

Perspectivas  
del Medio Ambiente  
Urbano:



# GEO El Alto



Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO El Alto



**LIDEMA**  
LATA en DEFENSA del  
MEDIO AMBIENTE



UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA  
Gobierno Municipal de El Alto - GMEA  
Asociación Prodefensa de la Naturaleza - PRODENA  
Liga de Defensa del Medio Ambiente - LIDEMA

## **Perspectivas del Medio Ambiente Urbano:**

# **GEO El Alto**

Proyecto GEO Ciudades

El Alto, Bolivia, 2008





Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA),  
Gobierno Municipal de El Alto,  
Asociación Prodefensa de la Naturaleza y Liga de Defensa del Medio Ambiente

Derechos de propiedad intelectual ©2008, PNUMA, Gobierno Municipal de El Alto,  
Asociación Prodefensa de la Naturaleza y Liga de Defensa del Medio Ambiente

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El PNUMA y el Gobierno Municipal de El Alto agradecerán que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación. No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

#### DESCARGO DE RESPONSABILIDADES

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA, o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el PNUMA, el Gobierno Municipal de El Alto, PRODENA y LIDEMA

#### PARA MAYOR INFORMACIÓN

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
División de Evaluación y Alerta Temprana  
Clayton, Ciudad del Saber Edif. 103, Av. Morse, Corregimiento de Ancón,  
Ciudad de Panamá, Panamá  
Teléfono: (507) 3053100, Fax: (507) 3053105  
Correo electrónico: [enlace@pnuma.org](mailto:enlace@pnuma.org)  
Sitio en Internet: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

Gobierno Municipal de El Alto - GMEA  
Dirección de Medio Ambiente, Plaza Ciudad Satélite  
El Alto, Bolivia  
Teléfono: (591 2) 2822972, Fax: (591 2) 2829414  
Correo electrónico: [webmaster@elalto.gov.bo](mailto:webmaster@elalto.gov.bo)  
Sitio en Internet: [www.elalto.gov.bo](http://www.elalto.gov.bo)

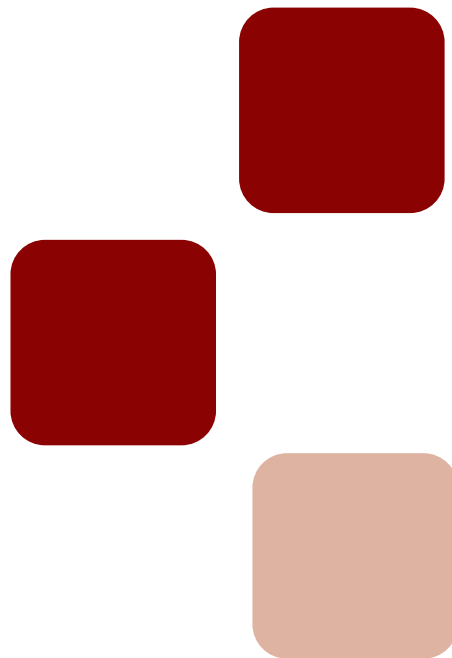
Impreso en La Paz, Bolivia, 2008

**GEO** es la sigla del proyecto Global Environment Outlook que se ha traducido como Perspectivas del Ambiente Mundial, por eso el presente documento usa la abreviatura GEO

ISBN: 978-99905-994-0-4

Perspectivas  
del Medio Ambiente  
Urbano:

# GEO El Alto



## Agradecimientos

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe

Fanor Nava, Alcalde del Gobierno Municipal de El Alto

Emilio Guzmán, División de Evaluación y Alerta Temprana, PNUMA

María Eugenia Arreola, División de Evaluación y Alerta Temprana, PNUMA

Elsa Galarza de la Universidad del Pacífico, correcciones, ajustes metodológicos y aportes en los talleres.

Rosario Gómez de la Universidad del Pacífico, aportes en el primer taller.

Freddy Carlos Mealla, Director de Medio Ambiente del Gobierno Municipal de El Alto, revisión del texto y fotografías

Personal del Gobierno Municipal de El Alto que participó en los talleres

Población de El Alto

## Créditos

Propulsor y coordinador de GEO El Alto: Máximo Liberman

Redacción del documento: Teresa Flores Bedregal

Consultores: Ana Arze, Urbanista ambiental; Mónica Zeballos, Biodiversidad;

Jannet Castro, Contaminación; Jaime Montaña, Sociólogo; Alvaro Cuadros, Urbanista y Alberto Pareja, Biodiversidad.

Ayudante de investigación: Daniel Virreira

Mapas: Johny Orihuela

Fotos: Karol S. Flores portada, Máximo Liberman, Carlos Mealla, Mónica Zeballos, Alberto Pareja, Ana Arze.

Administración: Carmen Capriles

Edición: Verónica Flores

Diagramación: John J. García Rivamontán

Diseño tapa: Carmen Capriles

Imprenta: Central Gráfica S.R.L.

Depósito Legal: 4-1-2003-08

ISBN: 978-99905-994-0-4



La Paz, Bolivia - 2008

## Indice

Mensaje del PNUMA	11
Presentación del Gobierno Municipal de El Alto	13
Presentación de PRODENA	14
Proyecto GEO Ciudades	15
Metodología GEO Ciudades	16
Resumen ejecutivo	17
Introducción	19

### Capítulo 1

La ciudad de El Alto	21
Ubicación geográfica	22
Clima y ecosistemas	22
Evolución histórica del proceso de urbanización	23
Estructura urbana	26
Vivienda	28
Vialidad y transporte	30
Servicios básicos	32
Agua y saneamiento básico	32
Energía	33
Educación	34
Salud	35
Estructura institucional ambiental	36
Marco Jurídico Ambiental	37
Gobierno Municipal de El Alto	39
La Gestión Ambiental Municipal	40
Movimientos sociales	42

### Capítulo 2

Presiones	43
Dinámica demográfica	44
Dinámica migratoria	46
Dinámica económica	48
Empleo	49
Pobreza	52
Crecimiento urbano y gestión del suelo	54

### Capítulo 3

Estado del medio ambiente	57
Calidad del aire	58
Fuentes de contaminación	58
Emisiones	59
Ruido	63
Gestión y calidad del agua	63
Fuentes de agua	63
Calidad de agua potable	64
Contaminación del agua	65
Tratamiento de aguas residuales	66

Calidad del agua de los ríos	67
Gestión de residuos sólidos	70
Residuos tóxicos	72
Medio ambiente construido	74
El paisaje urbano	74
Áreas verdes	74
Biodiversidad	81
Flora	83
Fauna	86
<b>Capítulo 4</b>	
Impactos	89
Impactos sobre la calidad de vida y la salud	90
Impactos por la contaminación del aire	90
Impactos por la contaminación del agua	92
Impactos por residuos tóxicos	95
Impactos por la contaminación acústica	96
Impactos sobre la biodiversidad	96
Impactos del Cambio Climático	98
Impactos económicos	100
Impactos sociales	101
<b>Capítulo 5</b>	
Respuestas	103
Instrumentos de gestión ambiental	104
Instrumentos de institucionalidad y normas	104
Reglamentos y ordenanzas ambientales	105
Avances en la gestión ambiental municipal	106
Instrumentos de planificación	107
Instrumentos de control y monitoreo	111
Instrumentos tecnológicos y económicos	112
Instrumentos de participación ciudadana	113
Instrumentos de educación ambiental	113
Instrumentos de información y comunicación	114
<b>Capítulo 6</b>	
Conclusiones y Agenda de Acción	115
Conclusiones	116
Agenda de Acción	117
Bibliografía	123
Anexos	129

## Lista de Tablas

Tabla 1	Distritos de la ciudad de El Alto, 2005	27
Tabla 2	Cobertura de agua potable y alcantarillado por distrito, 2005	32
Tabla 3	Procedencia y distribución del agua, 2002	32
Tabla 4	Disponibilidad de baño, inodoro o letrina, 2002	33
Tabla 5	Número de unidades educativas públicas según nivel, 2004	34
Tabla 6	Centros de salud por tipo y nivel de atención	35
Tabla 7	Instrumentos legales ambientales	37
Tabla 8	Subáreas de la Unidad de Gestión Ambiental	40
Tabla 9	Funciones de la Unidad de Control de Calidad y Sostenibilidad Ecológica	41
Tabla 10	Tasa comparada de crecimiento de la población (en %)	44
Tabla 11	Crecimiento poblacional de El Alto entre censos	44
Tabla 12	Crecimiento de la Población del Municipio El Alto 2001	44
Tabla 13	Proyección de la población de El Alto, según sexo	45
Tabla 14	Población por sexo según Distritos, 2001 y 2005	46
Tabla 15	Población según condición migratoria, 2002	46
Tabla 16	El Alto: Población económicamente activa según rubro de actividad	50
Tabla 17	Población económicamente activa por distrito, según tipo de empleo	51
Tabla 18	Incidencia de la pobreza extrema Bolivia, 2005	52
Tabla 19	Indicadores sociodemográficos	52
Tabla 20	Desarrollo humano, desigualdad y pobreza, 2001	52
Tabla 21	Índice de Desarrollo Humano por Ciudades, 2005	53
Tabla 22	Ubicación de los puntos de monitoreo	60
Tabla 23	Fuentes de captación de agua para su distribución	63
Tabla 24	Cantidad de residuos por tipo, 2002	71
Tabla 25	Áreas verdes por distrito	76
Tabla 26	Superficie de área verde por habitante y por distrito	76
Tabla 27	Especies utilizadas para la forestación urbana	78
Tabla 28	Tipología del espacio verde público	80
Tabla 29	Arsénico en la orina en niños de Alto Lima ( $\mu\text{g/g}$ creatinina)	95
Tabla 30	Plomo en la sangre en Niños de Alto Lima (en $\mu\text{g/dl}$ )	95
Tabla 31	Niveles de presión sonora y sus efectos en las personas	96
Tabla 32	Ordenanzas Municipales	105
Tabla 33	Vehículos aprobados el 2005	111
Tabla 34	Número de personas capacitadas por instituciones 2006	114

## Lista de Gráficos

Gráfico 1	Ubicación de El Alto en el perfil altitudinal de Bolivia	23
Gráfico 2	Alumnos matriculados en la educación pública escolar 2003	34
Gráfico 3	Pirámide de población por sexo y edad en El Alto	45
Gráfico 4	Actividad económica 2001 (en porcentajes)	49
Gráfico 5	Población ocupada de acuerdo a tipo de empleo, 2001	50
Gráfico 6	Concentración de Dióxido de Nitrógeno $\text{NO}_2$	60
Gráfico 7	Concentración de Ozono	61



Gráfico 8	Concentración promedio de PM10, 2007	62
Gráfico 9	Oxígeno disuelto	68
Gráfico 10	Contenido microbiológico	69
Gráfico 11	Superficie de área verde por distrito	76
Gráfico 12	Superficie de área verde por habitante y distrito	77
Gráfico 13	Porcentaje de familias representativas de flora	83
Gráfico 14	Infecciones respiratorias agudas sin neumonía	91
Gráfico 15	Infecciones respiratorias agudas con neumonía	91
Gráfico 16	Enfermedades diarreicas agudas	92
Gráfico 17	Microhuertas por distrito	110

### Lista de Mapas

Mapa 1	Ubicación de El Alto en Sudamérica	22
Mapa 2	La ciudad de El Alto	22
Mapa 3	Distritos de la ciudad de El Alto	26
Mapa 4	Red vial de El Alto	30
Mapa 5	Centros educativos	34
Mapa 6	Centros de salud	35
Mapa 7	Distribución de la población inmigrante	47
Mapa 8	Áreas verdes en el Distrito 2	77
Mapa 9	Áreas verdes en el Distrito 8	77

### Abreviaturas y Siglas

AAC	Autoridad Ambiental Competente
ABISA	Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de El Alto
AISA	Aguas del Illimani S.A.
ATPDEA	Ley de Preferencias Arancelarias y Erradicación de Drogas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEDLA	Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario
CIDEM	Centro de Información y Desarrollo de la Mujer
CIES	Centro de Información y Estudios en Salud
CNI	Cámara Nacional de Industrias
CODEPO	Consejo Nacional de Población
CODUMA	Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
CPTS	Centro para la Promoción de Tecnologías Limpias
DMA	Dirección de Medio Ambiente
EDA	Enfermedad Diarreica Aguda
EDEL	Estrategia de Desarrollo Económico Local
EMALT	Empresa Municipal de Aseo en El Alto
ENDSA	Encuesta Nacional de Demografía y Salud
EPSAS	Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FEJUVE	Federación de Juntas de Vecinales
GMEA	Gobierno Municipal de El Alto
GMLP	Gobierno Municipal de La Paz
IBCE	Instituto Boliviano de Comercio Exterior
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
IPCC	Panel Internacional de Cambio Climático
IRA	Infeción respiratoria aguda
ISO	Organización Internacional de Normalización
LIDEMA	Liga de Defensa del Medio Ambiente
LMA	Ley del Medio Ambiente
MAN-B	Misión Alianza Noruega Bolivia
MONICA	Red de Monitoreo de la Calidad del Aire
MOP	Ministerio de Obras Públicas
OD	Oxígeno disuelto
OMDUMA	Oficialía Mayor de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OTB	Organización Territorial de Base
PASA	Plan de Adecuación y Seguimiento Ambiental
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PEA	Población Económicamente Activa
PET	Poli Etilén Tereftalato
PIB	Producto Interno Bruto
PLUS	Plan de Uso del Suelo
PM	Material particulado
PNCC	Programa Nacional de Cambios Climáticos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POA	Plan Operativo Anual
POUT	Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial
PRODENA	Asociación Prodefensa de la Naturaleza
PV	Plan Verde
RAI	Revisión y categorización de los registros ambientales industriales
RASIM	Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero
RAST	Reglamento Ambiental del Sector Transporte
SAGUAPAC	Servicio de Agua
SAMAPA	Servicio Autónomo Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
SEDES	Servicio Departamental de Salud
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SERES	Servicio Regional de Salud
SISAB	Superintendencia de Servicios Básicos
SISPLAN	Sistema Nacional de Planificación
SNIS	Servicio Nacional de Información en Salud
SRO	Sobre de rehidratación oral
SUMI	Seguro Universal Materno Infantil
UDSEA	Unidad Desconcentrada de Salud
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
UNIFEM	Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer
UPEA	Universidad Pública de El Alto

