraciones; el 72% considera que conoce el riesgo existente en su zona al momento de construir una casa; el 25% indica que no hay riesgo para la construcción; y el 3% no tiene conocimiento acerca de esta problemática.

San Jorge Kantutani - 2019

El deslizamiento ocurrido en las zonas 14 de Septiembre, Inmaculada Concepción y San Jorge Kantutani Bajo, pasando por la Av. Libertad ingreso a los Puentes Trillizos hasta el Río Cotahuma y la Av. Kantutani, (Distritos 3 y 21) el 30 de abril del año 2019, afectó más de 40 viviendas. Los damnificados, cuyas casas quedaron en calidad de escombros o fueron demolidas.

Las acciones de prevención ejecutadas por la Secretaría Municipal de Gestión Integral del Riesgo (SMGIR), ejecutaron la primera fase del embovedado del río Cotahuma y la primera fase del Proyecto de Estabilización, donde se prevé que en el presente quinquenio se ejecuten obras de estabilización hasta su conclusión, que comprenden en la construcción de pilotes a una profundidad de hasta 22 metros con muros entrelazados; sistemas de captación de aguas; el embovedado del río Cotahuma y otras obras de reposición.

3.9. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO

3.9.1. Identificación y análisis de los factores de riesgo

La política municipal plantea la necesidad de establecer un contexto ecológico municipal y regional para la planificación del desarrollo, asimismo generar normativa más específica, de las existentes en relación a la ocupación y uso del territorio que reduzcan la incertidumbre en la toma de decisiones privadas y públicas, favoreciendo la inversión y un desarrollo sustentable.

3.9.1.1. Monitoreo y control de factores ambientales

La calidad ambiental en el municipio de La Paz es resultado de la interacción de variables humanas y ambientales. Estos factores tienen impacto positivo o negativo en sus habitantes, siendo relevante el monitoreo permanente en los factores de agua, aire y atmósfera para generar información oportuna y de calidad como bases técnicas sólidas para la formulación de estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático.

3.9.1.2. Monitoreo del componente agua

El municipio de La Paz desarrolla acciones para el monitoreo y evaluación del componente de la calidad del agua, bajo el funcionamiento de un laboratorio especializado y acreditado en ensayos de agua a través de una red de monitoreo en las cuencas del Municipio de La Paz. La información sobre la calidad de los cuerpos de agua ha permitido una clasificación de los mismos, que brinda elementos para la definición de acciones de tratamiento, mitigación, adaptación al cambio climático.

De acuerdo a las recomendaciones de la Contraloría la Comisión Interinstitucional conformada por la Secretaría Departamental de Derechos de la Madre Tierra (SDDMT) del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (GADLP), la Empresa Pública de Agua y Saneamiento (EPSAS), Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) y la Dirección de

Prevención y Control Ambiental (DPCA), anualmente, realizan la inspección para verificación de Descargas de Efluentes Industriales a las Unidades Industriales - UI que utilizan en su proceso agua y que posteriormente son eliminados al alcantarillado o a cuerpos de agua cercanos.

El monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua del municipio se realiza a través del Gabinete Municipal de Monitoreo Ambiental (GMMA), mediante la implementación de una Red de Monitoreo de la Calidad del Agua Hídrico (Red MOCA). El proceso metodológico se aplica a partir de la selección de los puntos de monitoreo representativos a los cambios que se presentan en el territorio, la recolección de muestras de agua de los puntos establecidos en los principales ríos del municipio, y el análisis y determinación de la calidad de los cuerpos de agua monitoreados. En la gestión 2020, se realizó el monitoreo de 68 cuerpos de agua en época seca y en época húmeda donde el 68% (46) de los cuerpos de agua en época seca se encontraban en pésimas condiciones y el 38% (26) de los cuerpos de agua en época húmeda continuaban en pésimas condiciones.

- **Clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Choqueyapu**

Para dar cumplimiento con la legislación vigente y las recomendaciones de la Auditoría Ambiental K2/AP05/G12, en diciembre de la gestión 2020 se presenta el documento “Propuesta de clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca del río Choqueyapu” al Gobierno Autónomo Departamental de La Paz- GADLP conforme a procedimiento establecido por la Ley 1333 de Medio Ambiente en su Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH.

Este documento incluye un Plan de Acción para la gestión de la calidad hídrica de la cuenca del río Choqueyapu-La Paz, que establece directrices de coordinación de las políticas del nivel municipal, departamental y nacional para prevenir y controlar la contaminación y propiciar la recuperación de los cuerpos de agua, bajo un enfoque de corresponsabilidad por parte de la sociedad civil, casas de estudio y de los diferentes niveles de gobierno.

Cuadro Nº 7

Municipio de La Paz: Clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca del Río Choqueyapu (En valores)

Río	Tramo	X	Y	Clase con el valor más extremo en cada uno de los parámetros establecidos en el RMCH	Clase asignada
KALUYO CHOQUEYAPU	CH-01	598639	8194408	C	A
	CH-02	597609	8191809	C	A
	CH-03	595592	8187446	C	C
	CH-04	595970	8186250	>D	D
	CH-05	595010	8184106	>D	D
	CH-06	592560	8183520	>D	D

Río	Tramo	X	Y	Clase con el valor más extremo en cada uno de los parámetros establecidos en el RMCH	Clase asignada
	CH-07	591022	8181275	>D	D
	CH-08	590718	8179678	>D	D
	CH-09	590447	8179220	>D	D
	CH-10	591287	8176966	>D	D
	CH -11	594002	8174169	>D	D
	CH-12	594371	8173093	>D	D
	CH-13	594810	8172533	>D	D
	CH-14	595803	8172196	>D	D
	CH-15	596840	8170086	>D	D
	CH-16	596597	8168920	>D	D
	CH-17	599627	8163290	>D	C
ORKOJAHUIRA	OR-01	601124	8194295	B	A
	OR-02	601970	8193545	B	A
	OR-03	602434	8192950	B	A
	OR-04	602094	819033	B	A
	OR-05	601641	8185771	B	A
	OR-06	599616	8183359	B	B
	OR-07	598051	8182164	>D	D
	OR-08	594869	8178882	>D	D
	OR-09	594242	8175656	>D	D
IRPAVI	IR-01	604186	8184481	B	A
	IR-02	603348	8182336	B	B
	IR-03	601944	8180842	>D	D
	IR-04	600956	8180220	>D	D
	IR-05	599059	8177993	>D	D
	IR-06	598582	8177541	>D	D
	IR-07	597682	8175730	>D	D

Río	Tramo	X	Y	Clase con el valor más extremo en cada uno de los parámetros establecidos en el RMCH	Clase asignada
	IR-08	597247	8173947	>D	D
	IR-09	597349	8171725	>D	D
ACHUMANI	ACH-01	605016	8175287	C	B
	ACH-02	604172	8174917	C	B
	ACH-03	602935	8174528	>D	D
	ACH-04	602426	8174432	>D	D
	ACH-05	601842	8174378	>D	D
	ACH-06	600906	8174527	>D	D
	ACH-07	599785	8173792	>D	D
	ACH-08	598402	8171623	>D	D
	ACH-09	597329	8171256	>D	D
HUAYÑAJAHUIRA	HU-01	603268	8171005	>D	D
	HU-02	602619	8171274	>D	D
	HU-03	602224	8171108	>D	D
	HU-04	600703	8170607	>D	D
	HU-05	596794	8170474	>D	D

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

3.9.1.3. Monitoreo del componente aire atmosfera

El componente de aire en fuentes móviles (automóviles) es monitoreado por la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA), generando información para determinar los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz. Brinda información confiable sobre los principales contaminantes atmosféricos y determina la posible fuente de contaminación.

El parque automotor es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en el Municipio, por lo que se requiere información que respalde las acciones para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En referencia la componente de atmósfera en fuentes fijas (industrias y comercio), el municipio de La Paz no cuenta con Zonas Industriales definidas, por lo que estas actividades se encuentran en diferentes macrodistritos teniendo como colindancias domicilios, actividades económicas, entre otros.

Durante el quinquenio 2016 – 2020, se aprobaron 267 Registros Ambientales Industriales (RAIs), de las cuales el 6% (14) son Categoría 3 (comprende: Talleres de Actividad de destilería de bebidas espirituosas, fabricación de jabones, Planta de fabricación de hormigones y cemento, entre otras) y el 90 (251) son Categoría 4 (comprende: panaderías, imprentas, elaboración de cosméticos y cacao). Adicionalmente se renovaron 39 RAIs de acuerdo al Art. 23 y 24 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), de los cuales solo 7 fueron categoría 3.

Cuadro Nº 8

Municipio de La Paz: RAIs otorgados y renovados por gestión, 2016 – 2020

(En número)

Categorización	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Nuevos RAIS						
Categorías 1 y 2	0	0	0	0	0	0
Categoría 3	5	5	1	4	1	16
Categoría 4	84	83	53	18	13	251
TOTAL	89	88	54	22	14	267
Nuevos RAIS						
Categoría 3	0	2	3	0	2	7
Categoría 4	6	2	15	8	1	32
TOTAL	6	4	18	8	1	39

Fuente: Anuario estadístico del Municipio de La Paz 2020

No se otorgaron Licencias Ambientales para Categorías 1 y 2 debido a que como municipio no se registraron Unidades Industriales que estén comprendidas en estas categorías.

Así mismo, se realizan las inspecciones de verificación y control a las Unidades Industriales de acuerdo al cronograma anual. En estas, se realiza el monitoreo y seguimiento a Informes Anuales Ambientales (IAAs), RAIs, Reportes de Automotores, Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAPs), entre otros.

El monitoreo atmosférico a través de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA) se desarrolla con quince (15) estaciones pasivas, cinco (5) estaciones activas y una estación de monitoreo automático; dicha red opera los 365 días al año y genera información para determinar los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz bajo 6 parámetros contaminantes: óxidos de nitrógeno (NO₂), ozono troposférico (O₃), material particulado con diámetros aerodinámicos menores o iguales a 10 micras (PM₁₀), material particulado con diámetros aerodinámicos menores o iguales a 2,5 micras (PM_{2,5}), monóxido de carbono (CO) y plomo (PB).

Durante el quinquenio 2016 – 2020, se ejecutaron cinco campañas de prevención de la contaminación atmosférica - San Juan reducido el 63% de la contaminación por quemas; también, con la ejecución del Día Nacional del Peatón y del Ciclista en Defensa de la Madre Tierra, declarado

como tal mediante Ley N° 150, se evaluó el comportamiento de la contaminación atmosférica por el material particulado con diámetros aerodinámicos menores o iguales a 10 micras (PM10).

A través de la implementación de diferentes políticas, actividades, obras y proyectos se logró mantener una calidad de aire que se encuentra alrededor los límites establecido por la normativa nacional (Ley 1333) que desde el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) establece una concentración de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como media geométrica anual, en este sentido las acciones del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz se encuentran dirigidas a mantener una calidad de aire saludable para la población orientadas a no sobrepasar los 55 microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) el valor de la concentración de partículas menores de 10 micras (pm10) en el aire.

Cuadro N° 9

Municipio de La Paz: Comportamiento de la contaminación atmosférica por el material particulado con diámetros aerodinámicos menores o iguales a 10 micras (pm10) por gestión, 2016 – 2020

(En microgramos/metro cúbico)

Gestión	Concentración pm10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2016	55,1
2017	51,1
2018	49,7
2019	42,2
2020	55,1

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables

El componente atmosfera - contaminación acústica en el municipio de La Paz no cuenta con la delimitación de zonas de sensibilidad acústica ni con Zonas estrictamente definidas para emplazamiento de Actividades de Alto y Mediano Impacto Sonoro, por lo que estas actividades se encuentran en diferentes macrodistritos teniendo como colindancias domicilios, Unidades Educativas, entre otros. Durante el quinquenio 2016 – 2020, se otorgaron 769 Certificaciones Acústicas a Actividades clasificadas como de Alto y Mediano Impacto Sonoro de acuerdo al Reglamento en Gestión Ambiental Municipal (REGAM).

Cuadro N° 10

Municipio de La Paz: Certificaciones Acústicas GESTIÓN, 2016 – 2020

(En número)

Categorización	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Certificados	212	182	164	166	45	769

Fuente: Anuario estadístico del Municipio de La Paz 2020

Es importante recalcar, que el Reglamento en Gestión Ambiental Municipal (REGAM) fue aprobado mediante Ordenanza Municipal G.M.L.P. N° 152/2010, el cual en la Disposición Transitoria Séptima

otorga un Plazo de 2 años calendario para realizar la caracterización de zonas acústicas, mismas que hasta la fecha no han sido elaboradas.

Este reglamento cuenta con muchos vacíos legales, ya que por ejemplo existen en el Municipio muchas actividades económicas y sociales que contaminan el medio ambiente (Por ejemplo: churrasquerías, rosticerías, peluquerías, entre otras) que no son controladas ni monitoreadas ya que no existe una normativa municipal en la cual enmarcarlas. Por lo que, se debería realizar una modificación a este reglamento y realizar el Monitoreo de estas actividades dentro de lo estipulado en la Ley 1333.

Cuadro Nº 11

Municipio de La Paz: Actividades Económicas con Licencia de Funcionamiento, 2016 - 2020

(En número)

Rubro	2017	2018	2019
Areneras		1	1
Bodegas o almacenes de curriers	28	27	20
Churrasquerias		17	16
Cine y teatros	16	15	10
dentistas	289	74	82
Eléctricos, etc.	5	7	2
Escuelas de baile y similares	16	12	13
Gimnasios	39	42	19
Hospitales	5	4	2
Institutos educativos como universidades o centros técnicos			13
Juegos electrónicos	5	11	5
Lavaderos de autos	24		
Limpieza	50	35	35
Ópticas que fabrican materiales	1		1
Peluquería canina	26	17	12

Rubro	2017	2018	2019
Peluquerías	786	278	281
Piscinas y saunas	11	11	4
Plazas de comida	41	5	
Recicladoras y acopiadores	14	6	18
Rosticerías		49	50
Servicio de lavadoras – máquinas para lavar ropa	172	105	128
Servicio técnico de computadoras, equipos, lavadoras, etc.	133	54	78
Supermercados	23	19	42
Total general	1.684	789	832

Fuente: Anuario estadístico del Municipio de La Paz 2020

Adicionalmente, el Art. 121 del mismo Reglamento estipula la prohibición de:

“Accionar o utilizar en áreas públicas y espacios abiertos: equipos de amplificaciones, sonido y video, emitir mensajes publicitarios o cualquier actividad que supere los niveles sonoros máximos permitidos. Para realización de actividades de carácter cultural, religioso, educativo y deportivo los interesados solicitarán expresamente una autorización eventual a la DPCA; dichas actividades en ningún caso excederán las cuatro (4) horas continuas o seis (6) discontinuas en horario diurno, y de dos (2) horas continuas o cuatro (4) discontinuas en horario nocturno (de 18:00 a 07:00 horas)”.

Por lo que durante las gestiones 2016 a 2020, se otorgaron más de 400 Autorizaciones Eventuales, sin embargo no se realizó el control de cumplimiento de horarios ni presión sonora.

El REGAM estipula en el Art. 129 (Espacios abiertos):

“Queda prohibido instalar parlantes u otros aparatos emisores de sonido en las puertas de ingreso, aleros de ventanas o cualquier parte externa de la estructura de edificaciones públicas o privadas, bajo pena de multa y decomiso”.

Sin embargo, en 2017 solo se realizó el control respectivo en las inmediaciones del Parque Urbano Central (PUC) a raíz de denuncias de los vecinos por contaminación acústica.

De acuerdo al Art. 130 (Uso de bocina):

“Queda totalmente prohibido el uso de bocinas en vehículos motorizados dentro de las áreas de restricción. Asimismo queda completamente prohibido el uso de sirenas, claxon con aire comprimido y todo aparato que produzca ruido, salvo en los casos específicamente autorizados como ser vehículos de la policía, bomberos y ambulancias”.

Por lo que, en coordinación con diferentes Unidades del GAMLP se realizó el “Día de la No Bocina” durante las Gestiones 2016, 2017, 2018 y 2019. Sin embargo, por la pandemia este tuvo que ser suspendido, y debe ser retomado durante las próximas gestiones.

Entre otras actividades, durante el quinquenio 2016 – 2020 se realizó la atención a denuncias, la mayor parte por ruido, aunque no existe una base de datos para verificar la conclusión de estas. Por lo que, la primera tarea para la siguiente gestión es realizar la sistematización de estas y verificar el estado de cada una.

La determinación de la huella de carbono y la huella hídrica surgen de la necesidad de desarrollar acciones integrales de mitigación, con la participación de actores públicos, privados, universidades y sociedad civil. En este sentido, el GAMLP desarrolla programas y proyectos vinculados al sector transporte como la implementación de un sistema integrado de movilidad urbana, a través de los Buses Pumakatari, implementación de ciclo vías, monitoreo de la calidad del aire, revisión técnica vehicular, y el control a actividades económicas y sociales, industrias, y construcciones, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

En tal sentido, el programa de control y monitoreo de la calidad ambiental tiene el objeto de implementar medidas de prevención y control ambiental en actividades económicas, sociales, industriales, que coadyuven en la reducción de emisiones atmosféricas y descargas a cuerpos de agua.

