



TALLER DE PROYECTOS E INVESTIGACIÓN DEL HÁBITAT URBANO RURAL - RED HÁBITAT

EL ALTO: Av. Juan Pablo N° 606 Villa Tunari Telf.: (591-2) 2865350 Fax: (591-2) 2864230
LA PAZ: Av. Ecuador Esq. Aspiazu N° 2069 Ed. California 5to piso, Sopocachi
Telf.: (591-2) 2422276 (591-2) 2422285
E-mail: tareha@entelnet.bo, WWW.RED-HABITAT.ORG

Con el apoyo de:

KZE MISEREOR
IHR HILFSWERK

Prevención de Conflictos por el Agua

Por el Derecho a una Ciudad Sostenible y Participativa



El Taller de Programas e Investigaciones del Hábitat Urbano y Rural - RED HÁBITAT, es una asociación privada sin fines de lucro, reconocida mediante Resolución Suprema nº 209642 con oficinas en las ciudades de El Alto y La Paz, inicia sus actividades en 1993.

Prevención de Conflictos por el Agua

Por el Derecho a una Ciudad Sostenible y Justa

Equipo del proyecto.

Arq. David Quezada	Director Ejecutivo Red Hábitat
Lic. Vitalia Choque	Responsable de proyecto B.C.A.
Arq. Limberg Villegas	Asistente de Proyecto B.C.A.

Edición y diagramación.

UNICOM RED-HÁBITAT
Lic. Carlos Roberto Hurtado Meneses
Lic. Margarita Palacios Chacón

Impresión:

Depósito Legal:



TALLER DE PROYECTOS E INVESTIGACIÓN DEL HÁBITAT URBANO RURAL

El Alto: Av. Juan Pablo II Nº 606, Villa Tunari Telf.: (591-2) 2865350

Fax: (591-2) 2864230

La Paz: C. Aspiazu. Esq. Ecuador. Sopocachi, Edificio California Piso Nº 5

Telf.: (591-2) 2422276 Fax: (591-2) 2422285

Casilla de Correo: 4009 La Paz – Bolivia

E-mail:/tareha@entelnet.bo

www.red-habitat.org



Prevencción de Conflictos por el Agua

Por el Derecho a una Ciudad Sostenible y Participativa

CONTENIDO

	Presentación.....	5
I.	Contexto urbano y cambio climático.....	7
II.	Descripción del mapa de prevención de conflictos por el agua.....	12
	II.a. Fuentes de abastecimiento de agua dulce y suministro de agua potable.....	13
	II.b. Uso y consumo del agua potable.....	20
	II.c. Tratamiento de aguas residuales y contaminación de ríos.....	22
	II.d. Riesgos por el agua.....	29
	II.e. Crisis sociales.....	33
	Mapa de Conflictos.....	36
III.	A manera de conclusiones.....	39
IV.	Glosario.....	40
V.	Bibliografía.....	44

PRESENTACIÓN

El agua representa el recurso natural más importante y la base de toda forma de vida, puede ser considerada como un recurso renovable cuando se controla cuidadosamente su uso, consumo, tratamiento y circulación. Sin embargo la disponibilidad de agua fresca, limpia, no contaminada está disminuyendo de manera constante, de no tomar las medidas adecuadas estaríamos convirtiéndola en un recurso no renovable, complicando nuestra manera de existir ya que dependemos totalmente de ella.

Dada la importancia del agua para la vida y al aumento del uso y consumo, por el continuo crecimiento de la población, estamos en la obligación de protegerla y preservarla, evitando toda influencia nociva sobre las fuentes de abastecimiento del preciado líquido.

Actualmente hay millones de personas en el mundo que no tienen acceso al agua y a servicios sanitarios. La calidad del agua que se consume no alcanza los estándares adecuados, las aguas servidas no se tratan adecuadamente, evacuándose a ríos y quebradas contaminando el medio ambiente y causando enfermedades especialmente en los sectores más vulnerables de la población, como son la niñez y las personas de la tercera edad.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), en su reporte emitido el mes de octubre de 2013, recordando el Día Mundial del Lavado de Manos, iniciativa impulsada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS); en Bolivia alrededor de dos millones de personas no tienen acceso al agua potable, a ello se suma que poco menos de cuatro millones de bolivianos no cuentan con saneamiento básico. Pese a que la cobertura aumentó considerablemente en los últimos años, siguen siendo las más bajas del continente y la calidad de servicio es deficiente. De acuerdo a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2012, en el país existen 2.812.715 millones de viviendas particulares de las cuales el 76,31% cuenta con acceso a servicios de agua potable y el 69,92% disponen de servicio sanitario.

La población de las ciudades de La Paz y El Alto tiene como fuentes de abastecimiento, principalmente a las precipitaciones pluviales y el aporte de deshielos de glaciares que son regulados en distintas represas, embalses y lagunas; para su conducción a las plantas potabilizadoras y su posterior suministro a los habitantes.

El sistema de suministro de agua de la ciudad de El Alto es el que se encuentra mayormente influenciado por efectos de la retracción glacial, el deshielo del Tuni, Condoriri y Huayna Potosí, tendría implicaciones sociales y económicas muy importantes, ya que son fuentes de abastecimiento de agua para más de un millón de personas que viven en la urbe alteña y las laderas oeste y norte de La Paz.

Considerando que el agua es un derecho humano reconocido en nuestra Constitución Política del Estado, Red Hábitat ha elaborado este instrumento denominado "PREVENCION DE CONFLICTOS POR EL AGUA" donde identifica problemas y propuestas que todo habitante debe conocer para cambiar malos hábitos y actitudes respecto al agua, promoviendo su cuidado y protección para preservar nuestra forma de vida y la de futuras generaciones.

El texto, que además cuenta con un Mapa de Prevención de Conflictos por el Agua, se ha dividido en cinco partes: (I) cambio climático en un contexto urbano; (II) descripción del mapa de prevención de conflictos por el agua en base a cinco componentes que son: a) fuentes de abastecimiento de agua dulce y suministro de agua potable; b) uso y consumo del agua potable; c) tratamiento de aguas residuales y contaminación de ríos; d) riesgos por el agua y e) las crisis sociales por el agua; (III) conclusiones; (IV) glosario y; (V) bibliografía.

Red Hábitat pretende que este instrumento sea útil, que llegue a la comunidad, a las autoridades locales y estatales para que amplíen, diseñen y efectivicen políticas públicas para proteger y cuidar el agua en beneficio de la población más pobre y vulnerable.

I. CONTEXTO URBANO Y CAMBIO CLIMÁTICO

El calentamiento global es un grave problema mundial que está sucediendo a la par que el mundo se torna urbano. La manera en la que estamos planificando, administrando y construyendo nuestras ciudades, determina nuestras posibilidades de adaptación al cambio climático.

Según varios informes científicos, existen bastantes evidencias sobre las variaciones climáticas que se están produciendo en el mundo, la magnitud de los eventos e impactos que irán a ocurrir dependerá del aumento de los gases de efecto invernadero que se produzcan, como también de las acciones que se desarrollen para su mitigación. Según el Panel Intergubernamental Cambio Climático (IPCC) y otras instituciones vinculadas al tema, ya es posible esperar los siguientes impactos: aumento de las temperaturas entre 1° y 6°C a lo largo del siglo XXI; elevación del nivel del mar entre 10 y 90 cm con inundaciones en zonas costeras; cambio en los regímenes de precipitaciones; periodos de sequías más prolongados; severidad de las olas de calor especialmente en zonas urbanas, entre otros. Estos cambios en el clima producirán: aumento de incendios en bosques; deshielo de glaciares; problemas en el abastecimiento de agua para consumo humano, agropecuaria e industria; pérdidas potenciales de tipos específicos de ecosistemas, en áreas de montaña, humedales y zonas costeras; alteraciones en la producción de alimentos (aunque pudiera registrarse un aumento de la productividad agrícola por un limitado periodo, probablemente habrá fuertes efectos de caídas sensibles en algunas regiones); aumento del riesgo de inundaciones, deslizamiento de suelos y derrumbes de infraestructura que causarán pérdidas de vidas humanas y económicas; incremento de la incidencia de enfermedades originadas por vectores como el dengue, malaria, y otros.

Estos impactos afectarán en mayor medida a los sectores más pobres que viven en zonas vulnerables y que no cuentan con recursos para adaptarse a las nuevas situaciones, es decir, tienen menor capacidad de resiliencia.

En Bolivia, una de las zonas más afectadas por los efectos del cambio climático es la región metropolitana del departamento de La Paz, conformada por las ciudades de La Paz y El Alto además de otros seis centros poblados intermedios y menores: Viacha, Achocalla, Laja, Pucarani, Mecapaca y Palca.

En este conglomerado urbano, El Alto es un centro urbano clave para el desarrollo de la metrópoli. Se caracteriza por su clima seco y frío en invierno, con nevadas ocasionales. La temperatura media anual es de 7.7°C; el verano es fresco debido a las elevadas precipitaciones, el clima templado a frío alcanza los 14°C; y en invierno baja hasta -5°C. Los meses de diciembre, enero y febrero se caracterizan por la caída de precipitaciones intensas, mientras que en los meses de junio y julio las lluvias son mínimas. Hay algunos cambios en el patrón meteorológico, especialmente producidos por los fenómenos del Niño y la Niña, que se observan desde algunos años atrás, como por ejemplo: vientos extremos, precipitaciones superiores a lo normal y aumento de temperatura. Se prevé que los efectos del cambio climático en la urbe alteña y la región metropolitana tendrán las siguientes consecuencias:

- **Vulneración del ecosistema:**

Las poblaciones humanas dependen por completo de los ecosistemas terrestres y de los servicios que proporcionan, como alimentos, agua, madera, combustible y otros. Los impactos del cambio climático que ya se observan en la metrópoli y su región son: reducción global de los glaciares como el Chacaltaya, Tuni, Condoriri y Huayna Potosí que repercutirá negativamente en el abastecimiento de agua para el consumo y riego; sequías en el altiplano, bajando la producción y expulsando población hacia las ciudades; la subida de un grado de temperatura previsible

para esta década, provocará la migración de vectores de enfermedades (mosquitos) como el dengue y la malaria, especialmente a la región metropolitana de La Paz. También estimulará variaciones en los niveles de erosión hídrica; degradación de suelos, lo que significa mayor aridez; reducción o extinción de especies que no podrán responder en periodos cortos a los efectos del cambio climático, especialmente aquellas que no logran adaptarse a tiempo al déficit hídrico.