### Lista de Participantes en los Talleres GEO El Alto

Nombre	Institución	Nombre	Institución
Alberto Pareja	Consultor	Jesús Campos	FOCAPASI
Alejandra Amador	GMEA	Jonatan Lazarte	Prefectura La Paz
Alvaro Cuadros	Consultor PRODENA	Jorge Gonzáles	CEPE - HCM
Ana Arze	Consultora PRODENA	Jorge Sainz	EDEL
Ana María Condori	GMEA, DMA, UGA	José Jiménez	ENDA Bolivia
Angel Condori	GMEA, DMA - UNFAVO	José Velarde	ABIS El Alto
Arasely Castillo	Red Hábitat	Juan Carlos Choque	FEJUVE El Alto
Bady Mancilla	SIB El Alto	Juan Luís Elías	GMEA-UGA
Carlos Mena Herrera	GMEA, DMA	Julián Cutile Quispe	Juntas Vecinales
Carlos Mendieta	Red Hábitat	Juliana Rodríguez	Junta Vecinal
Carmen Tellería	GMEA, CEPE	Julietta Salas	PDM
Carmen Capriles	PRODENA	Julio Adolfo Quispe	SIB
Cecilia Bazán	FINDES-B	Julio Mallón	GMEA
Cecilia Espinoza	CPTS	Julio Quisbert	DMA - UNFAVO
Cecilia Requena	Facilitadora PRODENA	Katya Mariaca	GMEA-UNFAVO
Christian Romero	CPTS	Kiyomi Nagumo	ORMADE
Daniel Virreira	PRODENA	Marcelo Portillo	GMEA
Daniela Osorio	CETMA	Marcia Ordóñez	GMEA - DMA
David Quezada	OAEA	Maria Eugenia Pérez	GMEA - UGA
Daysi Guamán	CPTS	Maria Eugenia Poma	MAN-B
Edgar Cespedes	GMEA	Maribel López	GMEA
Edgar Choque	GMEA	Martín Ruiz Daza	Fundacion Paulo Freire
Eduardo Fernández	Consejo Municipal EA	Máximo Liberman	Consultor PRODENA
Eliana Flores	PRODENA	Melba Muñoz	GMEA
Elizabeth Callizaya	Microhuertas - FAO	Miguel de la Fuente	MAN-B
Elizabeth Humérez	FEJUVE D -1	Nelly Amalia Chávez	GMEA, UGA
Elsa Galarza	Universidad del Pacífico	Nelly Chavez	GMEA
Emilio Guzmán	PNUMA	Nelly Ramos	LIDEMA
Esther Martínez	Relleno Sanitario	Oswaldo Sánchez	ANESAPA
Eva García Condori	GMEA, DMA - UCCSE	Paola Flores	AISA S.A.
Fany Elva Sarzuri	SIB El Alto	Patricia Duran	CPTS
Fátima John-Sandor	PRODENA	Patricia Pérez	Gobierno Municipal La Paz
Felipe Coarite	UPEA	Pedro Llanos	ABIS El Alto
Felipe Imaña	FOCAPACI	Rafael Irusta	GMEA, UGA
Fernando Calatayud	Red Hábitat	Richard Bravo	FINDES-B
Freddy Loza	DGMA	Roberto Apaza	GMEA, DMA, UGA
Freddy Mena	GMEA	Rocío Gonzáles	EMALT
Freddy Olivera	GMEA, DMA	Rómulo Quintanilla	GMEA, DMA, UGA
Freddy Paye Vargas	PDM	Ronald Franz	GMEA
Gaby Flores	GMEA Prensa	Ronald Terceros	GMEA, UGA
Germán Fernández	PRODENA	Rosario Gómez	Universidad del Pacífico
Gonzalo Fernández	FINDES-Bolivia	Roxana Cunaly	GMEA, OMPS
Gonzalo Lima	Consultor Relleno Sanitario	Rubén Blanco	EMALT
Gregorio Gutiérrez	Juntas Vecinales	Rubén Huanca	GMEA - Microhuertas
Henry Chino Laguna	SIB El Alto	Ruth Loza	Colegio Arquitectos El Alto
Henry Lavadenz	GMEA-OMPS	Sabina Altamirano	FEJUVE El Alto
Hormoyens Chambi	GMA	Siveria Cutipa Pari	GMEA, DMA
Hubber Quintela	Consejo Municipal	Teresa Flores B.	PRODENA
Humberto Sandalio	FERMYPE	Tito Román	Red Hábitat
Ivan Sanho Rodríguez	GMEA	Valentín Mollericono	Juntas Vecinales
Ivette Arias	Aguas del Illimani S.A.	Virginia Salguero	GMEA, DMA, UGA
Jaime Montañó	Consultor PRODENA	Waldo Vargas	BID
Janeth Castro	Consultora PRODENA	William Choque	GMEA, DMA, UGA
Jenny Gruenberger	LIDEMA	Wilson Rojas	FINDES-B

## Mensaje del PNUMA

América Latina y el Caribe es la región más urbanizada del mundo en desarrollo. Entre 1987 y 2005, la población urbana en la región creció del 69% al 77% respecto de la población total; la producción de desechos sólidos municipales se incrementó de 0.77 kg/persona/día en 1995 a 0.91 kg/persona/día en 2001 y que de acuerdo a información reciente, en 2008 ha sobrepasado 1.00 kg/persona/día; aunque el 81% de todos los desechos sólidos municipales son recolectados, sólo el 23% es eliminado adecuadamente. Estas advertencias fueron presentadas en el cuarto informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO-4, el último en una serie de informes emblemáticos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

En 1995, el PNUMA inicia el proceso GEO (Global Environment Outlook por sus siglas en inglés) Perspectivas del Medio Ambiente, proceso a través del cual se producen periódicamente Informes del Estado del Medio Ambiente a nivel mundial, regional, subregional, nacional y municipal. En el marco del proceso GEO, el PNUMA-ORPALC junto con socios colaboradores y los gobiernos de las ciudades de la región continúan llevando a cabo el proyecto GEO Ciudades.

La XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe se llevó a cabo del 21 al 23 de octubre de 2001 en Río de Janeiro, Brasil. La decisión 11 del XIII Foro solicitó al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) asistir países en América Latina y el Caribe en su esfuerzo de evaluar y monitorear el estado del medio ambiente. Consecuentemente, la decisión de continuar esta línea de trabajo ha sido ratificada en los foros siguientes: XIV reunión en Ciudad de Panamá (noviembre de 2003), XV reunión en Caracas (octubre de 2005) y XVI reunión en Santo Domingo (enero de 2008). Los Ministros de la región han hecho un llamado a mejorar la calidad ambiental en nuestros centros urbanos.

El propósito de las evaluaciones ambientales integrales GEO Ciudades es suministrar a los gobiernos locales, a los diseñadores de políticas, a los principales actores del desarrollo urbano y al público en general, información confiable y actualizada sobre el medio ambiente de las ciudades y así proveer una base para la toma de decisiones en la formulación de políticas. Paralelamente se busca fortalecer las capacidades nacionales y locales para la elaboración de futuras evaluaciones integrales. En efecto, en América Latina y el Caribe existe un creciente interés y compromiso de parte de las autoridades y tomadores de decisión de incluir en sus programas de trabajo los temas medio ambientales.

Además de ayudar a los procesos en la toma de decisiones y de gestión ambiental urbana, el proyecto GEO Ciudades va dirigido a promover la discusión y evaluación de la democratización de la política pública, la descentralización de la gestión ambiental en las esferas del gobierno local y de los servicios, así como de los avances en el seguimiento de objetivos orientados al desarrollo sustentable a nivel nacional y local. El GEO El Alto se elaboró a partir de un proceso participativo, incorporando los puntos de vista y percepciones de expertos, instituciones, políticos, académicos y organizaciones no gubernamentales relacionados con la gestión ambiental urbana en la ciudad, lo que ha permitido construir consensos sobre los asuntos y temas prioritarios a través del diálogo. Todo este trabajo ha producido un documento que debe ser de gran ayuda para la gestión ambiental en El Alto, donde se brinda una alta prioridad a la calidad de vida de sus habitantes.

Esperamos que el GEO El Alto contribuya significativamente al debate en la ciudad, impulse los consensos y estimule avances hacia un desarrollo sostenible. Existe aún camino por recorrer, la suma de los esfuerzos del gobierno central, local, organizaciones e instituciones de la sociedad civil, logrará construir una visión amplia que permita entender las interrelaciones entre los diferentes sectores de la economía, la sociedad y el medio ambiente.



Ricardo Sánchez  
Director Regional  
PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe

## Presentación del Alcalde del Gobierno Municipal de El Alto

En mi calidad de primera autoridad del Gobierno Municipal de El Alto, tengo la satisfacción de presentar la publicación GEO El Alto, que es un diagnóstico ambiental de nuestra ciudad, auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Cuando el Municipio de El Alto recibió la propuesta de realizar el mencionado estudio, manifestó su genuino interés de mejorar la agenda urbano-ambiental, conciliando en su territorio el crecimiento económico, la equidad y sostenibilidad de la gestión ambiental. Asumimos, asimismo, el compromiso de participar activamente en todo el proceso de elaboración del diagnóstico y nos comprometimos a proporcionar la información técnica y ambiental disponible para el logro del cumplimiento de los objetivos planteados en la elaboración del diagnóstico, considerando que El Alto es una urbe emergente que atraviesa por una difícil problemática social y ambiental.

Este diagnóstico abarca dimensiones importantes de la situación ambiental de El Alto, como la ocupación desordenada del territorio, la degradación ambiental por el creciente problema de la contaminación de suelos, aguas, aire y el manejo inadecuado de los residuos sólidos. Frente a la magnitud de los problemas identificados, el manejo ambiental de la urbe alteña requiere esfuerzos concertados de toda la población.

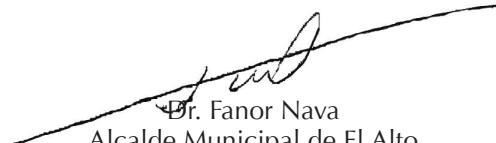
Este informe ha contado con la participación de amplios sectores de la sociedad civil y del personal técnico la Alcaldía que ha colaborado en la organización de los talleres sobre la problemática ambiental de la ciudad de El Alto, donde técnicos de la Alcaldía, dirigentes de las juntas vecinales, organizaciones sociales, ONGs, y los investigadores de PRODENA identificaron los problemas prioritarios y realizaron propuestas para mejorar la situación ambiental.

La iniciativa GEO El Alto viene a llenar un vacío de información sobre el manejo de recursos y del medio ambiente, y explica por qué ocurren los problemas ambientales, cuales son sus impactos ambientales y sociales, y propone un plan de acción ambiental.

La evaluación GEO El Alto ha sido diseñada para ayudar a nuestro municipio, la Prefectura de La Paz y el gobierno nacional a abordar los retos ambientales que requieren de atención y acción urgentes. Contribuye también a que los técnicos del Municipio, los profesionales, dirigentes de comités cívicos y juntas vecinales, profesores y estudiantes, cuenten con un material de consulta que posibilite el análisis y la reflexión acerca del estado actual y las perspectivas del medio ambiente, así como las posibles soluciones a los problemas existentes en uno de las ciudades de mayor complejidad desde el punto de vista socio-ambiental de Bolivia.

Creemos que este estudio contribuirá también a la toma de decisiones en la formulación de políticas y planes ambientales que respondan a las dinámicas de la sociedad de manera flexible, y que permita proyecciones de desarrollo ambientalmente sostenible a mediano y largo plazo.

Estamos seguros que el informe GEO El Alto ayudará a resolver los problemas ambientales de la ciudad por eso lo recibimos con un mensaje de fe en el futuro, de fe en la propia capacidad de los habitantes alteños para labrar un porvenir ambientalmente mejor, más justo y con seguridad duradera. Sabemos que es un informe que no oculta la real magnitud de los problemas e impactos ambientales y sociales que se están produciendo. Al mismo tiempo, que identifica las potencialidades de la aplicación de una agenda de acción ambiental que permita mejorar las condiciones de vida de la población alteña.



Dr. Fanor Nava  
Alcalde Municipal de El Alto

## Presentación de PRODENA

Tenemos la satisfacción de entregar a la población de El Alto el presente diagnóstico sobre la situación ambiental y propuestas para resolver los problemas que actualmente son los más urgentes, así como una Agenda de Acción para los futuros 10 años.

Este informe junto con GEO Cobija, son los primeros GEO Ciudades de Bolivia y esperamos que sean el inicio de una serie de informes GEO en el país. PRODENA desea manifestar su agradecimiento al PNUMA por haber incluido a Bolivia en este proyecto y a la Cooperación de Bélgica por el financiamiento del presente trabajo.

Agradecemos muy especialmente a Emilio Guzmán del PNUMA por su trabajo la coordinación y seguimiento, así como por el gran apoyo que nos ha brindado para que GEO El Alto llegue a buen término. Agradecemos, asimismo, a las investigadoras de la Universidad del Pacífico, Elsa Galarza por sus sugerencias y correcciones al documento y contribuciones en los talleres, como también a Rosario Gómez por sus aportes en el primer taller.

Manifestamos nuestro particular agradecimiento al Gobierno Municipal de El Alto y al alcalde Fanor Nava por el apoyo a este proyecto, así como a la Dirección de Medio Ambiente del Municipio que nos ha proporcionado información, fotografías, y ha realizado sugerencias para mejorar el documento, así como por la contribución del personal del Municipio en los talleres. de igual manera reconocemos el aporte de otras organizaciones sociales alteñas y ONGs, que han contribuido con gran interés en los talleres para la elaboración de GEO El Alto.

La información recopilada se ha basado en fuentes secundarias, pero en el caso de biodiversidad y áreas verdes se ha realizado investigación de campo para obtener registros de las comunidades de flora en los diversos distritos y para evaluar el estado de las áreas verdes. La gran mayoría de las estadísticas incluidas en el presente informe corresponden al Censo Nacional de Población y Vivienda de 2001, ya que es la fuente más confiable, pero en algunos casos, para actualizar los datos se ha recurrido a proyecciones.

Esperamos que este informe se convierta en una herramienta de consulta para mejorar la gestión ambiental en el municipio y que sirva como línea base para construir un Sistema de Información Ambiental de El Alto. Confiamos también en que las recomendaciones y la Agenda de Acción serán de gran utilidad para el Municipio a la hora de elaborar sus Planes Ambientales y de Desarrollo.

*Teresa Flores Bedregal*

***Asociación Prodefensa de la Naturaleza***

*La Paz, octubre 2008*

## Proyecto GEO Ciudades

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a partir de 1995, ha desarrollado un proceso de evaluaciones ambientales llamado Perspectiva del Medio Ambiente Global, GEO (Global Environment Outlook) por sus siglas en inglés. Desde entonces, el proceso ha dado como resultado numerosos productos que incluyen evaluaciones ambientales globales (4 GEOs Globales), evaluaciones regionales y subregionales (2 GEOs América Latina y el Caribe), GEO Caribe, GEO Andino, GEOs nacionales, los GEOs Ciudades y los informes GEO Juvenil.

En América Latina y el Caribe, el proyecto GEO Ciudades se inició el año 2001. Esta iniciativa tiene como finalidad promover una mejor comprensión entre la dinámica de las ciudades y el medio ambiente, proporcionando información actualizada acerca de la problemática ambiental de las ciudades a las autoridades locales, tomadores de decisión, actores sociales, científicos y público en general.

Los objetivos del proyecto GEO Ciudades son:

- Desarrollar un proceso de evaluación ambiental integrada que permita reconocer los vínculos que existen entre las condiciones ambientales y las actividades humanas.
- Contribuir en la formación de capacidades técnicas locales para la elaboración de evaluaciones integrales del estado del medio ambiente urbano.
- Orientar la creación de consenso sobre los problemas ambientales más críticos en cada ciudad, fomentando el diálogo y la participación de todos los sectores de la sociedad en el proceso de la toma de decisiones.
- Hacer posible la formulación e implementación de estrategias y planes urbanos para ayudar a las ciudades a mejorar la gestión ambiental urbana.
- Promover la creación de redes institucionales en la ciudad.

### Metodología GEO

La gestión efectiva del medio ambiente y de los recursos naturales requiere de una sólida base de información sobre el estado del medio ambiente. La Metodología del PNUMA para la elaboración de informes GEO Ciudades, es participativa y se basa en los aportes de los municipios y principales de las organizaciones de la sociedad civil.

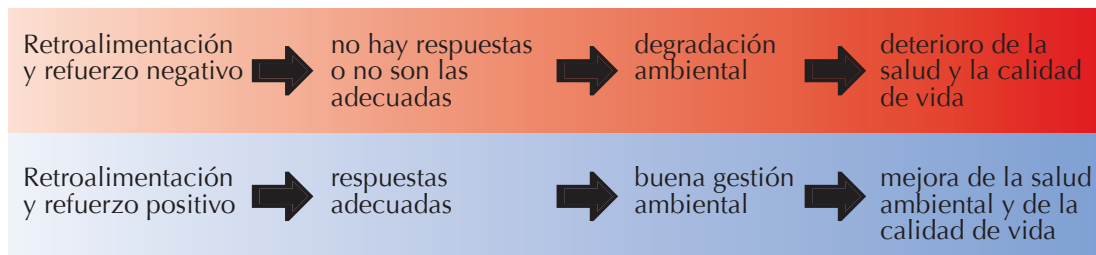
La metodología constituye una herramienta analítica destinada a fortalecer las capacidades en la elaboración de evaluaciones ambientales integrales de las ciudades de la región. Tiene el fin de que la toma de decisiones esté basada en información sistematizada y se pueda lograr una gestión ambiental integral que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. La metodología GEO ciudades se basa en el siguiente marco conceptual que responde a 6 preguntas:



Matriz conceptual de la metodología GEO Ciudades

Fuerza motriz	Presión	Estado	Impacto	Respuesta	Plan de Acción
¿Cuáles son las fuerzas que influyen sobre el estado del medio ambiente?	¿Cuáles son las principales presiones que se ejercen sobre el medio ambiente?	¿Qué está pasando con el medio ambiente?	¿Cuáles son los impactos ambientales, económicos y sociales?	¿Qué se está haciendo en materia de gestión, políticas, normas ambientales y otras iniciativas?	¿Qué podemos hacer para revertir la situación actual?
El crecimiento de las ciudades supone el desarrollo de fuerzas económicas, sociales que ejercen presiones sobre el ambiente.	La presiones sobre los recursos naturales y los ecosistemas locales van cambiando la calidad del ambiente. Las presiones son las causas de los problemas ambientales.	Describe la condición y la calidad del ecosistema urbano, basado en indicadores de calidad de agua, del aire, los suelos, entre otros, que sirven para conocer la magnitud de los problemas ambientales.	Evalúa los impactos o efectos sobre los diferentes componentes del ecosistema urbano y sobre la calidad de vida humana, la salud y la economía local. Así como los riesgos y vulnerabilidad que generan los impactos.	Sistematiza todas las intervenciones, medidas o acciones emprendidas por el gobierno y la sociedad para enfrentar, mitigar o resolver o prevenir los problemas ambientales y mejorar la gestión ambiental.	Propone acciones, políticas y estrategias para que el Municipio y la sociedad civil puedan contribuir a una gestión ambiental más eficiente que mejore la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

El conocer las causas y efectos de los problemas ambientales permite evaluar si las respuestas son las adecuadas o si son insuficientes.