Las principales líneas de acción implementadas son:

- Control de la contaminación ambiental en el sector industrial y manufacturero del municipio (incluido la implementación de Producción más Limpia).
- Control de la contaminación ambiental en las actividades económicas y sociales de alto y mediano impacto sonoro.
- Control ambiental y regularización a otras Actividades económicas y Sociales que realizan descargas de líquidos como agua con detergentes, grasas, etc. sin tratamiento al alcantarillado (Ejemplo rosticerías, peluquerías, etc.)
- Control ambiental y regularización a otras Actividades económicas y Sociales que realizan emisiones atmosféricas (Por ejemplo: Churrasquerías, restaurantes, actividades de expendio de comidas, etc.)
- Control ambiental y regularización a otras Actividades económicas y Sociales generadoras de Residuos Sólidos en grandes volúmenes (Ej. Plazas de comidas).
- Socialización de la Normativa ambiental vigente Nacional y Municipal (Capacitaciones, entrega de Libros de producción más limpia, etc.)
- Control a emisiones sonoras en espacios abiertos y áreas públicas.

- Concientización de contaminación atmosférica mediante implementación de campañas como por ejemplo: “Día de la no Bocina”.
- Elaboración de Mapa con la delimitación de zonas de sensibilidad acústica.
- Control de las emisiones de gases de escape al parque automotor dependiente de empresas, industrias y prestadores de servicio.
- Atención a denuncias por contaminación ambiental contra Unidades Industriales, actividades económicas y sociales.

- **Manejo de áreas Protegidas**

El manejo de áreas protegidas, áreas verdes, bosques y arbolado urbano es una de las prioridades para hacer frente al cambio climático, como medidas de mitigación y adaptación, las cuales según las amenazas climáticas que tienen relación con la vulnerabilidad al cambio climático, pueden volver más resilientes los sistemas de vida urbanos y rurales del municipio. El análisis de sistemas de vida muestra una debilidad de servicios ambientales en la ciudad de La Paz que debe ser planificado a través de un enfoque de servicios y funciones eco sistémicos de generación de microclimas urbanos, regeneración natural, recurso para fauna local, sumideros de carbono, aporte al régimen de lluvias, entre otros.

Para recuperar las funciones de las áreas verdes en el área urbana, se requiere de un modelo de planificación urbana sostenible en el que las áreas verdes sean planificadas como servicios eco sistémico de la ciudad a los ciudadanos.

Este enfoque se brinda en el modelo de Centralidades Urbanas, como instrumento de planificación urbana y territorial estratégica para responder a los desafíos de urbanización y sostenibilidad, fortaleciendo los vínculos urbano-rurales, hacia una ciudad compacta, conectada, integral, sostenible y resiliente. Dentro de este modelo se plantea la recuperación y renovación de los espacios verdes de la ciudad a través de arbolado urbano que cumpla funciones y servicios ambientales. Adicionalmente plantea otras acciones de adaptación, mitigación y resiliencia a cambio climático como la reducción del uso y consumo de energía y combustibles en los espacios públicos de la ciudad, con la implementación de sistemas y servicios eco eficientes.

Las áreas protegidas y los espacios naturales de conservación municipales, están concebidos como porciones del territorio sujetos a un marco legal bajo el cual se asegura la conservación de la riqueza biológica y cultural, tomando en cuenta el uso sustentable de los recursos naturales, así como espacios que contribuyen a la mitigación de gases de efecto invernadero y procesos de adaptación ante la variabilidad climática del Municipio.

Algunas líneas de acción implementadas son:

- Ejecución de planes de forestación y reforestación del Municipio
- Implementación de corredores ecológicos en el área urbana del Municipio
- Mantenimiento permanente de las áreas verdes
- Acciones de manejo en las áreas protegidas.

- **Vulnerabilidad climática**

La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático; en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos externos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

El alto grado de vulnerabilidad al cambio climático y las crecientes amenazas que esta representa en el país, están produciendo repercusiones económicas sociales y ambientales que inciden en el desarrollo, provocando acelerados procesos de migración de la población económicamente activa de los ámbitos locales rurales a las ciudades.

En los ecosistemas de montaña como el de La Paz, los principales factores con alta vulnerabilidad al cambio climático son las fuentes naturales de agua, como lagos, lagunas, ríos, glaciares y nevados, de los cuales depende la provisión de agua y el mantenimiento de bofedales. Con el retroceso o pérdida de los glaciares aumenta la importancia de los bofedales para el ciclo hídrico.

De igual manera, aumentan los riesgos en regiones de alta montaña como la inestabilidad de laderas, avalanchas, deslizamientos. El cambio climático incrementa la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, tales como las sequías, inundaciones, el granizo, las tormentas de nieve, las heladas y el derretimiento de los glaciares, situación que puede derivar en un aumento de la población con mayor vulnerabilidad a enfermedades, carencia de agua, necesidades de asistencia alimentaria, migración climática y sus efectos socioeconómicos principalmente en las zonas periurbanas del Municipio, entre otras consecuencias, que ejercerán presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas reguladores en la provisión de servicios ambientales.

Por lo tanto, la tarea más urgente para los ecosistemas y sitios andinos como el Municipio de La Paz, es adoptar mecanismos y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, basadas en enfoque de ecosistemas, así como acciones para aumentar la resiliencia de la sociedad en su conjunto.

- **Adaptación y mitigación**

El Gobierno Municipal de la Paz ha priorizado tomar acciones para hacer frente al cambio climático, acciones que están orientadas a implementar medidas de mitigación y adaptación; las cuales según las amenazas climáticas que tienen relación con la vulnerabilidad al cambio climático, puedan volver más resilientes a los sistemas de vida del Municipio.

El identificar la vulnerabilidad al cambio climático de los distintos sistemas de vida, brinda un panorama real de las amenazas climáticas a las que está expuesto cada sistema de vida y sus impactos potenciales.

En el sector de bosques, áreas forestales y arbolado urbano, es parte de la premisa que un correcto manejo de este recurso en ámbitos urbanos y rurales, contribuya como una medida de mitigación, respecto a la capacidad de absorber el dióxido de carbono CO₂ (gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global que es generado por el uso de combustibles fósiles). También debe contribuir como medida de adaptación, con enfoque eco sistémico y de patrimonio natural.

En tal sentido, una buena gestión del recurso bosque-árbol (sano y adecuado), mantendrá su capacidad de absorción del CO₂; además, con procesos nuevos de forestación, reforestación y mejora de la cobertura vegetal, se incrementa su capacidad de absorción de CO₂, como medidas de mitigación que se vienen aplicando en el marco de las acciones de manejo de áreas verdes y áreas forestales urbanas en el Municipio de La Paz.

3.9.2. Acciones de prevención del riesgo y desastre, reducción y adaptación al cambio climático - Medidas de prevención

Como parte de la prevención de riesgos, se generó información de las principales cuencas, generando el control primeramente de las cabeceras de cuencas y de los sectores conflictivos, en sujeción a los recursos económicos disponibles.

En el año 2002, debido a los acontecimientos del 19 de febrero de 2002, se vio la necesidad de implementación de la GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS dentro del Municipio de La Paz, toda vez que el grado de vulnerabilidad de la ciudad ante las amenazas ya conocidas generaron una conciencia de mejorar la capacidad de respuesta ante eventos adversos.

En este contexto, es importante la evaluación de Amenaza, Vulnerabilidad y Exposición, a partir de la situación socio-natural de la ciudad de La Paz y su relación con los eventos naturales y antrópicos, factores que inciden en la ocurrencia de riesgo de desastres.

En la gestión de riesgos se toma en cuenta un criterio integral de mitigación, desde la prevención, la atención de emergencias, capacidad de respuesta y la recuperación o reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de la población y al desarrollo sostenible. Esta estrategia, sumada a toda la inversión realizada por el municipio para la mitigación de riesgos, hace que el Municipio de La Paz sea más seguro y resiliente ante eventos adversos.

La ocurrencia de riesgo y desastre en el municipio de La Paz puede identificarse a través del número de eventos en sus diversas tipologías, los cuales para el 2020 alcanzaron a 1.182 eventos atendidos.

Esta variable es un indicador del incremento o reducción de desastre en el municipio de La Paz, planteándose una reducción (mitigación) del riesgo del 10% de eventos a partir de la implementación de acciones de concientización hacia la población sembrando la cultura resiliente así como acciones de prevención a través de la ejecución de obras de estabilización, control hidráulico, captación de aguas subterráneas y monitoreo hasta la gestión 2025

3.9.3. Atención de Emergencias

La ciudad de La Paz, entre el 2016 y 2020 de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística – Revisión 2014, posee la mayor concentración poblacional, en comparación con el resto del Departamento; llegando en el 2020 al 63,2% de habitantes.

Como consecuencia, se denota un crecimiento incontrolado construcciones de viviendas en áreas propensa a diferentes amenazas, pues se encuentran en las laderas o nuevos sectores que fueron loteados, sin considerar las amenazas y vulnerabilidad de la ciudad debido a su topografía abrupta, a la calidad de su suelos, como así también a la gran cantidad de agua subterránea y sus 364 ríos.

Por esta razón, la atención de emergencias ante cualquier evento que suceda dentro la jurisdicción del Municipio, es atendida de manera inmediata con los mecanismos para la atención de desastres o emergencias:

Reportes a través de la línea gratuita red 114: Cuya función principal es activar los mecanismos de reacción inmediata de ayuda a la ciudadanía ante hechos naturales y antrópicos, cabe mencionar que esta atención se la realiza con el personal especializado obrero GAEM antes, durante y después de situaciones de emergencia de desastre referidos a: deslizamientos, estructuras colapsadas, demoliciones controladas de infraestructura en riesgo de colapso, granizadas de magnitud, inundaciones, derrumbes, mazamoras y otros.

Acciones directas: Vinculadas a la atención en la extracción y rodado de pedrones, teniendo reparación de geomallas, establecimiento de infraestructuras en riesgo de colapso (apuntalamiento demoliciones) o la demolición de estructuras colapsadas, búsqueda y rescate en estructuras colapsadas, Primeros Auxilios y Atención Pre Hospitalaria, Paramédicos GAEM, rescate Vertical para trabajos en altas pendientes, trabajos de peinados de talud, incendios forestales. Asimismo, implica realizar el mantenimiento preventivo y correctivo e inmediato de la infraestructura hidráulica municipal afectada por eventos naturales o antrópicos tanto en el tiempo de emergencia como en el de estiaje. DURANTE la gestión 2020 fueron reportados un total de 1182 casos de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro Nº 12.

Municipio de La Paz: Tipología de eventos de desastres, atención de emergencias, 2020(p) (En número)

Tipo de Atención de Emergencias	Cantidad
CAÍDA DE GAVIONES	2
CAÍDA DE MATERIAL DE TALUD	180
CAÍDA DE MURO	172
CAÍDA DE PIEDRAS / PEDRONES	30
CAÍDA DE PLATAFORMA	7
CAÍDA DE PUENTE	1
CÁRCAVAS EN VÍA	14
COLAPSO DE VIVIENDA	8
DESBORDE DE RIO	16
DESLIZAMIENTO DE TALUD	2
EMBOVEDADO OBSTRUIDO	20
FILTRACIÓN DE AGUA EN MURO	24
FILTRACIÓN DE AGUA EN TALUD	2
FILTRACIÓN DE AGUA EN VÍA	19
FILTRACIÓN DE AGUA EN VIVIENDA	547
GRIETAS EN TALUD	5
GRIETAS EN VÍA	30
GRIETAS Y FISURAS EN VIVIENDA	1
MAZAMORRA	13

Tipo de Atención de Emergencias	Cantidad
MURO A PUNTO DE COLAPSAR	52
RAJADURA EN EDIFICIO	8
RAJADURA EN INFRAESTRUCTURA PUBLICA	1
RAJADURA EN MURO	28
Total	1182

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz Secretaria Municipal de Gestión Integral de Riesgos

Criterios técnicos: Para la atención a emergencias, es necesario establecer criterios técnicos para una acción inmediata, así como la atención especializada de emergencias y/o desastres a través de protocolos específicos.

El tipo de obras que se ejecutan por emergencias, pueden ser por administración directa, y delegada; y durante todo el año, se hacen trabajos de prevención, estabilización, contención y captación de aguas subterráneas e hidráulicas.

Con la meta de lograr una atención inmediata y eficaz, la Dirección de Atención de Emergencia cuenta con el siguiente personal:

Grupo de obreros divididos en dos especialidades: hidráulicas (reparación bóvedas y canales abiertos) estructurales (reparación y construcción muros de gaviones vaciado de tapas de bóvedas mantenimiento de elementos de bóveda), haciendo un total de 50 obreros dividido en 5 Bases entre 5 y 6 obreros por cuadrilla dentro de la jurisdicción del Gobierno Municipal de La Paz, ubicado en los siguientes sectores; Base Bravo1 Plan 40 Alto Obrajes, Base Bravo 2 Los Pinos, calle 25 de Calacoto, Base Bravo 4 Calle Loayza, Base Bravo 5 Montes Uruguay, Base Bravo 6 calle 16 de Obrajes.

El Grupo de Atención Emergencia Municipales GAEM, cuenta con el siguiente personal:

- Los BREC, especializados en Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas,
- Para Demoliciones Controladas de Viviendas en riesgo de colapso,
- Primeros Auxilios y Atención Pre Hospitalaria, Paramédicos GAEM,
- Rescate Vertical para trabajos en altas pendientes, trabajos de peinados de talud,
- Brigada de incendios forestales

Mencionar que todos estos profesionales, compuesto por 40 personas, divididas en 8 brigadas están capacitados en Búsqueda, y Salvamento. En tiempo de emergencia todas las brigadas realizan en turnos de 48 hrs.; en época de estiaje se cuenta con 7 Brigadas, de las cuales 4 son de turno de 48 hrs. y 3 son con el horario de 8:00 a 17:00; estas brigadas, están ubicadas en Base Bravo1 Plan 40 Alto Obrajes, Base Bravo2 ubicada en los Pinos, calle 25 de Calacoto, Base Bravo3 en Miraflores pasaje Gerónimo de Soria, Base Bravo4 calle Loayza y la Base Bravo5 ubicada en la calle Montes y calle Uruguay.

3.9.4. Acciones de prevención y mitigación

Los mecanismos de prevención y mitigación de reducción del riesgo consideran obras de prevención y mantenimiento en las cuencas que se encuentran en el municipio de La Paz; Peinados de talud en sectores identificados, que podrían ser considerados como peligrosos en época de lluvia; obras de control hidráulico; de estabilización, de captación de agua subterránea, monitoreo hidrometeorológico; monitoreo geodinámico.

Cuadro Nº 13

Municipio de La Paz: Acciones de prevención y mitigación de reducción del riesgo ejecutadas

Nº	Evento	Cuenca	Tipo de Atención
1	MAQUINARIA .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN RÍOS	CHOQUEYAPU	Limpieza, Camellonado, Escollerado, Encauce ríos
2	MAQUINARIA .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN RÍOS	ORKOJAHUIRA	Limpieza, Camellonado, Escollerado, Encauce ríos
3	MAQUINARIA .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN RÍOS	SUR	Limpieza, Camellonado, Escollerado, Encauce ríos
4	MONITOREO GEODINÁMICO .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN TALUDES	CHOQUEYAPU	Monitoreo de taludes
5	MONITOREO GEODINÁMICO .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN TALUDES	ORKOJAHUIRA	Monitoreo de taludes
6	MONITOREO GEODINÁMICO .- TRABAJOS PROGRAMADOS RUTINARIOS EN TALUDES	SUR	Monitoreo de taludes
7	CONST. DE DOBLE EMBOVEDADO RIO COTAHUMA AGUAS ABAJO AV. FRANCISCO BEDREGAL DISTRITO 21	CHOQUEYAPU	Construcción obra hidráulica
8	CONST. DOBLE EMBOVEDADO RIO COTAHUMA ZONAS INMACULADA CONCEPCIÓN, ADELA ZAMUDIO		Construcción obra hidráulica
9	CONST. OBRA DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CALLE GUZMAN DE ROJAS ZONA INMACULADA CONCEPCIÓN		Captación de agua subterránea
10	CONST. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN AV. LIBERTAD ZONAS INMACULADA CONCEPCIÓN, 14 DE SEPTIEMBRE		Estabilización de zonas
11	CONST. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD AVENIDA BUENOS AIRES, ZONA SAN MARTÍN		Estabilización de zonas
12	CONSTRUCCION OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD CALLE NANAGUA ENTRE LAS ZONAS DE PASANKERI BAJO NORTE Y PASANKERI NORTE ANTOFAGASTA		Estabilización de zonas
13	OBRA DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUB SUPERFICIALES – ZONA NIÑO KOLLO		Captación de agua subterránea
14	CONST. OBRAS HIDRÁULICAS RÍO PANTEÓN, DISTRITOS 07, 08		Construcción obra hidráulica
15	CONSTRUCCIÓN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN ZONA VILLA PABÓN AV. LA BANDERA		Estabilización de zonas
16	REPARACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN OBRAS HIDRÁULICAS RIO APUMALLA		Construcción obra hidráulica