- **Vulneración en la provisión de agua:**

La población de las ciudades de La Paz y El Alto son abastecidas de agua potable a través de tres sistemas: El Alto, Achachicala y Pampahasi, cuyas fuentes de abastecimiento reciben aportes principalmente de precipitaciones pluviales (80%) y el aporte de deshielos de glaciares (20%) que son regulados en distintas represas, embalses y lagunas, para su conducción a las plantas potabilizadoras de cada sistema y su posterior suministro a los habitantes. De los tres sistemas, el de El Alto es el que se encuentra mayormente influenciado por efectos de la retracción glaciar.

El deshielo de los glaciares Tuni y Condoriri tendría implicaciones sociales y económicas muy importantes, ya que están directamente relacionados con las fuentes de aporte de agua que se suministran a la ciudad de El Alto y las laderas del oeste y norte de La Paz. De continuar las condiciones actuales de deshielo, los glaciares de la cuenca Condoriri desaparecerían hasta el año 2045, mientras que el nevado Tuni no existirá posterior al año 2025, con lo cual el sistema de agua potable alteño recibiría un 20% menos de aporte de agua dulce de las represas, obligando al racionamiento en el suministro del vital elemento.

Adicionalmente, este fenómeno se verá agudizado por el aumento de la población, especialmente de El Alto que se ha convertido en la segunda ciudad más poblada de Bolivia con 843.934 habitantes de acuerdo a datos del Censo 2012.

Por otro lado, en el valle de Zongo ubicado en las faldas del nevado Huayna Potosí, se encuentran instaladas un conjunto de plantas hidroeléctricas que atienden la demanda de la metrópoli y otras regiones de Bolivia. La generación de energía eléctrica podría sentir los efectos del deshielo de nevados al reducirse con el tiempo el aporte de recursos hídricos provenientes de los glaciares, en especial en la época de estiaje.

- **Vulneración de la seguridad alimentaria:**

Los impactos previstos en las actividades agropecuarias del altiplano, se están revelando por: la reducción en la productividad agrícola; pérdidas de cultivos por heladas más intensas y frecuentes; aumento en los costos de reparación de los suelos para la siembra, cambio de uso y sobre explotación del suelo. En cuanto a las actividades pecuarias se prevé la disminución en la producción de la carne y lácteos, y el descenso de forraje para el ganado.

Adicionalmente, es probable que se generen conflictos sociales por el incremento de la migración del campo a la ciudad, ya que puede producir desabastecimiento de productos agropecuarios en los mercados de La Paz y El Alto; así como el establecimiento de cordones de pobreza principalmente en la urbe alteña, creando presión y descontento que se traduciría en una posible crisis social.

- **Vulneración de la salud:**

El clima y sus variaciones son elementos determinantes para la salud, ya que modifican los parámetros fisiológicos básicos como: la regulación del ciclo y ritmo cardíaco, temperatura corporal, circulación sanguínea, regulación y alteraciones del sistema inmunitario, efectos que incrementan la vulnerabilidad del organismo ante las diferentes enfermedades.

Las enfermedades sensibles al clima son principalmente las infecciosas y las transmitidas por vectores (dengue y malaria) afectando a la población de todas las edades; las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias agudas, en menores de cinco años. El cambio climático favorece a las condiciones de hábitat de vectores transmisores de enfermedades como la malaria, fiebre amarilla, dengue, leishmaniosis y chagas, que pueden mutar o ampliar su hábitat.

- **Vulneración de los asentamientos humanos:**

Existe alta certidumbre de que el cambio climático provocará mayores desastres en la metrópoli, como ser: deslizamientos, sifonamientos, mazamoras e inundaciones especialmente en la ciudad de La Paz. Los deslizamientos se dan en terrenos que no son aptos para la construcción, sin embargo en ellos ya se han asentado de manera espontánea familias pobres que año tras año pierden sus pertenencias y hasta la vida. Las inundaciones se están dando con frecuencia anual en la zona sur de la ciudad y especialmente en las áreas periurbanas de producción agropecuaria, dañando cultivos y viviendas de los campesinos. En El Alto los problemas son: inundaciones por falta de alcantarillado pluvial, ya que el agua que se acumula, daña las estructuras de las construcciones (humedad); también por la acción de los ríos que afectan las edificaciones y barrios construidos en sus riberas; los vientos huracanados y tornados son eventos que causan problemas en las viviendas precarias de la gente pobre.

Los desastres naturales, socio-naturales y antrópicos dejan secuelas de las cuales es muy difícil recuperarse, las viviendas destruidas, por lo general, no son reconstruidas a tiempo, dejando a los damnificados vivir, de manera inhumana, en carpas o viviendas de madera durante años. La reconstrucción de caminos, infraestructura y equipamientos de las zonas afectadas implica una ingente movilización de recursos financieros que afectan los presupuestos de los gobiernos locales.

Los gobiernos locales, departamentales y nacional, con raras excepciones, no han incorporado en sus políticas y planes (de ordenamiento territorial, de desarrollo departamental y municipal), medidas de prevención del riesgo, de adaptación y mitigación ante los cambios climáticos. Tampoco existe demanda y presión de las organizaciones sociales porque no incorporan estos temas en sus agendas y propuestas.

II. DESCRIPCIÓN DEL MAPA DE PREVENCIÓN DE CONFLICTOS POR EL AGUA

La escasez del agua para una población metropolitana de más de 1,5 millones de habitantes de La Paz y El Alto es un problema fundamental sobre el cual se deben tomar acciones en el marco de la prevención de conflictos, para ello hemos elaborado un “Mapa de Prevención de Conflictos” cuyo objetivo es brindar información para ayudar a las autoridades nacionales, departamentales y municipales, técnicos, organizaciones sociales y población, a reconocer los potenciales problemas que ya se presentan y que se pueden agudizar si es que no se toman las medidas preventivas y de adaptación correspondientes.

Consideramos que este Mapa puede constituirse en un importante instrumento de planificación adaptativa al cambio climático y de prevención de conflictos que permitirá:

- i) Identificar políticas, estrategias, planes, proyectos municipales adaptativos.
- ii) Reducir y prevenir los conflictos.
- iii) Priorizar las intervenciones.
- iv) Cuantificar la relación costo–beneficio de las inversiones en prevención de conflictos.
- v) Apoyar la elaboración de escenarios de conflictos y planes de prevención.

La conceptualización del Mapa se basa en la Gestión Integral del Agua (GIA) es decir describe los problemas y las medidas a tomar en función de sus cinco componentes:

- a) Fuentes de abastecimiento y suministro de agua.
- b) Uso y consumo del agua.
- c) Tratamiento de aguas residuales y contaminación de ríos.
- d) Riesgos por el agua.
- e) Crisis sociales por el agua.

Por otro lado se han propuesto las siguientes categorías de complejidad del conflicto:

Categoría	Probabilidad	Complejidad
ROJO(R)	Probabilidad muy alta	En plena evolución que genera conflictos inmediatos
NARANJA(N)	Probabilidad alta	Perspectivas de generar conflictos a corto plazo
AMARILLO(A)	Probabilidad moderada	Perspectivas de generar conflictos a mediano plazo
VERDE(V)	Probabilidad baja	Perspectivas de generar conflictos a largo plazo

II.A. FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DULCE Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE



Glaciares Tuni y Huayna Potosí (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

A.1 DESHIELO DE GLACIARES (A1 - R)

La ciudad de El Alto se abastece de agua de dos fuentes importantes que son: los glaciares y las precipitaciones. Varias investigaciones y estudios llegaron a la conclusión que los glaciares Tuni, Condoriri y el Huayna Potosí que aportan al suministro de agua a la urbe alteña, están en pleno proceso de deshielo por efectos del cambio climático, lo que hace prever que existirán déficits de agua en los próximos años.

El Alto, ubicado en la meseta altiplánica, se caracteriza por ser árido, con dos regímenes de precipitaciones: una temporada seca (abril a noviembre) con pocas lluvias y otra húmeda (diciembre a marzo), con aguaceros mayores. Las lluvias aportan considerablemente al caudal de agua que utiliza la ciudad, ya que recarga represas y acuíferos, siendo necesaria para la generación de energía eléctrica (plantas hidroeléctricas de Zongo y Miguillas), actividades agropecuarias (urbano - rural) y la preservación de los ecosistemas acuáticos de la región.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- No existen datos científicamente comprobados de cuánto es el aporte de agua de glaciares que consumen las ciudades de El Alto y La Paz, se manejan datos desde el 10% al 25%.
- El acelerado deshielo de glaciares tiene implicaciones en la recarga de las cuencas, represas y embalses que son utilizadas para el suministro de agua potable, agricultura, pecuaria y la generación de energía eléctrica.
- Al desaparecer la cobertura de nieve y hielo de los glaciares Tuni, Condoriri y Huayna Potosí se dañaría de manera irreparable e irreversible el ecosistema de montaña glaciar, pues al perder su capa de hielo sin la probabilidad de recarga, el agua de las nevadas y lluvias irán directamente a las cuencas de los ríos.