Mayor información en: [www.pnuma.org/geociudades](http://www.pnuma.org/geociudades)

## Resumen Ejecutivo

El presente documento forma parte de los procesos de evaluaciones ambientales integrales - GEO Ciudades - que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha emprendido en cumplimiento de la Agenda 21. Esta iniciativa tiene como finalidad promover una mejor comprensión entre la dinámica de las ciudades y el medio ambiente, proporcionando información relevante para la toma de decisiones de las autoridades locales.

El presente diagnóstico sobre la situación ambiental de El Alto ha sido elaborado utilizando la metodología GEO y la estructuración de sus capítulos responde a ésta. Este informe tiene como finalidad última mejorar la calidad de vida de la población alteña para lo que sistematiza la información social, económica y ambiental más relevante y realiza propuestas para mejorar la gestión del medio ambiente, resolver los problemas ambientales más apremiantes, así como para reconducir el proceso de desarrollo, a fin de que se encamine por la vía de la sostenibilidad.

Se espera que este documento sirva también para avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y, en particular, del Objetivo No. 7: Asegurar la sostenibilidad del Medio Ambiente, y de sus metas: 9. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y revertir la pérdida de recursos del medio ambiente; 10: Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua segura y a servicios básicos de saneamiento; 11: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de los barrios pobres.

PRODENA escogió la ciudad de El Alto para la realización de esta evaluación ambiental considerando la relevancia que ha tomado esta ciudad en el contexto político y social de Bolivia, así como por los problemas ambientales que la afectan.

En la actualidad, El Alto es la segunda ciudad con mayor número de habitantes y también la segunda de más rápido crecimiento poblacional de Bolivia. Asimismo, presenta los indicadores

sociodemográficos más bajos entre las ciudades de Bolivia. Los altos índices de pobreza de la ciudad y la falta de satisfacción de las necesidades básicas de la mayoría de sus habitantes han generado un creciente malestar por lo que la ciudad ha sido escenario de constantes protestas y explosiones sociales en la presente década.

El primer capítulo del presente documento brinda información general sobre la ciudad de El Alto, incluye datos geográficos y biofísicos, una breve síntesis de su historia, la descripción de la estructura urbana e información sobre la cobertura de los servicios básicos. También se refiere a las instituciones que gobiernan la ciudad y las leyes y reglamentos que norman la gestión ambiental.

El segundo capítulo describe las diferentes presiones que se ejercen sobre el medio ambiente de la ciudad, las cuales se originan en fuerzas económicas, sociales y culturales, entre las que desatan el crecimiento de la población y de su economía, la migración particularmente de población aymara, la pobreza, la industrialización y las modalidades de producción y consumo, así como la rápida y desordenada ocupación de su territorio. El análisis de estos factores permite explicar las causas de los problemas ambientales y proponer soluciones.

El rápido crecimiento de la población alteña dificulta la adecuada provisión de servicios básicos por parte del Municipio e incide en una creciente degradación ambiental por la contaminación de suelos, agua, aire y el mal manejo y disposición de los residuos sólidos.

El tercer capítulo sobre estado del medio ambiente describe las condiciones ambientales en la ciudad y sus principales problemas, entre los que destacan la contaminación de aguas y la mala disposición de residuos sólidos. La contaminación del agua se produce fundamentalmente por el vertido directo de aguas residuales industriales, mineras y domésticas en los cauces de los ríos. Por otra parte, la disposición indiscriminada de desechos sólidos y líquidos, muchos de los cuales son tóxicos, genera una gran contaminación del suelo.

La contaminación del aire que se localiza en torno a determinadas industrias y en las zonas de alto tráfico vehicular. El deterioro del paisaje es notable y la falta de atención a las áreas verdes es un problema que se está tratando de enfrentar en gestiones recientes. Los ecosistemas naturales están siendo reemplazados por la urbanización, pero todavía subsisten algunas muestras representativas de los ecosistemas típicos de la puna andina en las áreas periféricas.

El crecimiento del parque industrial y del transporte, junto a la falta de control y medidas de adecuación ambiental de las industrias y/o mejoras tecnológicas para prevenir o mitigar la contaminación, genera emisiones y residuos tóxicos que se convierten en una amenaza para la salud pública. Estos problemas ambientales, sumados a la pobreza y a la desnutrición, deterioran aún más la salud y la calidad de vida de la población alteña.

El cuarto capítulo describe los impactos de la degradación ambiental en la salud y la calidad de vida. La pobreza, el ambiente árido y frío, la falta de planificación urbana, el alto nivel de contaminación del agua, la mala disposición de desechos sólidos que en algunos casos son tóxicos, las pocas áreas verdes, entre otros, son factores que tienen un alto impacto en la calidad de vida y las condiciones de salud. El deterioro ambiental afecta a todos los aspectos de la vida humana, reduce la calidad y la expectativa de vida, incrementa la incidencia de las enfermedades, y aumenta los costos económicos del desarrollo porque las inversiones en remediación ambiental son muy costosas. La información recopilada muestra que los impactos en las condiciones de vida y salud en El Alto, merecen una atención prioritaria y rápidas respuestas.

Los efectos del cambio climático, que se han venido percibiendo claramente en la presente década en El Alto, con eventos climáticos inusuales, tienen incidencia en el aumento de ciertas enfermedades y genera una mayor vulnerabilidad de la urbe alteña.

Los costos de los impactos ambientales imponen una carga económica adicional, sea

en términos de mayores gastos en salud o en la necesidad de inversiones en remediación ambiental, lo que podría evitarse con una planificación que incorpore en su diseño medidas para mitigar o evitar la contaminación, así como otros daños ambientales.

El capítulo quinto presenta las diferentes respuestas que se han dado en el Municipio de El Alto, sea por el sector estatal como por instituciones privadas o no gubernamentales, para enfrentar los problemas ambientales de la ciudad. Se trata de instrumentos de gestión ambiental, de planificación, de control y monitoreo, tecnológicos o educativos, entre otros, que buscan contribuir a la mejora de la gestión ambiental y de las condiciones de vida de la población alteña. Si bien las respuestas todavía son insuficientes en relación a la magnitud de los problemas, en años recientes se han dado pasos importantes para estructurar mejorar la gestión ambiental y organizar las áreas verdes.

El último capítulo presenta las principales conclusiones, realiza recomendaciones para enfrentar los problemas ambientales más urgentes y propone una Agenda de Acción para cambiar las modalidades de desarrollo insostenibles. La información recogida permite concluir que El Alto es una ciudad con serios problemas ambientales pero con un gran potencial para resolverlos porque la población no se conforma ni se rinde ante la adversa realidad, sino que lucha para cambiarla.

La magnitud de los problemas ambientales de la urbe alteña requiere de una mejora sustancial de la gestión ambiental. Afortunadamente, el proceso GEO indica que existe una voluntad política en el Gobierno Municipal de El Alto, así como por parte de la población que busca mejorar sus condiciones de vida.

Esperamos que esta evaluación GEO El Alto sea útil para los tomadores de decisiones de la Alcaldía, la Prefectura y del gobierno nacional y que ayude a comprender y abordar los retos ambientales que requieren de atención y acción urgente.

## Introducción

LIDEMA solicitó al PNUMA que Bolivia sea incluida en el Proceso GEO Ciudades y habiendo recibido una positiva respuesta, se realizó un concurso de propuestas del que salieron ganadas por la Asociación Prodefensa de la Naturaleza - PRODENA para la realización del GEO ciudad El Alto y Herencia para el GEO ciudad Cobija.

PRODENA eligió la ciudad de El Alto considerando la relevancia que ha tomado esta ciudad en el contexto político y social de Bolivia, así como debido a su rápido crecimiento resultado de la inmigración y a los problemas ambientales que la afectan.

El Alto es la segunda ciudad con mayor población de Bolivia y es la más pobre del país. Tiene los más bajos indicadores sociodemográficos entre las ciudades de Bolivia. Según el Índice de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD, calculado en base a los Índices de Esperanza de Vida, Educación e Ingresos, El Alto ocupa el puesto 47 entre los 327 municipios de Bolivia.

El rápido y desordenado crecimiento de la ciudad dificulta la adecuada provisión de servicios básicos por parte del Municipio e incide en una creciente degradación ambiental por la contaminación de suelos, agua, aire y el mal manejo y disposición de los residuos sólidos.

El presente informe ha identificado que la contaminación del agua es uno de los problemas ambientales más serios en El Alto y el que tiene un mayor impacto en la salud de la población, ya que incide en las altas tasas de mortalidad infantil y en la contaminación de los alimentos, que genera asimismo muchos problemas particularmente gastrointestinales y parasitosis.

Realizar el proceso GEO ciudad El Alto ha sido un desafío, ya que en muchos temas existen vacíos de información, la información está dispersa y se carece de estadísticas sobre temas ambientales. Por ejemplo, en relación a salud y el medio ambiente, son muy pocos los estudios que pueden darnos luces sobre cómo los problemas ambientales están de afectando la salud de los alteños.

El proceso GEO ciudad El Alto se basó en la metodología GEO y fue participativo, se realizó a través de talleres en los que se llenaron las matrices que identificaron los factores:

Presión - Estado - Impacto - Respuesta, y contaron con la participación de muchos funcionarios y técnicos del Gobierno Municipal de El Alto, representantes de organizaciones como la Federación de Juntas Vecinales de El Alto (FEJUVE El Alto), la Federación de Amas de Casa de Barrios Populares, asociaciones de profesionales, maestros y varias ONGs.

Gracias a la participación ciudadana se pudo recabar información, insumos, diferentes visiones y perspectivas, así como las preocupaciones y demandas de la población sobre la problemática ambiental de la ciudad de El Alto, las mismas que forman parte del presente informe y han sido la base para las recomendaciones y la Agenda de Acción.

La participación ciudadana en la toma de decisiones es un elemento fundamental de cualquier política ambiental. Por eso la participación de los habitantes de la ciudad de El Alto adquiere una gran importancia, si se tiene en cuenta los efectos directos e indirectos que sus decisiones cotidianas pueden tener sobre el medio ambiente, y que el cuidado del medio ambiente no sólo es responsabilidad del Municipio sino de todos los ciudadanos.

Esperamos que GEO El Alto contribuya a que en los futuros procesos de planificación urbana de la ciudad se transversalice la gestión ambiental y se aumenten los niveles de participación pública efectiva en la toma de decisiones.

La magnitud de los problemas ambientales de la urbe alteña requiere de una mejora sustancial de la gestión ambiental. Afortunadamente, el proceso GEO indica que existe una voluntad política en el Gobierno Municipal de El Alto y también de la población que busca mejorar sus condiciones de vida.

Esperamos que esta evaluación GEO El Alto sea útil para los tomadores de decisiones de la Alcaldía, la Prefectura y del gobierno nacional y ayude a comprender y abordar los retos ambientales que requieren de acción urgente.

Ponemos en manos de las autoridades y técnicos del municipio, profesionales, docentes, dirigentes de comités cívicos y juntas vecinales, un material de consulta que posibilite el análisis y la reflexión acerca del estado actual y las perspectivas del medio ambiente urbano, con la esperanza que contribuya a dar soluciones a los problemas existentes.



Foto: Godoy, [www.gmea.gov.bo](http://www.gmea.gov.bo)

Primeros asentamientos en El Alto.

1

# LA CIUDAD DE EL ALTO



Foto: T. Flores

## La ciudad de El Alto

### Ubicación geográfica

La ciudad de El Alto se ubica en el Altiplano boliviano, al pie de la cordillera oriental de los Andes, al borde de los valles interandinos donde se encuentra la ciudad de La Paz, y se extiende a lo largo del Altiplano, abarcando un extenso territorio plano con una ligera pendiente que va del Norte hacia el Sur.

El Alto se ubica en 16° 31' latitud Sur y 68° 10' longitud Oeste y su altitud fluctúa entre los 4.150 msnm en la zona de Milluni y los 4.010 msnm en el Khenko, por lo tanto, constituye una de las ciudades con mayor concentración de población urbana del mundo que habita por encima de los 4.000 msnm.

Mapa 1: Ubicación de El Alto en Sud América



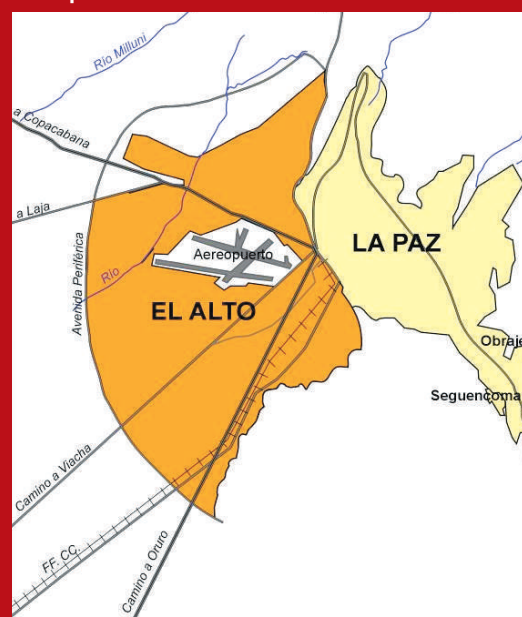
La ciudad de El Alto se ubica al centro oeste de Bolivia

El Alto originalmente fue un barrio de la ciudad de La Paz, pero debido a la demanda de sus habitantes y su rápido crecimiento, el 26 de septiembre de 1988, el Congreso Nacional reconoció su estatus de ciudad independiente. El municipio de El Alto está localizado en la provincia Murillo del departamento de La Paz. Limita al Norte con

la cordillera Oriental y el cantón de Zongo, al Este con la ciudad de La Paz, al Oeste con el municipio de Laja de la provincia Los Andes, al Suroeste con el municipio de Viacha de la provincia Ingavi y al Sureste con el municipio de Achocalla.

La extensión total del municipio es de 350,4 km<sup>2</sup>, de los cuales 209 km<sup>2</sup> han sido declarados como área urbana, aunque sólo el 66% de esta superficie esté efectivamente urbanizada, mientras que el restante 34% es área rural, considerada como área de expansión urbana (GMEA, PDM 2006).