Nº	Evento	Cuenca	Tipo de Atención
17	CONSTRUCCION OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD ENTRE AVENIDA LA BANDERA Y AVENIDA SUCRE SECTOR PASAJE UCHUMAYU	ORKOJAHUIRA	Estabilización de zonas
18	CONST. MURO Y MALLA DE TALUD ZONAS SECTOR FORNO, 18 DE MARZO		Estabilización de zonas
19	CONST. OBRA DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CALLE C. MOLINA ZONA SAN JOSÉ		Captación de agua subterránea
20	CONST. OBRA DE ESTABILIZACIÓN ENTRE CALLE FINAL 10 Y OSCAR ALFARO ZONA SECTOR LLANOS		Estabilización de zonas
21	CONST. OBRAS CAPTACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS CALLE GUSTAVO MOLLER Y JAZMINES ZONA SAN ANTONIO SUR UNIÓN FRONTERA		Captación de agua subterránea
22	CONST. OBRAS DE CONTROL DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y SUPERFICIAL ZONA GERMÁN JORDAN		Captación de agua subterránea
23	CONST. OBRAS DE CONTROL DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y SUPERFICIAL ZONAS IV CENTENARIO, ZENOBIO LÓPEZ		Captación de agua subterránea
24	CONST. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN CALLE FORTÍN MURGUIA Y KENNEDY ZONAS GERMÁN JORDAN, VILLA ARMONÍA		Estabilización de zonas
25	CONST. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN CALLE HÉROES DEL CHACO ZONA GERMÁN JORDAN		Estabilización de zonas
26	CONST. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN CALLE MEJILLONES ZONA ZENOBIO LÓPEZ		Estabilización de zonas
27	CONSTRUCCION OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AV. HÉROES DEL CHACO, AV. RENÉ CAMACHO LARA Y SECTORES ADYACENTES, ZONA IV CENTENARIO		Estabilización de zonas
28	CONSTRUCCIÓN OBRAS DE RETENCIÓN DE TALUD ZONA BARRIO MINERO ALTURA CANCHA		Estabilización de zonas
29	CONSTRUCCION OBRAS HIDRÁULICAS RIO KACHUAÑAJAHUIRA ZONAS, CIUDAD DEL NIÑO Y BARRIO METROPOLITANA		Construcción obra hidráulica
30	RECONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN EMBOVEDADO RIO TATAJUANCHO MACRODISTRITO 4		Construcción obra hidráulica
31	CONST. CAPTACIÓN. AGUAS SUBTERRÁNEAS C. 4, 7 Y AV. J. DEL GRANADO ZONAS URB. LOMAS DEL SUR, HUACOLLO	SUR	Captación de agua subterránea
32	CONST. OBRA DE ESTABILIZACIÓN CALLE E. MENDEZ ZONAS CALACOTO ALTO, COTA COTA		Estabilización de zonas

Nº	Evento	Cuenca	Tipo de Atención
33	CONST. OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS ZONAS HUANTAQUI I, HUANTAQUI II		Construcción obra hidráulica
34	CONST. Y REPARACIÓN EMBOVEDADO RIO HUANTAQUI DISTRITO 18		Construcción obra hidráulica
35	CONST. Y REPARACIÓN OBRAS DE CAPTACIÓN CALLE 31 Y E. MENDEZ ZONA CALACOTO ALTO		Captación de agua subterránea
36	CONSTRUCCIÓN OBRA DE ESTABILIZACIÓN CALLE 26 ZONA COTA COTA		Estabilización de zonas
37	CONSTRUCCION OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CALLE 27 ZONA COTA COTA		Captación de agua subterránea
38	CONSTRUCCION OBRAS HIDRÁULICAS RIO GRINGOJAHUIRA, ZONA LOS PINOS		Construcción obra hidráulica
39	REPARACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN OBRAS HIDRÁULICAS CUENCA RIO ACHUMANI ENTRE LAS ZONAS DE CALACOTO Y ACHUMANI 3RA SECCIÓN		Construcción obra hidráulica
40	CONSTRUCCION SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANIZACIÓN 23 DE MARZO		Captación de agua subterránea
41	RECONSTRUCCIÓN CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA CUENCA RIO ARUNTAYA		Construcción obra hidráulica
42	REPARACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS RIO ACHUMANI Y RIO JILLUSAYA		Construcción obra hidráulica
43	REPARACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS RIO HUAYÑAJAHUIRA AGUAS ARRIBA CONFLUENCIA RIO LA PAZ		Construcción obra hidráulica
44	REPARACIÓN OBRAS HIDRÁULICAS CUENCA CHOQUEYAPU AGUAS ABAJO CALLE 1 DE OBRAJES, CANAL RÍO CHOQUEYAPU Y AFLUENTE (PASAJAHUIRA)		Construcción obra hidráulica

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz Secretaría Municipal de Gestión Integral de Riesgos

En cuanto a las acciones de prevención y atención de emergencia se ha invertido un presupuesto significativo destinado a obras de control hidráulico, de estabilización, de captación de agua subterránea, entre las más importantes.

Cuadro Nº 14

Municipio de La Paz: Presupuesto ejecutado en gestión de riesgos

(En bolivianos)

Inversión en Gestión de Riesgos	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
TOTAL	11.217.972	53.000.882	109.789.297	121.869.050	93.006.101	388.883.302

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz - Secretaría Municipal de Gestión Integral de Riesgos

Otro componente relevante de la prevención de riesgos ha sido la implementación y fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana (SAT) que permite un monitoreo en tiempo real de los parámetros hidrometeorológicos, como también geodinámicos.

3.9.5. Sistema de Alerta Temprana - SAT

- **Monitoreo hidrometeorológico**

Este componente incluye el seguimiento de los 64 puntos de monitoreo instalados en las 3 cuencas: Cuenca Orkojahuirá, Cuenca Choqueyapu y Cuenca Sur (Achumani, Irpavi, Huayñajahuira y Jillusaya) del municipio La Paz. Registra las precipitaciones diarias ocurridas en las cuencas, los niveles de los ríos en los cauces principales, con mayor atención en eventos meteorológicos ocurridos en la época de lluvias (de septiembre hasta abril de cada año), el sistema de alerta temprana funciona las 24 horas del día, los siete días de la semana.

Los puntos de monitoreo en las cuencas remiten información en tiempo real al Centro de Operaciones de Alerta Temprana - COAT; utilizan cámaras, sensores radares, pluviómetros, estaciones meteorológicas y radares meteorológico de área local LAWR. Esta información permite pronosticar situaciones de emergencia, y emitir alertas oportunas ante desbordes e inundaciones en sectores críticos de la ciudad.

- **Monitoreo geodinámico**

Este componente, incluye el monitoreo de zonas expuestas a amenazas de movimiento de masas; se monitorean 36 zonas de Riesgo Manifestado, Alto y Muy Alto Riesgo. Actualmente se están incorporando nuevas tecnologías apoyados en el área de la geofísica y geotecnia para un adecuado seguimiento del monitoreo.

- **Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana - SAT**

Con el objetivo de disminuir el impacto de un desastre, en caso de materialización de una amenaza, se implementan protocolos de alerta temprana para una respuesta oportuna y así proteger a la población vulnerable.

En este sentido el SAT es un sistema que permanentemente realiza el monitoreo de las condiciones de amenaza, para la emisión de alertas oportunas de manera de facilitar la toma de decisiones ante eventos adversos, en relación a los eventos hidrometeorológicos, geodinámicos. Así mismo, se genera información de manera permanente a través de tecnologías que permiten la adquisición de datos a través de telemetría, es decir se puede acceder a información en tiempo real. Todo ello brinda una facilidad para una adecuada respuesta inmediata ante eventos adversos. Consta de red de monitoreo que cuenta con estaciones pluviométricas, hidrométricas, meteorológicas, cámaras de video vigilancia y un radar meteorológico LAWR. Estos equipos están distribuidos en puntos estratégicos en las 6 subcuencas del Río La Paz, mediante las cuales se realiza el monitoreo y se emiten alertas oportunas.

A partir de la gestión 2017, se implementó el Sistema de Alerta Remota – SISAR, que cuenta con 14 puntos implementados en la cuenca Sur (Achumani y Huayñajahuira), que se encuentran bajo amenaza de desborde por incrementos o por ondas pulsantes, de esta manera se realiza el control desde el centro municipal de manejo de crisis para emitir alertas visuales y sonoras para controlar el tráfico vehicular mediante el cierre de vías de manera remota, ante la ocurrencia de fenómenos de desborde de ríos y ondas pulsantes.

- **Centro Municipal de Monitoreo y Manejo de Crisis – CMMC**

El Centro Municipal de Monitoreo y Manejo de Crisis es un moderno edificio que cumple los parámetros internacionales para centralizar de manera integral todos los componentes de planificación y coordinación para la respuesta adecuada e inmediata ante eventos adversos. El CMMC, engloba a 8 unidades del GAMLP que realizan distintos tipos de monitoreo, entre ellos la Red de Emergencias 114, la Red de Ambulancias SEMA 165, monitoreo de albergues, seguridad ciudadana, call center y monitoreo del SETRAM (LA PAZ BUS), entre otros.

- **Cultura del riesgo**

Actualmente el GAMLP, mediante el área de comunicación realiza la emisión de comunicados alertas, programación de actividades socio culturales, intervención de obras, a través de las redes sociales, programas radiales, audiencias ciudadanas en cada distrito alcanzando inclusive las áreas rurales.

Es importante trabajar con la población en la prevención de riesgos, de modo que la ciudadanía en general y quienes habitan en zonas de riesgo en particular, sepan qué hacer en caso de presentarse una situación de emergencia.

- **Identificación de la tasa de riesgo por desastre en el municipio de La Paz**

La característica geológica-geomorfológicas e hidrogeológicas, ocasionan permanentemente el desajuste de suelos, generando derrumbes, deslizamientos y otros en diferentes partes de la ciudad, causando pérdidas cuantiosas. En la temporada de lluvias, existen eventos ocasionados por las precipitaciones extremas que originan inundaciones y desborde en sus ríos por la alta acumulación hídrica, y el taponamiento de los principales sistemas de drenaje pluvial. Los eventos geodinámicos han sido recurrentes y en la mayoría de los casos han sido deslizamientos de tipo rotacional, muy pocos se han manifestado como deslizamientos de tipo traslacional.

Asimismo, los habitantes que forman parte de este conglomerado urbano tienen cierta responsabilidad en la existencia latente de estas amenazas pues el crecimiento de la mancha urbana en muchos casos no responde a una planificación ordenada, lo que ocasiona que los asentamientos y construcciones lleguen antes que los servicios básicos. Es así, que en el municipio se han identificado 36 zonas de muy alto riesgo.

Al contabilizar los casos de riesgo o desastre durante la gestión 2020, se tiene que, sobre un total de 136.000 predios deslindados en el municipio de La Paz, han sido registrados un total de 1182 predios con afectaciones de riesgo o desastre, denotando un índice de riesgo igual a 1.68%.

3.10. ZONAS Y SISTEMAS DE VIDA

El municipio Nuestra Señora de La Paz en la Gestión 2016 identificó, delimitó y caracterizó 12 zonas de vida, las cuales son consideradas unidades biogeográficas que fueron determinadas a partir de homogeneidad entre parámetros climáticos, fisiográficos, hidrográficos, características de suelos y vegetación, haciendo uso de tecnologías de información geográfica con el siguiente esquema metodológico.

Para el presente PTDI Para Vivir Bien del Municipio de La Paz 2021-2025 se consideró únicamente actualizar el Uso Actual del Suelo, que junto a las zonas de vida existentes permitió corroborar 12 Zonas de vida.

3.10.1. Identificación de zonas de vida en el municipio

El municipio Nuestra Señora de La Paz forma parte de la Cordillera Oriental, que es caracterizada por cadenas paralelas que se despliegan de norte a sur y se internan en regiones boscosas y húmedas ricas en productos agrícolas y ganaderas, en las partes más altas del municipio (cordillera) se hallan estas moles graníticas que desafían las alturas con más de 6.000 msnm de altitud, muchas de ellas con nieves perpetuas, donde su configuración responde fundamentalmente a los intensos y prolongados procesos de erosión eólica e hídrica fuerzas que en la actualidad siguen modelando la configuración de la cordillera.

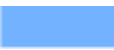
En cuanto a su topografía y litología el municipio alberga una diversidad fisiográfica con montañas y mesetas subiendo a su cordillera y serranías y valles en las regiones bajas, así mismo, el municipio presenta climas que varían en función de sus características topográficas y meteorológicas pasando de regiones áridas a subhúmedo seco en el sur del municipio, a subhúmedo y húmedo frío en las partes más elevadas de Hampaturi, bajando al norte sobre el río Zongo hallamos regiones con climas per húmedo en el valle de Zongo y climas húmedo cálido en Zongo trópico.

Esta variabilidad climática y fisiográfica existente influye en la biodiversidad con vegetación y recursos hídricos, que pasan de pajonales, matorrales, vegetación hidrófita en forma ascendente desde el sur, a matorrales y diferentes tipos de bosque yungueño descendiendo al norte, que van de la mano con la cantidad de los recursos hídricos.

Finalmente, los componentes: clima, fisiografía, litología, topografía, vegetación, hidrología y suelos con sus diferentes características físico-químicas, permiten hallar su potencial natural. De esta manera, dentro el municipio Nuestra Señora de La Paz identifica 12 zonas de vida con características homogéneas, las cuales se detallan a continuación:

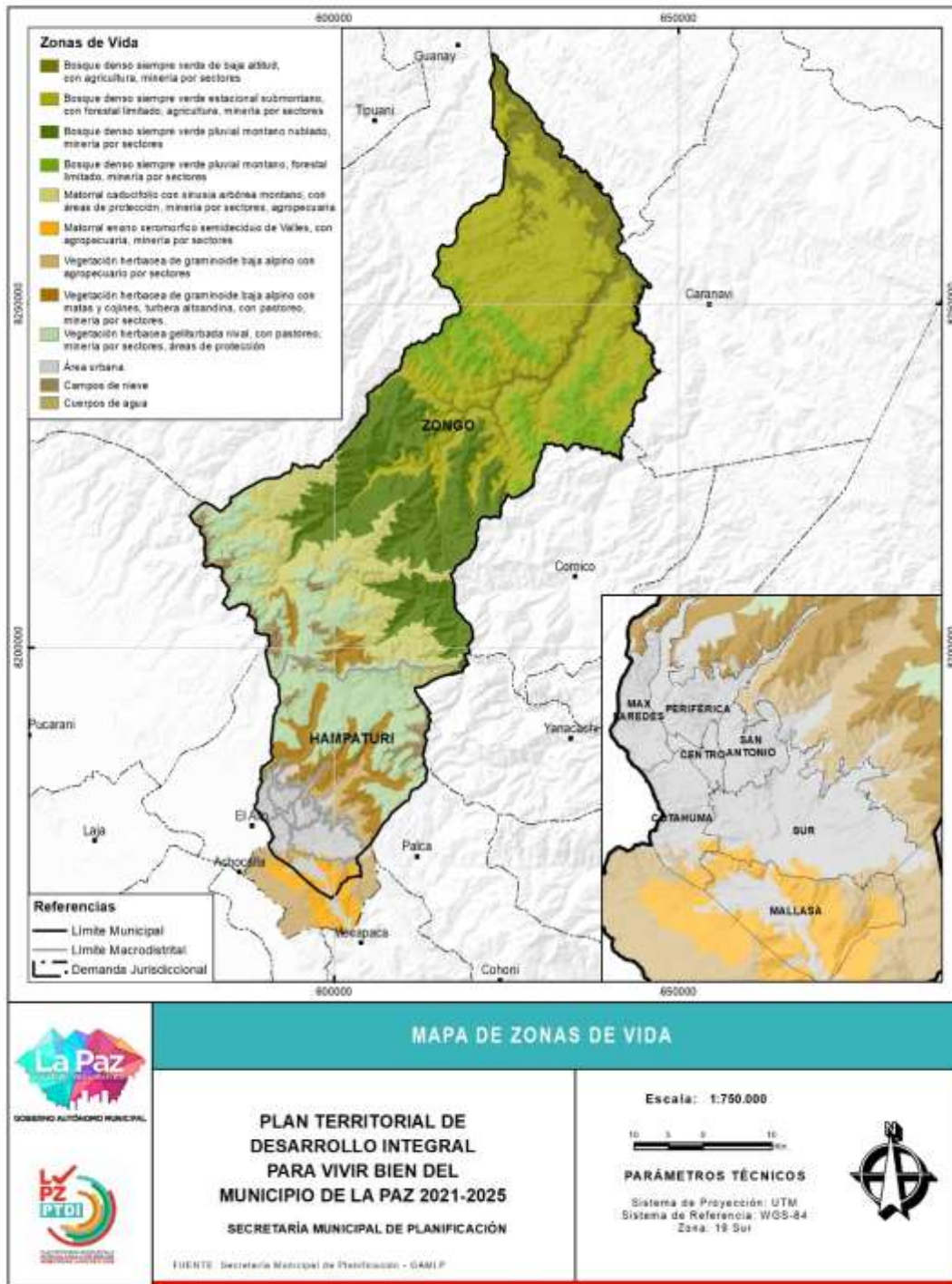
Cuadro Nº 15

Municipio de La Paz: Zonas de vida en el municipio
(Superficie en Hectáreas y Porcentaje)

Símbolo	Zona de vida	% de superficie
	Bosque denso siempre verde de baja altitud, con agricultura, minería por sectores.	6,7
	Bosque denso siempre verde estacional submontano, con forestal limitado, agricultura, minería por sectores.	26,0
	Bosque denso siempre verde pluvial montano nublado, minería por sectores.	16,8
	Bosque denso siempre verde pluvial montano, forestal limitado, minería por sectores.	7,8
	Matorral caducifolio con sinusia arbórea montano, con áreas de protección, minería por sectores, agropecuaria	10,9
	Vegetación herbácea geliturbada nival, con pastoreo, minería por sectores, áreas de protección	13,9
	Vegetación herbácea de graminoide baja alpino con matas y cojines, turbera altoandina, con pastoreo, minería por sectores.	4,7
	Vegetación herbácea de graminoide baja alpino con agropecuario por sectores	3,9
	Matorral enano xeromórfico semideciduo de Valles, con agropecuaria, minería por sectores	2,3
	Área Urbana	4,4
	Campos de nieve	2,3
	Cuerpos de agua	0,3

Fuente: Dirección de Planificación Estratégica 2016

Mapa N° 16: Zonas de Vida en el Municipio de La Paz. 2020



De esta manera, dentro el municipio Nuestra Señora de La Paz identifica 12 zonas de vida con características homogéneas, las cuales se detallan a continuación:

a) Zona de vida 1: Matorral enano xeromórfico semideciduo de valles, con agropecuaria, minería por sectores.