- Actualmente el deshielo de los glaciares contribuye con mayor aporte de agua dulce a los ríos, que no es captada ni aprovechada para el consumo urbano-rural, ni para las actividades agropecuarias en la región del altiplano, más al contrario, en su trayecto son contaminadas por los habitantes de las ciudades.
- Los nevados para la cultura aymara, se constituyen en referentes y son considerados como los guardianes de la vida y de la producción, por tal motivo son denominados los ACHACHILAS, al desaparecer la masa glaciar de éstos se perderá irremediamente la identidad cultural de la región.
- El andinismo y paseos turísticos en los glaciares generan deterioro en el medio ambiente especialmente por la acumulación de residuos sólidos.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Es urgente que instituciones del Estado como el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), las Universidades y otras entidades académicas investiguen y socialicen información respecto a cómo afectará el deshielo de glaciares en la provisión de agua.
- Identificar y analizar nuevas fuentes de agua para satisfacer la creciente demanda de la región metropolitana (áreas urbano – rural).
- El Estado boliviano debe fomentar investigaciones y el uso de tecnologías para el racional consumo y uso del agua en industrias, agricultura, viviendas y otros.
- Se requiere un Plan de Manejo Integral de las cuencas de El Alto, conjuntamente con municipios vecinos, como también la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Adaptativo de la Región Metropolitana.
- Construir nuevas identidades culturales de la región metropolitana comprometiéndose con la gestión integral del agua.
- Declarar “área protegida” a los glaciares para su salvaguarda ante actividades nocivas.
- Aplicación y/o generación de normas que incentiven el turismo responsable y respetuoso con el medio ambiente de montaña.

A.2. REPRESAS DE AGUA (A2 – N)



Represa de Tuni (Archivo fotográfico RED HÁBITAT 2013)

La represa de Tuni entra en operación el año 1977, ubicada en la provincia Los Andes del departamento de La Paz, a una distancia aproximada de 70Km. al noroeste de la ciudad de El Alto. Las fuentes de abastecimiento natural para el embalse o recarga son superficiales, la lluvia como principal fuente de agua dulce para la represa, con un aporte mayor al 80% y el deshielo de los glaciares Tuni, Condoriri y Huayna Potosí que aportan el 20% (datos EPSAS 2011).

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- Periodos secos con falta de lluvias, disminuye las reservas de agua dulce en las represas, con la probabilidad de escasez y racionamiento de agua potable a las ciudades de El Alto y La Paz (laderas norte y oeste).
- Al desaparecer los glaciares Tuni y Condoriri, se perderá el aporte del 20% de agua en las represas.
- Al incrementar la temperatura en la región, existirán pérdidas de agua que se encuentra embalsada en la represa, por evaporación.
- La información en relación a las variables de precipitaciones, deshielo de glaciares y de su aporte a las represas por parte de la Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto de Hidrología e Hidráulica (IHH), el Observatorio SAN CALIXTO y otras instituciones, tienen sus diferencias y no permiten obtener una información centralizada y veraz a la hora de tomar de decisiones y/o elaborar e implementar políticas públicas.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Plan de manejo integrado del recurso agua y cuencas, con un enfoque de aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento para las ciudades de La Paz y El Alto.
- Identificar nuevas fuentes de suministro como de almacenamiento en base al reconocimiento de otras represas.
- Uso sostenible de aguas subterráneas, cosecha de aguas de lluvias y otros como fuentes alternativas.
- Elaborar planes de desarrollo participativos con las comunidades aledañas a la represa de Tuni, incorporando medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

A.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE “EL ALTO” (A3 – A)



Planta El Alto EPSAS (Archivo fotográfico RED HÁBITAT 2014)

Entra en funcionamiento el año 1978, el lugar de almacenamiento de agua se encuentra en la represa Tuni de donde es conducida por tubería cerrada de acero a una distancia de 34,6Km. hasta la Planta El Alto ubicada al norte del distrito 5. Una vez potabilizada y apta para el consumo, el agua es almacenada en estanques para su distribución a través de la red pública.

Este Sistema abastece de agua potable a los municipios de El Alto (distritos 1, 4, 5, 6, 7, 14, 3 y 2 los dos últimos llegan hasta la avenida Litoral); y las laderas oeste y norte de los macro distritos de Cotahuma, Max Paredes y Periférica de La Paz.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- Probabilidades de pérdida de agua por ruptura de la tubería de aducción de la represa a la Planta El Alto por eventos naturales/climáticos y/o antrópicos (conflictos sociales).
- Cierre de las llaves de paso en las aducciones como forma de presión de las comunidades aledañas, afectadas por la falta de agua potable y/o conflictos políticos perjudicando a barrios de El Alto y La Paz.
- El crecimiento de la población, en las dos ciudades, provoca mayor demanda de agua potable que la Planta de El Alto ya no satisface.
- Cuando existe escasez de agua los Sistemas de Achachicala y de los pozos de Tilata dependen, para su suministro, de la Planta de El Alto lo que puede generar mayor insuficiencia del líquido vital.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- EPSAS debe contar con presupuestos anuales incluidos en su POA, que le permitan realizar el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Planta de El Alto y de sus tuberías de aducción, con información continua, promoviendo la participación activa de los usuarios.
- Hacer respetar la Constitución Política del Estado que menciona que el agua es un Derecho Humano, elaborando leyes y aplicando sanciones drásticas a las personas, agrupaciones y/o instituciones que atenten contra este derecho con cortes de agua, destrozos a tuberías, cierres de llaves, etc.
- Ampliar la Planta El Alto, además construir una nueva que abastezca a los Distritos 7, 9, 11 y zonas aledañas.
- Identificar nuevas fuentes de suministro de agua para el sistema de Achachicala para que ésta no dependa de la Planta El Alto.

A.4. LA “PLANTA DE TILATA” (A4 – N)



Planta y pozo de Tilata (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

Se encuentra ubicada en el sector sur de la ciudad de El Alto, distrito 12; fue construida el año 1990 (proyecto diseñado y ejecutado en el marco de la Cooperación Internacional del Japón), su abastecimiento de agua es de fuentes subterráneas que se encuentran en la planicie del altiplano, luego de potabilizarla es trasladada mediante bombas al estanque de Pacajes para su almacenamiento y posterior distribución para el sector sur alteño. El sistema Tilata está constituido por 30 pozos divididos en dos líneas axiales de 15 pozos cada una separados aproximadamente por 1Km.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- El sistema Tilata, para la extracción, aducción y bombeo al estanque de Pacajes, consume mucha energía eléctrica, necesitando mantenimiento continuo que repercute en un mayor gasto económico para EPSAS.
- Por insuficiencia de agua la Planta de Tilata, en especial en épocas de estiaje, depende del suministro del sistema El Alto.
- El creciente aumento de nuevos barrios y urbanizaciones ponen en riesgo los pozos de agua, ya que se contaminan con aguas residuales y negras de pozo ciego.
- El sistema Tilata no cuenta con adecuada seguridad y es vulnerable a posibles tomas de la infraestructura, por parte de la población, debido a conflictos sociales coyunturales.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Realizar el estudio correspondiente que permita ahorrar el consumo de energía eléctrica o utilizar tecnologías alternativas (eólica o solar), para el bombeo de los pozos de Tilata.
- Realizar estudios técnicos para determinar el potencial hídrico del sector y la factibilidad de perforar nuevos pozos para el abastecimiento de agua potable.
- Realizar estudios de los acuíferos, en cuanto a su capacidad de extracción y recarga en el sistema Tilata para definir la cobertura real del suministro de agua potable, con y sin dependencia del Sistema El Alto.
- Coordinación entre los Gobiernos Municipales de EL Alto, Viacha, Laja y EPSAS para una planificación adecuada de las urbanizaciones y servicios básicos que no contaminen las aguas subterráneas.
- Se deben prever las acciones y normas necesarias para resguardar la seguridad de la Planta y de los pozos.

A.5. REDES DE AGUA POTABLE (A5 – R)



Conformación de charcos de aguas servidas en las calles por la falta de alcantarillado sanitario (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

La Planta de El Alto distribuye el agua por gravedad a través de las redes públicas instaladas en las vías. Para el año 2013 se alcanzó a una cobertura del 89.07%, mientras que el restante 10,93% de la población, se abastece de pozos autoconstruidos o de carros aguateros.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- Nuevas urbanizaciones, barrios y villas que aparecen de manera espontánea, las cuales exigen que se les instale el servicio de agua potable.
- Filtraciones de agua potable debido a la caducidad de las tuberías (por cumplir el tiempo de vida útil) especialmente en barrios antiguos de El Alto (distritos 1 y 6).
- Fugas superficiales de agua potable provocadas por terceros como vehículos de alto tonelaje, mantenimiento y/o renovación de vías, conexiones de otros servicios básicos, especialmente del gas domiciliario.
- Falta de coordinación entre el Gobierno Municipal y EPSAS en la implementación de obras en diferentes barrios, cuyo trabajo genera la rotura de tuberías de la red.
- Costos elevados y dudosa calidad del agua cuando se abastecen de coches aguateros.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Elaborar, con amplia participación de las organizaciones sociales, un Plan de Gestión Integral del Agua de la Región Metropolitana para atender la demanda de la población.
- Actualizar el Plan de Ordenamiento Territorial donde se identifique las zonas de crecimiento de la ciudad para evitar los loteamientos y urbanizaciones no planificadas, donde no se puede llegar con servicios básicos.
- Ampliar la cobertura de la red de agua potable en función de la densificación poblacional.
- Elaborar un Plan de renovación de redes que cumplieron su vida útil y de mantenimiento ante eventuales problemas.
- Promover normas para la densificación de las viviendas tomando en cuenta las dimensiones necesarias para las tuberías de las redes.
- Investigar e implementar nuevas tecnologías para la cosecha de agua de lluvia y reciclaje de aguas grises.
- Coordinación de un plan de trabajo entre diversas instituciones para la implementación de obras civiles en diferentes barrios.
- Controlar la calidad del agua que distribuyen los carros aguateros y sus fuentes de abastecimiento. Impulsando la constitución y funcionamiento de cooperativas de este servicio, que se rijan por normativas y brinden un buen servicio a la población.

II.B. USO Y CONSUMO DEL AGUA POTABLE



12 litros/descarga



15 litros/minuto



8 litros/minuto



10 litros/minuto

B.1. USO Y CONSUMO (B1 – R)

Entendemos como consumo de agua potable a la acción del ser humano de utilizar el agua para su sobrevivencia, y al uso como las acciones para disponer este líquido para sus actividades, por ejemplo: domésticas (aseo personal, lavado de ropa, de vajillas, preparación de alimentos); productivas (riego, agricultura, pecuaria, industria); otras (mantenimiento de áreas verdes, funcionamiento de baños públicos, laboratorios, microempresas, etc).