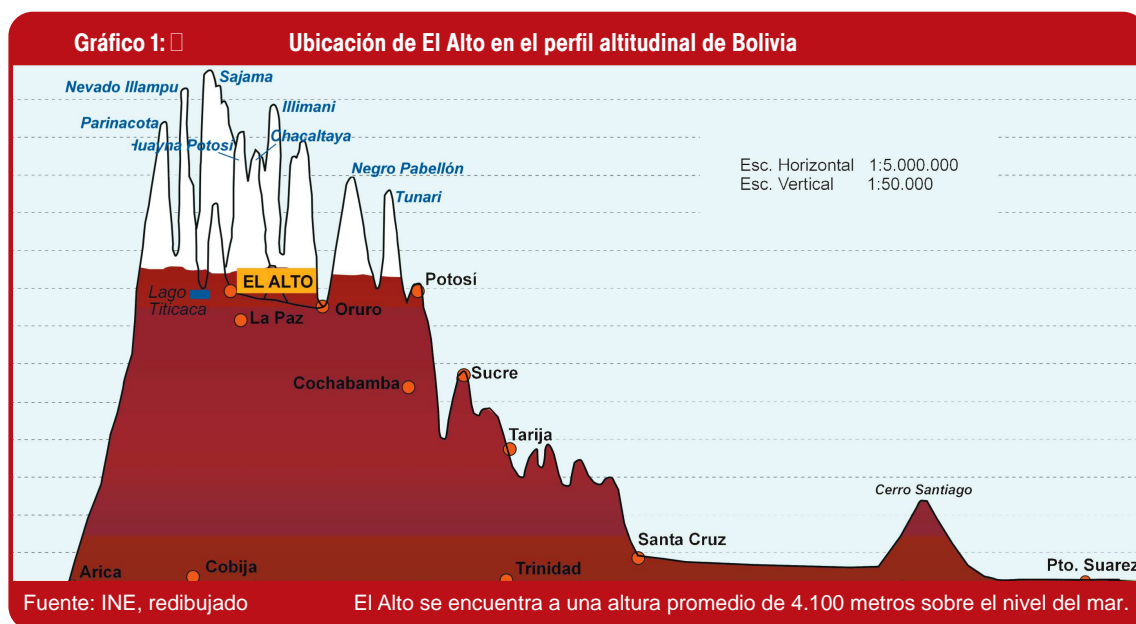
Mapa 2: La ciudad de El Alto



La ciudad de El Alto limita con la ciudad de La Paz

### Clima y ecosistemas

El clima de la ciudad es frío y seco, la temperatura promedio es de 8.8°C, con una máxima de 21°C y una mínima de -9°C. La precipitación media anual es de 560 mm y la evotranspiración potencial es de 1112 mm. El invierno es seco mientras que en el verano (diciembre, enero, febrero y marzo) llueve frecuentemente. En los últimos años se ha observado una tendencia hacia una mayor precipitación. La presión barométrica es el 65%



de la presión media al nivel del mar. Los vientos son constantes, aunque más intensos en el mes de agosto. La velocidad de los vientos varía entre los 7 a los 77 km por hora.

Los índices de insolación y radiación solar son altos por efecto de la altura y el aire enrarecido y diáfano con escasa humedad, lo que evita la difusión del calor, por lo que la amplitud térmica o las variaciones de temperatura en condiciones de sol y sombra, y de día y de noche son muy altas.

Biogeográficamente la ciudad de El Alto está localizada en la puna andina que es una región árida y de temperaturas extremas.

La vegetación original estaba compuesta por bosques bajos de polylepis (keñuas) pero, debido a las actividades humanas, éstos se han perdido completamente. Actualmente, la típica vegetación altoandina está compuesta por pajonales que se extienden en la planicie y bofedales que son alimentados por el agua de los deshielos de la cordillera. Los bofedales son los sitios preferidos para el pastoreo de alpacas y llamas y atraen a una gran variedad de aves. Los suelos son pobres e inapropiados para la agricultura.

En este paisaje ocre y desértico destaca la cordillera Oriental que lo rodea al Norte y al Este con la presencia imponente de montañas

nevadas como el Huayna Potosí (6.088 m), el Illimani (6.402 m.) y el Condoriri (5.850 m.).

El municipio forma parte de la cuenca cerrada (endorreica) del Altiplano. Existen dos pequeñas cuencas hidrográficas. Al Norte los ríos provienen de los deshielos de la cordillera Oriental con los ríos Wilajaque, Seco, Kantutani, Hernani, Seke y Negro, que desembocan en el lago Titicaca. Y la otra que se origina en las aguas subterráneas de la zona sureste del municipio y echa sus aguas al río Achocalla y luego al río La Paz, que es afluente de la cuenca del Amazonas.

### Evolución histórica del proceso de urbanización

Los primeros pobladores del área pertenecieron a las culturas Wankarani y Chiripa. Luego la habitaron sus descendientes, los aymaras, que llamaban a El Alto Alaj Pacha (tierra en el cielo), posteriormente se la denominó Altupata Marka (pueblo de arriba) de donde deriva su actual nombre. Durante la colonia, los españoles se apropiaron de estas tierras, convirtiéndolas en latifundios, aunque se conservaron algunas tierras comunales o ayllus.

El Alto ha sido un eje articulador del territorio colonial primero y republicano después, donde comenzaban los caminos que atraviesan el



altiplano. Desde antes de la colonia esta zona tenía el rol de acceso al valle interandino en el que se localizaba la población de Chuquiago, actual ciudad de La Paz, que se formó como tambo o punto de intercambio entre las tierras altas, los valles secos interandinos del Este y el Sur y los Yungas.

La ciudad de La Paz se fundó en 1548 donde actualmente se encuentra la ciudad de Laja, situada en el Altiplano muy cerca de El Alto. Luego ésta se trasladó al valle de Chuquiago por su clima más benigno. Este antecedente es el que da origen a las dos ciudades. La colonización implicó la modificación radical de la organización del espacio indígena prehispánico. En este contexto la ciudad de La Paz adquiere paulatinamente un rol importante en la articulación del territorio nacional. Mientras que El Alto comienza a tener relevancia como puerta de acceso a la ciudad desde las tierras altas, tanto para viajeros como para mercancías, que se dirigen hacia dos rutas: una hacia Lima con posta en la actual zona Alto Lima y otra hacia Potosí y la Audiencia de Charcas en dirección Sur.

En 1781 se produjo el Cerco a la ciudad de La Paz, que fue la rebelión indígena más importante en contra la dominación española en el Alto Perú. Los aymaras rebeldes se asentaron en la Ceja del altiplano como punto estratégico para controlar el ingreso de alimentos y personas a la pequeña ciudad situada a unos cuatrocientos metros más abajo. Fue también en la Ceja donde el ejército colonial derrotó a los insurgentes y donde, de forma simbólica, se clavaron las cabezas de los líderes indígenas derrotados y también, ya en plena guerra de independencia, las de los criollos alzados y vencidos (del Valle 1994).

En 1899, la ciudad de La Paz se convirtió en la sede de gobierno y comenzó a crecer pero debido a las dimensiones limitadas del valle donde se ubica, parte de la infraestructura se construyó cerca a la red vial interregional y ferroviaria existente en la zona de la Ceja de El Alto. No obstante, fue recién en la década de los cuarenta del siglo pasado que se produce una primera etapa de crecimiento importante de El Alto, con la

ocupación de las áreas localizadas en la Ceja. Es así que El Alto comienza a convertirse en espacio de recepción de la población inmigrante y a establecerse como un espacio alternativo a la ciudad de La Paz que, por estar ubicada en un valle cerrado y accidentado, tiene limitadas posibilidades de expansión.

En 1942, se fija el nuevo radio urbano de la ciudad de La Paz que incorpora la parte sur de El Alto a la jurisdicción paceña y comienzan a construirse las urbanizaciones de Villa Dolores y Villa Bolívar. La ocupación de la parte norte de la ciudad comienza en 1950 con las villas 16 de Julio, Ballivián y Alto Lima. En 1952, El Alto ya cuenta con seis urbanizaciones localizadas sobre las vías regionales hacia Oruro y hacia el Lago Titicaca (GMEA 2004).

La Revolución de 1952 realizó profundas reformas estructurales económicas y sociales. Entre ellas, la Reforma Agraria de 1953 que elimina el latifundio y la servidumbre (pongueaje), y abre la puerta para que la población indígena pueda asentarse en las ciudades. Es así que grandes contingentes de la población del altiplano se trasladan a La Paz y al El Alto en busca de mejores oportunidades.

La Reforma Urbana de 1954 acelera el proceso de urbanización. La capacidad de El Alto para recibir grandes instalaciones se consolida y se piensa en este lugar como sitio preferencial para la localización de las industrias. Con el fin dar soluciones al enorme déficit de vivienda y servicios básicos que afectaban a gran parte de la población nacional y urbana, el Estado inicia en este período obras de vivienda social. Varios de estos proyectos se localizan en El Alto y constituyen hoy los sectores urbanos con la mejor calidad de espacio construido de esta ciudad. Sin embargo, se mantiene la segregación al asignarse a El Alto como área de ocupación de los inmigrantes pobres. El crecimiento de la ciudad en este periodo se consolida bajo patrones de urbanización basados en geometrías regulares, pero aisladas y desarticuladas entre sí. La ocupación desordenada resulta en una fragmentada propiedad del suelo que produce discontinuidades viales y funcionales.

### Principales eventos en el desarrollo de la ciudad de El Alto

- 1903 se construye la estación del ferrocarril El Alto - Guaqui (puerto en el Lago Titicaca)
- 1906, se construye el tramo del ferrocarril El Alto - La Paz.
- 1912, se construye la Estación Guaqui – La Paz.
- 1913, entra en funcionamiento el ferrocarril Arica- El Alto - La Paz.
- 1917, se construye el ferrocarril La Paz – El Alto- Viacha.
- 1923 se construye un pequeño aeropuerto, se funda la escuela de aviación y se instalan las oficinas del Lloyd Aéreo Boliviano.
- 1933 se construyen los depósitos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.
- 1935 al fin de la guerra del Chaco, soldados indígenas se asentaron en El Alto.
- 1935 comienzan a operar las aerolíneas internacionales Braniff y Panagra.
- 1942 el Decreto Ley del 24 de octubre, fija el nuevo radio urbano de la ciudad de La Paz, con la incorporación de Alto Lima, El Alto de Potosí y Cruz Pata.
- 1942 se establece la primera urbanización Villa Dolores.
- 1950 se crea el barrio 16 de Julio.
- 1952 se expropia la hacienda El Tejar que ocupaba la zona de la Ceja y se construye la “Ciudad Satélite”.
- 1955 en adelante, se comienza a dotar de servicios básicos, como electricidad a Villa Dolores y agua potable en los barrios 16 de Julio y Alto Lima.
- 1956 El Plan Regulador de La Paz asigna los usos del suelo en El Alto.
- 1957 se crean tres nuevas urbanizaciones: 12 de Octubre, Bolívar y Ballivián.
- 1957 se crea el Consejo Central de Vecinos y se establecen 3 unidades educativas y el mercado Santos Mamani.
- 1960 se forman los ejes que concentran población a lo largo de la carretera a Viacha, Oruro y la carretera Panamericana.
- 1962 se establecen 6 nuevas urbanizaciones.
- 1963 se crea la Sub Federación de Juntas Vecinales.
- 1966 se consolida la urbanización Ciudad Satélite en el Distrito 1.
- 1952 a 1976 se produce un proceso de inmigración de obreros, fabriles, maestros, cooperativistas y la población se multiplica más de 15 veces.
- 1970 se crea la Subalcaldía de El Alto.
- 1979 se crea la Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE).
- 1976 a 1986 se intensifica el proceso de inmigración.
- 1983 y 1984 las sequías provocan una gran cantidad de campesinos migrantes.
- 1985 se le asigna el estatus de municipio autónomo.
- 1986 gran migración de familias mineras debido al cierre de la minería estatal.
- 1988 6 de marzo, el Congreso otorga a El Alto el rango de ciudad.
- 1992 a 2001 se producen mejoras considerables en las vías y el ornato urbano.
- 2002 se crean 9 distritos municipales, 8 urbanos y uno rural.
- 2007 se crean los distritos 10 y 11.

Fuente: Elaboración propia

El Gobierno Municipal de La Paz elabora en 1956 un Plan Regulador que define las categorías del uso del suelo en El Alto y establece como usos preferenciales el comercio y la industria, complementado con vivienda unifamiliar y bifamiliar aislada. A comienzos de los años sesenta, El Alto se convierte en un suburbio de La Paz con grandes carencias en infraestructura básica, equipamiento y medios de transporte.

A fines de la década de los sesenta se elabora un plan piloto de vivienda llamado Ciudad Satélite que cuenta con infraestructura, servicios y equipamientos. La construcción de la ciudad satélite estimula la construcción de urbanizaciones similares.

Durante la década de los setenta, El Alto se desarrolla al impulso de las demandas de la nueva población inmigrante, su crecimiento se extiende sobre las vías regionales principales y en el lapso de 15 años se triplica su superficie.

En 1977, en el marco de una gestión municipal más moderna y renovadora, se elaboró el Plan de Desarrollo Urbano de La Paz que ratifica las tendencias del uso del suelo en El Alto con la construcción de un nuevo aeropuerto, infraestructura de transporte y localización de grandes equipamientos e instalaciones industriales (GMLP 1977).

En este período se produce un intenso proceso de asentamientos no regulados. Los campesinos del área comienzan a vender sus tierras y entran en el juego especuladores y loteadores del suelo que aprovechan la gran demanda de vivienda de la población inmigrante, mientras que abogados, arquitectos e ingenieros realizan los trámites y planos para legalizar estas ventas. Esta modalidad de construir urbanizaciones, sobre las que Gobierno Municipal no tenía control, permite una acelerada y desordenada ocupación del suelo que resulta en una falta total de planificación urbana.

Las magras inversiones que el municipio paceño realiza en El Alto, que en su mejor momento alcanzaron al 8% de su presupuesto,

estimulan el surgimiento de un fuerte movimiento local que en 1988 logra la independencia de la ciudad de El Alto. Una de las razones que explica esta situación es que la población inmigrante no tenía un sentimiento de identidad con La Paz, sino más bien una sensación y vivencia de abandono y exclusión. Esta percepción fue en los hechos reforzada con la marginación que el Gobierno Municipal de La Paz ejercía sobre la población del El Alto.

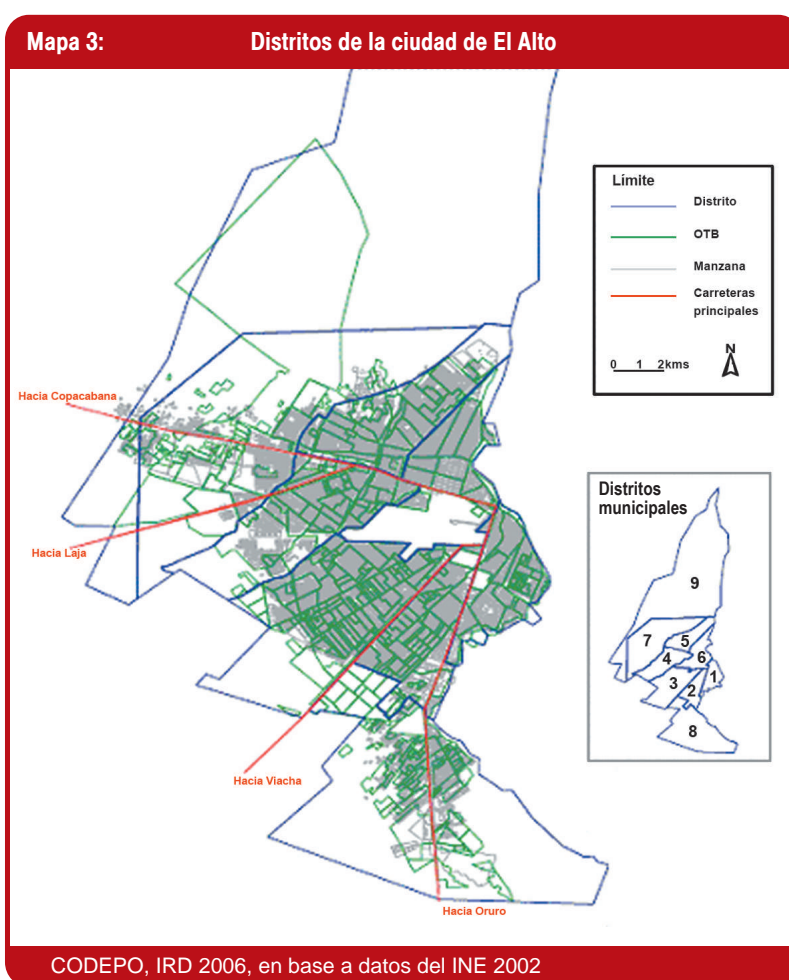
Desde que se logra la autonomía municipal la ciudad ha sufrido un difícil proceso de consolidación institucional. La corrupción e ineficiencia de la administración pública, unida al rápido crecimiento de la población inmigrante, no favorecieron la consolidación de los Gobiernos Municipales.