- Ubicación y extensión

Ubicada en el extremo sur del municipio de La Paz, con accesibilidad a través de tramo vial Mallasa-Lipari, con un tiempo de recorrido de 45 minutos a partir del centro de la ciudad, esta zona de vida se encuentra comprendida entre los 2.885 msnm sobre el Río La Paz y 3.702 msnm subiendo por sus laderas; esta zona alberga a los centros poblados de Lipari, Taipichullo, Huajchilla, Anantaya Bajo, Lipari Bajo, Kantutani y Yacasa, ocupa el 2,3 % del territorio municipal.

- Fisiografía:

Se halla conformada por tres unidades de paisaje, la más baja por un Valle Aluvial con disecciones ligeras y material proveniente del sistema cuaternario como ser Depósitos aluviales (Lecho del río La Paz), terrazas (asentamientos y lugares aprovechados para la agricultura) y material deslizado, las pendientes son bajas a moderadas con una erosión nula pues presentan áreas de deposición.

La segunda y tercera unidad de paisaje se hallan a ambos lados del primer paisaje modeladas por la formación Sica compuesta por limolitas, lutitas y areniscas grises a marrón amarillentas, con pendientes altas a muy altas y una erosión moderada de hasta 25 Tm/Ha/Año, al nor-oeste, hallamos en menor proporción la Formación La Paz y el Depósito Fluvio-Glacial que colindan con Mecapaca constituido por areniscas arcillosas, arcillitas, tobas y gravas, con asentamientos dispersos y una pendiente moderada con erosión nula en las partes más altas y muy fuerte en las partes medias y bajas.

- Clima

Presenta un clima semiárido con una temperatura promedio anual que va desde 10 a 14°C y una precipitación total anual promedio de 537 mm, la zona se caracteriza por recibir en gran parte de los meses del año precipitaciones inferiores a la evapotranspiración potencial, lo cual concluye en que muchos de los sectores se secan en periodos de estiaje, lo que representa un máximo de 3 a 4 meses húmedos que coinciden con los meses de alta precipitación y generan una escorrentía superficial anual promedia de 270 mm anuales.

- Hidrología

El afluente principal es el Río La Paz de tipo perenne con una la altura de 2.878 msnm, es alimentado por las cuencas Huañajahuira, Achumani-Jillusaya, Irpavi, Orkojahuiria y Choqueyapu con afluentes provenientes de las nacientes y adicionalmente aguas generadas por la Ciudad de La Paz, lo que ocasiona un deterioro en su calidad hídrica.

Muestras tomadas por el GAMLP en las gestiones 2012, 2013 y 2014 indican que el Índice de Calidad de Aguas (ICA) está categorizada como aguas de calidad mínima, que para un consumo humano, requieren un proceso inicial de pre-sedimentación pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión y luego tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales.

Por otra parte el régimen hídrico del suelo identifica que de diciembre a febrero existe una recarga de agua en el suelo, pero esta no es suficiente para generar un exceso del recurso hídrico, lo que genera que de abril a noviembre exista un déficit de agua la cual es sumada a la utilización del agua por el suelo que genera sequedad y aridez.

- **Suelos**

Los suelos son del tipo Taxonómico Entisoles, que representan los suelos más jóvenes de la clasificación de la Soil Taxonomy, se caracterizan por horizontes pedogenéticos poco desarrollados, donde las propiedades físicas y químicas, están fuertemente heredadas por el material origen, dentro de la zona de vida podemos hallar dos tipos de suborden:

Los afluentes desarrollados sobre material aluvial, se hallan sobre el Valle Aluvial y el sector oeste que colinda con el municipio de Mecapaca, son considerados suelos muy fértiles que los categoriza como suelos neutros a ligeramente ácidos, la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), es una de las propiedades físico-químicas más importantes del suelo, se halla en estrecha relación con la fertilidad del suelo, definiendo que un elevado CIC significa una elevada capacidad de almacenar nutrientes del suelo y una disminución del riesgo de pérdida por lavado de los nutrientes.

El segundo tipo de suelo corresponde a los Orthents, son suelos formados sobre superficies erosionadas y que estuvieron imposibilitados de evolucionar más, debido a su posición fisiográfica, estos se hallan a los dos laterales del valle aluvial.

- **Vegetación**

Se encuentra representada por dos tipos, la primera comprende el Valle Aluvial y laderas adyacentes compuesta por matorrales pequeños semiáridos, característicos de los Valles Altos interandinos Xéricos de la Cordillera Oriental, dominados por micrófilas y arbustales semidecíduos, en menor cantidad se hallan grupos de asociaciones vegetales dominadas por bromeliáceas y algunas cactáceas que se desarrollan sobre afloramientos rocosos en altas pendientes.

La segunda unidad se halla en la parte restante de la zona de vida y corresponde a vegetación de tipo matorral-cardonal puneño interandino del sur de La Paz, en menor proporción encontramos el Tolillar seco interandino del sur de La Paz y algunas cactáceas que se desarrollan sobre los afloramientos rocosos del piso montano de la cordillera oriental.

- **Uso actual**

Parte de la zona de vida está comprendida por las construcciones de los asentamientos urbanos (Taypichulo, Huajchilla, Lipari, Mallasa, Mallasilla, Ananta, etc.). En menor proporción se encuentran superficies aptas para la producción intensiva de cultivos anuales (hortalizas, haba), floricultura, cultivos perennes combinados con producción pecuaria (vacunos). La mayor parte de esta zona posee un uso agropecuario extensivo con cultivos anuales (papa, cebada, avena), ganadería vacuna y ovina.

b) Zona de vida 2: Vegetación herbácea de graminoide baja alpino con agropecuaria por sectores

- Ubicación y extensión

Esta zona de vida se encuentra por encima de la zona de vida anterior y ocupa el 3,9 % del territorio municipal, al oeste ocupa los centros poblados de Zona Vilaque, Ayma, Villa Concepción, Uypaya y la Ciudad de Achocalla, los cuales se encuentran vinculados en su totalidad por vías de tierra, y un acceso promedio de 1 a 2 horas a través de la ruta de la ciudad de El Alto o por la Zona Sur de La Paz.

Hacia el este, hallamos los centros poblados de Chojo, Lluto y Humapalca a los cuales puede accederse a través del tramo Centro-Zona Sur y vinculados a través de vías vecinales de tierra con recorridos promedios de hasta hora y media a partir del centro de la ciudad.

La parte más alta de la zona de vida, se encuentra en las faldas de Hampaturi, ocupando parte de sus laderas y quebradas principales con una altura máxima de 4.902 msnm forman parte de esta zona de vida los centros poblados de Hampaturi Chico, Lorocota, Choquechihuani, Carpani, Sunturuta, Queñuma, Palcoma y Jokonaque, se encuentran vinculadas casi en su totalidad por redes vecinales de tierra con un recorrido de hasta 1 hora a partir del centro de la ciudad.

- Fisiografía

Comprende 3 unidades fisiográficas de paisaje, hacia el oeste colindante con Achocalla contamos con Serranías Bajas, formadas en depósitos fluvio-glaciales con pendientes bajas a moderadas con una erosión nula pues representan áreas de deposición, hacia el norte y sur de estos depósitos fluvio-glaciales, se halla la formación La Paz compuesta por areniscas arcillosas, tobas y gravas que presentan una erosión moderada a muy fuerte de hasta 100 Tn/Ha/Año, con un alto grado de inclinación.

Al este colindante con el municipio de Palca, se halla el paisaje de Serranías Medias que fueron modeladas en la Formación Sica, Aranjuez, Uncía y Depósitos Fluvio-Lacustres, compuestas por conglomerados, gravas, arenas, limos, areniscas rojizas, areniscas micáceas gris verdosas intercaladas con lutitas, con una erosión hídrica nula a moderada y pendientes moderadas a muy altas superando el 60% de inclinación.

Finalmente sobre el norte, se hallan dos paisajes fisiográficos, en sus partes altas por Serranías Bajas compuestas por Depósito Fluvio-Lacustre, en su mayoría y la Formación La Paz compuestas por gravas, arenas, limos y arcilla, areniscas arcillosas y tobas con una erosión muy fuerte a grave de hasta 200 Tn/Ha/Año y pendientes altas a muy altas.

En las partes bajas del sector norte hallamos los Valles Aluviales que forman del Río Irpavi por encima de 3803 msnm, desarrollados por Depósitos de terrazas, aluviales, fluvio-glaciales, encontramos cantos, gravas, arenas, limos y arcillas con una erosión nula en lugares de deposición a moderada con 25 Tn/Ha/Año dependiendo de la pendiente y material de origen.

- **Clima**

El clima corresponde al tipo Subhúmedo Seco con temperaturas que oscilan entre los 5 a 11°C como máximo, presenta una precipitación total anual promedio mínima de 592 mm en el sector este y oeste y un máxima de 1193 mm hacia el norte (Hampaturi), que es donde se observa una superación leve de la precipitación respecto a la evapotranspiración potencial, con un máximo de 5 meses de humedad, la escorrentía superficial llega a un máximo de 666 mm y una mínima de 127 mm hacia el sur de la zona de vida dependiendo de la IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) de las lluvias.

- **Hidrología**

La zona de vida 2 forma parte de 4 cuencas, al sector oeste y este la cuenca del río principal es el río La Paz, alimentado a los 2971 msnm por el Río Achocalla, hacia el norte encontramos las partes bajas de las cuencas del Río Irpavi, Río Chuquiaguillo y Río Choqueyapu, con nacientes hídricas provenientes de la Cordillera Real.

La calidad de la aguas fue disminuyendo pues en 2012, fueron catalogadas como aguas naturales de máxima calidad aptas para consumo humano y en 2014 como aguas de utilidad general que para consumo humano requieren tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica.

Considerando que el régimen hídrico del suelo se determina que sobre el lado oeste y norte, existe una recarga de agua en los suelos que se presenta entre los meses de noviembre a diciembre, y a partir de enero a marzo existe un exceso de agua que supera los 120 mm en el mes con mayor precipitación, esto quiere decir que de abril a octubre empieza la utilización de la humedad por el suelo y el déficit de agua por lo solo puede generarse una cosecha por año.

En el sector este que colinda con Palca existe un panorama más preocupante, pues existen 4 meses de recarga de agua en el suelo y ocho meses con déficit y utilización de agua, lo que determina la imposibilidad de cultivos a no ser que se implemente sistemas de riego.

- **Suelos**

Los suelos que predominan son los Entisoles considerados suelos jóvenes, con horizontes poco desarrollados, encontramos dos subórdenes taxonómicos los Fluvents desarrollados sobre una litología de gravas, arenas y arcillas como suelos muy fértiles pues poseen una textura franca con un nivel de pH de 5 a 6 categorizado como medianamente ácido.

En el sector este y norte se hallan sobre el suborden Orthents que representa suelos que se formaron sobre superficies erosionadas imposibilitando su desarrollo debido a su fisiografía, cuentan con una textura Franco a Franco Arenosa y un pH medianamente ácido y una CIC que varía entre 20 a 30 cmol/kg.

- **Vegetación**

La vegetación queda representada en sus superficies planas a moderadamente inclinadas con cultivos extensos, barbechos y prados extensos, subiendo por sus laderas ya empiezan a aflorar matorrales xeromórficos con gramíneas y cactáceas distribuidos en los cerros y serranías.

En las partes más altas y frías de la zona de vida se pueden observar pequeños sectores característicos de Humedales Altoandinos, como herbazales graminoides dominados por gramíneas y ciperáceas amacolladas, cespitosas y rizomatosas que se desarrollan sobre suelos hidromorfos húmedos, que estacionalmente pueden anegarse de forma somera ocupando depresiones topográficas estos sectores son sometidos a intensa presión de uso de parte del ganado. En menor proporción se encuentran bofedales que forman un aspecto plano almohadillado, las cuales se desarrollan en suelos fríos permanentemente saturados de agua y finalmente se halla bosque puneño de Polylepis.

- **Uso actual**

Al oeste de la zona de vida tenemos un pastoreo extensivo con ovinos y vacunos sobre pastos nativos, existiendo áreas donde existe la ganadería intensiva con producción de lácteos y superficies de pastos sembrados (alfalfa), en áreas aptas para la agricultura existe una producción intensiva de cultivos anuales, así como de hortalizas en carpas solares con producciones que llegan a los mercados de El Alto y La Paz, además existe áreas de protección como Challaloma.

Al este, la producción es netamente agropecuaria extensiva, con cultivos anuales como papa, cebada y avena en parcelas pequeñas, la ganadería dominante es ovina, seguido de vacunos y la producción es netamente de autoconsumo. En esta zona se encuentran las áreas de protección de la Muela del Diablo, cerro Ticani, serranías de Aruntaya, Siete Lagunas, la Cumbre, etc.

Al norte se encuentran áreas importantes para la producción agropecuaria (comunidades de Chinchaya y Chicani) donde la producción es prioritariamente para el mercado con cultivos anuales, hortalizas y flores, además de contar con ganadería lechera con áreas de pastoreo natural y cultivado. En los ríos Choqueyapu, Orkojahuirá, Hampaturi se puede apreciar la explotación de áridos para la construcción, además de existir cuadrículas de explotación de recursos minerales y no minerales en gran parte de esta zona de vida, como el de 23 de octubre, Sociedad Boliviana de Cemento, Canastani, Empresa Minera La Solución, etc.

c) Zona de vida 3: Vegetación herbácea de graminoide baja alpino con matas y cojines, turbera altoandina, con pastoreo, minería por sectores

- **Ubicación y extensión**

Ocupando el 4,7 % de la superficie total del municipio, la zona de vida se encuentra distribuida en tres partes, la primera se encuentra bajando la cordillera y cómo ingreso al valle de Zongo, abarca parte de las comunidades de Botijlaca y Llaullini; la segunda se halla bajando la cordillera Real y sirve de entrada al PN ANMI Cotapata, abarca parte de las comunidades de Alto Chucura y Ilampo Central; la tercera y de mayor extensión subiendo por Hampaturi que forma una franja transversal delimitada por la homogeneidad que corta a los ríos principales, comprende parte de las comunidades de: Ovejuyo, Wilacota, área de pastoreo 1ra y 2da sección Achumani, Hampaturi Chico, Palcoma, Queñuma, Chuquiaguillo I y II, Caiconi la Merced, Achachicala Alto, Originaria Achachicala, Achachicala Centro y Chacaltaya.

- **Fisiografía**

Físicamente este territorio se halla formado bajo cuatro unidades fisiográficas, en las partes bajas hallamos el paisaje de Valles Fluvio-Glaciales que fueron formados bajo Depósitos aluviales, fluvio-glaciares y glaciares, constituidos por cantos, gravas, arenas, limos y arcillas, además de material proveniente del sistema silúrico como las Formaciones Catavi, Cancañiri y Uncía compuestas de areniscas, limolitas, diamicitas y pizarras.

El segundo paisaje representa serranías bajas, que ocupan la mayor parte de la zona de vida, se encuentran modeladas sobre material cuaternario compuesto por cantos, gravas, arenas y arcillas presentan una erosión nula en pendientes planas y muy grave en pendientes muy altas que superan los 60% de gradiente y llegan a 200 Tm/Ha/Año de erosión dependiendo del material de origen.

Los últimos dos paisajes corresponden a montañas bajas y medias, estructuradas sobre Depósitos coluvio-glacial, fluvio-glacial y las Formaciones Catavi, Cancañiri y Amutara con presencia de gravas, arenas, limos, arcillas, lutitas grises a verdosas, limolitas verde olivo, meta-areniscas y pizarras que presentan una erosión muy grave que supera los 200 Tm/Ha/año sobre pendientes altas.

- **Clima**

Según la metodología propuesta por W. Thornthwaite 1948, el clima corresponde al tipo Subhúmedo, con temperaturas que van desde los 3 a 8°C como temperatura máxima promedio anual y precipitaciones totales anuales promedios de 530 mm siendo junio y julio los meses más secos a 1232 mm como máximo, siendo enero-febrero los meses con mayor precipitación.

Esto representa que la humedad en la zona de vida se encuentra dividida en dos partes, la primera con un promedio de cinco meses húmedos que forma parte de Hampaturi y la segunda con un promedio de 8 a 12 meses húmedos formando parte de los inicios del sector de Zongo Valle, que presenta la máxima escorrentía superficial llegando a 679 mm anuales.

- **Hidrología**

La zona de vida es parte de las cuencas del Río Irpavi, el Río Chuquiaguillo y el Río Choqueyapu, que en sus partes más altas de esta región se presentan el inicio de algunas nacientes hídricas, materializadas por lagunas, filtraciones subterráneas y bofedales que son originadas por los deshielos de nevados la alta humedad, que alimentan los tributarios y estos desembocan a los ríos principales, con pendientes que llegan a un máximo de 30% en los valles.

Respecto al sector Zongo Valle estas representan las nacientes de los Ríos Unduavi, Chucura, Llampu y Zongo que son alimentadas en naturaleza por la humedad y los deshielos provenientes de la Cordillera Real. Respecto a la calidad del agua el GAMLP cuenta con algunas muestras, en la cual se concluye que las cuencas que forman parte en esta zona de vida presentan una excelente calidad de las aguas, lo que quiere decir que estas son aguas naturales de máxima calidad que las habilita para consumo humano sin ningún tratamiento previo o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio. Sobre los inicios de Zongo Valle solo existe una muestra de agua tomada sobre el río Zongo a 4342 msnm que identifica una buena calidad del agua, con un uso general, pero para su consumo humano requiere tratamiento físico y desinfección bacteriológica la cual puede deberse a las explotaciones mineras que existen a su alrededor.