La cobertura de agua potable para El Alto es de 89.07% muy similar a lo que ocurre en La Paz que alcanza al 97.7%. De acuerdo al MMAyA el consumo y uso de agua potable en La Paz es de 85 lt/día/persona y en El Alto es de 67 lts/día/persona.

La Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento - EPSAS - (ex SAMAPA, ex Aguas del Illimani) es la principal prestadora de este servicio, suministra el agua potable a ambas ciudades. También existen algunas Cooperativas, especialmente en La Paz, que distribuyen las aguas de vertientes, aunque no se conoce la cantidad exacta de estas asociaciones ni su situación actual. Por otro lado, especialmente en la urbe alteña, están los cisternas o carros repartidores que abastecen de agua a las zonas periurbanas y rurales, estos coches no cuentan con registros que certifiquen de dónde extraen el agua para la venta, su calidad y cuáles son los parámetros para determinar el costo.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- Deficiente información sobre normas para el uso y consumo eficiente del agua, convirtiéndose en un problema común para todos los consumidores.
- Poca cantidad de pobladores hacen mantenimiento preventivo de las redes intrafamiliares y de los artefactos sanitarios de las viviendas, lo que provoca filtraciones y pérdidas de agua.
- EPSAS no ha cuantificado las pérdidas económicas de agua potable por filtración en las redes.
- EPSAS no tiene información sobre conexiones clandestinas que causan pérdida de agua y evasión de pago por el servicio.

- Uso irracional de agua potable para el riego de áreas verdes, viveros, huertos hortícolas; tanto de dependencia del Gobierno Autónomo Municipal y/o privados.
- Los artefactos sanitarios tradicionales (inodoro, ducha, lavamanos, lavaplatos, lavandería) utilizan mayor cantidad de agua, también hay pérdidas por la inadecuada instalación sanitaria, falta de mantenimiento y el uso irracional en el lavado de vehículos, patios, aseo personal y otros.
- Hábitos inadecuados de uso y consumo de agua en instituciones públicas y privadas.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- EPSAS debe elaborar e implementar una Estrategia de Comunicación y construir indicadores para el monitoreo del consumo y uso eficiente y racional del agua.
- EPSAS debe actualizar anualmente y socializar la información sobre coberturas, estado de las redes y proyectos a ser ejecutados.
- EPSAS debe contar con un Plan de renovación y mantenimiento de redes y sensibilizar a la población sobre el daño económico y social que causan las instalaciones informales de agua.
- El GAMEA debe buscar otras fuentes alternativas para el riego de áreas verdes como el aprovechamiento de vertientes, ríos, aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
- Realizar un diagnóstico técnico social participativo de las redes públicas de agua potable para su renovación, mantenimiento y/o ampliación por distritos.
- Campañas de sensibilización en las instituciones públicas y privadas (en el marco de la responsabilidad social y empresarial) para que se constituyan en promotoras del cambio de hábitos.
- Promover el cambio de hábitos en los consumidores para el uso eficiente de agua potable a través de la reutilización del agua de lluvia; la renovación de artefactos sanitarios tradicionales por aparatos de bajo consumo; el mejoramiento de las instalaciones; y el uso racional en el lavado de vehículos, patios y aseo personal.

II.C. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y CONTAMINACIÓN DE RÍOS

El transporte de las aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario se realiza mediante colectores, emisarios y redes hacia la planta depuradora de Puchukollo, que a través de una serie de procesos debe eliminar los contaminantes físico-químicos y biológicos presentes en las aguas residuales. Este proceso tiene el objetivo de mejorar su calidad, para ser reutilizadas; por ejemplo en agricultura, o en su descarga final a los cuerpos receptores, como el Río Seco, preservando el ecosistema, mitigando el riesgo sanitario y cumpliendo con normativas sanitarias.

C.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PÚBLICO (C1 – R)



Colapso, rotura y ausencia de mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

El sistema debe brindar una segura recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales. A lo largo del tiempo la ciudad de El Alto ha ido concentrando la mayor parte de la población de la región metropolitana del departamento de La Paz, incrementando el volumen de descarga de aguas residuales domésticas e industriales. Asimismo, el alcance del sistema sanitario es bajo en relación al suministro de agua potable.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- La baja cobertura del servicio de alcantarillado sanitario (69% en la Ciudad de El Alto año 2012) provoca la contaminación de los suelos, ríos y capa freática por el uso de letrinas, pozos sépticos y la expulsión de aguas servidas a las calles.
- La descarga de residuos líquidos producidos por hospitales, industrias, curtiembres servicios de lubricantes y otros, al sistema de alcantarillado sanitario, contamina en mayor grado las aguas residuales que llegan para su tratamiento a la planta de Puchukollo. Asimismo, descargas de desechos químicos pueden ocasionar daños físicos a las tuberías.

- La acumulación de escombros, materiales de construcción y basura producen taponamientos y obstrucción en las redes de alcantarillado sanitario y la contaminación de las avenidas y calles por el rebalse de las aguas residuales.
- Las organizaciones sociales priorizan otro tipo de obras de infraestructura (la renovación de vías públicas, plazas, sedes, etc); dejando de lado la renovación y/o mantenimiento del sistema de alcantarillado.
- Ausencia de mantenimiento continuo al sistema de alcantarillado por parte de EPSAS.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Ampliar la cobertura del alcantarillado sanitario hasta su disposición final en la Planta, además de sensibilizar a la población sobre la importancia del medio ambiente y cómo este se ve afectado por pozos precarios y focos de infección en las calles.
- Dar cumplimiento a la Leyes y Normas Ambientales sobre desechos industriales en cuerpos de agua.
- Aplicación de normas para sancionar a quienes dañan los colectores principales o al emisario.
- Sensibilizar a las organizaciones sociales sobre la importancia y el funcionamiento eficiente del sistema de alcantarillado sanitario para el medio ambiente, para que incorporen presupuestos en sus POAs, para la renovación y mantenimiento del sistema.
- Conformación de cuadrillas calificadas permanentes de limpieza, mantenimiento y prevención de inundaciones, bajo cronograma elaborado y consensuado con las y los vecinos y organizaciones sociales.

C.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DOMICILIARIO (C2 – N)



Taponamientos con escombros y material granular del alcantarillado sanitario (Archivo fotográfico RED HÁBITAT).

El objetivo de este sistema es recoger, conducir y descargar todas las aguas grises y negras de los artefactos sanitarios de la vivienda (inodoro, urinario, lavamanos, ducha, lavaplatos, rejillas de pisos y lavanderías) al sistema de alcantarillado sanitario público a través de tuberías y cámaras de inspección. Este sistema de evacuación debe cumplir las siguientes condiciones:

- (i) Evacuar rápidamente las aguas residuales, alejándolas de los aparatos sanitarios.
- (ii) Impedir el paso del aire, olores y microbios de las tuberías al interior de la vivienda o edificio.
- (iii) Las tuberías serán duraderas e instaladas de modo que los ligeros movimientos de la vivienda o edificación no den lugar a pérdidas.
- (iv) Las tuberías deben ser resistentes a la acción corrosiva.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- En las viviendas y edificios generalmente se instalan tuberías y accesorios de bajo costo, que con el tiempo provocan filtración de las aguas negras, contaminando la superficie y subsuelo.
- Conexión inadecuada y/o falta de mantenimiento de los artefactos sanitarios a los colectores (caja interceptora, bajantes, cámaras de registro e inspección), provocando el mal funcionamiento del sistema sanitario domiciliario.
- Mayor volumen en la descarga de agua por la conexión del sistema pluvial domiciliario al sistema sanitario público, colapsando los colectores, provocando inundaciones y contaminación.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Campaña de información, educación y concienciación, sobre instalación sanitaria y su uso adecuado.
- EPSAS debe elaborar un programa de cualificación permanente de mano de obra sobre instalación de artefactos sanitarios domiciliario, como de la aplicación de nuevas tecnologías que reutilizan aguas grises y usan agua de lluvia.
- El gobierno local y EPSAS deben promover el mantenimiento de las redes domiciliarias a través de cartillas sencillas y otros medios de comunicación.
- Impulsar el plan metropolitano de drenaje pluvial que incorpore medidas de reciclaje y reuso del agua de lluvia.
- Los gobiernos locales y EPSAS deben sensibilizar a la población sobre las consecuencias de las conexiones mixtas (alcantarillado sanitario y pluvial).

C.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PUCHUKOLLO – P.T.A.R.



Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Puchukollo (Archivo fotográfico RED HÁBITAT 2014)

La ciudad de El Alto a partir de 1998 cuenta exclusivamente, para el sistema de alcantarillado sanitario, con una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en Puchukollo, municipio autónomo de Laja, cuyo operador concesionado es EPSAS. Este trabajo es realizado mediante un proceso biológico natural conformado por 13 lagunas divididas en 2 series. Actualmente la planta cuenta con filtros percoladores, que darán mayor eficiencia al tratamiento de las aguas grises.

Las aguas residuales domésticas e industriales son descargadas a los ríos, contaminando y exponiendo a un riesgo sanitario a la población aledaña, sin olvidar que estos cuerpos de agua son fuentes de abastecimiento para el área rural en las actividades agropecuarias; productos que son comercializados y consumidos en las ciudades de El Alto y La Paz.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- El uso inadecuado que se da al sistema de alcantarillado sanitario, por parte del usuario, hace que la planta de tratamiento reciba un volumen considerable de residuos sólidos y materia granular. Asimismo, en temporada de lluvias la red de alcantarillado sanitario recibe mayor volumen de descarga de aguas residuales y pluviales, superando la capacidad original de la Planta para la que fue construida, provocando colapsos y haciendo que las aguas residuales sean descargadas directamente al Río Seco, sin ningún tipo de tratamiento.
- Pese a que la PTAR de Puchukollo realiza el tratamiento de las aguas residuales, éstas aún no son útiles para la producción agropecuaria.