### Estructura urbana

De los 350,4 km<sup>2</sup> que abarca el municipio de El Alto, 199 km<sup>2</sup> conforman el área urbana que está dividida en 8 distritos con 123 urbanizaciones formalizadas y 100 que se encuentran en proceso de regularización. La densidad es de 1.454 habitantes por km<sup>2</sup>. Todos los distritos poseen sus propias Subalcaldías.<sup>2</sup>

El Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010 describe a El Alto como “una ciudad con crecimiento desordenado y discontinuidad territorial entre el Alto Norte y el Alto Sur por la presencia del aeropuerto” (que se encuentra al centro). En la Ceja se presenta una alta concentración de

<sup>2</sup> El 2007 fueron creados los distritos 10 y 11 pero no se dispone de información sobre su extensión y número de habitantes.



**Tabla 1: Distritos de la ciudad de El Alto, 2005**

Distrito	No. de urbanizaciones	Extensión (km <sup>2</sup> )	Habitantes
1	12	10,0	99.286
2	30	12,3	73.270
3	24	27,9	131.938
4	14	18,8	89.402
5	14	15,8	85.855
6	7	16,3	101.493
7	8	48,5	26.545
8	14	49,4	39.561
9	Área rural	151,4	2.608
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>350,4</b>	<b>949.958</b>

Fuentes: INE 2002. Distritos 8 y 9, datos catastro GMEA

población y superposición de actividades administrativas públicas, privadas y comerciales. (GMEA 2006).

El Proyecto de Estructuración Urbana de 1970 propuso diferentes categorías de uso del suelo con centros secundarios para desconcentrar la Ceja y amplias avenidas que ordenen su crecimiento y el tráfico vehicular, así como áreas forestales y parques urbanos que moderen las rigurosas condiciones climáticas. Esta propuesta, sin embargo, debido a la debilidad institucional municipal y a la rapidez del crecimiento urbano, se aplicó sólo parcialmente.

En los años setenta, la superficie de El Alto prácticamente se triplicó y comenzó a extenderse a lo largo de las vías interregionales. Es así que el territorio urbano ha sido ocupado de forma extensiva a lo largo de las carreteras principales. Estas vías han sido los ejes de expansión que han determinado su morfología urbana.

El Alto Norte creció a lo largo de la vía que va hacia el lago Titicaca. Al Noreste se expandió poco debido a la pendiente de la Cordillera Oriental. El Alto Sur, en cambio, se expandió mucho debido a las vías que lo atraviesan. La carretera hacia Viacha es el eje que actualmente tiene mayor crecimiento debido a la existencia de una buena red vial, el menor precio del suelo y las mejores condiciones climáticas de la zona.

Los aeropuertos internacional y militar, que se encuentran al medio de la ciudad, la dividen en dos partes: Alto Norte y Alto Sur.

**Alto Norte**, es una zona de extensos asentamientos, ligada al altiplano, que concentra la población más pobre compuesta mayoritariamente por inmigrantes campesinos de origen

aymara. Esta zona es atravesada por la carretera que va hacia el Lago Titicaca y el Perú. Las funciones más importantes de esta zona son las de vivienda, comercio, transporte, talleres de servicios, pequeñas industrias manufactureras y artesanales y depósitos de combustible. Destaca en la zona la Feria de Villa 16 de Julio que es el centro comercial más importante de El Alto y de La Paz.

**Area central**, conocida como la Ceja es la zona de más alta actividad comercial y administrativa. En ella se encuentra la Alcaldía, el aeropuerto internacional y el pequeño aeropuerto de Transporte Aéreo Militar (TAM), el campo ferial, y el sector financiero y comercial. Es la zona de mayor densidad de construcciones con edificios de varios pisos, de mejores materiales y con mejoras urbanas constantes, por lo que concentra las mayores inversiones públicas y privadas. En la Ceja el valor del suelo es el más alto, por ello, vivir en esta zona es un signo de estatus, prestigio y riqueza.

**Alto Sur**, concentra la mayor parte de la población de mayores ingresos e inmigrantes provenientes de la ciudad de La Paz y de otros departamentos. La zona es atravesada por las carreteras hacia Oruro y a Viacha. En el Sureste se encuentran las mejores urbanizaciones con viviendas de mayor calidad y mejor atención de infraestructura. Al Suroeste se localiza el distrito industrial y las industrias más grandes, instalaciones militares, la planta proveedora de gas, la aduana y la zona franca.

En los años setenta se crea la Subalcaldía de El Alto y se desarrolla el Proyecto de Estructuración Urbana que propone una estructura vial conformada por tres anillos de circunvalación y avenidas radiales.

El *primer anillo*, comprende las primeras urbanizaciones en los años 60 y 70 (Ceja, Ciudad Satélite, Villa Dolores, 16 de Julio y Ballivián). Estas se caracterizan por una importante densidad de población, asociada a una consolidación de la urbanización tanto al nivel del tipo de construcción (material más moderno), como del equipamiento de la vivienda. La proporción de la población económicamente activa en ese sector es significativa y trabaja principalmente en el comercio y servicios, existe una alta proporción de personas que trabajan por cuenta

propia y en negocios o talleres familiares. La calificación del empleo es más alta, la tasa de analfabetismo más baja y una alta proporción de mujeres trabaja en el comercio.

El *segundo anillo*, es la zona que alcanzó una máxima expansión en los años 80 al 85. Es una zona de transición muy heterogénea. En la zona norte predomina la población que trabaja por cuenta propia y en trabajos familiares. Mientras que al sur del aeropuerto se encuentran los obreros y empleados con un mejor nivel de calificación y empleos consolidados. En estos barrios la mayoría de las viviendas cuentan con servicios básicos, pero todavía los indicadores de salud son bajos.

El *tercer anillo*, está constituido por distritos que han sido ocupados a partir de 1995 y que están situados en la periferia. Incluye la totalidad de los Distritos 7 y 8, parte de los Distritos 4 y 5 y todo el Suroeste del Distrito 3. Se caracteriza por barrios de superficie extensa y baja densidad. Las viviendas son precarias, de adobe, con piso de tierra, poco equipamiento, limitado acceso a los servicios básicos y con los indicadores de salud más bajos de la ciudad. Cuenta con una proporción elevada de niños y jóvenes. La población que vive al norte del aeropuerto se caracteriza por trabajar en empleos no calificados y temporales en los sectores primario y secundario (artesanía, construcción o pequeña industria) (CODEPO 2004).

Recientemente se ha visto el surgimiento de una serie de centros secundarios. Entre los más importantes está la plaza Ballivián en el norte que articula esos sectores con los barrios vecinos de La Paz. Otro es el cruce a Viacha localizado en la intersección vial primaria formada por la avenida 6 de Marzo y el comienzo de la carretera a Viacha. Un tercer centro secundario se ha formado en el cruce de ingreso a Villa Adela localizado en la intersección formada por la carretera a Viacha. Y un cuarto centro se ha desarrollado en la Ciudad Satélite y en los controles de acceso a las vías regionales en Senkata y río Seco. En este último se concentra el servicio de transporte interprovincial hacia el altiplano y el lago Titicaca.

El rápido crecimiento de la ciudad está ocasionando que ésta se extienda a los municipios vecinos: Viacha, Achocalla y Laja superando los límites de la provincia Murillo.

## Vivienda

Aunque en diferentes periodos de desarrollo de la ciudad se construyeron diversas urbanizaciones con carácter de vivienda social, con el apoyo del Estado o de otras instancias, de acuerdo al GMEA, el 90% de las viviendas son construidas por sus propietarios o autoconstruidas.

La población inmigrante ocupa preferentemente las zonas carentes de infraestructura donde el precio del suelo es más barato y construye sus viviendas generalmente sin planos ni permisos de construcción. Los escasos ingresos de los inmigrantes, los obliga a ahorrar en materiales y mano de obra por lo que las edificaciones y las condiciones de habitabilidad son precarias (PDM 2006).

De acuerdo al Censo 2001, el 68% de las viviendas fue construida con adobe, el 92% con techo de calamina y el 83% cuenta con piso de cemento (INE 2002). En los últimos años se observa que el ladrillo y el cemento están reemplazando rápidamente al adobe, a pesar de que las viviendas de ladrillo son mucho más frías que las de adobe.

No obstante la baja temperatura de la ciudad, que en invierno puede llegar a menos 9 grados C, las viviendas carecen de calefacción y no se utiliza ningún tipo de material de aislamiento para conservar el calor, ni tecnologías solares para el aprovechamiento y conservación de la alta radiación solar.

El promedio de cuartos por vivienda es 3, apenas el 19% de las viviendas cuentan con una cocina y frecuentemente carecen de baño. El número promedio de personas que habitan una vivienda es de 4,5 personas (INE 2002).

El 60,94% de la gente cuenta con vivienda propia. El 22,51% alquila la vivienda, el 11,50% habita en viviendas cedidas por servicios o por sus parientes, el 3,03% tiene un contrato anticrético o mixto (INE 2001).

Un problema relevante es que “sólo el 40% tiene saneados sus documentos, por lo que es difícil que puedan tener planimetría e inscribir sus casas en Derechos Reales. Esto se traduce en que habiten viviendas precarias sin la posibilidad de acceder a los servicios básicos”

(Durán 2005). Ya que, por ejemplo, no se puede obtener el servicio de agua sin el documento de propiedad. El precio de la superficie urbana alteña es en promedio de 3 dólares por m<sup>2</sup>, siendo el más bajo entre las principales ciudades del país. Aunque en algunas zonas comerciales como la Ceja, el precio puede llegar hasta los 700 dólares por m<sup>2</sup> (CIDEM 2007).

En la Ceja el tipo de construcciones y los materiales son más costosos, se construyen grandes edificios de 4 a 5 pisos que son pintados de varios colores, pero que no siempre son diseñados por arquitectos. Estas construcciones combinan los usos comerciales con los de vivienda.



Foto: M. Liberman

Edificación típica de la periferia urbana

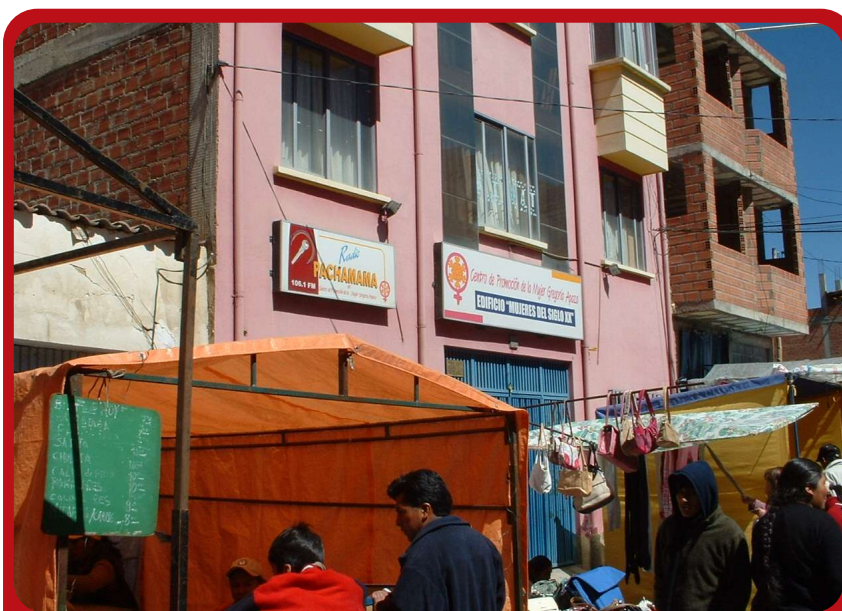
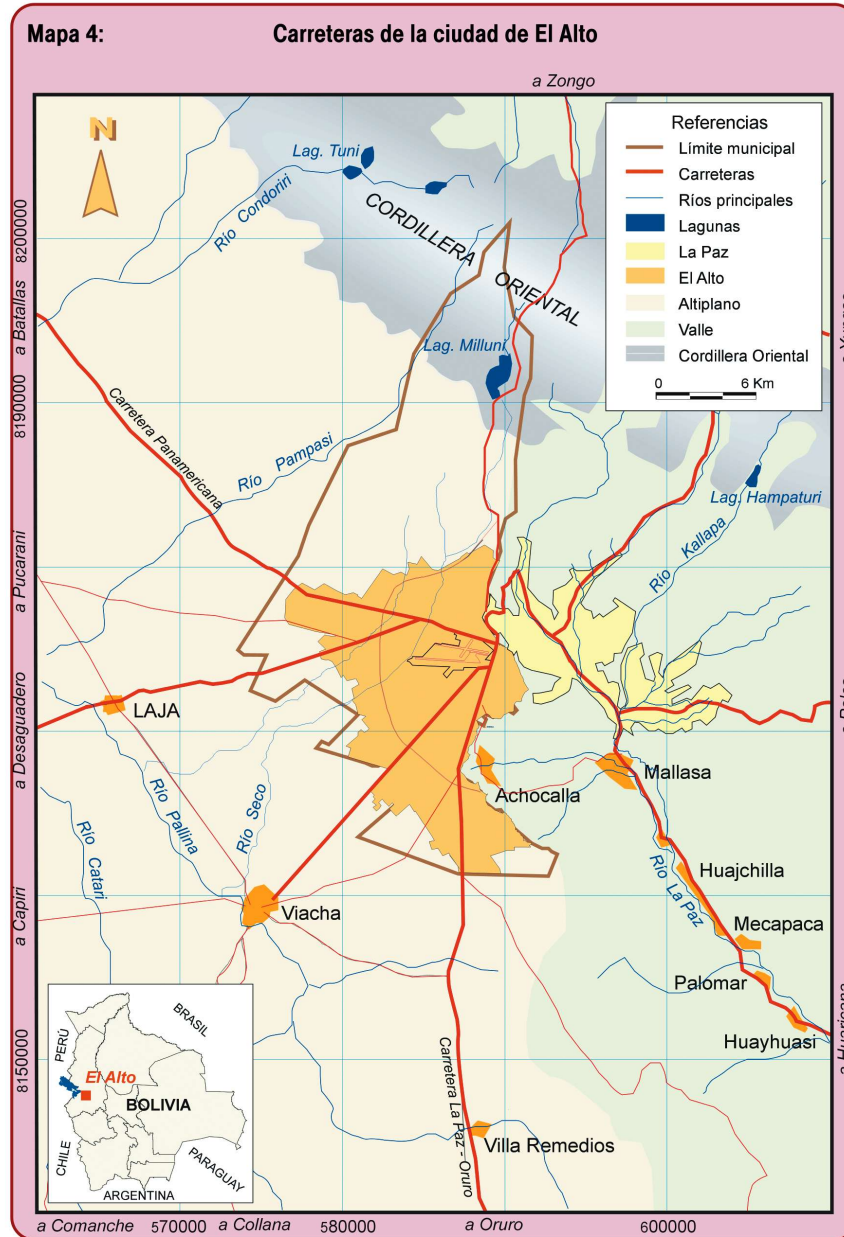


Foto: T. Flores

Viviendas de la Av. 16 de Julio

**Vialidad y transporte**

En El Alto se originan las principales vías que conectan la ciudad de La Paz, tanto con los departamentos del centro y sur del país, como con los países vecinos: Chile, Perú y Argentina.



1. Carretera El Alto ➡ Lago Titicaca (Batallas, Huarina, Tiquina, Copacabana) ➡ Puno - Perú  
    ➡ Achacachi ➡ Escoma ➡ Puerto Acosta ➡ Perú
2. Carretera Panamericana: El Alto ➡ Laja ➡ Tiwanacu ➡ Desaguadero ➡ Puerto Ilo - Perú
3. Carretera El Alto ➡ Viacha ➡ Charaña ➡ Chile
4. Carretera El Alto ➡ Oruro ➡ Tambo Quemado ➡ Arica ➡ Puerto Iquique - Chile  
    ➡ Cochabamba ➡ Potosí ➡ Villazón ➡ Argentina

Estas carreteras se conectan en la Ceja con la ciudad de La Paz por medio de la autopista La Paz-El Alto y la avenida Naciones Unidas. Esta concentración de vías que se dirigen a La Paz y al interior y exterior, a través de un solo punto como lugar de origen y destino, ha generado en el tiempo una tremenda aglomeración vehicular y peatonal.

Destacan las avenidas Juan Pablo II y 6 de Marzo que son muy anchas y asfaltadas y constituyen las vías regionales mejor equipadas en el conjunto urbano de El Alto. Las carreteras principales se complementan con la avenida Panorámica que bordea el límite entre el altiplano y el valle, y los tres anillos de circunvalación. Existen también avenidas radiales con dirección a la Ceja. Recientemente se han construido avenidas que conectan El Alto con la zona Sur de La Paz. También existe una carretera secundaria que comunica la ciudad con Achocalla y los valles de Río Abajo.