La hidrología de los suelos presenta dos comportamientos notorios, sobre el sector Hampaturi solo cuenta con un mes de recarga de agua del suelo y 3 meses de exceso, con déficit de abril a noviembre que no es muy notorio pues adicionalmente es contribuida por la alta humedad y los deshielos, sin embargo, por el régimen climático y la posibilidad de riesgos a heladas sólo puede realizarse una cosecha al año.

Sobre Zongo Valle existe un promedio de ocho meses de exceso de agua que llegan a superar los 250 mm en los meses lluviosos, adicionalmente contribuido por la humedad y deshielos que sumados hacen un notorio déficit.

- **Suelos**

Forman parte de esta zona de vida el taxón entisoles caracterizado por los suelos más jóvenes, sobre las partes más elevadas de la eco-región encontramos el suborden orthents presente en pendiente fuertes formadas sobre superficies erosionadas, poseen una textura franca con un pH medianamente ácido. El segundo suborden corresponde a los orthents y borolls ubicadas en las partes bajas de la zona de vida (Valles), laderas con pendientes moderadas y pie de las cuevas, presentan una textura franca y un pH medianamente ácido sobre Hampaturi y un pH fuertemente ácido en los inicios del Zongo Valle.

- **Vegetación**

En las zonas altas y medias de la zona de vida se ve la presencia de pajonales altoandinos, sobre laderas con suelos pedregosos la vegetación saxícola altimontana de la puna semihúmeda que representa vegetación dominada por bromelias rosuladas espinosas que forman colonias discontinuas sobre afloramientos rocosos o laderas pedregosas. También encontramos bofedales llamadas turberas altoandinas puneñas, dominadas por biotipos de hemcriptófitos y caméfitos sufruticosos con denso crecimiento cespitoso, que originan morfologías muy compactas de aspecto plano o almohadillado, constituidas por una o dos especies a las que acompañan pequeñas hierbas rosuladas.

Por otra parte, en la zona de vida 3 encontramos vegetación acuática altoandina que forma un conjunto de tipos de vegetación que ocupan los cuerpos de agua permanentes o semipermanentes del piso altoandino. Se estructuran espacialmente dando lugar a zonaciones características ordenadas en función del gradiente de inundación, pudiendo distinguirse en cada una de estas zonas diferentes comunidades dominadas cada una de ellas por determinados biotipos morfo-ecofisiológicos, desde las comunidades de helófitos peri-litorales emergentes a las comunidades flotantes y enraizadas sumergidas.

- **Uso Actual**

En el primer sector de esta zona de vida el uso principal que se da es el de ganadero extensivo con llamas, vacunos y ovinos, sometiendo gran presión a las áreas con bofedales, sin embargo también existen áreas pequeñas en las cuales se practica una agricultura extensiva con cultivos anuales de papa, oca, isaño, cebada y avena. En el río Choqueyapu se realiza la extracción de áridos para la construcción, en las partes altas de este sector se ubica el Espacio Natural de Conservación ENC, además existen pertenencias y cuadrículas de explotación de recursos naturales no renovables por parte de: San Silvestre, Cooperativa Minera Aurífera El Triunfo Somet Ltda., Kellguani, Empresa Minera Exótica Venus S.R.L, río Tinto Segundo, etc.

La segunda zona por la extensión ocupada, predomina el uso agropastoril con cultivos anuales combinada con el pastoreo de llamas y vacunos sobre todo en las áreas con bofedales, sin embargo por importancia económica resalta el aprovechamiento de su río para la explotación de truchas que se comercializan en la región o en la ciudad de La Paz, por otro lado la existencia de minas abandonadas y los paisajes presentes son motivos de visita para turistas nacionales y extranjeros. La actividad minera también se hace presente con la explotación de recursos no renovables por la empresa Monroy, y finalmente otro uso de gran parte de su territorio está dado por el PN ANMI Cotapata.

La tercera zona está comprendida casi en su totalidad por el PN ANMI Cotapata, regulada por sus propios usos, sin embargo posee un uso de ganadero disperso con llamas, alpacas y ovino principalmente y áreas con uso agropastoril con cultivos anuales y ganado camélido y vacunos. Una actividad principal que se desarrolla en esta zona es el turismo en sus diferentes modalidades y posee circuitos diferentes.

La cuarta zona considerada la entrada al valle, por sus características climáticas, topográficas posee uso actual principal es de ganadero extensivo con llamas, alpacas, ovinos y vacunos, en bofedales naturales con capacidades de carga consideradas altas en ciertos periodos.

d) Zona de vida 4: Vegetación herbácea geliturbada nival, con pastoreo, minería en sectores, áreas de protección

- Ubicación y extensión

Esta zona de vida comprende las partes más altas del distrito Hampaturi y Zongo, ocupan el 13,9% de la superficie total del territorio, se encuentra comprendida entre una altura mínima de 4.107 msnm y una altura máxima de 5.220 msnm que representa las faldas de los principales nevados del municipio. Debido a la elevada altitud y las condiciones climáticas adversas, no evidencian el asentamiento de centros poblados, forma parte de un conjunto de cadenas montañosas que podrían representar atractivos turísticos siendo los principales los Cerros Chachacomani a 4.390 msnm, Cotapata a 4.940 msnm, Huaylla Khuru a 5.248 msnm, Hampaturi a 4.680 msnm, Chuñahui a 4.840 msnm, Huaranca a 4.902 msnm, Salla Jipiña a 4.940 msnm, Matilde a 4.989 msnm, Jisca Choquela a 4.846 msnm y Pauchinta Khasa a 4.412 msnm.

- Fisiografía

El paisaje se encuentra conformado por Montañas altas medias y bajas, sobre el sector de Hampaturi estructuradas por rocas del sistema Silúrico como las formaciones Uncía, Catavi, Cancañiri con presencia de Lutitas grises a verdosas, niveles de areniscas y limolitas verde olivo, areniscas micáceas gris verdosas intercaladas con lutitas, diamicitas, cuarcitas lenticulares y pizarras, estas montañas poseen una erosión hídrica moderada a muy fuerte llegando a 100 Tm/Ha/Año con pendientes moderadas.

Por otra parte, las montañas que forman parte de Zongo proviene en su gran mayoría del sistema ordovícico y en menor proporción del triásico y cuaternario, modeladas en su mayoría por la formación Amutara, depósitos fluvio-glaciales y los batolitos Zongo e Illampu con presencia de metacuarcitas, metalimolitas, meta-areniscas, pizarras, Gravas, arenas, arcillas, y los batolitos de

granito gnéisico con muscovita y biotita, presentan una erosión muy grave que superan los 200 Tm/Ha/Año casi en todas las formaciones, las pendiente superan el 60% de gradiente.

Las partes más bajas de la zona de vida se encuentran formadas por paisajes de mesetas y serranías bajas modeladas bajo depósito fluvio-lacustre y fluvio-glacial con erosión moderada y pendientes bajas que superan levemente el 15% de gradiente. La última unidad de paisaje se encuentra conformado por valles fluvio-glaciales que se hallan sobre el distrito de Hampaturi conformados por gravas, arenas y arcillas, presenta una erosión nula pues representa lugares de deposición con pendientes muy bajas.

- **Clima**

La zona de vida presenta dos tipos de climas separados por su orografía, el primero comprende el distrito de Hampaturi con un clima húmedo y el distrito de Zongo con un clima perhúmedo, las temperaturas promedio anual mínima se halla por debajo de 0°C y la máxima llega hasta los 6,8°C lo que genera la presencia de heladas continuas y prolongadas durante gran parte del año, la precipitación cuenta con variación respecto a los dos distritos, pues quedan separadas por los altos de la Cordillera Real, la parte con menor precipitación se halla sobre Hampaturi con una mínima de 508 mm anuales, y la máxima se halla sobre el distrito de Zongo llegando a 1950 mm anuales.

- **Hidrología**

Esta zona genera la mayor cantidad de recursos hídricos y representa el inicio de los principales ríos y cuencas del municipio, adicionalmente producto de la topografía, litología, clima y fisiografía esta zona alberga la mayor cantidad de Lagunas, dando origen a otro tipo de ecosistema tanto en fauna como en vegetación.

El sector de Hampaturi comprende al río principal Sigue que junto a lagunas, tributarios y deshielos alimentan al embalse Milluni (laguna artificial), más a la derecha el Río Jhunu Tincut Jahuirá que cambia aguas abajo a Río Choqueyapu, alimentado por deshielos y la constante precipitación que se da en forma de nieve, neblina y llovizna.

A lado derecho contamos el Río Chuquiaguillo y el Río Mikhaya que posteriormente cambia a Río Irpavi, alimentadas por deshielos, tributarios, lagunas y el agua almacenada en el suelo estas desembocan a las represas de Incachaca (Laguna artificial) a una altura de aproximada de 4345 msnm, y la represa Hampaturi (laguna Challapata) y arriba de esta la Represa Ajuan Khota (laguna artificial).

Sobre Zongo encontramos las nacientes del Río Unduavi, alimentada en sus inicios por los Ríos Chucura, Loma Khuchu, Llambu, Khalasani, Tiquimani que contribuyen al Río Coroico, a lado izquierdo se halla la cuenca Río Zongo, alimentada en sus inicios por los Ríos Zongo, Taypi Khuchu, Livinosa, Chiar Jahuirá, Humapalca, Hulla Llojeta y Jucumarini que desembocan en el Río Zongo.

Respecto a la calidad de las aguas, solo se cuentan con muestras tomadas sobre las nacientes del Río Chuquiaguillo catalogados como aguas de excelente calidad, por otra parte el clima adverso generados por las elevadas alturas, bajas temperaturas y alta humedad hacen difícil el trabajo de actividades antrópicas, lo que garantiza que la zona de vida tenga una calidad alta del agua a excepción de pequeños sectores que son explotados por actividades mineras de forma estacional.

El régimen hídrico tiene una diferencia leve respecto a los dos distritos, siendo la causa principal el viento, pues los vientos provenientes de los yungas son húmedos que ascienden sobre la cordillera Real generando nieves y granizos que posteriormente descienden al valle de La Paz pero como vientos secos (o viceversa), estos choques de humedad al estar condensados y tener un contacto con el suelo provocan que la zona de vida se encuentra constantemente bajo neblinas que sostiene toda la humedad del aire lo que ocasiona que el suelo vaya almacenando constantemente, lo que ocasiona un exceso hídrico durante gran parte del año.

- **Suelos**

La zona de vida representa el área de mayor erosión hídrica del municipio, producto de las variaciones drásticas de temperatura que provocan una fragmentación hielo-deshielo, estos representan suelos jóvenes con poca formación y desarrollo, lideran los subórdenes orthents y borolls con una textura franco arenosa limoso y un pH medianamente ácido a fuertemente ácido sobre el distrito de Hampaturi, sobre los inicios de cabeceras de Zongo Valle los suelos llegan a ser muy fuertemente ácidos llegando en pequeños sectores hasta un pH de 3.8, en general la CIC considerada de suma importancia para la retención de nutrientes del suelo es baja en toda la zona de vida.

- **Vegetación**

Conjunto de tipos de vegetación que incluye: pajonales muy bajos o prados sobre los suelos menos geli turbados, vegetación abierta discontinua de los sustratos afectados por la geliturbación y parches de bofedales o turberas en los humedales; los pajonales higrofiticos se encuentran compuestos por herbazales graminoides dominados por gramíneas y ciperáceas amacolladas, cespitosas y rizomatosas, acompañadas de hierbas hemicriptófiticas rosuladas y postradas. Se desarrollan sobre suelos hidromorfos siempre húmedos, que estacionalmente pueden anegarse de forma somera, ocupando depresiones topográficas mal drenadas y márgenes de cuerpos de agua del piso altoandino puneño.

Los Bofedales son parte de la región, dominadas por biotipos de hemicriptófitos y caméfitos sufruticulosos con denso crecimiento cespitoso, que originan morfologías muy compactas de aspecto plano o almohadillado, constituidas por una o dos especies a las que acompañan pequeñas hierbas rosuladas o reptantes. Estas formaciones se desarrollan en suelos fríos permanentemente saturados de agua, dando lugar a depósitos de turba que pueden alcanzar notables espesores. El agua es generalmente no mineralizada a sub-mineralizada, estando vinculada directa o indirectamente a manantiales (turberas minerotróficas).

En las partes más altas se encuentran afloramientos rocosos sin vegetación y en sus cercanías, la vegetación saxícola altimontana dominada por grandes bromeliáceas espinosas que forman colonias densas de cobertura discontinua.

- **Uso Actual**

El uso actual predominante es el ganadero extensivo con llamas, alpacas y ovinos sobre las extensiones de pajonales y sobre todo en las áreas con bofedales y en algunos lugares con extracción de turba.

Gran parte de este territorio está ocupado por el Espacio Natural de Conservación-ENC del agua cuyo objetivo es de optimizar la gestión del recurso hídrico, conservación del patrimonio natural y las funciones ecosistémicas.

e) Zona de vida 5: Matorral caducifolio con sinusia arbórea montano, con área de protección, minería por sectores, agropecuaria

- Ubicación y extensión

Ubicada en la parte alta del valle alto de Zongo y Cotapata, la zona de vida ocupa el 10,9 % del municipio, comprendida entre los 3.204 msnm y 4.493 msnm, alberga a los centros poblados de Alto Chucura, Centro Illampu, Chirini Tiquimani, y Quimsa Mojenitani, con una accesibilidad muy baja pues solo cuentan con caminos de herradura o senderos; mientras que Botijlaca, Llaullini, Cañaviri, Cuticucho se hallan en cercanías a la carretera secundaria de tierras y Coscapa hacia un camino vecinal, el último centro poblado de esta zonas de vida es Pongo, siendo este el que cuenta con mejor accesibilidad hacia la carretera principal asfaltada.

- Fisiografía

Las partes altas compuestas por los paisajes de montañas (altas, medias y bajas) y serranías altas presentan un grado fuerte de disección, formadas en su mayor extensión sobre la Formación Amutara y en menor porción sobre el Batolito Zongo y Huayna Potosí, y Formación Coroico, dispuestas por esquistos, pizarras, filitas gris oscuros, granito gnéisico con muscovita y biotita y las serranías altas sobre metacuarcitas, meta limolitas, meta-areniscas y pizarras. El paisaje en general presenta la mayor erosión del municipio debido al cambio brusco de temperatura y la alta humedad que genera el efecto hielo-deshielo llegando a fracturar las rocas generando gran cantidad de sallerios.

Las partes bajas de la zona de vida modelada sobre paisajes de valles coluvio aluviales, que se hallan sobre el Río Zongo, Llampu y Chucura conformadas bajo bloques, gravas, arenas y arcillas que presentan una erosión moderada de hasta 25 Tm/Ha/Año.

- Clima

El clima corresponde a un tipo perhumedo con temperaturas promedios anuales que van de 5 a 11,6°C como máximo, las precipitación en esta zona de vida empiezan a aumentar drásticamente superando hasta 21 mm a la Evapotranspiración potencial, se cuenta con un promedio de 973 mm y una máxima de 2.467 mm anuales de precipitación.

- Hidrología

La región ecológica corta en dos cuencas, la del Río Zongo alimentada a los 3.553 msnm por el río Livinosa y a los 3.358 msnm por el Río Chiar Jahuirá que desemboca en el Río Humapalca que contribuyen finalmente al Río Zongo.

Hacia el este encontramos la cuenca del Río Coroico, formando parte de estas, las partes medias de los Ríos Chucura, Llampu, y Tiquimani que aguas abajo desembocan en el Río Coroico. Sobre esta

zona de vida se presenta una escurrentía superficial promedio de 900 mm. Considerando el régimen hídrico del suelo, esta zona de vida cuenta con un exceso de agua en el suelo durante todo el año el cual es alimentado por los deshielos, humedad, precipitación, lagunas y bofedales que representan una conservación en el ecosistema.

- **Suelos**

En general los suelos corresponden a los entisoles, en los altos hallamos el suborden orthents, sobre montañas medias y bajas los suelos orthents-ochrepts, y finalmente sobre las serranías altas y valles los suelos orthents-ochrepts-borolls. Los valles presenta una textura Franca con pH fuertemente básico y la parte restante por una textura franco limosa con un pH muy fuertemente ácido.

- **Vegetación**

La vegetación es característica de bioclimas pluviales y pluviestacionales hallamos los Bosques Yungueños Altoandinos con la predominancia de la Serie de Gynoxis asterotricha-Polylepis pepeí y formaciones mixtas de pajonal y matorral que representan en su mayoría vegetación secundaria de carácter sucesional que sustituyen a los originales, también se observa vegetación dominada por bromeliáceas espinosas y por pequeños helechos que forman colonias densas de cobertura discontinua sobre afloramientos rocosos o laderas, también se aprecia vegetación acuática y bofedales altimontano de los yungas.

En los bajos y medios se halla con predominancia el Bosque altimontano pluvial de los Yungas de Coroico de la Serie de Ilex teratopis-Podocarpus rusbyi (Unduavi-Cotapata), considerado un sistema ecológico de ceja de monte inferior de los yungas, también hallamos pajonales amacollados densos, matorrales, bromelias espinosas y pequeños helechos que se forman sobre afloramiento rocoso o laderas pedregosas, en las partes planas o de retención hallamos la vegetación acuática y palustre altoandina, en las partes bajas ya se nota vegetación de bosques caducifolios dominadas por Aliso (Alnus acuminata) y los pajonales amacollados altos dominados por especies de Cortaderia. Ambos se desarrollan en márgenes fluviales y llanuras aluviales de quebradas y arroyos con régimen torrencial irregular.