- A lo largo del emisario principal de la planta, se encuentran perforaciones provocadas por comunarios de Puchukollo Alto y Bajo del Municipio de Laja. Estas aguas residuales son utilizadas para el riego, con mayor intensidad en épocas de estiaje.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- La PTAR debe aprovechar los fangos para generar biosólidos y utilizarlos en proyectos de restauración medioambiental, uso del compostaje (compost) en jardinería, horticultura y la generación de energía eléctrica a través de la producción de gas metano.
- Buscar tecnologías alternativas (biodigestores) para la generación de energía alternativa que reduzca el consumo de energía eléctrica para el funcionamiento eficiente de la Planta de Tratamiento.
- Plan de utilización de las aguas tratadas en la planta de Puchukollo para proyectos económico- participativos de las comunidades aledañas, evitando la perforación del emisario.
- Sensibilizar a la población para que no perfore el emisario y utilice adecuadamente la red de alcantarillado sanitario y pluvial.

C.4. CONTAMINACIÓN DE RÍOS (C4 – R)



Ríos contaminados con aguas servidas de industrias y viviendas. Bahía de Cohana en el lago Titicaca (Archivo fotográfico de RED HÁBITAT)

El Alto se encuentra dentro de la cuenca endorreica o del Altiplano, sus principales ríos Seco y Seke, se originan en la cabecera de la cordillera Real, por el deshielo de los glaciares y lluvias, siguiendo su curso natural hasta desembocar al lago Titicaca.

Para el lago Titicaca y el altiplano, los ríos tienen un papel muy importante para el hábitat acuático, la producción agrícola (riego) y ganadera (bebederos) que son amenazados por la contaminación de las aguas residuales domésticas e industriales y actividades mineras de Municipios de El Alto, Viacha, Laja y Pucarani.

Varios son los ríos que desembocan en la Bahía de Cohana como:

El río Seco nace en las faldas del cerro Chacaltaya al norte del distrito 13 de la ciudad de El Alto; siguiendo su curso natural atraviesa los distritos 5, 4 y 3, en este recorrido recibe aguas de sus afluentes, los ríos Kantutani, Sin Nombre y Hernani, continuando su curso por el municipio de Laja, recibiendo las descargas del agua tratada de la P.T.A.R. de Puchukollo, para luego ser tributario del río Pallina en el municipio de Viacha.

El río Seke tiene su nacimiento al norte de El Alto en la represa de Milluni siguiendo su curso por el distrito 13 cerca del Relleno Sanitario y Cementerio de Villa El Ingenio; recorre los distritos 5, 14, 4, 3 y 11, recibiendo descargas de aguas residuales domésticas e industriales clandestinas, continua su curso para ser tributario del río Pallina en el municipio de Laja.

El río Pallina nace al sur del municipio de Viacha, recorre las localidades de Chuquinuma, Achica Bajo y Laguna JayuKhota hasta el encuentro con la ciudad de Viacha y el botadero de Santa Bárbara, que actualmente está cerrado, hasta unirse con los ríos Seco y Seke en Laja, formando el río Katari que desemboca en el lago Titicaca por la Bahía de Cohana.

La Bahía de Cohana se encuentra en el municipio de Pucarani, el uso del suelo es para la actividad agropecuaria y con actividades piscícolas en el lago Titicaca.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- El río Kantutani (embovedado) afluente del río Seco, recibe descargas de agua por el proceso de limpieza de lodos de las piscinas presedimentadoras del sistema de Achachicala, que tiene como fuente de abastecimiento la represa de Milluni, agua que contiene concentraciones de metales pesados.
- Otros afluentes del río Seco como el río Sin Nombre (embovedado) y el río Hernani, reciben descargas de aguas residuales domiciliarias, de curtiembres, pequeñas industrias alimenticias (embutidoras) y del matadero municipal de la ciudad El Alto que no realizan ningún tipo de tratamiento a lo que desechan.
- Zonas que no cuentan con el servicio de recojo de residuos sólidos, optan por acumular la basura en los aires de río y/o en su lecho, que en época de lluvia provocan inundaciones en barrios aledaños a las riberas de los ríos.
- El río Seke recibe descargas de aguas residuales domiciliarias e industriales (curtiembres y mataderos clandestinos) por falta de cobertura del sistema de alcantarillado sanitario en los distritos 14, 7, 5 (norte), 4 (sur) y 11.
- El relleno sanitario de la ciudad de El Alto se encuentra sobre la cuenca del río Seke y es probable que las aguas del río se contaminen por la generación de lixiviados no controlados ni tratados.
- El río Pallina recibe descargas del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Viacha (distritos 1 y 2) al no contar con una planta de tratamiento, además que el botadero municipal Santa Bárbara de esta ciudad

(clausurado-diciembre 2009) se encuentra ubicado en el área de inundación del Pallina, contaminado por residuos sólidos y lixiviados, que son arrastrados hasta el encuentro del río Katari.

- El Río Katari es el receptor final de las aguas residuales de los municipios de El Alto, Viacha, Pucarani y Laja, que contaminan productos agrícolas y el ganado (vacuno y ovino), por el uso del agua para actividades de riego y bebederos en épocas de estiaje.
- La contaminación por aguas residuales del río Katari produce el deterioro de la calidad del agua en la Bahía de Cohana, manifestándose por la pérdida de especies vegetales y la ausencia de peces en el sector, aspectos que han empeorado las condiciones de vida de las comunidades. Los humedales y aguas subterráneas (fuentes de abastecimiento para el consumo de la población y del ganado) se encuentran contaminados, provocando efectos en la salud de los comunarios (enfermedades como salmonelosis, cólera, cisticercosis, amebas y otros); la pérdida del ganado (parásito Fasciola Hepática que se encuentra en el forraje y la Totorá, provocando la muerte del animal, a largo plazo); pérdida del suelo agrícola y biodiversidad de peces, lo que obliga a las comunidades a cambiar la estructura del sistema de producción por actividades ganaderas, generando una contaminación significativa en el lugar.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Cumplimiento e implementación de normas municipales para sancionar a usuarios que tienen conexiones clandestinas que descargan sus aguas residuales a los ríos.
- Analizar alternativas integrales con baños ecológicos que den solución a la contaminación de los suelos (nivel freático) y ríos, hasta alcanzar la mayor cobertura del alcantarillado sanitario.
- Cierre del relleno sanitario de Villa Ingenio siguiendo la normativa ambiental.
- Ubicación y construcción de un relleno sanitario metropolitano que implique la gestión integral de los residuos sólidos (procesamiento industrial de estos residuos)
- El municipio de Viacha debe impulsar la creación e implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales. El nuevo relleno sanitario debe cumplir todas las normas ambientales, incluyendo el tratamiento de lixiviados y el aprovechamiento del gas metano.
- Construcción de una Planta de tratamiento de aguas residuales cerca del río Katari que beneficie a las comunidades asentadas cerca de él, y que están afectadas por la contaminación hídrica.
- Campañas de descontaminación del lago Titicaca para recuperar la producción piscícola.
- Elaboración e implementación de un plan de recuperación del Lago Titicaca y el entorno rural que incorpore el uso y manejo de suelos para el área agrícola, pecuaria y piscícola que responda a las necesidades de las comunidades afectadas.

II.D. RIESGOS POR EL AGUA

En la ciudad de El Alto se identifican a dos potenciales riesgos por el agua que son: la inundación y la escasez.

D.1. INUNDACIONES (D1 – N)



Inundaciones en avenidas sin drenaje pluvial o por crecidas de los ríos (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

Esta amenaza se produce por lluvias intensas y prolongadas, sumadas a dificultades locales por la baja cobertura del alcantarillado pluvial, bocas de tormenta con deficiente mantenimiento, asentamientos en las riberas de los ríos, lo que provoca daños económicos, sociales y ambientales en El Alto.

El sistema de alcantarillado pluvial dentro de las ciudades cumple la función de recolectar y trasladar las aguas provenientes de lluvias (bocas de tormenta, sumideros, colectores, etc.) a los cuerpos receptores, que son los ríos, lagunas naturales o artificiales, con la finalidad de disminuir la amenaza de inundaciones y la probabilidad de reutilizar este recurso.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- La baja cobertura del sistema de drenaje en El Alto (15%) amenaza a los municipios de Viacha (arrastre de residuos sólidos e inundación), La Paz y Achocalla (deslizamientos, derrumbes, mazamoras e inundaciones).
- La baja cobertura del sistema de alcantarillado pluvial en barrios y viviendas, provoca que las aguas de lluvia se evacúen al mismo sistema sanitario o a la calle. En el primer caso llegan a colapsar la Planta de Puchukollo y en el segundo, provocan inundaciones en otros barrios de baja pendiente. Por otro lado, no existen prácticas en la población que permitan la captación, almacenaje y uso de las aguas de lluvia.