El Gobierno Municipal de El Alto (GMEA), estableció la siguiente clasificación para el sistema vial:

Las *vías de primer orden* son las departamentales y metropolitanas. Estas son asfaltadas y de alto tráfico vehicular pero carecen de señalización adecuada. Entre ellas se encuentran las avenidas 6 de Marzo, Juan Pablo II, Viacha y Bolivia.

Las *vías de segundo orden* son enlosetadas y en regular estado de transitabilidad, entre las principales están las Av. Antofagasta, Tihuanacu, Alfonso de Ugarte y Franco Valle.

Las *vías de tercer orden* son calles de tierra que se encuentran en pésimo estado y carecen de señalización. (GMEA, PDM 2006).

En general la infraestructura vial es deficiente, aunque en los últimos años el número de vías asfaltadas ha aumentado considerablemente y se han producido mejoras en la señalización.

El tráfico vehicular es muy intenso, sobre todo en la zona de la Ceja, debido a la estrecha relación económica y comercial que mantiene con La Paz. Se estima que más de 150.000 personas se trasladan diariamente a la sede de gobierno donde se encuentran sus fuentes de trabajo, especialmente en la construcción y el área de servicios. Muchos alteños también se transportan a la sede de gobierno para hacer trámites o acceder a servicios de educación, salud, cultura, y los fines de semana para disfrutar de las áreas verdes.

El transporte público es predominante e incluye buses, minibuses, taxis y radiotaxis. Existen 180 líneas

interurbanas que diariamente recorren el tramo El Alto - La Paz con un total de cerca de 4.000 vehículos. Un número similar de líneas y vehículos realiza el transporte al interior del El Alto interno. (GMEA 2006).

El mayor flujo vehicular se produce entre la Ceja y Río Seco con cerca de 10.500 vehículos, le sigue el tramo entre la Ceja y el Centro de La Paz con 95.000 vehículos y entre Río Seco y el Centro de La Paz. La frecuencia del flujo vehicular y las horas de uso de las vías es variable, el transporte público se congestiona terriblemente en las horas pico de 6:00 a 10:00 y de 17:00 a 21:00, sobre todo en el nodo de la Ceja que es el punto más crítico (GMEA, 2000). Los precios del transporte público fluctúan dependiendo de la demanda que varía de acuerdo a las actividades de la población.

A falta de una terminal de buses, existen varios centros (paradas) que funcionan como terminales de buses improvisadas de donde salen buses a diversas regiones del Departamento de La Paz. Estas paradas cuentan con autorizaciones provisionales para autobuses y camiones de alto tonelaje. Por ello, el Municipio tiene planes de construir una terminal de buses y de carga, para el transporte, local, interprovincial e internacional, con la idea que se convierta en un Puerto Seco (PDM 2007).

El transporte de El Alto es de importancia para el comercio internacional debido a la existencia de 6 carreteras, en diferente estado de mantenimiento y de transitabilidad, hacia el Océano Pacífico. Esto permitirá que El Alto se convierta en Puerto Seco para la exportación e importación de mercaderías, lo que requeriría de mejoras tecnológicas considerables, pero podría reducir considerablemente los costos de transporte y mejorar la economía de El Alto (Indaburo 2004).

La parada para el transporte de carga se encuentra ubicada en la avenida Tihuanacu, de donde salen camiones de alto tonelaje con destino al interior y exterior del país. Esta área no reúne las condiciones necesarias para los usuarios ni los transportistas.

En Alto Lima existe una gran cantidad de talleres mecánicos especializados en la reparación, mantenimiento y fabricación de repuestos para vehículos.

Con relación al transporte aéreo, la principal infraestructura son los aeropuertos Internacional y el Militar. Los aeropuertos de El Alto y de Santa Cruz son los de mayor tráfico nacional e internacional en el país.



### Servicios básicos

Los servicios básicos en El Alto todavía son evidentemente insuficientes para atender a las crecientes necesidades de la urbe en expansión.

La Ley de Participación Popular (1994) transfiere a los Gobiernos Municipales la infraestructura de educación, salud, así como la obligación de administrarla, mantenerla y renovarla. También les otorga la responsabilidad de dotar de equipamiento, insumos, suministros a los servicios de salud, saneamiento básico y educación.

Desde los años noventa se produjeron grandes mejoras y un aumento considerable de las coberturas de agua potable y saneamiento básico, educación y salud, sin embargo, estos avances no llegan a cubrir los requerimientos dado el constante aumento de la población inmigrante y de la urbanización extensiva no planificada. Por ello, en las áreas de recientes asentamientos, la oferta de servicios básicos es muy limitada y en algunos casos inexistente.

### Agua y saneamiento

De acuerdo al Censo 2001, el 86% de los hogares contaba con conexiones de agua potable por cañería. Esto significa que en el periodo intercensal 1992–2001, las conexiones de agua potable aumentaron del 83,75% al 86%, es decir un poco más del 2%, a pesar de las considerables inversiones realizadas. En cambio, el porcentaje de viviendas con servicio sanitario casi se duplicó incrementándose del 33,08% al 63,34% (INE, 2002). No obstante, de ese 63,34% que contaba con servicio sanitario, solamente el 45,16% estaba conectado a la red de alcantarillado.

**Tabla 2: Cobertura de agua potable y alcantarillado por distrito**

Distrito	Agua potable en %	Alcantarillado en %
1	98,3	76,1
2	95,0	41,8
3	94,1	38,7
4	89,5	44,4
5	90,2	34,2
6	96,8	74,4
7	40,8	0,1
8	58,4	0,7
9	2,2	0,1
<b>Total</b>	<b>89,2</b>	<b>45,8</b>

Fuente: GMEA 2005

Estadísticas más recientes del GMEA del 2005, estiman que las viviendas con acceso a la red de agua potable ha aumentado del 86,89% al 89,2%. Esto significa que en el período del 2001 al 2005 la dotación de agua se habría acelerado, aumentando en un poco más del 2% sin embargo el porcentaje de los hogares con conexión al alcantarillado no habría aumentado.

El estudio sobre agua potable y género realizado por UNIFEM registró que el 60% de los hogares no tiene ducha y que solamente el 39% de los hogares conectados a la red contaban con ducha (UNIFEM 2004).

La procedencia del agua que sirve a la población alteña se detalla en la tabla 3. Si bien estas cifras de cobertura de agua por cañería son bastante bajas, cabe recordar que en 1991 la gran mayoría de personas se abastecía por pileta pública.

**Tabla 3: Procedencia y distribución del agua 2002**

<b>Número de viviendas</b>	164.634
<b>Procedencia</b>	
Cañería por red	141.980
Pileta pública	5.536
Carro repartidor de agua	5.687
Pozo o noria con bomba o sin bomba	4.961
Río o vertiente, acequia o laguna	375
Otro (del vecino)	6.095
<b>Distribución</b>	
Por cañería dentro de la vivienda	55.724
Por cañería fuera de la vivienda (dentro del lote)	88.792
Sin cañería	18.118

Fuente: Elaboración propia, Censo 2001, INE 2002.

La distribución del consumo del agua por sector, muestra que el consumo residencial es el más alto alcanzando al 77,7%, el comercial es del 12%, el oficial del 6,3%, y el de la industria manufacturera del 4% (Flores 2002). Sin embargo, cabe aclarar que varias industrias como las de bebidas, también se abastecen de agua de pozos.

El Ministerio de Obras Públicas estimó que el consumo de agua promedio por habitante en El Alto era de 10 litros al día (MOP 2005). Consumo muy reducido si tenemos como referencia que el mínimo establecido a nivel mundial es de 20 litros por habitante al día (OMS 1996).

La cobertura del servicio sanitario es muy limitada ya que el número de hogares que cuenta con conexión al alcantarillado es de 75.838 (sea con baño privado o compartido), en tanto que 60,599 no tiene baño. Esta precariedad del servicio de saneamiento parece que no se podrá subsanar a corto plazo.

**Tabla 4: Disponibilidad de baño, inodoro o letrina**

Número de hogares	165.320
Total hogares con baño	104.721
<b>Baño privado</b>	67.346
<i>Desagüe del baño</i>	
Alcantarillado	47.297
Cámara séptica	2.418
Pozo ciego	17.402
Superficie (calle, quebrada o río)	229
<b>Baño compartido</b>	37.375
<i>Tipo de desagüe</i>	
Alcantarillado	28.541
Cámara séptica	944
Pozo ciego	7.680
Superficie (calle quebrada, río)	210
<b>Total hogares sin baño</b>	60.599

Fuente: Elaboración propia, datos Censo/INE 2001

El costo de la conexión establecida por el servicio de agua potable, del 2001 al 2005, era de 196 dólares y de alcantarillado sanitario de 249 dólares, es decir que se requería un total de 445 dólares para contar con ambos servicios. Suma muy alta para una la población con muy bajos ingresos, por eso no es de extrañarse que la población pobre no haya podido conectarse a la red o que haya realizado conexiones clandestinas, que en 1999 se calculaba alcanzaban al 9% del total (Crespo 2004).

Otra razón por la que los hogares no pueden tener acceso a estos servicios es que no son propietarias del predio en que habitan. Para solicitar el servicio se necesita contar con el documento de propiedad de la vivienda, pero como solamente el 60% de la población es dueña de su vivienda, muchas personas quedan excluidas. Por lo que es común que se presten el agua del vecino o que la compren del carro aguatero, lo que encarece mucho su costo.

### **Energía**

El acceso a la energía eléctrica alcanzó al 85% de las viviendas en el 2001, habiendo aumentado en el periodo 1992-2001 solamente en un 3% (INE 2002). Este aumento insignificante se debe, en gran medida, a la constante

construcción de nuevos barrios donde actualmente más del 50% de las viviendas carece de energía eléctrica y alumbrado público (GMEA 2005).

El consumo de energía eléctrica por sector, muestra que el doméstico es el más alto con el 52,4% del total, seguido por el consumo municipal y el alumbrado público que es del 23,3%, el de la industria manufacturera grande 16,8% y el de la pequeña industria 0.8% (Flores 2002).

El consumo total de energía eléctrica en El Alto, en noviembre de 2006, fue de 11.000 MWh, mientras que en la ciudad de La Paz en ese mismo mes fue de 32.000 MWh (Electropaz, Superintendencia de Electricidad 2006). Es decir, que el consumo de electricidad de El Alto con una población mayor, es sólo un tercio del de la ciudad de La Paz.

La energía eléctrica, por su costo, sólo se utiliza para el alumbrado y los electrodomésticos, en tanto que la gran mayoría de la población cocina con gas natural o licuado y con leña en los barrios perimetrales. Algunos barrios de El Alto fueron los primeros en el país en contar con gas natural domiciliario y actualmente es una de las ciudades con mayor acceso a este combustible de Bolivia. El 21% de su población cuenta con este servicio que es la fuente de energía más barata en el país. Sin embargo, la red de gas no se ha extendido en la medida de la demanda en los últimos años debido al limitado diámetro del gaseoducto.

También se presentan problemas de abastecimiento del gas licuado que se vende en garrafas, ya que la producción no abastece la demanda, por lo que la población constantemente realiza bloqueos en protesta por la falta del combustible. Algo paradójico en un país que exporta grandes volúmenes de gas a los países vecinos.

Una potencial amenaza para el abastecimiento de energía eléctrica es el derretimiento de los glaciares porque lleva a la disminución del caudal que mueve las turbinas que producen la energía eléctrica para las ciudades de El Alto y La Paz. En años pasados se presentaron cortes de energía en los meses secos de invierno cuando los cursos de agua bajan a sus niveles mínimos.

### Educación

La educación formal cuenta con 306 unidades educativas públicas en sus diferentes niveles: inicial, primaria y secundaria. Además existen 16 unidades educativas para adultos que funcionan en el turno de la noche en los tres niveles, 16 centros de formación técnica y capacitación laboral de adultos y una Universidad Pública (UPEA). Mientras que la Educación Alternativa cuenta con 274 centros de formación de adultos (GMEA 2005).

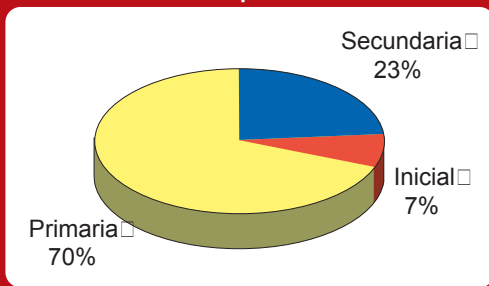
**Tabla 5: El Alto - Número de unidades educativas públicas según nivel**

Nivel de Educación	No. de Unidades Educativas
Inicial	3
Primaria	13
Inicial / Primaria	131
Secundaria	9
Inicial / Secundaria	1
Primaria / Secundaria	78
Inicial / Primaria / Secundaria	71
<b>Total</b>	<b>306</b>

Fuente: SIE Ministerio de Educación 2004

El año 2003, había un total de 6.548 profesores en la educación pública escolar, de los cuales el 75,63% enseñaba en el nivel primario, el 19,38% en el nivel secundario y 4,99% en el nivel inicial. Ese año se inscribieron 205.219 alumnos, de los cuales el 69,27% se matriculó en nivel primario, 23,40% en nivel secundario y 7,33% en nivel inicial (INE 2005), como se muestra en el gráfico.

**Gráfico 2: El Alto: Alumnos matriculados en la educación pública escolar**



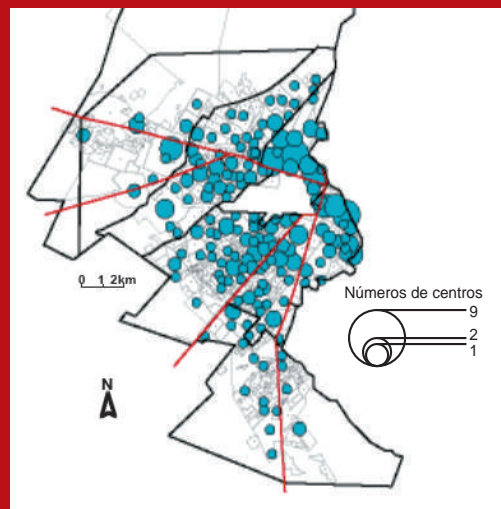
Fuente: INE, SIE Ministerio de Educación

El promedio de años de estudio de la población en edad escolar en el municipio de El Alto el año 2001 fue de 7,98. Los hombres alcanzaron en promedio 9,28 años de estudio, mientras que las mujeres solamente 6,77 años (INE 2001).

La infraestructura educativa es aun insuficiente para la demanda existente, razón por la que el Municipio está ejecutando el programa de construcción “Mil aulas” que busca superar este déficit. Respecto a la calidad de la educación, el PDM de El Alto señala que si bien la infraestructura ha mejorado “no se han realizado tareas de mejoramiento de la calidad educativa” (GMEA 2006).

La educación pública es complementada con una incipiente oferta privada. En 2004 existían 83 unidades educativas privadas, que tenían una cobertura del 9,3% de la población escolar (Bueno y Medinaceli 2005). No se cuenta con datos de la cantidad de centros de formación y universidades privadas, sin embargo, en años recientes éstos se han incrementado considerablemente.

**Mapa 5: El Alto: Centros Educativos**



Fuente: CODEPO - IRD 2005, basado en INE, 2002

La distribución espacial de las unidades educativas se concentra en los distritos de alrededor del aeropuerto, la Ceja y a lo largo de la carretera hacia Oruro. En las zonas periféricas de reciente ocupación existen pocos establecimientos educativos.

Esta desigual distribución de los establecimientos educativos genera discriminación en el acceso a la educación en la población alteña. Por ejemplo, la infraestructura de educación en las zonas de antiguos asentamientos es suficiente, en contraste con aquellas zonas que han sido recientemente ocupadas. Hecho que, a su vez, perpetúa la inequidad a nivel educativo. A ello se suma el hecho de que la mayor parte de las escuelas están mal equipadas y carecen de baños, por lo que recientemente el municipio ha iniciado un plan específico para subsanar su mal funcionamiento.

### Servicios de salud

La Red de Servicios de Salud del Municipio de El Alto depende del Servicio Departamental de Salud (SEDES), cuenta con la Unidad Desconcentrada de Salud (UDSEA) que tiene bajo su responsabilidad la prestación de los servicios de salud en la ciudad.

El Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS) registra 80 establecimientos de salud, 72 centros, 7 hospitales básicos y un hospital general como se muestra en la tabla 7 (SNIS 2006). Además de éstos, existen 2 de la seguridad social, 19 de ONGs, 6 de organismos privados y 9 de la Iglesia Católica (Ramírez 2005).

**Tabla 6: El Alto: Centros de salud por tipo y nivel**

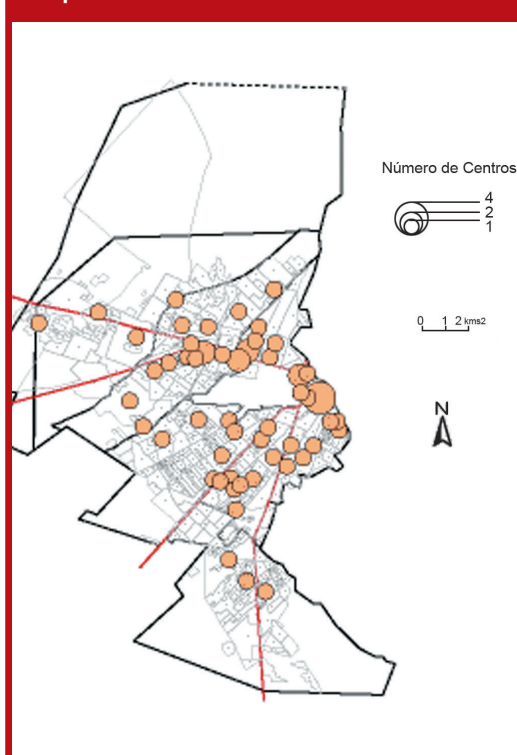
Nivel	Tipo			Total
	Centro de salud	Hospital básico	Hospital general	
1er nivel	72			72
2do nivel		7		7
3er nivel			1	1
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>80</b>

Fuente: SNIS 2006

El Sistema de Salud de El Alto está conformado por 5 redes de salud: Hospital Boliviano Holandés, Hospital Corea, Lotes y Servicios, Hospital Los Andes y Red Rural. Sobre la capacidad instalada de los centros de salud del Estado, el SNIS reporta que existen 554 camas, de las cuales el 52% se encuentran en los hospitales básicos, 30% en los centros de salud y el 18% en el hospital general. Ninguno

de estos hospitales cuenta con unidades de terapia intensiva y en toda la ciudad existe solamente una en la clínica Agramont que es privada.

**Mapa 6: El Alto: Centros de Salud**



Fuente: CODEPO - IRD 2005, basado en INE, 2002

La distribución de los establecimientos de salud, como muestra el mapa, es muy desigual y se concentra en los Distritos 1 y 2, y a lo largo de la carretera hacia Viacha y al Desaguadero. La periferia dispone de muy pocos centros de salud lo que dificulta el acceso a la atención médica de la población en estas zonas. Por otra parte, El Alto dispone solamente de 640 ítems para prestadores de salud, mientras que La Paz cuenta con 2.080 ítems para atender a una población menor.

*"...la meta es que todos vivan en una situación mejor, que tengan agua, luz, que haya colegios para un mejor futuro y progreso de los hijos. Con eso la gente puede estar tranquila, pero si no van existir esas cosas la gente no va aguantar..."*  
Dirigente de la Junta de Vecinos de El Alto, 1987

Sandoval y Sostres, 1989

### El Alto tiene tres médicos por cada 10.000 habitantes

El Alto (La Paz), 27 feb (ABI).- La ciudad de El Alto cuenta con tres médicos por cada 10 mil habitantes y sólo 249 camas para internación, en sus tres hospitales de segundo nivel y 41 postas de salud, señala un informe de la Comisión de Protección Social, que realiza el seminario "La salud en El Alto: Factores que determinan el vivir bien 'suma qamaña'. Propuestas y Desafíos".

La concejala Antonia Rodríguez, informó que "el servicio público de salud (en una ciudad que tiene casi un millón de habitantes) es una tragedia porque sólo tenemos 3 hospitales de segundo nivel (Corea, Los Andes y Boliviano Holandés), los demás son privados. No tenemos hospital de 3er. Nivel: Los casos graves de atención médica tienen que ser trasladados a La Paz".

Incluso, indicó la legisladora local, hay muchos barrios que no tienen postas, y no se atiende bien a nivel técnico, humano y gerencial; además de que los horarios de atención no son los adecuados. "Los hospitales de segundo nivel están saturados", acotó.

*Agencia Boliviana de Información, ABI 27-02-2008*

### Estructura Institucional Ambiental

La creación de la estructura institucional ambiental en Bolivia es relativamente reciente, comienza a construirse a partir de la promulgación de la Ley del Medio Ambiente (LMA) en 1992, pero desde entonces se han hecho avances considerables y actualmente los municipios de las principales ciudades cuentan con Unidades o Direcciones Ambientales.

#### Marco Institucional Nacional y Departamental

La gestión ambiental en Bolivia se inicia con la creación de la Secretaría de Medio Ambiente en 1990. Luego, el 1993, se crea el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente como órgano rector de la planificación y las políticas de desarrollo y medio ambiente y como máxima autoridad ambiental. En 1995, se aprueban los Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente que han sido complementados y modificados en enero del 2006. Actualmente existe un importante cuerpo de normas jurídicas relacionadas al medio ambiente en Bolivia.

El gobierno del presidente Evo Morales suprimió el Ministerio de Desarrollo Sostenible en febrero del 2006 y actualmente la Autoridad Ambiental Competente a nivel nacional es el Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente, que depende del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, y tiene funciones normativas, regulatorias y de fiscalización y control a nivel nacional de las actividades relacionadas con el

ambiente y los recursos naturales. A esta instancia le corresponde "definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de las actividades y factores susceptibles de degradar el ambiente y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas; otorgar licencias ambientales a proyectos de carácter nacional" y realizar auditorías ambientales, entre otros (Decreto Supremo 24176, 2006).

Otra instancia ambiental importante son los Organismos Sectoriales Competentes conformados por los Ministerios y Secretarías nacionales que deben controlar los impactos ambientales en sus respectivos sectores como Hidrocarburos, Minería e Industrias.

En tanto que las Prefecturas son la Autoridad Ambiental Competente en los respectivos departamentos con funciones similares a las de la autoridad nacional. Estas deben fiscalizar la gestión ambiental, monitorear el estado del medio ambiente y velar por el cumplimiento de la legislación ambiental.

Si bien la Prefectura del Departamento de La Paz tiene una Representación en El Alto, su presencia en general es débil y sus inversiones en la ciudad son poco significativas. Respecto a la gestión ambiental, su accionar es más débil aún y no ha cumplido su rol de fiscalización.

Los municipios cuentan con instancias de gestión ambiental que de acuerdo a la ley estaban supeditadas a las Prefecturas, pero con los procesos de descentralización que han experimentado un rápido avance, éstos están adquiriendo mayor autonomía. El Alto cuenta con una Dirección de Medio Ambiente que está en creciente fortalecimiento.

### Marco Jurídico Ambiental

El marco legal ambiental está conformado por un amplio cuerpo de leyes y reglamentos que norman la gestión ambiental y buscan

proteger a la ciudadanía y al medio ambiente. Algunos reglamentos han sido complementados posteriormente para mejorar su implementación. No obstante, la deficiencia de este marco normativo radica en que para su aplicación es necesario contar con el permanente seguimiento y supervisión de las autoridades ambientales competentes.

La siguiente tabla registra las principales leyes ambientales, reglamentos y otras normas jurídicas que tienen relación con la protección del medio ambiente.

Tabla 7: ■■■■

Instrumentos legales ambientales

Instrumento legal	Fecha	Norma
Código Penal, Decreto Ley N° 10426	23/08/1972	Capítulo de los delitos contra la salud pública que también afectan al medio ambiente. Art. 216
Código Civil, Decreto Ley N° 12760	06/08/1975	Art. 115, 117, 119 y 154. Obligaciones del propietario para no afectar con su actividad industrial a vecinos y a los recursos naturales cerca de su propiedad.
Constitución Política del Estado Ley N° 1615	06/02/1995	Art. 7. Toda persona tiene derecho a la vida, salud y seguridad. Art. 136. Son de dominio originario del Estado, el suelo y el subsuelo con todas sus riquezas naturales, las aguas lacustres, fluviales y medicinales, así como los elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.
Ley del Medio Ambiente N° 1333	27/04/1992	Tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones humanas con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.
Reglamento General de Gestión Ambiental D.S. 24176	08/12/1995	Regula la gestión ambiental en el marco de lo establecido por la Ley N° 1333, exceptuándose los capítulos que requieren legislación o reglamentación expresa.
Reglamento de Prevención y Control Ambiental D.S. 24176	08/12/1995	Reglamenta la Ley del Medio Ambiente N° 1333 en lo referente a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Control de Calidad Ambiental (CCA), dentro del marco de desarrollo sostenible.
Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica D.S. 24176	08/12/1995	Reglamenta la Ley del Medio Ambiente N°1333 en lo referente a la prevención y control de la contaminación atmosférica, dentro del marco del desarrollo sostenible.
Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica D.S. 24176	08/12/1995	Reglamenta la Ley del Medio Ambiente N°1333 en lo referente a la prevención y control de la contaminación hídrica, dentro del marco del desarrollo sostenible.
Reglamento en Gestión de Residuos Sólidos D.S. 24176	08/12/1995	Reglamenta la Ley del Medio Ambiente N°1333 respecto a los residuos sólidos, considerados como factor susceptible de degradar el medio ambiente y afectar la salud humana.
Ley de Municipalidades N° 2028	28/10/1999	Art. 8 no. 1. Son competencias del Gobierno Municipal la de preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos, ejercer y mantener el equilibrio ecológico y el control de la contaminación en concordancia con las leyes que rigen la materia.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7: Instrumentos legales ambientales**

Instrumento legal	Fecha	Norma
Complementaciones y modificaciones al D.S. N° 24176 Reglamento General de Gestión Ambiental y Reglamento de Prevención y Control Ambiental. D.S. 26705	10/07/2002	Complementación de los artículos 97, 102, 108,109, 115, 119 y 120 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado por D.S. 24176.
Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero D.S. 26736	30/07/2002	Tiene por objeto regular las actividades del sector industrial manufacturero en el marco de la Ley del Medio Ambiente 1333. Señala qué deben hacer las industrias para proteger el medio ambiente y producir mejor.
Reglamento de Gestión Ambiental de Sustancias Agotadoras del Ozono. D.S. 27562	09/06/2004	Tiene por objeto regular las actividades con Sustancias Agotadoras del Ozono en el marco de la Ley del Medio Ambiente 1333.
Norma complementaria – modificatoria del Reglamento de Prevención y Control Ambiental, del Reglamento General de Gestión Ambiental y Auditorias Ambientales. D.S. 28499	10/12/2005	Modifica el Título V, Capítulo III del Reglamento de Prevención y Control Ambiental, Artículo 58 del Reglamento General de Gestión Ambiental y los Artículos 3 y 6 del D.S. 26705 del 10 de julio de 2002.
Normas de Calidad de Aire y Límites permisibles para emisión de fuentes móviles. D.S. 29139	01/05/2005	Se elaboraron para subsanar las deficiencias existentes en los valores del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica y para su aplicación en el caso de la importación de vehículos usados al país.
Complementaciones y modificaciones al D.S. N° 24176 Reglamentos Ambientales. D.S. 28592	17/01/2006	Complementaciones y modificaciones en sus títulos I, II, V, IX del Reglamento General de Gestión Ambiental, y Títulos I, IV, V, IX del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Fuente: Elaboración propia

La Ley del Medio Ambiente establece principios y disposiciones generales sobre la gestión ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales y aspectos relacionados con la población, la salud, educación, ciencia y tecnología, pero es muy general y su aplicación ha sido muy débil. Además, se han promulgado varios decretos para posponer su implementación, como el plazo de 5 años para la adecuación ambiental de los diferentes sectores productivos.

A partir de la promulgación de los Reglamentos a la Ley del Medio Ambiente en 1995, gran parte de los esfuerzos estuvieron dirigidos a establecer un sistema de gestión ambiental basado en la política de comando

y control, razón por lo que no se establecieron incentivos económicos.

En 1996, se aprobaron la Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) que norma el uso y la tenencia de la tierra, y la Ley Forestal. Estas dos Leyes establecen importantes disposiciones sobre el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente. Ese mismo año, se aprobaron también los reglamentos ambientales de minería e hidrocarburos y áreas protegidas.

El año 2002 se promulgó el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) que fue el último Reglamento Sectorial promulgado. En el caso

del sistema de control de emisiones vehiculares, existe un vacío legal que en el futuro podría ser llenado por el Reglamento Ambiental del Sector Transporte (RAST), el mismo que incluye los lineamientos principales para la implementación de centros de control de emisiones (Swisscontact, 2006). Varias modificaciones y presiones a estos reglamentos fueron aprobadas del 2002 al 2006.

A pesar de este amplio cuerpo legal, los municipios están incorporando la gestión ambiental recién en estos últimos años. La gestión ambiental comienza a implementarse en El Alto a principios de la presente década y paulatinamente va cobrando mayor relevancia.

### Gobierno Municipal de El Alto

El GMEA ha tenido un largo y difícil proceso de consolidación. Para comprender su función en el ámbito ambiental es necesario partir del contexto en el que basa sus planes y políticas que se refleja en la misión y visión adoptadas por la actual gestión municipal.

#### Visión y Misión del Gobierno Municipal de El Alto

**Visión** El Alto, capital industrial de los Andes, solidario y equitativo. Brinda oportunidades económicas y de desarrollo humano; es municipio productivo, competitivo, moderno con identidad y eje articulador del desarrollo regional.

**Misión** Brindamos servicios para contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas, fomentando la participación social organizada, el desarrollo local equitativo, rescatando su identidad étnica, cultural social, regional, territorial y política en el marco del Desarrollo Humano sostenible, logrando un Municipio Participativo, Organizado, Moderno, Eficiente y Transparente; convertido en la Capital del Desarrollo Humano Sostenible, Industrial.

Fuente: [www.elalto.gov.bo](http://www.elalto.gov.bo)

Siendo una de sus principales metas lograr el desarrollo industrial para satisfacer las necesidades de su población, se requerirá un gran esfuerzo de compatibilización con medidas de adecuación y mitigación ambiental y la incorporación de tecnologías limpias, si es que se quiere un desarrollo sostenible que evite y

prevenga un mayor deterioro de las condiciones ambientales de la joven ciudad.

Es importante señalar que las grandes rebeliones protagonizadas por El Alto en lo que va del presente siglo, han cuestionado las instituciones del Estado que fueron construidas en función de los intereses de la clase dominante, excluyendo y marginando a la población urbana pobre, indígena y campesina. Por lo que ahora se busca, partiendo de la misma Constitución Política del Estado, construir nuevas instituciones que aseguren condiciones económicas más justas para la mayoría y corrijan la discriminación y exclusión de la población indígena. Por ello, el país se encuentra en un proceso de construcción de una nueva institucionalidad, sin embargo este proceso no es simple debido a que los diferentes sectores buscan la primacía de sus intereses y no siempre prevalece el bien común como fundamento de las nuevas instituciones.

Las dificultades institucionales que confronta el Municipio son descritas en el *Plan de Desarrollo Municipal 2007-2010* de la siguiente manera: el GMEA tiene *baja capacidad para contribuir al bienestar colectivo debido a deficiencias de administración y control interno (dispersión de sus unidades funcionales, carencia de infraestructura funcional y equipamiento inadecuado, alta rotación de personal y contratación de personal mediante procedimientos informales, procesos inadecuados), la cultura política (incidencia político – partidaria en las decisiones), la presión de organizaciones, el poder social y las condiciones generalizadas de pobreza de la población que afecta decisivamente a la gestión municipal. Las subalcaldías carecen de capacidad operativa y técnica y no tienen definidas sus atribuciones y ámbitos de acción en los distritos (GMEA 2007).*

Otra de las grandes dificultades para la mejora de la gestión municipal han sido los reducidos presupuestos para atender las crecientes necesidades de una urbe en rápido crecimiento. Debido a la pobreza de la gran mayoría de la población alteña, los ingresos del municipio por concepto de impuestos son muy bajos. Por ello, el Municipio depende, en gran medida, de las transferencias del gobierno



central y de las donaciones o préstamos de la Cooperación internacional. A pesar de estas limitaciones, los presupuestos del GMEA han aumentado considerablemente en la presente década. En 1999, el municipio tenía un presupuesto de Bs.144 millones, mientras que en el 2005 fue de Bs. 275 millones. Las grandes protestas que protagonizó la ciudad de El Alto en lo que va del siglo, dieron lugar a inversiones importantes tanto del Estado como de la cooperación internacional, con el fin de superar la gran marginación que había sufrido la ciudad.