- **Uso Actual**

Gran parte de la zona de vida por estar comprendida en las partes altas del municipio produce principalmente cultivos anuales andinos como papa, oca, papalisa, en la parte de valles la producción se diversifica con haba verde, maíz, durazno, granadilla y locoto. Por presentar áreas con bofedales la ganadería presente según su importancia está representada por llamas, ovinos y bovinos, en algunos lugares donde existen lagunas naturales o artificiales se produce trucha arco iris.

f) Zona de vida 6: Bosque denso siempre verde pluvial montano nublado, minería por sectores

- **Ubicación y extensión**

Ubicada en el centro de municipio paceño, esta zona de vida ocupa el 16,8% del territorio municipal, se encuentra comprendida entre los 1696 y 3538 msnm, la mayor parte ubicada sobre la cuenca del río Zongo de la cual forman parte centros poblados de Cambaya, Chururaqui, Coscapa Bajo,

Chirimoyani y Pueblo de Zongo a orillas del río Zongo, estas cuentan con vinculación a través de una vía municipal (tierra), con una accesibilidad media de 2 a 4 hrs. a partir de la ciudad, sobre la cuenca Coroico se halla la población de Bajo Chucura sobre el Río Huarinilla, a la cual solo puede accederse a través de un camino de herradura.

- **Fisiografía**

La parte alta formada sobre serranías altas y medias con una disección moderada a grave, las partes de mayor altitud en las serranías altas, modeladas gran parte sobre el Batolito Zongo y Huayna Potosí, compuestas por granito gnéisico con muscovita y biotita, y las partes restantes de la serranía altas y medias por la Formación Coroico con esquistos, pizarras y filitas, gris oscuros.

La parte baja comprende el paisaje de Valle Coluvio Aluvial se halla formado por material aluvial resultado de la erosión, socavamiento, transporte y deposición de material aguas arriba. La eco-región en general cuenta con una erosión moderada de hasta 25 Tm/Ha/año en las serranías Altas y Medias a Fuerte a Muy Fuerte sobre sus Valles, con pendientes muy altas que superan el 60% de gradiente.

- **Clima**

Considerado parte del corazón del Valle de Zongo, según W. Thornthwaite la eco región pertenece al tipo Perhúmedo con una variabilidad alta en el clima, pues comprende temperaturas que parten desde los 9.7°C a 19.7°C como máximo y una precipitaciones totales que van de 1.222 mm hasta 2663 mm, lo que sintetiza que este sector es uno de los más húmedos y con mayor precipitación, que superan los 1.572 mm de escorrentía y representa una humedad durante los 12 meses del año.

- **Hidrología**

Gran parte de la zona de vida, forma parte de la cuenca del Río Zongo, a la altura de 1.942 msnm, también es alimentada por los Ríos Jachcha Cruz, Saynani, Coscapa y Monos, más al este constituye la línea divisoria con la cuenca Coroico razón por la cual representa las nacientes de los Ríos Cielo Jahuira y Simini que alimentan al río Zongo.

Al sur-este se halla parte de la cuenca del Río Coroico, alimentada por el río Tiquimani, Cruzani, Chucura, que desembocan al río Huarinilla y al este aguas abajo al río Coroico. Respecto a la calidad de las aguas solo se cuentan con registros realizados sobre el Río Zongo en el año 2013 con un ICA de 87.92 y 85.12 a las alturas de 2.302 y 1.977 msnm que las catalogan como aguas de excelente calidad aptas para uso general y consumo humano.

Considerando el régimen hídrico del suelo se diagnostica que este es uno de los sectores que contribuye con gran cantidad de recursos hídricos a las cuencas y micro cuencas pues cuentan con exceso de agua durante todo el año que superan los 125 mm promedio mensuales siendo sus máximas escorrentías en los meses de enero y febrero.

- **Suelos**

En la región ecológica solo se encuentra los tipos Orthents catalogados como suelos jóvenes con horizontes poco desarrollados, en su mayoría presentan una textura Franco Limosos con un pH

fuertemente ácido y un CIC que llega a 15 cmol/kg, lo que determina que son suelos con baja capacidad para la retención de sus nutrientes.

- **Vegetación**

Sobre el río Zongo la vegetación comprende al Bosque yungueño montano pluvial del Valle de Zongo, sobre el resto de la zona de vida la vegetación se halla compuesta por laurales siempre verdes, con una altura de dosel promedio entre 25m a 30m, distribuidos en el piso montano, y diferentes especies de pinos de monte.

Sobre las riberas fluviales, quebradas y arroyos con régimen torrencial de los ríos, encontramos la vegetación ribereña yungueña montana, compuestos por bosques caducifolios y pajonales amacollados, sobre afloramientos rocosos y laderas muy pedregosas hallamos la vegetación saxícola yungueña dominada por bromeliáceas rosuladas, pequeños helechos xeromórficos, orquídeas epiliticas y algunas cactáceas. Finalmente sobre laderas erosivas de fuerte pendiente hallamos la vegetación sucesional.

- **Uso Actual**

Los centros poblados ubicados en esta zona de vida por tener condiciones de clima mejores producen cultivos perennes como el durazno, granadilla, plátano postre, lima, café, además de cultivos anuales como el locoto, maíz, zapallo; la ganadería está representada por aves de corral y granja además de bovinos y en las partes altas por llamas y ovinos.

g) Zona de vida 7: Bosque denso siempre verde pluvial montano, forestal limitado, minería por sectores.

- **Ubicación y extensión**

Ocupando el 7,8% de la superficie total, la zona de vida ocupa dos sectores de Zongo la primera y de mayor extensión sobre Zongo Valle que alberga a los centros poblados de Camsique, Villa Esperanza, Islani Bajo, Villa Harca, Llusijachi, Susupi, Isicani, Cielo Jahuirá e Ipiro; en Zongo Trópico parte de las comunidades de Esmeralda, Copalani.

- **Fisiografía**

Físicamente se halla comprendida en su mayoría por Serranías Medias y en menor por serranías altas y bajas, formadas en general sobre el sistema Ordovícico de las cuales un 90% es modelada sobre la Formación Coroico con esquistos, pizarras y filitas, gris oscuros y un 10% sobre la Formación Amutara ubicada en cercanías al Río Colque e inicios del Río Pauchenta con metacuarcitas, meta limolitas, meta-areniscas y pizarras. Toda esta zona de vida representa valles jóvenes con pendientes que superan el 60% de gradiente y una erosión moderada en las partes altas y ligera a nula en las partes bajas.

- **Clima**

Se halla sobre un clima perhumedo siendo esta la zona la que cuenta con mayor precipitación que llega hasta 2750 mm anuales, con temperaturas que bordean los 21°C como máximo (trópico) y una mínima de 13.6°C (alto de los Valle). Esta zona igual que la adyacente (zona de vida 9), presentan la mayor cantidad de humedad en el municipio con una relación que superan 32 unidades

convirtiéndolas en el corazón de Zongo, la cual va disminuyendo a medida que bajamos de altura y aumenta la temperatura, la región ecológica supera los 1650 mm de escurrimiento que son aportados a los afluentes.

- **Hidrología**

Ocupada casi en su totalidad por la cuenca del Río Zongo, y el restante por las cabeceras de cuenca del Río Broncinni y Río Yolosani, podemos decir que esta región ecológica encierra a las cuencas en forma de una cinta que acordona las partes altas o medias de las cuencas, que representan las nacientes de los ríos tributarios que confluyen posteriormente a sus ríos principales.

Respecto a la calidad de las aguas solo se cuentan con registros de la gestión 2012 y 2013; en la gestión 2013 sobre el río Zongo a una altura de 1.639 msnm que los cataloga como fuentes hídricas de excelente calidad. Por otra parte el régimen hídrico en los suelos al igual que en la zona de vida 9 representa un exceso de agua durante todo el año resultado de las altas precipitaciones y la elevada humedad.

- **Suelos**

Sobre el Sector Zongo Valle los suelos corresponden a los Orthents y en Zongo Trópico a los Orthents-Tropepts, del orden taxonómico entisoles, son suelos jóvenes de poca evolución, en sus partes altas y medias representan una textura franco limosos con un nivel de pH entre 3 y 4 que representa un suelo muy fuertemente ácido, en las partes bajas y laderas de ríos que forman parte de Zongo Trópico tienen una textura Franca con un pH fuertemente ácido.

- **Vegetación**

La vegetación se encuentra dividida en dos unidades, la primera y de mayor extensión formada sobre Zongo Valle dominada por bosque denso siempre verde pluvial nublado, ubicados en laderas de las serranías en muchos sectores estos bosques potenciales han sido destruidos y sustituidos total o parcialmente mediante la acción humana, en menor proporción hallamos las sabanas arboladas secundarias yungueñas basimontanas y montañas que son herbazales gramínoideas con proporción variable de árboles y arbustos escleromorfos desarrollados como consecuencia de la deforestación y quemadas anuales, constituyen una vegetación secundaria, sobre las partes altas se desarrolla los bosques bajos de crestas yungueñas pluviales con lauroideas y escleromorfos y arbustos de bambúes apoyantes o semi-trepadores que se desarrollan en cumbres abruptas y crestas de serranías.

La otra unidad de vegetación se halla sobre Zongo trópico dominada por palmar yungueño pluvial basimontano de los yungas de la serie de Euterpe luminosa-Dictyocaryum lamarckianum, cerca de las riveras de los cursos fluviales encontramos la vegetación ribereña y sucesional yungueña basimontana, sobre las crestas orográficas de esta unidad encontramos los bosques escleromorfos bajos y arbustales siempreverdes, sobre las laderas abruptas con fuertes pendiente que se encuentran sometidas a procesos de erosión como derrumbes y deslizamientos hallamos los bosques sucesionales yungueños basimontanos de laderas erosivas.

- **Uso Actual**

Los usos predominantes de esta zona de vida donde existe centros poblados son el agrícola, en la parte del valle con cultivos perennes como plátano postre, lima, naranja, mandarina, café, palta, coca, cacao y en menor proporción cultivos anuales como maíz, walusa, con presencia de aves de corral y bovinos. Mientras que en la parte del trópico los cultivos predominantes son maíz, plátano postre, arveja verde, tomate, naranja, café con presencia de aves de corral.

La segunda zona que comprende comunidades del valle bajo y parte del trópico está caracterizado por la ausencia de centros poblados, razón por la cual no hay actividad agrícola existiendo lugar donde se pueden apreciar especies forestales que ya no existen en otras áreas del municipio.

h) Zona de vida 8: Bosque siempre verde estacional submontano, con forestal limitado, agricultura, minería por sectores.

- **Ubicación y extensión**

La zona de vida ocupa el 26 % del territorio municipal, se encuentra entre los 901 msnm y 2036 msnm. Sobre Zongo Valle, y paralelo al Río Quilo encierra a los centros poblados de Quilo Alto a 1466 msnm, Tilia, Santa Rosa de Quilo, Cruzani, Fariñas, Cabia y Apana a una altura de 1022 msnm con una vinculación vial dada a través del tramo La Paz-Yolosita-Apana con un tiempo de recorrido de 5 horas; paralelo al Río Zongo y comprendida entre los 1351 y 1020 msnm se hallan los centros poblados de Cahua Chico, Cahua Grande, Jacha Loma, Huaylipaya, Huaji que cuentan con una vinculación vial y Chiviraque-Santa Elena, Chuquini, Huayrapata cuentan con un camino de herradura siendo estas de una accesibilidad extremadamente baja que superan las 16 horas de traslado.

Sobre el sector Zongo Trópico muchos centros poblados se hallan en cercanías a los ríos principales o en cierta medida a los lugares con mayor accesibilidad, cuya vinculación vial solo puede darse a través de la ruta La Paz-Caranavi-Guanay y dentro del territorio a través de caminos vecinales, con un tiempo de trasbordo de 5 a 7 horas, forman parte de este los poblados de Tambo Pata, Machaca Kanatatavi, Esperanza, Esperanza 2°, Ingavi, Santa Rosa, 2 de Agosto, Huaricunca, Copalani, Pusillani, Nueva Esperanza, Esmeralda, 3 de Agosto, Charuplaya y Chispani Alto. Siendo los poblados ubicados en las partes más altas los que cuentan con una extrema o baja accesibilidad.

- **Fisiografía**

La fisiografía queda modelada por paisajes de Serranías bajas y medias, la mayor extensión formada bajo la Formación Coroico compuesta por esquistos, pizarras y filitas, gris oscuros con pendientes moderadas a altas y erosión ligera a nula pues representan ciertos lugares de deposición, hacia el norte de la Zona de vida hallamos Depósitos Coluviales compuestas por bloques y gravas que cortan algunos Ríos como ser el Estutini, Balsamuni y parte del río Yolosani, presenta erosión nula. Finalmente sobre el límite norte de la zona de vida, comprendida entre las centrales agrarias Buenos Aires y Zongo Choro encontramos la

Formación Cangalli compuestas por conglomerado polimíctico con matrix arcillo limosa rojiza, con la presencia de oro detrítico la cual se halla en alto topográficos esta formación presenta pendientes moderadas a altas y una erosión que llega hasta 25 Tm/Ha/Año.

- **Clima**

Compuesto por dos tipos de climas, la primera sobre el sector Zongo Valle con un clima perhúmedo y la segunda sobre el sector de Zongo Trópico con un Clima Húmedo cálido, con temperaturas que parten desde 17.6°C e las partes más altas (valles) a 23.7°C (trópico). Así mismo las precipitación son variables en los valles se cuenta con precipitaciones totales anuales 2.753 mm y en los trópicos bajando a los 1.409 mm anuales, esto quiere decir que en las partes elevadas de la zona de vida las escorrentías superficiales son mayores superando los 1.650 mm anuales y en la partes bajas con mayor temperatura y menor precipitación llegan a 356 mm.

- **Hidrología**

La zona de vida forma parte de tres cuencas, del Río Zongo, Río Coroico, Broncinni y Río Yolosani, encerrando a todos los ríos perennes e intermitentes que contribuyen a sus afluentes principales de cuenca.

Respecto a calidad del agua solo se cuenta con muestras tomadas en la gestión 2012 y 2013 sobre el Río Zongo, en la última gestión se identifica a los 1.288 msnm y 1.095 msnm, que la identifican con excelente calidad. Por otra parte considerando el régimen hídrico del suelo se identifica que las precipitaciones son menores respecto a las zonas de vida anteriores lo que conlleva a una reducción en el exceso del recurso agua y la presencia de un déficit que inicia en los meses de Junio y se prolonga a medida que descendemos de altura y aumenta la temperatura agosto. Este fenómeno se debe a que en algunos meses del año se supera a la precipitación, concluyendo con 8 meses de humedad.

- **Suelos**

El sector de los Valles cuenta con el suborden orthents con suelos poco profundos a profundos, presentan una textura Franco Limosa con un pH Fuertemente ácido, sobre el sector del trópico se presentan los orthents-tropepts con una disección alta a media compuesta sobre serranías bajas son suelos profundos a poco profundos que presenta una textura Franca en las partes más altas de las serranías y Franco Limosa en la parte restante, la mayoría presenta un pH fuertemente ácido y en ciertos sectores medianamente ácido. En su totalidad la zona de vida no supera los 20 cmol/kg.

- **Vegetación**

La mayor parte conforma un bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonía, representan un grupo de bosque de tierra firme, distribuidos en serranías bajas con la serie *Ladenbergia carua-Hevea brasiliensis*, sobre los sectores que sufrieron deforestación, quemas anuales y uso ganaderos se presentan herbazales graminoides con porción variable de árboles y arbustos escleromorfos que constituyen una formación secundaria con Com. de *Didymopanax morototoni-Byrsonima crassifolia*, también hallamos especies arbóreas macrofoliadas heliófitas de crecimiento rápido y de maderas blandas, sobre las riveras de los cursos fluviales vegetación que incluye desde herbazales graminoides altos (cañaverales), matorrales y bosques bajos dominadas por la especie del Inga.

Sobre los afloramientos rocosos hallamos vegetación dominada por especies de bromeliáceas, helechos, orquídeas, piperáceas y algunas cactáceas, sobre laderas empinadas con intensos

procesos de erosión natural como derrumbes o deslizamientos encontramos los bosque sucesionales yungueños basimontanos pluviales de laderas erosivas.

- **Uso Actual**

Una de las zonas de vidas más extensas que abarca comunidades tanto del valle medio, valle bajo y gran parte del trópico, por presentar condiciones climáticas favorables para la producción agrícola produce una diversidad de cultivos perennes y anuales, en la parte media del valle los cultivos predominantes son: café, coca, plátano postre, palta, yuca, lima, mandarina, además de maíz, walusa, mientras que en el valle bajo el cultivo de coca es predominante, seguido de café, plátano postre, mandarina, naranja, yuca, arroz, maíz entre otros; en la región del trópico el cultivo predominante es café, plátano postre, mandarina, naranja, yuca, arroz, maíz, piña, papaya, coca y achiote.

i) **Zona de vida 9: Bosque siempre verde estacional de baja altitud, con agricultura, minería por sectores.**

- **Ubicación y extensión**

Ubicada al límite norte del municipio y ocupando el 6.7% del territorio, representa los sectores de menor altura comprendida entre 423 y 1021 msnm, representa la segunda región ecológica con mayor cantidad de asentamientos poblacionales, la mayoría a orillas de los Ríos Zongo y Coroico y partes medias de laderas, alberga a los centros poblados de Cielo Jahuira, Ipiro, Monte Olivo, Monte Verde, San Jorge 1°, San Jorge 2°, Villa Kanatatavi, Cobija, Santa Rosa, Zongo Trópico, Buenos Aires, Yurumani, Kelequelera, Villa Florida, Trapicheponte, Yolosani, Salcala, Waca Cala, Siliamo de Chispani, Balsamuni, General Pérez y Bella Vista. Vinculadas a través del tramo carretero La Paz-Caranavi-Guanay.