- Tanto el GAMEA como EPSAS no se responsabilizan por el drenaje pluvial, ya que no existen los recursos económicos suficientes, ni una política que guíe las acciones a emprender en relación a este problema.
- Mal funcionamiento del alcantarillado pluvial por acumulación de residuos sólidos en bocas de tormenta por la falta de limpieza y mantenimiento continuo.
- Falta concluir las canalizaciones de los ríos Seco, Seke, Sin Nombre y otros pequeños riachuelos del norte del municipio de El Alto para que sean los receptores de las aguas de lluvia de los barrios.
- Debido a la impermeabilización de las calles con asfalto y pavimento rígido, se evita la infiltración del agua y ésta corre provocando inundaciones en las zonas bajas y municipios colindantes.
- Los colectores de agua de lluvia como canaletas, bajantes y sumideros de patio en las viviendas descargan sus aguas al alcantarillado sanitario provocando el colapso del sistema e incluso inundaciones en las viviendas.
- No existe o es incipiente el Plan de Gestión de Riesgos del GAMEA.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Elaborar e implementar el Plan de Drenaje Pluvial en El Alto, tomando en cuenta a los ríos como colectores de aguas de lluvia.
- Analizar la posibilidad de implementar centros de almacenamiento de agua de lluvia en los barrios para su reutilización en el riego de áreas verdes, deportivas, para construcción, entre otros.
- Los diseños hidráulicos del alcantarillado pluvial deben considerar el crecimiento de la población y los fenómenos meteorológicos extremos.
- El Programa de mantenimiento y prevención de riesgos del GAMEA debe ser ejecutado especialmente en época seca y antes de las lluvias.
- Elaborar un plan integral de canalización de ríos para que éstos sean receptores solamente de aguas de lluvia.
- Aprovechar las áreas colindantes a los ríos para construcción de parques, vías, plazas, áreas verdes, ciclo vías, áreas deportivas y de equipamiento cultural y social.
- Planificar el tratamiento de vías: primer orden con pavimento rígido o asfalto; segundo orden adoquinadas o enlucetadas, las vías peatonales pueden ser empedradas con jardineras.
- Sensibilizar y capacitar a la población para la reutilización del agua de lluvia.
- Diseñar un Plan de Gestión de Riesgos con amplia participación ciudadana, contemplando sus etapas de Prevención, Atención a la Emergencia y Reconstrucción – Rehabilitación.

- Es importante capacitar a la población en sistemas de alerta temprana comunitaria como en planes de contingencia familiar y barrial.
- Elaborar propuestas para Vivienda y Comunidades de Transición para los damnificados de inundaciones, deslizamientos y derrumbes.

D.2. LA ESCASEZ DE AGUA (D2 – R)



Acopio artesanal del agua de lluvia en viviendas (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

La insuficiencia del agua en represas, lagunas, ríos, acuíferos y otros, en periodos secos y prolongados, vulnera el desarrollo de las actividades económicas, deteriora la calidad de vida de los habitantes y daña el medio ambiente (flora, fauna y paisaje). El Alto por sus condiciones geográficas, climáticas y su elevada dependencia de glaciares y precipitaciones, tiene tendencia a sufrir, en épocas secas, por racionamientos en el suministro de agua, lo que aumenta su vulnerabilidad y riesgo.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- La escasez de agua provoca sequías en el área rural de la región metropolitana, alterando la producción agrícola y pecuaria.
- Bajos rendimientos de producción (cultivos, carne y productos lácteos) provocan escasez de alimentos en las ciudades, generando conflictos sociales y económicos inmediatos.
- Insuficiencia de acciones adecuadas y oportunas para enfrentar sequías generando movimientos migratorios al área urbana y extranjera.

- Degradación de los suelos por el uso indiscriminado y aumento de la ganadería porque no se permite el descanso del suelo.
- Desconocimiento de medidas de adaptación de nuevas especies para su mejor aprovechamiento.
- Uso intensificado del suelo por los periodos de producción más cortos, que desertifican el suelo, produciendo la erosión.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Asegurar la disponibilidad de agua y el manejo adecuado de suelos para garantizar la producción, disponibilidad y acceso a la alimentación y consumo de las áreas urbano y rural, a partir de implementación de terrazas, manejo de praderas, cosecha de agua lluvia, con terraceo, rotación de cultivos, evitar los monocultivos, utilizar el abono orgánico, cultivos asociados y o mixtos.
- Es necesario el planteamiento de políticas en el área agropecuaria para producir más y mejores alimentos, con menor cantidad de agua por unidad de producción, respetando y protegiendo los cultivos naturales y de origen.
- Realizar investigaciones y análisis económicos en relación al costo-beneficio del agua, para mejorar la eficiencia en el uso del líquido vital. Por ejemplo en la agricultura, mejorando la relación entre el agua empleada y la cosecha obtenida, con el fin de que las distintas demandas de recursos hídricos puedan ser satisfechas.

II.E. CRISIS SOCIALES



Ciudad de El Alto atractiva para las migraciones del altiplano (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

E.1. MIGRACIÓN (E1 – A)

A causa del cambio climático se originarán desplazamientos de poblaciones en razón de la escasez cada vez mayor de suministros regulares de alimentos y agua, así como del aumento de la frecuencia y gravedad de inundaciones y tormentas. A la larga, estos procesos climáticos perjudican los medios de vida y modifican los incentivos para “establecerse” en un lugar concreto.

El cambio climático pondrá a prueba las capacidades de adaptación de muchas y diversas comunidades, algunas o muchas se verán superadas, por problemas de seguridad alimentaria, escasez de agua y riesgos climáticos, migrando a lugares que ofrezcan mejores oportunidades como pueden ser las ciudades y en nuestro caso, El Alto receptor histórico de corrientes migratorias.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- La migración del área rural a la ciudad de El Alto en busca de mejores condiciones de vida, genera nuevos asentamientos que incrementan la presión para mayor infraestructura y servicios urbanos (más agua, energía eléctrica, saneamiento, equipamiento, vías) aumentando el riesgo de conflictos sociales por las demandas no satisfechas y empeorando las condiciones sanitarias (por el uso de pozos sépticos, basurales en las calles, inseguridad, etc) en las nuevas villas, barrios y urbanizaciones.
- Probabilidad de mayor demanda de agua que se complejiza ante un escenario de escasez por los deshielos.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Elaborar un Plan de Ordenamiento Territorial para la Región Metropolitana de La Paz considerando medidas de adaptación por razones climáticas, reduciendo las vulnerabilidades de las poblaciones al cambio climático.
- Planificar el desarrollo urbano de las ciudades para prever zonas de expansión que cuenten con los servicios básicos y equipamientos necesarios.
- Fortalecer los asentamientos en ciudades intermedias como Pucarani, Viacha y Achocalla, mejorando la infraestructura de servicios, los equipamientos, el acceso a vivienda y otros.

E.2. MOVILIZACIONES SOCIALES (E2 – N)



Probables conflictos por el agua (Archivo fotográfico RED HÁBITAT)

El acceso al agua se ha convertido desde la más remota antigüedad en una fuente de poder o en la manzana de la discordia que ha originado grandes conflictos. En El Alto, se registraron varias protestas sociales en contra de la transnacional Suez - Aguas del Illimani, que derivaron en su expulsión en julio del año 2005. Actualmente los centros de aprovisionamiento de agua como represas, ductos y las mismas plantas se convirtieron en espacios de toma por los movimientos sociales para ser escuchados en sus demandas, tales fueron los casos de:

En junio de 2010 se cortó el paso de agua en la represa de Milluni por comunarios de esa región, que dejó sin el líquido vital, aproximadamente a unos 120 mil habitantes de varias zonas como Tembladerani, Alto Olímpic, San Pedro, Alto San Pedro, Gran Poder, 14 de Septiembre y Alto Sopocachi, las cuales tuvieron que abastecerse por cisternas; además puso en aprietos a los gobiernos municipales de La Paz y El Alto.

En septiembre de 2010 un conflicto en Zongo deja sin luz a La Paz (34 zonas y villas). El conflicto se originó por una demanda insatisfecha por pago de regalías y la construcción de obras sociales, desatando la protesta de unas siete subcentrales agrarias, dos comunidades y 31 poblaciones. La interrupción del caudal de agua a las turbinas generadoras de electricidad en el valle de Zongo, a 56 kilómetros al norte de La Paz, ejecutada por campesinos del lugar, derivó en apagones en la sede de Gobierno, El Alto; y otras regiones coincidieron en informes técnicos que examinaron la mayor emergencia eléctrica de los últimos años.

En ninguno de los dos casos, se tomaron sanciones pese a que el Artículo 14 del Código Penal califica a esta acción como atentado contra la seguridad de los servicios públicos.

Entre los problemas que son o pueden ser causas de conflictos mencionamos:

- No existen espacios de diálogo en relación a la Gestión Integral del Agua a nivel metropolitano que involucre a las ciudades de La Paz, El Alto, Viacha, Pucarani, Laja y Achocalla.
- EPSAS sólo abastece a los municipios de La Paz, El Alto y una cobertura mínima en Achocalla y Viacha.
- Problema de límites perjudican una visión metropolitana de la gestión del agua.
- La toma de EPSAS (represas, plantas de tratamiento, fuentes de abastecimiento) por organizaciones y demandas políticas muy sectoriales.
- Pugna de poder de las organizaciones sociales por optar a cargos públicos en entidades relacionadas con el agua (MMayA, EPSAS, cooperativas, comités).
- Agravamiento de los problemas de escasez de agua afectando a miles de personas.

PROPUESTAS PARA PREVENIR CONFLICTOS

- Establecer espacios de diálogo sobre la gestión integral del agua en la región metropolitana de La Paz entre los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado para lograr una adecuada toma de decisiones combinada con un enfoque de gestión integrada, mayor transparencia, participación y diálogo, en un clima que favorezca la confianza, podría mejorar las negociaciones y minimizar las tensiones existentes en el sector hídrico.
- Plan de manejo integral de cuencas, riego, agua potable y energía eléctrica, tomando en cuenta la participación de todos los actores institucionales y sociales.
- EPSAS debe contar con un Plan Estratégico para suministrar servicios básicos a la región metropolitana.
- El tema del agua debe ser tratado por los Ministerios de Educación, Medioambiente y Salud para coordinar medidas y políticas transversales que logren concienciar a la población.
- Importancia de constituir una Comisión Metropolitana de Agua conformada por los Concejos Municipales e instituciones de gobierno central, como también de la sociedad civil para elaborar planes de manejo integral del recurso agua a largo y mediano plazo.
- Elaboración e implementación de una política que incentive la investigación tecnológica para el reuso o reciclaje de agua.

Prevención de Conflictos por el Agua

Por el Derecho a una Ciudad Sostenible y Participativa

A.1 Protección de glaciares y manejo sostenible de cuencas.

A.2 Gestión integral de fuentes (represas, embalses, lagunas, pozos y bofedales).

A.3 Sistema de abastecimiento de agua potable con aprovechamiento de tecnologías limpias (eólica y solar).

A.4 Aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas (pozos).