- **Fisiografía**

El Sector nor-oeste que limitante con el Río Coroico y las partes bajas de Río Zongo a partir de los 715 msnm se halla formada por serranías bajas con disección ligera por la Formación Coroico compuesta por esquistos, pizarras y filitas, gris oscuros con una erosión grave en las laderas y muy grave en los piedemontes, sobre el lecho de los ríos y los pie de montes se presenta material cuaternario de origen coluvial compuesta por bloques y gravas con una erosión fuerte en los pie de montes y nula en los lechos de los Ríos pues representan áreas de deposición de bloques y gravas. En las partes más altas del río Zongo, llegando a una altura del río de 930 msnm, se encuentran serranías medias con disecciones fuertes y erosiones ligeras, adicionalmente los valles compuestos por los Ríos Zongo y Río Quilo son modelados bajo un paisaje Coluvio Aluvial con disección ligera, bajo depósitos aluviales compuestas por cantos, gravas, arenas, limos y arcillas con una erosión muy fuerte en sus laderas y piedemonte que llega a un promedio de 225 Tm/Ha/Año y ligera a nula sobre los lechos del río con un bajo nivel de deposición.

- **Clima**

El región ecológica es la más cálida dentro el municipio, catalogada como un Clima Húmedo cálido con temperaturas mínimas de 22.6°C y un promedio anual máximo de 26°C, las precipitaciones reducen considerablemente respecto a las demás zonas de vida llegando a 2300 mm en los valles y

1403 mm anuales en el trópico, debido a la alta evapotranspiración y bajas precipitaciones cuya relación supera levemente la unidad, dando indicios de sequía en algunos meses de año, con una escorrentía superficial promedio de 716 mm anuales que se da en los meses de enero-abril y septiembre-diciembre.

- **Hidrología**

En esta zona de vida se encuentran los desembosques de todas las cuencas que intersectan con el municipio de La Paz, las cuencas del Río Broncinni-Coroico, la cuenca del Río Zongo que desembocan a la altura de 499 msnm sobre la cuenca del Río Coroico, aguas abajo, a 448 msnm, ésta es alimentada por la cuenca del Río Yolosani río abajo y alimentado por todos los afluentes de ríos perennes y estacionales que desembocan sobre la cuenca del Río Coroico como afluente principal, para finalmente a 423 msnm, alimentar al Río Kaka que forma parte de la cuenca Amazonas.

Considerando el régimen hídrico del suelo esta presenta el siguiente ciclo hidrológico del suelo: las lluvias comienzan en septiembre con un máximo de 130 mm, razón por la cual estas precipitaciones son consideradas de recarga al suelo hasta noviembre, entre diciembre y abril el suelo es saturado y empieza a generarse excedente de agua que en enero llegan a superar los 146 mm, de mayo a agosto es donde empieza la utilización de la humedad por el suelo y la existencia de déficit del recurso hídrico, concluyendo en un total de 4 meses húmedos en las partes más bajas y 6 meses húmedos en más partes más altas de la región ecológica.

- **Suelos**

Los suelos corresponden a los orthents-tropepts caracterizados por ser suelos jóvenes y poco desarrollados, son suelos poco profundos a profundos con rocosidad baja en las laderas, presentan una textura Franco Limosa en el horizonte A y un pH fuertemente ácido en las partes altas y medias, en las partes bajas piedemonte y valles presenta un pH medianamente ácido, la CIC no supera los 15 cmol/kg.

- **Vegetación**

La vegetación corresponde a bosques semidecíduos yungueños de los valles internos del piso montano bajo, estructuralmente son bosques parcialmente caducifolios con dosel denso de 20 a 25m de altura y varios niveles de sotobosque, presenta de forma abundante lianas leñosas de la familia de Cavanillesia umbellata-Aspidosperma cylindrocarpon.

En las riberas de los cursos fluviales y pie de montes existe vegetación riberena sucesional yungueña basimontana, incluye desde herbazales graminoides altos, matorrales y bosques bajos. Adicionalmente este sector encontramos sobre los piedemontes y valles la vegetación antrópica caracterizada por cultivos anuales y perennes.

- **Uso Actual**

La totalidad de su superficie está ocupada por actividad agrícola, en comunidades del valle bajo la producción predominante es la agricultura perenne con cultivos de plátano (postre), café, cítricos, coca; mientras que en el trópico los cultivos predominantes son arroz, café, cacao, piña, coca, cítricos, palta, achote, plátano (postre) y mangos.

j) Zona de vida 10: Área Urbana

- Localización

La zona de vida urbana ocupa el 4,4% del territorio municipal y presenta una variación altitudinal que oscila entre los 3.000 msnm y 4.100 msnm en sus puntos más altos, teniendo en el centro principal una altura de 3.625 msnm. Posee características morfológicas que responden a cuencas y planicies abiertas, valles bajos, valles altos, mesetas, corredores y serranías. La topografía accidentada cuenta con asentamientos humanos, que fueron creciendo paulatinamente por fenómenos sociales, políticos y económicos, sin importar las altas pendientes.

- Clima

Por su ubicación, el área urbana presenta una variación climática que se caracteriza de manera marcada por dos estaciones climáticas anuales, una época húmeda en verano y una época seca en invierno.

- Temperatura

Los rangos promedio anual, son contrastes entre la marcada topografía y la variable altitudinal con una diferencia anual promedio diaria de 15 °C a 15.6° C y con temperaturas de 0 °C en la noche en la época fría del año. La temperatura promedio es de 10.4 °C y el gradiente térmico medio es de 0.64 °C por cada 100 metros.

- Precipitación

Las precipitaciones en el área urbana son, en promedio, de 120 mm/mes, también concentrada entre diciembre y marzo, marcando el clima húmedo de verano y el seco de invierno. Estas precipitaciones alimentan a las cuencas que cubren el área urbana de nuestro municipio. Dada la disposición geográfica de la ciudad, los habitantes buscan lugares con topografía más suaves y temperaturas más agradables, por lo que a diferencia de otras ciudades del mundo, las zonas con mayor altitud son relativamente más pobres que las zonas bajas de la ciudad.

- Heladas

El área urbana tiene vientos helados, con granizos habituales y nevadas ocasionales. En promedio mensual y de acuerdo a la ubicación geográfica como área urbana, se tiene entre los 17 a 14 días de helada al mes, claramente descrito en relación a la ubicación, respecto a la altura el promedio más alto se encuentra registrado al oeste, siendo 17 días lo que coincide con la cercanía a la ciudad de El Alto y el nivel más bajo al sur, éste precisamente en el sector que corresponde a Mallasa.

- Geología

El desarrollo del Valle de La Paz según Bles et al. (1978), considera cuatro épocas de erosión, siendo la primera época de erosión caracterizada por los primeros indicios de procesos de remoción en masa manifestados como flujos de barro, generalmente gravosos tal como Jucumarini, Laikakota, Pampahasi y Kayu este último registrado en el valle de Achocalla. A la segunda etapa de erosión corresponden los depósitos desarrollados sobre los principales drenajes mayores del valle de La Paz que ya estaban individualizados para esa época, estos son los ríos Choqueyapu, Orkojahuirá e Irpavi. En este lapso de sedimentación las gravas de la terraza Villa Salome y sus remanentes aguas arriba,

probablemente son correlacionables o representan las facies fluviales de la Glaciación Choqueyapu I, este evento glacial es reconocido por el desarrollo de valles glaciales en el valle de Kaluyo, Chuquiaguillo y Hampaturi, en este último aguas arriba del Jacha Khora, presenta morrenas terminales, mientras que en los otros valles se observan depósitos de morrenas laterales, valles facetados y valles colgantes.

En el valle de Kaluyo sector de Limanipata se presentan dos grandes deslizamientos que albergan lagunas, este deslizamiento embalsó la parte del río Kaluyo que dio origen a un lago temporal y sus sedimentos son asignados a los depósitos lacustres de Limanipata. Esta época es importante ya que en este lapso de tiempo se produjo la Formación de los depósitos aluviales que dieron lugar a la terraza Miraflores de amplia distribución en la zona homónima, villas Copacabana, San Antonio, villa Armonía, Alto obrajes, Alto Seguencoma, zona central y Achachicala. Una serie de morrenas laterales y de fondo se observan sobre las laderas del valle de Kaluyo, Achachicala e Irpavi corresponden a la glaciación Choqueyapu II. Como consecuencia del retroceso de la glaciación se formó el torrente de barro de Peña Azul, estos depósitos masivos, heterogéneos se los observa en el valle del río Irpavi a unos 30 a 100 metros sobre el nivel de terraza actual.

Otros depósitos de terraza asignados a esta época son las terrazas de Alto Achumani, Huayllani y Kellumani. Finaliza esta Segunda Época de Erosión con grandes flujos de barro en los sectores de Sopocachi, Chijini, Cementerio, Pura Pura, Villa San Antonio, Alto Obrajes, Bella Vista, Chinchaya-Ciudad del Niño y Cerro Aruntaya (Ciudadela Stronguista). La Tercera Época de Erosión está caracterizada por grandes deslizamientos, y entre los más notables tenemos el de Achocalla, de Alpacoma, Llojeta, Tembladerani, Huancani (Cóncores Lakota), Ovejuyo, sincrónicamente se han desarrollado algunas terrazas como las del Barrio Gráfico, Obrajes, Kellumani y Bosque de Bolognia. La Cuarta Época de Erosión se caracteriza por los flujos de barro reciente tal como el de Cota Cota, Ovejuyo, Apaña, y grandes deslizamientos tal como el de Villa Armonía, Santa Bárbara, Las Dalias, El Pedregal, Codavisa, Auquisamaña, Obispo Bosque, San Martín, Alpacoma, Lomas de Sur en Achumani y el más reciente que es un reactivamiento del deslizamiento de Pampahasi bajo Central y Callapa, Existen además pequeños deslizamientos a nivel de predios y manzanos aledaños a todos los movimientos en masa citados. También en esta etapa se consideran los abanicos aluviales, coluviales, terrazas recientes y lechos aluviales.

k) Zona de vida 11: Campos de Nieve.

- Ubicación y extensión

Esta zona de vida representa la parte más alta dentro del municipio de La Paz y forma parte de la cordillera Real, en sus meses más fríos ocupa el 2.3% del territorio paceño encontrándose entre los 4815 msnm y los 6080 msnm compuesta por nieves perpetuas y campos nevados estacionales, los que se detallan a continuación:

Campo nevado 1, “Huancani con nieves perpetuas en algunos sectores” forman parte de este los cerros Pumaya Pata, Mikhaya, Serkhe Kkollu, Hati Kkollu y Cerro Khasiri.

Campo nevado 2, “Chacaltaya con nieves perpetuas en las partes más altas”, es el único en el que se encuentra infraestructura como ser el Laboratorio y observatorio de Física Cósmica con fines

científicos y la Cabaña Club Andino con fines Turísticos a una altura aproximada de 5238 msnm, forman parte de este campo nevado los cerros Antakhaua y Chiar Kherini.

Campo nevado 3, ubicado a una altura promedio de 5392 msnm con rumbo N30°E a 6.3 Km, del Nevado Chacaltaya, que encierra a los Cerros de Khala Cruz, Charquini y Wila Manquilitani, alberga en las partes bajas a la Laguna Zongo y Laguna Pata Khota.

Campos nevados 4 y 5, se hallan al NE del nevado Chacaltaya a una distancia de 12 y 17 Km, forman parte del campo nevado 4 los cerros Telata y Telara que superan los 5336 msnm que alimentan a la Laguna Khota Chuchu. El campo nevado 5 corresponde al Cerro Llampu con 5519 msnm y alimenta a la Laguna Wara Warani.

Campo nevado 6 y 7, Huayna Potosí y Condorini son considerados de nieves perpetuas, que superan los 6000 msnm y forman parte de la cadena montañosa de la Cordillera Real, el primer campo nevado contempla los cerros de Maman Khota, Maria Lloco, Saltuni, Chantaj Salto, mientras que del campo nevado Condorini forman parte los cerros Zongo Jischana, Jisthana, Balcon, Kallhuani, Ventanani, Sancayuni y Wila Llojeta.

- **Fisiografía, clima e hidrología**

A nivel de paisaje estos campos de nieve forman parte de Montañas altas con disecciones moderadas a fuertes que son el producto del movimiento de las placas tectónicas por un proceso de subducción, la temperatura máxima promedio anual en gran parte de estos sectores no superan los 3°C y la temperatura mínima extrema supera los -15°C, las precipitaciones en estos sectores son bajas con un mínimo de 507mm y una máxima de 1643 mm anuales que se manifiestan en mayor medida en forma de nevadas y en muy poca proporción en forma de granizo y lluvias, que van almacenando y acrecentando los campos de nieve en los meses más fríos.

- **Retroceso de los deshielos**

Los glaciares actúan como depósitos naturales, almacenando agua durante el invierno y liberándola en verano a medida que el hielo se derrite.

El ascenso de la línea inferior de las nieves permanentes de alta montaña cada vez a mayor altitud, en muchos casos hasta desaparecer por completo, como consecuencia del deshielo debido a:

Los cambios climáticos globales experimentados en las últimas décadas, se manifiestan en el aumento del CO₂ y de la temperatura.

El efecto invernadero inducido

El adelgazamiento de la capa de ozono (O₃), que al permitir el paso de los rayos cósmicos incide en el retroceso de la superficie glaciar.

Si los glaciares desaparecen, cambiaría el flujo de la corriente, su temperatura, etc. y de este modo aunque las precipitaciones se mantengan en las montañas, habrá más agua en estado líquido que se evapora rápidamente.

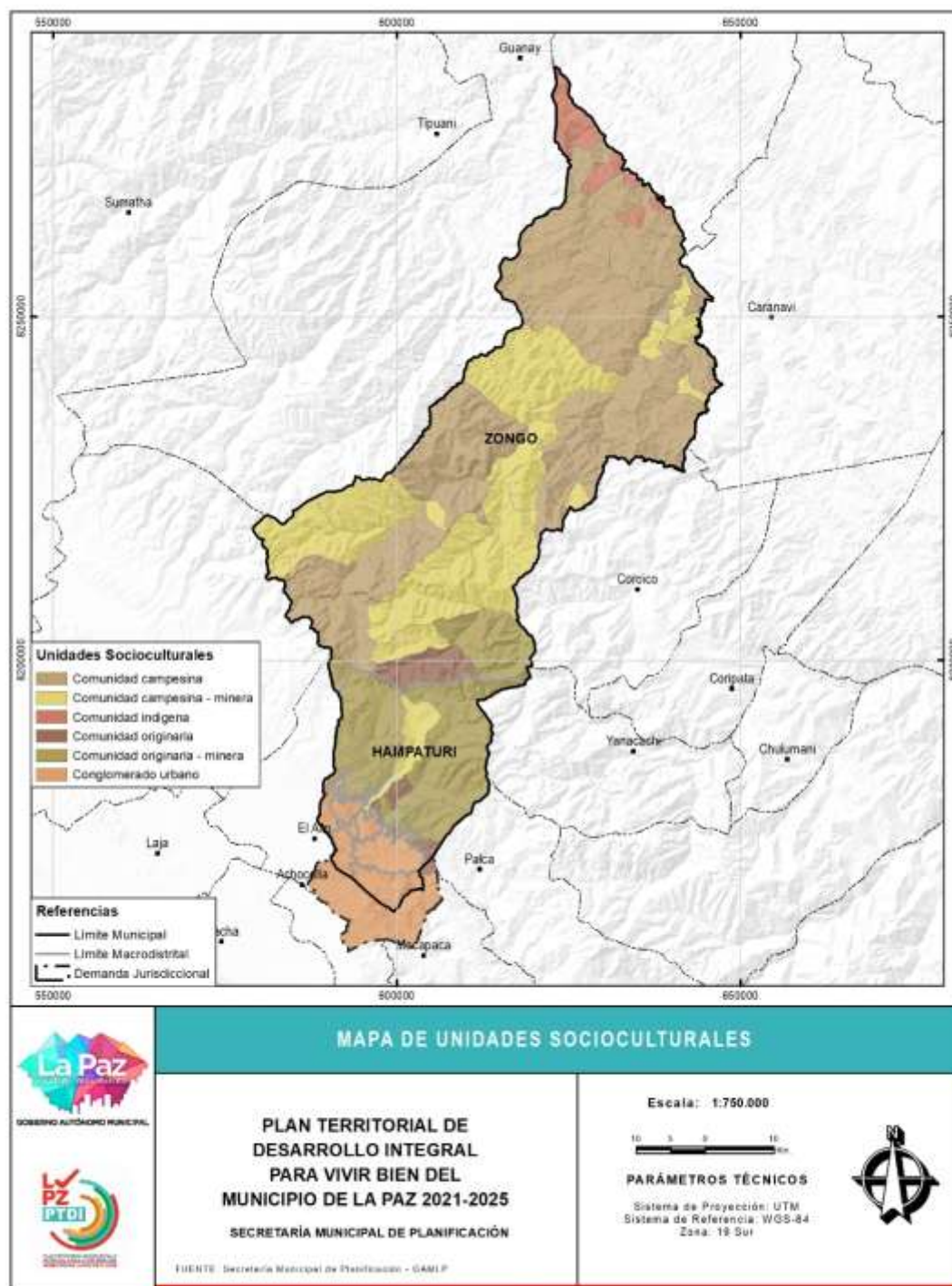
I) Zona de vida 12: Cuerpos de agua.