A.5 Ampliación, renovación y mantenimiento de redes de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

B.1 Cultura del agua para el uso y consumo eficiente (recolección, reutilización y reciclado).

C.1 Cobertura total del alcantarillado sanitario, reutilización de aguas grises para su disposición en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

C.2 Cuidado y mantenimiento de los servicios básicos en viviendas, equipamiento (plazas, parques y otros) e infraestructura (escuelas, hospitales, etc).

C.3 Reutilización y aprovechamiento de aguas provenientes de las PTAR en actividades agropecuarias.

C.4 Recuperación de los ríos para el disfrute de las familias y la comunidad.

D.1 Plan metropolitano de drenaje pluvial que incorpore medidas de reciclaje y reuso del agua de lluvia.

D.2 Uso adecuado y racional del agua para la producción de alimentos.

E.1 Fortalecimiento de las ciudades intermedias dotándolas con todos los servicios básicos y equipamientos.

E.2 Impulsar y establecer una plataforma de la región metropolitana para promover el diálogo y la socialización de la gestión integral del agua con la participación de diversos actores.

Con el apoyo de:

KZE MISEREOR
● IHR HILFSWERK



ua
iva



Taller de Proyectos e
Investigación del Hábitat
Urbano - Rural



A1

A2

A3

B1

E2

C2

D1

A3

A4

Cuida el Agua

HOSPITAL

UNIDAD EDUCATIVA

Almacenamiento de
Agua Pluvial

Tanque de
almacenamiento
de Agua

POZO DE
AGUA TILATA

Por el derecho a una
ciudad sostenible

COLISEO

Cuidando el Agua
nos cuidamos todos

ESCUELA

SALETA

Purificador de
Agua

III. A MANERA DE CONCLUSIONES

La ciudad de El Alto puede ser la promotora de procesos de adaptación y mitigación que irremediablemente se deben realizar ante los efectos del cambio climático.

Es importante que la ciudad favorezca la armonía de sus habitantes en su relación con la naturaleza. Debe alejar el panorama de caos que se avecina promoviendo fundamentalmente la gestión integral del agua para prevenir conflictos, como también el uso de energías renovables, vehículos menos contaminantes, nuevas formas de transporte público y de tecnologías de comunicación.

Para el planeamiento es importante conocer los problemas y contar con objetivos y resultados de corto, mediano y largo plazo, como guía para las acciones a tomar que nos permiten vincular el presente al ideal de futuro.

La ciudad tiene impactos ambientales que seguirán aumentando debido al crecimiento económico, a la emigración, al aumento de la población natural y a la transformación de zonas rurales en asentamientos urbanos. Este crecimiento urbano brinda una oportunidad crucial para generar formas de vida en armonía con los ritmos de la naturaleza, ya que, dependemos de ella para la obtención de materias primas para la vida cotidiana.

Hay dos escenarios posibles que se configuran viviendo en la ciudad: 1) aquel que no toma las previsiones conociendo los problemas, que nos llevarán a mayor contaminación ambiental, escasez aguda de agua, enfermedades hídricas, falta de alimentos, mayores riesgos a desastres, expulsión de población, agudización de los conflictos sociales, agravamiento de la pobreza y otros; 2) aquel que toma las previsiones y proporciona mayor calidad de vida a los habitantes a través del uso sostenible del agua con el reciclaje de aguas grises y utilización del agua de lluvia, respeto al medio ambiente, preservando los bosques y áreas de forestación para protegernos de las inundaciones y tormentas, reciclando los residuos sólidos e incorporando nuevas tecnologías amigables con el ambiente (energías solar o eólica), mejorando el transporte, controlando emisiones de gases de industrias, entre otros.

En síntesis, planificar una ciudad es un proceso que admite constantemente ajustes, no es fácil contar con todas las respuestas y todos los recursos, esperar este escenario es una receta perfecta para la parálisis total. La escasez de recursos no puede ser una excusa para no actuar.

GLOSARIO

A

Acuífero: Una capa en el suelo que es capaz de transportar un volumen significativo de agua subterránea. Es una formación geológica subterránea capaz de rendir cantidades utilizables de agua a un pozo o a un manantial. Es una formación geológica, o grupo de formaciones, o parte de una formación capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede brotar o se puede extraer para consumo.

Agua contaminada: La presencia en el agua de suficiente material perjudicial o desagradable para causar un daño en la calidad del agua.

Agua potable: Agua que es segura para beber y para cocinar. Es aquella que por reunir los requisitos organolépticos (olor, sabor y percepción visual), físicos, químicos y microbiológicos, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

Agua subterránea: Agua que puede ser encontrada en la zona satura del suelo; zona que consiste principalmente en agua. Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos.

Agua superficial: Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

Agua negras: Aguas que contienen los residuos de seres humanos, de animales o de alimentos.

Aguas receptoras: Un río, un lago, un océano, una corriente de agua u otro curso de agua, dentro del cual se descargan aguas residuales o efluentes tratados.

Aguas residuales: Fluidos residuales en un sistema de alcantarillado. El gasto o agua usada por una casa, una comunidad, una granja, o industria que contiene materia orgánica disuelta o suspendida.

Anaeróbico: Proceso bioquímico que no requiere oxígeno libre. Organismo que funciona en ausencia de oxígeno molecular.

B

Balance hídrico: Balance de entradas y salidas de agua al interior de una región hidrológica bien definida (una cuenca hidrográfica; un lago), teniendo en cuenta las variaciones efectivas de la acumulación. Balance de agua basado en el principio de que durante un cierto intervalo de tiempo el aporte total a una cuenca o masa de agua debe ser igual a la salida total de agua más la variación neta en el almacenamiento de dicha cuenca o masa de agua.

C

Caudal: Flujo de agua superficial en un río o en un canal. Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un río o canal en la unidad de tiempo.

Ciclo hidrológico: Ciclo natural del agua que ocurre en el ambiente, incluyendo la evaporación, transpiración, condensación, precipitación, retención y escorrentía.

Cloración del agua: Proceso de purificación del agua en el cual el cloro es añadido al agua para desinfectarla, para el control de organismos presente. Por su intensa acción oxidante y elevada toxicidad, la adición de cloro se utiliza fundamentalmente para matar gérmenes (desinfección del agua).

Conflicto: (tomado del libro "Habilidades de resolución de conflictos y negociación para la gestión integrada de los recursos hídricos", CapNet UNDP, julio 2008). El conflicto se presenta cuando dos o más partes perciben que sus intereses son incompatibles, expresan actitudes hostiles o defienden sus intereses mediante acciones que perjudican a las demás partes. El conflicto es un aspecto normal de la vida, y está siempre presente. El conflicto es parte de un proceso por la razón de que puede surgir de una amplia gama de condiciones objetivas y subjetivas que exigen resolución con bases sostenibles.

Conflicto en la gestión integral del agua: Dentro del contexto de la GIA pueden surgir intereses dispares en relación con: a) la interdependencia de las personas y las responsabilidades; b) ambigüedades de jurisdicción; c) competencia por recursos escasos; d) diferencia en influencia y estatus organizativo; e) objetivos y métodos incompatibles; f) diferencias en el estilo de consumo; g) distorsión en la comunicación; h) expectativas incumplidas, etc.

Contaminación del agua: Alteración de sus características organolépticas, física, químicas, radiactivas y microbiológicas como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor. Se puede dar por vertidos, derrames, desechos y depósitos directos o indirectos de toda clase de materiales.

Contaminantes biológicos: Organismos vivos tales como virus, bacterias, hongos, y antígenos de mamíferos y de pájaros que pueden causar efectos dañinos sobre la salud de los seres humanos.

Contaminantes tóxicos del agua: Compuestos que no son encontrados de forma natural en el agua y vienen dados en concentraciones que causan la muerte, enfermedad, o defectos de nacimiento en organismos que los ingieren o absorben.

Central Hidroeléctrica: Es aquella central donde se aprovecha la energía producida por la caída del agua para golpear y mover el eje de los generadores eléctricos.

D

Déficit Hídrico: Diferencia acumulada entre evapotranspiración potencial y precipitación durante un período determinado, en el cual la precipitación es la menor de las dos variables.

Desembocadura: Es el punto más bajo en el límite de un sistema de drenaje. Es el punto donde vierte el agua residual o de drenaje. Lugar donde el río vierte en el mar o en un lago.

Desinfección: La descontaminación de fluidos y superficies. Para desinfectar un fluido o una superficie una variedad de técnicas están disponibles, como desinfección por ozono. A menudo desinfección significa eliminación de la presencia de microorganismo con un biocida.

E

Escorrentía: Parte del agua de precipitación que discurre por la superficie de la tierra hacia corrientes u otras aguas superficiales. Agua que fluye directamente desde la superficie del suelo a las corrientes, ríos y lagos.

Estiaje: El más bajo nivel alcanzado por el agua de un río durante la época de verano.

Evaporación: El proceso de pasar el agua de forma líquida a gaseosa.

Evapotranspiración: Pérdida de agua del suelo a través de la vaporación, por vaporación directa y por la transpiración de las plantas.

F

Filtración: Separación de sólidos y líquidos usando una sustancia porosa que solo permite pasar al líquido a través de él.

H

Hidráulica: Rama de la mecánica de fluidos que estudia el flujo de agua (u otros líquidos) en conductos y canales abiertos. Ciencia que estudia la ingeniería del comportamiento de los líquidos con respecto a la presión y al flujo de los mismos.

Hidrología: Es la ciencia de la naturaleza que estudia el agua dentro del planeta Tierra, tanto en los aspectos de ocurrencia como acumulación y circulación desde el punto de vista cualitativo, cuantitativo y estadístico. También se le llama Hidrografía.

Hidrografía: Ciencia que trata de la descripción y medición de masas de agua con lámina libre, por ejemplo océanos, mares, corrientes, ríos, lagos, embalses, etc. En particular, cartografía de masas de agua para fines de navegación.

Humedad: Un área que está cubierta por agua superficial o subterránea, con vegetación adaptada para vivir bajo esta clase de condiciones del suelo.

I

Infiltración: Penetración del agua en un medio, por ejemplo el suelo.

Intensidad de Lluvia: Tasa de lluvia expresada en unidades de altura por unidad de tiempo.

Irrigación: Aplicación de agua o aguas residuales para suministrar el agua y los nutrientes que las plantas necesitan.

L

Lago: Masa aislada y permanente de agua, de considerable volumen con comunicación al mar o sin ella. Masa de agua continental de considerable tamaño.

Lixiviado: Agua que contiene sustancias sólidas, por tanto esta contiene ciertas sustancias en solución después de percolar a través de un filtro o el suelo.

M

Manantial: Agua subterránea que resurge a la superficie de la tierra, usualmente donde el nivel piezométrico del agua excede por encima de la superficie de la tierra.

Manto freático: Cuerpo de agua de infiltración en el subsuelo que se encuentra ubicado a poca profundidad, generalmente a unos pocos metros de la superficie. También llamado Acuífero.

Mapa de conflictos: Herramienta útil para anticipar, prevenir y reaccionar a los conflictos. Debe ser utilizado para estimular a los diversos actores a que se comuniquen, identifiquen los problemas reales detrás de las posiciones anunciadas públicamente y descubran soluciones beneficiosas en las que todas o la mayoría de las partes resulten favorecidas.

N

No potable: Agua que es insegura o desagradable para beber debido a su contenido en contaminantes, minerales o a los agentes infecciosos.

Nivel freático: Nivel del agua subterránea en un acuífero no confinado, es decir, aquel que está en contacto con la presión atmosférica. Profundidad de la superficie de un acuífero libre con respecto a la superficie del terreno. Superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

P

Permeabilidad: La habilidad de un fluido para pasar a través de un medio bajo presión.

PH: El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presente. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

Planta de tratamiento: Una estructura construida para tratar el agua residual antes de ser descargada al medio ambiente.

Pozo de Infiltración: Pozo de alimentación que sólo penetra en la zona no saturada se distingue de un pozo de inyección.

Precipitación: Fenómeno meteorológico por el cual el vapor de agua se condensa y llega al suelo en forma de nieve, granizo, rocío y principalmente agua lluvia. Elementos líquidos o sólidos procedentes de la condensación del vapor de agua que caen de las nubes o son depositados desde el aire en el suelo. Cantidad de agua caída sobre una unidad de superficie horizontal por unidad de tiempo.

Prevención de conflictos: Asume un rol proactivo para prevenir conflictos fomentando la comunicación productiva y la colaboración entre intereses diversos, tratando las causas subyacentes de los conflictos, desarrollando la confianza y la comprensión y utilizando planificación participativa y colaboradora para llevar a cabo tareas complejas. Además de concentrarse en la proactividad, el enfoque también utiliza métodos que introducen negociación, mediación, conciliación y logro de consenso. Se anticipa a los conflictos y crea condiciones para su resolución con resultados beneficiosos.

Q

Quebrada: Curso de agua que corre por las quebradas de las sierras, montañas o en tierra plana. Cualquier agua que corre de un barranco a un río.

R

Recarga de acuíferos: Aporte de agua a los acuíferos. La recarga natural procede del agua de infiltración o agua superficial de las precipitaciones que se infiltra en el terreno, del agua de ríos y lagos, y en acuíferos litorales, incluso del agua del mar. Proceso por el cual se aporta agua del exterior a la zona de saturación de un acuífero, bien directamente a la misma formación o indirectamente a través de otra formación.

Recursos naturales: Son todos los elementos de orden natural que constituyen y potencian la riqueza de una nación; estos se dividen en renovables y no renovables. Se consideran como recursos aquellos elementos de la naturaleza que poseen la cualidad de satisfacer, directa o indirectamente, alguna de las necesidades de la población. El agua es un recurso natural renovable.

Red de Drenaje: Disposición de los cauces de drenaje, naturales o artificiales, de una zona.

Red Hidrográfica: Conjunto de ríos y otros cursos de agua permanentes o temporales, incluyendo lagos y embalses en una zona determinada.

Red Hidrológica: Conjunto de estaciones hidrológicas y puestos de observación situados en una zona determinada (cuenca, región) que proporcionan los datos para estudiar el régimen hidrológico.

Represa: Obra construida para retener el flujo del agua dentro de un área determinada a lo largo de su cauce. Generalmente se construyen para almacenar agua para producción de energía eléctrica.

Resolución de conflictos: Se concentra en el uso de técnicas después del surgimiento de un conflicto. Por lo general, se asocia la resolución de conflictos con resultados legales: dos partes en conflicto acuden a la ley para en busca de un dictamen final que a menudo tiene como resultado situaciones en las que una parte gana y la otra pierde. Dado que todos necesitamos agua, es necesario evitar estos enfoques. En lugar de enfoques legales formales, existen los llamados mecanismos de resolución alternativa de disputas (RAD). Estos mecanismos se fundamentan en la negociación en base a principios, es decir, en el deseo de negociar de buena fe para alcanzar resultados mutuamente beneficiosos y favorables para las partes.

Riachuelo: Curso natural de agua normalmente pequeño y tributario de un río.

S

Saneamiento: Se entiende por saneamiento básico y mejoramiento ambiental la ejecución de las obras de acueductos urbanos y rurales, alcantarillados, tratamiento de agua y manejo y disposición de residuos líquidos y sólidos.

Sedimentos: Suelo, arena, y minerales lavados desde el suelo hacia la tierra generalmente después de la lluvia. Material transportado por el agua desde su lugar de origen al de depósito. En los cursos de agua, son los materiales aluviales llevados en suspensión o como arrastre de fondo. Material sólido orgánico o mineral que es transportado desde su lugar de origen por el aire, el agua o el hielo y que se deposita en la superficie de la tierra, ya sea sobre o bajo el nivel del mar.

Sistema de abastecimiento de agua: La colección, tratamiento, almacenaje, y distribución de un agua desde su fuente hasta los consumidores.

Sistema de aguas residuales: Todo el sistema de recolección de aguas residuales, tratamiento, y traspaso.

Sistema de alcantarillado: Tuberías que colectan y transportan aguas residuales desde fuentes individuales hasta una alcantarilla mayor que la transportará a continuación hacia una planta de tratamiento.

T

Transpiración: El proceso por el cual el vapor de agua es liberado a la atmósfera después de la transpiración de las plantas vivas.

Tratamiento: Proceso de transformación, destrucción o destoxificación de los residuos/desechos provenientes de diversos procesos de separación/concentración con el objeto de convertirlos en sustancias inocuas o menos tóxicas previo a su descarga en cuerpos receptores.

Tratamiento de Agua Potable: Cuando un proveedor de agua obtiene el agua no tratada de un río o embalse, regularmente el agua contiene suciedad y pequeños pedazos de hojas y otras materias orgánicas además de pequeñas cantidades de ciertos contaminantes.

Tratamiento de Aguas Residuales: Conjunto de procesos, operaciones y obras que son necesarias para lograr la depuración de las aguas servidas (residuales, grises, negras), que pueden incluir, además de los procesos de tratamiento tradicionales, obras de conducción y estaciones de bombeo, lagunas de tratamiento y de compensación, entre otros.

Tratamiento Aguas Residuales en Suelos: Es un método de disposición en el cual un residuo sólido o semisólido, que contiene sustancias contaminantes, es incorporado al suelo para que sea degradado por microorganismos.

Turbidez o Turbiedad: Medida de la no transparencia del agua debida a la presencia de materia orgánica suspendida.

V

Vapor: La fase gaseosa de una sustancia como el agua.

Vapor de agua: Agua en estado gaseoso, que se emplea para generar energía y en muchos procesos industriales. Esto hace que las técnicas de generación y uso del vapor de agua sean componentes importantes de la ingeniería tecnológica

Vaporización: Conversión de un líquido a vapor.

Vertiente: Pendiente por donde corren o descienden las aguas de lluvias. Espacio comprendido entre una cima montañosa y el fondo de un valle. Declive o ladera por donde corre o puede correr el agua.

BIBLIOGRAFÍA

- GESTION INTEGRAL DEL AGUA EN LA REGION METROPOLITANA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, Red – Hábitat, El Alto 2011.
- EXPEDIENTE METROPOLITANO, Red – Hábitat, La Paz, 2008.
- ESTRATEGIA AMBIENTAL DE EL ALTO, Red – Hábitat, El Alto, 2009.
- SOSTENIBILIDAD DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y AGUA UTILIZADA EN LA CIUDAD DE EL ALTO, Red – Hábitat, El Alto, 2004.
- PROPUESTA POR EL DERECHO A LA CIUDAD-POR CIUDADES MÁS INCLUSIVAS, Red – Hábitat, El Alto, 2008.
- “EL AGUA, UNA RESPONSABILIDAD COMPARTIDA”, 2° Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo; iniciativa conjunta de los 24 organismos especializados de la ONU, que constituyen ONU-Agua; UN-WATER/WWAP/2006.
- EL AGUA POTABLE Y EL SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS PLANES DE DESARROLLO; UNICEF, 2003.
- “VULNERABILIDADES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE EL ALTO”, Kevin Pereira. Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo; 2007.
- EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL AGUA, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático; OMM PNUMA; Documento técnico VI del IPCC; 2008.
- Panel Intergubernamental de Cambios Climáticos. PAGINA INTERNET. [Http://www.unep.ch](http://www.unep.ch)). IPCC1997.
- VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS AL POSIBLE CAMBIO CLIMÁTICO Y ANÁLISIS DE MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), 1997. La Paz- Bolivia. 257.
- MECANISMO NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO; (Ministerio de Planificación del Desarrollo); Bolivia 2007.
- ENFRENTAMOS AL CAMBIO CLIMÁTICO (cartilla); PROGRAMA NACIONAL DE CAMBIOS CLIMÁTICOS, Bolivia; 2008.
- IMPACTOS DEL C.C. Y GESTIÓN DEL AGUA SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LAS CIUDADES DE LA PAZ Y EL ALTO, Ph D. Edson Ramírez, Revista Virtual, REDESMA, 2008.