Los cuerpos de agua están definidos como una masa o extensión del agua que pueden ser naturales o artificiales y de diferente tipo como arroyos, canales, embalses, humedales, lagos, lagunas, ríos y otros, para el análisis territorial solo tomaremos los embalses, lagunas y ríos más caudalosos. Estos cuerpos de agua ocupan una superficie total de 855.72 ha que representan el 0,3% del territorio, las lagunas naturales se encuentran en su gran mayoría en la zona de vida 5, los embalses o lagunas artificiales se hallan sobre la zona de vida 4 y los Ríos caudalosos se hallan en las partes más bajas del municipio que forman parte de la zona de vida.

3.10.2. Identificación de los sistemas de vida en el municipio

El municipio de La Paz identificó 12 zonas de vida las cuales representan la aptitud natural del medio biofísico y bioclimático existente dentro del territorio municipal, asimismo, identificó 6 unidades socioculturales los cuales representan territorios homogéneos en términos de cultura, tradiciones y formas de trabajar la tierra. Este análisis de relación tomó de base los principios del manejo integral de cuencas en términos de provisión del recurso hídrico y la vegetación existente.

Mapa N° 17: Unidades socioculturales y zonas de vida en el municipio. 2020



Como se observa en la imagen la relación existente entre las Comunidades Campesinas se encuentra estrechamente relacionada con las zonas de vida con Bosques densos siempreverdes y las actividades mineras, por otro lado, las Comunidades Originarias presentan una estrecha relación con las zonas de vida en las cuales se encuentran el mayor potencial hídrico de almacenamiento como ser los nevados, cuerpos de agua, turberas altoandinas y formaciones geológicas que son considerados reservorios naturales de recursos hídricos.

El conglomerado urbano por sus características de accesibilidad y la cobertura de impacto que presenta la mancha urbana de la ciudad de La Paz, repercute directamente sobre las zonas de vida urbana y con actividades agropecuarias. Finalmente, al norte del municipio de La Paz se encuentran las Comunidades Indígenas presentan una estrecha relación con la zona de vida Bosque denso siempre verde.

Asimismo, cabe resaltar que con la promulgación de la Ley de Participación Popular y Descentralización de 1994 el municipio cambió estructuralmente la forma de gestión del territorio identificando dos distritos rurales, Zongo y Hampaturi, la misma cuenta con una delimitación que responde a las características biofísicas y socioculturales.

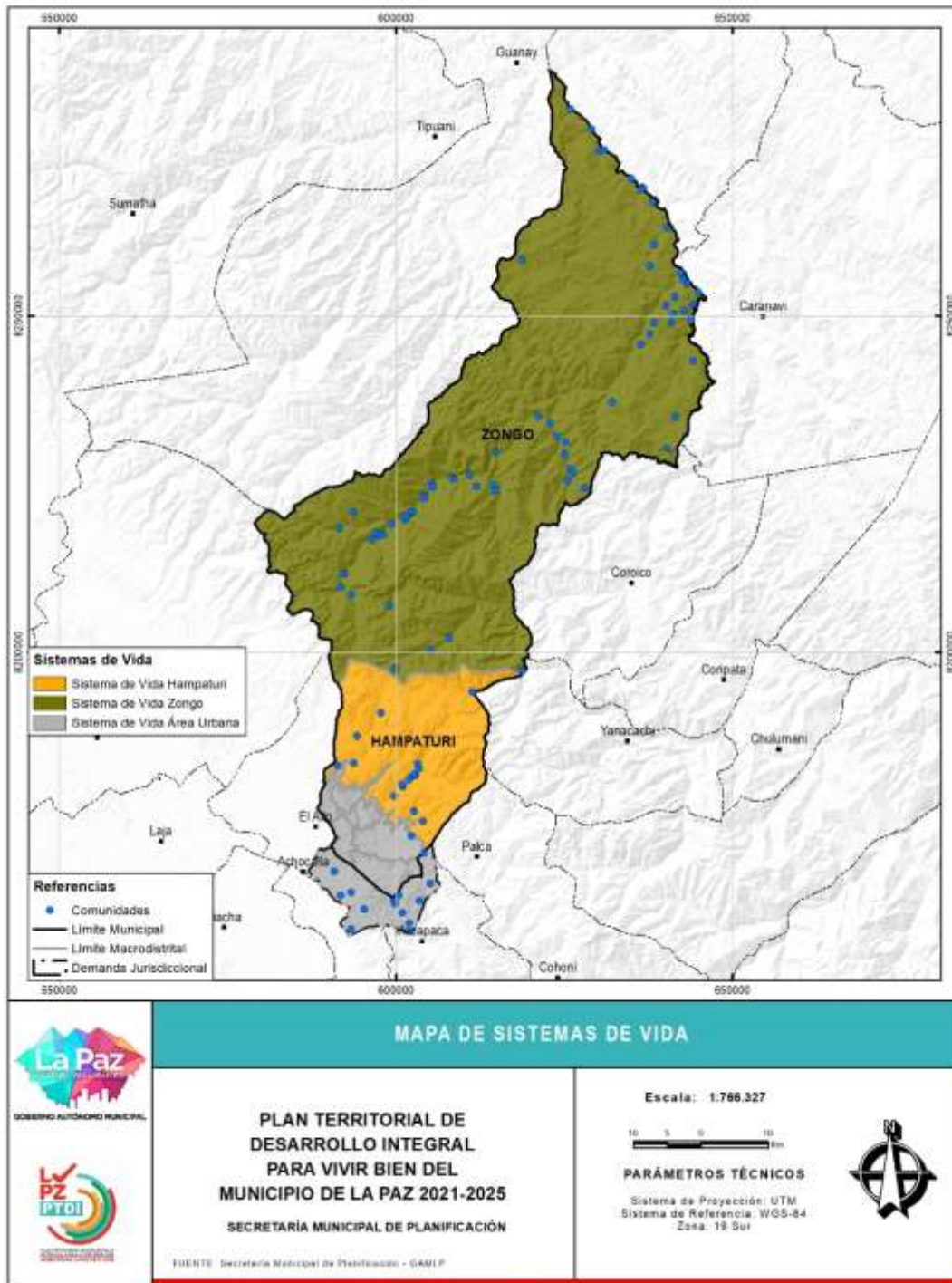
Por un lado tenemos a Hampaturi caracterizado por ser un territorio almacenador de recursos hídricos de la cual forma parte la cordillera de los Andes estos suelo abastecen con el líquido elemento al área urbana del municipio de La Paz.

Por otro lado, contamos con el Distrito de Zongo, el cual se caracteriza por su abundante vegetación y humedad en su ambiente, que lo convierte en un territorio generador de recursos hídricos que junto al territorio de Hampaturi son parte de un ciclo climático.

De esta manera, y bajo los antecedentes anteriormente mencionados el Gobierno Municipal de La Paz decidió considerar 3 sistemas de vida denominados:

- Sistema de Vida Área Urbana
- Sistema de Vida Hampaturi
- Sistema de Vida Zongo

Mapa N° 18: Los Sistemas de Vida en el municipio. 2020



- **Niveles de presión en las zonas de vida identificadas**

La interacción entre las Unidades Socioculturales sobre las Zonas de Vida es de carácter espacial y se expresa en la mayor y menor presión ejercida en los suelos en los distintos sistemas de vida. Este análisis se complementó con las distintas actividades económicas identificadas.

- **Presiones en el sistema de vida conglomerado urbano**

La ciudad La Paz representa un hecho histórico y social incomparable, simboliza la necesidad del hombre de vivir en grupo que, según su estado de desarrollo, es capaz de posibilitar condiciones de vida de imposible reproducción por individuos o familias aisladas.

Se puede entender que es un ambiente construido sobre un ambiente natural que cambia incesantemente y que como producto es consumido. Sin embargo, esta ocupación del suelo con uso de vivienda está generando bastantes presiones en la transformación del ambiente natural en cuya relación se va consolidando un sistema de vida urbano de unidades socioculturales (ciudadano, vecino, OTB's, junta vecinal, distrito, macrodistrito) con su propio patrimonio natural, que, si bien queda disminuido, posibilita un medio ambiente urbano con condiciones básicas de habitabilidad.

Esta presión con la ocupación desordenada en las laderas es también acrecentada por la migración campo-ciudad, relacionada a actividades económicas (formales e informales) que se desarrollan al interior de la ciudad, requiriéndose cada vez más las necesidades de acceso a infraestructura y servicios.

La presión creciente sobre la tierra cultivable con la transformación de su uso con fines de vivienda en la ciudad de La Paz, acompañada con la variabilidad climática que impacta directamente a la producción agrícola, amenazan la seguridad alimentaria, en cuanto a su accesibilidad a los alimentos y la estabilidad de su disponibilidad, haciéndose necesario definir e implementar estrategias productivas, alimentarias y nutricionales para organizar la producción, acceso y el consumo de alimentos de producción local, según las necesidades de las poblaciones más vulnerables.

La presión hacia la pérdida del patrimonio natural va asociada a la privatización de la tierra, con actores privados y comunitarios, que mediante un régimen agrario consolidado la tenencia legal de la tierra, para el desarrollo de sus actividades agropecuarias, respetando el precepto constitucional que la tierra es de quien la trabaja y posibilitando en títulos ejecutoriales grandes extensiones territoriales con fines agrícolas y de pastoreo, respetando usos y costumbres para las comunidades. Estas tierras son grandes paisajes naturales, zonas de alta pendiente y lechos de ríos, entre otros. Si bien la regulación agraria no es aplicable en ámbitos urbanos, la regulación urbana ha reconocido estos derechos legales adquiridos, de donde se ha desprendido un mercado privado del suelo, que en algún caso está posibilitando un mercado legal e ilegal de tierras, con asentamientos informales, todo hacia una modificación del paisaje natural y atentando a la biodiversidad desarrollada en cientos de años en esos ecosistemas frágiles generando proceso de degradación que en muchos casos convierten a esos suelos en zonas de riesgo.

Entre los principales agentes responsables de la presión en los suelos se encuentran los propietarios del suelo, sector financiero, incorporadores (los que ven el negocio y plantean el mismo a los propietarios de tierras, financieras, etc.), empresas inmobiliarias (algunas de las cuales actúan desde

el inicio del “negocio” hasta su comercialización), empresas constructoras, equipos de profesionales, el Estado en sus diferentes niveles de actuación y demandantes usuarios y especulativos, generándose una competencia por el espacio urbano.

En la gestión 2015 fueron registradas 352 actividades (aproximadamente un 72%), obras y proyectos ejecutados por el GAMLP que se adecuan a la normativa ambiental, y que no generan contaminación.

- **Presiones en el sistema de vida Hampaturi**

Este sistema de vida se caracteriza por contener parte del sistema glaciar tropical del mundo, se encuentran en este sector, grandes picos montañosos que se elevan a más de 5000 msnm, al ser glaciares pequeños en tamaño son más sensibles al cambio ambiental, en estas zonas el cambio climático es una realidad, no una amenaza futura.

La presión en esta zona glaciar, además del impacto del cambio climático global, se relaciona a las unidades socioculturales en cuanto a las actividades que se desarrollan en los sistemas de vida circundantes, donde por efecto de las oscilaciones naturales (viento) una parte de los agentes contaminantes producidos en la ciudad de La Paz y en las áreas rurales, fruto de la quema de combustibles fósiles (sobre todo diésel), la quema de pastizales, los chaqueos e incendios forestales, son depositados sobre la capa glaciar, exponiendo a su albedo a una mayor exposición solar, que es absorbida, provocando el descongelamiento de la capa de hielo.

Un elemento importante de las zonas de vida son los bofedales altoandinos, son “islas verdes en un entorno montañoso árido” son vulnerables por estar cerca de los glaciares, dependen del agua de su deshielo y, por otra parte, son un factor central del aspecto cultural de las comunidades, que suelen usarlos para el pastoreo del ganado y la provisión de agua, en estos existen especies vegetales dominantes (*Distichia muscoides* y *Oxychloe andina*) en los bofedales que forman los cojines profundos y la turbera, las primeras son apetecibles para el ganado y albergan a otras especies adaptadas a esas condiciones.

Los bofedales son importantes para la retención del agua, purifican y limpian ese elemento, evitan la erosión del suelo y albergan mucha flora y fauna acuática. No sólo la inminente disminución de los glaciares amenaza su manutención, existen otros aspectos de tipo sociocultural que pueden perturbar el normal desenvolvimiento de esos biomas: entre ellos la minería que cambia los cursos del agua, el sobrepastoreo, la extracción de especies y de turba (suelo con bastante concentración de materia orgánica) usada como abono en jardines.

La presión de las unidades socioculturales a través de la actividad minera se manifiesta en la calidad del recurso hídrico, por la sobreexplotación de las fuentes de agua, al ser la minería una actividad que requiere grandes volúmenes de agua principalmente durante la explotación, que influye además en la calidad de este recurso. Los impactos se presentan aguas abajo de la microcuenca y macrocuenca y tienen efectos prolongados en el tiempo (los pasivos ambientales pueden generar contaminación hasta cientos de años después de la explotación); efectos contaminantes que se pueden ampliar y acumular a otros elementos (aire, tierra) y seres vivos (plantas, animales, seres humanos).

- **Presiones en el sistema de vida Zongo**

En la zona de vida de Zongo una de las principales presiones por la unidad sociocultural minera, es la explotación del oro aluvial, por los altos precios se hacen rentables yacimientos marginales, con efecto en una mayor dinámica económica de población, la cual se ha intensificado de una minería artesanal a una explotación mecanizada.

Esta actividad extractiva viene acompañada de obras viales de envergadura que tienen un efecto creciente sobre el entorno natural y el uso del suelo; refuerzan un patrón extractivista característico, primario, acelerado y de pocas alternativas económicas para la población, que vincula procesos migratorios conectados por la infraestructura vial que se denomina corredor norte, con vínculos hacia la amazonia.

Esta unidad sociocultural minera está conformada con la preponderancia de cooperativas (la mayoría de carácter ilegal) por sobre los otros actores en los derechos de contratos mineros, el incremento de precios del oro y contrabando de minerales, permitió mayores peticiones y creación de nuevas cooperativas siendo la principal forma de organización para la explotación de este mineral.

Por sus características productivas, el oro constituye otra importante causa de deforestación y degradación con la pérdida de funciones ambientales que proporcionan.

Los sistemas de trabajo que se pueden encontrar en esta región son de dos tipos:

Los sistemas de minería subterránea, que se practican tanto en laderas de valle con apertura de piques como en cuadros verticales por debajo de la superficie, de base manual y cierta mecanización.

Los sistemas a cielo abierto, en lecho, playa o plataforma, ya sean de base manual o mecanizados con pala mecánica o dragaminas.

También existen vinculados a esta actividad de explotación del oro los barranquilleros que siguen a las cooperativas para trabajar las colas utilizando bateas o pequeños lavaderos, en algunos casos trabajan en grupos, evolucionando a técnicas con palas, picotas, palas, carretillas y rudimentarios canales, son mineros informales que provienen de sectores rurales, principalmente campesinos e indígenas.

Las unidades socioculturales mineras estarían distribuidas de la siguiente forma:

a) En cooperativas

- Cooperativa aurífera grande (>100 socios y >3000 t de carga)
- Cooperativa aurífera mediana (20 a 100 socios y 50-3000 t de carga)
- Cooperativa aurífera asociada a capital privado (mediana y grande)
- Cooperativa aurífera chica (15-20 socios y 10 a 500 t de carga)

- b) En empresas privadas
 - Empresa chica de tipo capitalista (30 a 90 trabajadores y >3000 t)
 - Empresa chica asociada a cooperativas y comunidades
 - Empresa chica de tipo familiar (50-3000 t)
 - Empresa de servicios (dragas, 50-500 t)
- c) Otros: barranquilleros, comunidades y trabajos familiares precarios

Si bien los altos precios provocaron una intensa inmigración, esta no se tradujo en asentamientos permanentes, sino que el ciclo minero refuerza un patrón preestablecido de migración y doble residencia de los pobladores, causando mayor presión en las áreas de explotación.

Otra unidad sociocultural que causa presión con la deforestación de bosques y degradación de suelos es la que realizan las comunidades campesinas vinculadas a las zonas tradicionales de cultivo de coca que predomina en la región de los Yungas extendiéndose esta actividad por Zongo, cultivo que se desarrolla mediante técnicas especializadas de laboreo (desmonte, preparación de sustrato, instalación de viveros y construcción de terrazas), cuya densidad de este cultivo en este sistema de vida está presente entre 0,1 y 2 ha/km².

Esta práctica del monocultivo de coca por periodos prolongados produce la erosión y la pérdida de fertilidad en los suelos. Después de un largo periodo de cosechas las plantas de coca comienzan a deteriorarse; sus tallos se vuelven blanquecinos, se llenan de líquenes y sus hojas son muy menudas si no existe un manejo adecuado estos suelos son abandonados y el cultivo previsto en este espacio es establecido en otra área, debilitándose más suelos con procesos de chaqueo, roza, tumba y quema de la vegetación existente.

PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO
INTEGRAL PARA VIVIR BIEN DEL
MUNICIPIO DE LA PAZ

2021 - 2025

LV
PZ
GAMLP
PTDI



Secretaría Municipal de
Planificación