En su Informe de Gestión 2007, el Alcalde Fanor Nava, sostuvo que de un presupuesto total de 825 millones de bolivianos, el Gobierno Municipal de El Alto, ejecutó 531 millones, lo que significa un 64% de ejecución financiera, porcentaje que fue superior al del año 2006.

La baja ejecución presupuestaria es un problema en todos los municipios de Bolivia puesto que persiste una debilidad gerencial y en la captación de recursos humanos. Por ello, las diversas reparticiones del gobierno local muestran grandes carencias de instalaciones, maquinaria, mobiliario, equipos y materiales.

**La gestión ambiental municipal**

El marco institucional municipal está normado por la Ley de Participación Popular, la Norma de Planificación Participativa Municipal (R.S. N° 216961), la Ley de Municipalidades, la Ley del Medio Ambiente y el Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo (D.S. 28631 y D.S. 28677, 9 de marzo del 2006), entre otras.

El Gobierno Municipal de El Alto se encuentra conformado por el Concejo Municipal y el Alcalde Municipal. Dependiente directamente del Alcalde en el área ejecutiva se encuentra la Dirección de Medio Ambiente que cuenta con aproximadamente 400 funcionarios (Olivera, 2006).

Desde principios de la presente década, se comenzó a poner un mayor interés en la gestión ambiental y en el 2002 se elaboró un Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental propuso una estructura de gestión ambiental municipal, que ha venido siendo mejorada y reforzada. La Dirección de Medio Ambiente cuenta actualmente con las siguientes unidades:

*Unidad de Gestión Ambiental.* Tiene el objetivo de fortalecer, desarrollar e implementar acciones destinadas a una adecuada administración de los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental y del Sistema de Control de Calidad Ambiental en el ámbito municipal. Cuenta con cuatro subáreas que son: Evaluación y Seguimiento Ambiental, Educación Ambiental, RASIM (control de las industrias) y Laboratorio Ambiental (GMEA, 2006a).

*Unidad de Forestación y Áreas Verdes de Ornato.* Tiene el objetivo de mitigar los problemas ambientales a través de la implementación de áreas verdes en el Municipio, buscando sensibilizar sobre la importancia de la conservación y la preservación de las especies vegetales. Cuenta con un equipo técnico de supervisión, un equipo operativo de ejecución de las áreas verdes y cinco viveros donde se cultivan plantas ornamentales.

**Tabla 8: Subáreas de la Unidad de Gestión Ambiental**

Sub Área	Objetivo
Evaluación Ambiental	Implementar acciones destinadas a una adecuada administración de los Sistemas Nacionales de Evaluación de Impacto Ambiental y del Sistema Nacional de Control de Calidad Ambiental en el ámbito municipal.
Educación Ambiental	Llegar con educación ambiental a todas las unidades educativas fiscales de la ciudad de El Alto.
Registro Ambiental del Sector Industrial Manufacturero	Revisión y categorización de los registros ambientales industriales (RAI) de las actividades industriales nuevas y en operación, de acuerdo a lo establecido en el Anexo 1 (Clasificación industrial por riesgo de contaminación) y el artículo 23 del RASIM (Categorización)
Laboratorio	Realizar controles periódicos de la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, de acuerdo a Ley del Medio Ambiente y su reglamentación

Fuente: Manual de funciones. GMEA 2006

*Unidad de Control de Calidad y Sostenibilidad Ecológica.* Es la encargada de impulsar el establecimiento y ejecución del control de calidad de los productos alimenticios y la vigilancia epidemiológica. La unidad cuenta con encargados para cinco tareas específicas: inspección de nuevas actividades, control de calidad a actividades específicas y actividades en general; encargado de laboratorio; control y seguimiento de actividades económicas y encargado de la fumigación a centros de expendio de alimentos y unidades educativas. A continuación, se detallan las tareas que realizan los encargados de cada área.



**Tabla 9: Funciones de la Unidad de Control de Calidad y Sostenibilidad Ecológica**

Encargado	Objetivo
Inspección para apertura de nuevas actividades	Orientar inspecciones de nuevas actividades según ordenanzas vigentes.
Control de calidad a actividades específicas y actividades en general	Orientar el control de calidad de los productos, alimentos y bebidas expendidos y comercializados en diferentes actividades económicas y específicas dentro del municipio.
Laboratorio	Verificar la calidad de alimentos mediante análisis físico-químico (bromatológico y microbiológico) para garantizar la salud y el bienestar de la población.
Control y seguimiento de actividades económicas	Orientar el control y seguimiento de todas las actividades controladas, clausuradas y desclausuradas de los productos alimenticios y bebidas.

Fuente: Manual de Procedimientos UCCSE. GMEA 2006.

### *Unidad de Micro Huertas Populares*

Es la encargada de efectivizar la agricultura urbana y periurbana orientada a la producción de alimentos y mitigar la pobreza de las familias, en el marco estratégico de la seguridad alimentaria del Municipio. Esta Unidad cuenta con supervisores y capacitadores en microhuertas para desarrollarlas en unidades educativas, juntas vecinales, familias y otras organizaciones.

A pesar de que desarrollo de la gestión ambiental municipal es reciente, se está poniendo un mayor énfasis en la temática ambiental sobre todo en las áreas verdes y manejo de desechos sólidos, mientras que respecto a la contaminación del agua ha habido pocos avances. El Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010 ha incluido varios programas dirigidos a mejorar la calidad ambiental de El Alto.

Debido a que la gestión ambiental recientemente ha adquirido una mayor importancia, las normas ambientales todavía son poco conocidas para la mayoría de la población, por lo que los funcionarios de la alcaldía tienen grandes dificultades para ejercer sus funciones de control e implementar sanciones.

### Los movimientos sociales

Los movimientos sociales en El Alto tienen una enorme importancia e influencia en el contexto político no sólo local, sino también nacional. Estos movimientos encabezaron rebeliones sociales que se extendieron en todo el país y llegaron a derrocar a los gobiernos de Sánchez de Lozada el 2003 y de Carlos Mesa el 2005.

Estas organizaciones de base expresan el descontento de la población alteña respecto a una situación de extrema pobreza, marginación y falta de atención a sus demandas. Sus protestas han llegado a estallidos sociales violentos con numerosos muertos y heridos. Una de las expresiones más dramáticas de esta situación se produjo en febrero del 2003, cuando la población enardecida quemó el edificio de la Alcaldía de El Alto, parte de la infraestructura del municipio y sus movilizaciones, así como edificios privados, entre ellos la oficina de la empresa Aguas del Illimani.

El Plan de Desarrollo Municipal 2006-2007, se refiere al papel que juegan los movimientos sociales de la siguiente manera: “Una de las fortalezas a nivel municipal, sobre todo en demandas de reivindicación social y procesos políticos, es la articulación de organizaciones como la Federación de Gremiales, la COR (Central Obrera Regional), FEJUVE (Federación de Juntas Vecinales), FEDEPAF (Federación de Padres de Familia de El Alto), UPEA (Universidad Pública El Alto). Asimismo, es notable la presencia de organizaciones: juntas vecinales, organizaciones de mujeres, de artesanos, comerciantes, de jóvenes e incluso de niños trabajadores, todas ellas buscan solucionar las necesidades de sus integrantes, pero de un tiempo a esta parte se apoderaron de necesidades y problemáticas estructurales que afectan a sus sectores (GMEA PDM 2006).

La Federación de Juntas de Vecinales (FEJUVE), que agrupa a unas 480 Juntas de Vecinos, tiene un enorme poder de presión y decisión. Ha tenido un rol protagónico en las llamadas Guerra del Gas del 2003 y Guerra del Agua del 2005. La primera reivindicaba la nacionalización del gas y la segunda la rescisión

del contrato con la empresa Aguas del Illimani (AISA), subsidiaria de la transnacional francesa Suez. Como resultado de esas rebeliones, el gobierno de Carlos Mesa tuvo que rescindir el contrato con AISA y el de Evo Morales nacionalizó el gas. Resultado de su poder y su apoyo al gobierno de Evo Morales, la FEJUVE consiguió la creación del Ministerio del Agua y que su dirigente, Abel Mamani, sea nombrado el primer Ministro de esta nueva repartición del Estado.

Otra instancia importante de participación y control social son las Organizaciones Territoriales de Base (OTBs) creadas por Ley de Participación Popular (1993). En El Alto las OTBs están organizadas por manzanos y se estructuran alrededor de un Comité que gestiona y vigila el barrio y los distritos que corresponden a las Subalcaldías. Las OTBs están registradas y respaldadas con los documentos de aprobación o regularización de sus urbanizaciones. Es decir, que legalmente son sujetos sociales de participación que ejercen demandas sociales para el uso de los recursos de co-participación tributaria. Tienen la función de facilitar y agilizar la gestión municipal, aunque no siempre cumplen sus funciones adecuadamente.

La Central Obrera Regional de El Alto, algunos sindicatos y las asociaciones gremiales son también organizaciones que tienen mucha influencia y poder para controlar las instituciones del Estado. Cabe señalar que la participación de las mujeres en estas organizaciones es alta, sin embargo son pocas las que se encuentran en puestos directivos.

Por otra parte, existe una gran cantidad de ONGs y otras organizaciones de la sociedad civil que buscan atender las necesidades de las poblaciones pobres y mejorar los servicios. Entre las más importantes que se dedican a temas ambientales están: el Observatorio Ambiental de El Alto, la Red Hábitat, MAN-B y la Sociedad de Ingenieros filial El Alto. Una referencia más amplia sobre las instituciones que trabajan por el medio ambiente de El Alto se incluye en el capítulo Respuestas ●

2

# PRESIONES



Foto: T. Flores

## Presiones

Este capítulo, describe las diferentes presiones que se ejercen sobre el medio ambiente de la ciudad de El Alto. Estas presiones son de distintas naturaleza: incluyen fuerzas económicas y sociales, como el crecimiento de la economía y de la población, la migración, la pobreza, las modalidades de producción y consumo, entre otras. El análisis de estos factores permiten explicar las causas de los problemas ambientales.

El conocer las presiones es el punto de partida para enfrentar los problemas ambientales y proponer respuestas para mejorar la gestión ambiental. El conocimiento de los factores de presión busca responder a la pregunta: ¿por qué se deteriora la calidad de vida en El Alto?

### Dinámica Demográfica

El Alto es una de las ciudades de más rápido crecimiento poblacional en Bolivia. De acuerdo a las proyecciones del INE para el año 2007, la población de El Alto sería de 864.575 habitantes. Esto indica que se ha convertido en la segunda ciudad más poblada de Bolivia, después de Santa Cruz, con un crecimiento de 30.000 habitantes por año (INE 2007).

El crecimiento promedio de El Alto, en el periodo intercensal 1992-2001, fue del 5,1%, bastante superior al promedio de crecimiento de la población urbana de Bolivia que fue del 3,6%, y mucho mayor al de la ciudad de La Paz que fue del 1,1%, durante el mismo periodo (INE 2002).

**Tabla 10: Tasa comparada de crecimiento de la población en Bolivia (%)**

	1976-1992	1992-2001
Bolivia (urbano)	4,2	3,6
El Alto	9,2	5,1
La Paz	1,8	1,1

Fuente: INE, Censo 2001

En el último período intercensal, el promedio del crecimiento urbano nacional se hizo más lento, bajó del 4,2% al 3,6%, gracias a una mejora en las condiciones de vida, mayor acceso a la salud y a medios de control de la natalidad. Sin embargo, en El Alto, a pesar de

que la tasa de crecimiento disminuyó notablemente, continúa siendo más elevada que el promedio urbano.

El mayor crecimiento de la ciudad de El Alto se produjo en el período intercensal 1976-1992, cuando se registró una tasa promedio de crecimiento del 9,2% anual, debido fundamentalmente a una masiva llegada de inmigrantes. En este período la población aumentó de 95.455 a 404.367 habitantes y de 1992 al 2005 la población se duplicó.

**Tabla 11: El Alto: Crecimiento de la población entre censos**

Año	Población total
1976	95.455
1992	404.367
2001	649.958
2007*	864.575

Fuente: INE, Censos 1976, 1992, 2001  
\*Proyección INE

Los indicadores demográficos de El Alto resultantes del Censo 2001 muestran que desde 1992 el incremento total de la población fue de 244.466 habitantes y de 26.429 personas por año.

**Tabla 12: Crecimiento de la Población del Municipio El Alto**

Población total	649.958
Población urbana	647.350
Población rural	2.608
Incremento absoluto 1992 – 2001	244.466
Incremento anual 1992 – 2001	26.429
Incremento porcentual	60,3%
Tasa neta de migración por 1000 habitantes	18,5
Años de duplicación de la población	14

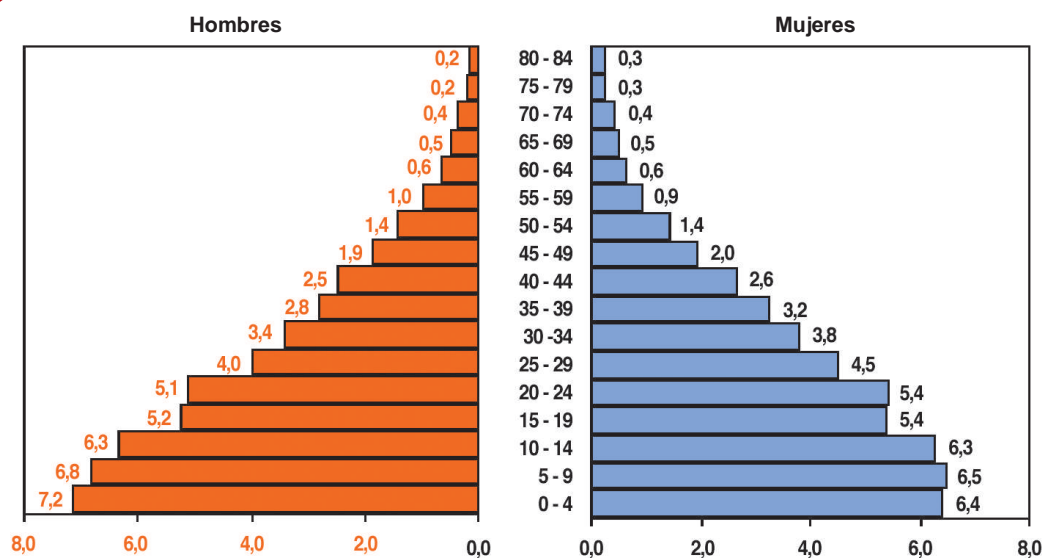
Fuente: INE 2002, Censo 2001

La estructura de la población por sexo y edad de El Alto presenta una configuración piramidal, típica de los países pobres, con una base muy ancha, caracterizada por una alta natalidad, alta

mortalidad y reducida población de más de 60 años. Actualmente, la alta tasa de natalidad de 4,2 hijos por mujer, es el principal factor del crecimiento poblacional de la ciudad y no así la inmigración, como ocurrió en el pasado reciente. Como se puede observar en la

pirámide poblacional, existe una mayor natalidad masculina que femenina, pero también una mayor mortalidad de los hombres. Por ello, a pesar de que nacen más hombres, la cantidad de mujeres es mayor en casi todos los grupos etáreos.

**Gráfico 3: El Alto: Pirámide de población por sexo y edad**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE 2002

Las proyecciones del INE para el 2005 indican que la población femenina era mayor a la masculina, con 15.043 más mujeres que hombres. El Alto es la ciudad con mayor cantidad de población joven de Bolivia, la población de 0 a 19 años conforma el 44% de sus habitantes. La media de edad es de 20 años, siendo la población masculina en promedio un poco más joven (19,2 años) que la femenina (20,7 años) (INE 2002). Asimismo, el grupo etáreo más reducido es el de adultos mayores de 65 años, que representa solamente el 3,87% de la población total.

La distribución de la población en la ciudad es muy desigual. La densidad demográfica promedio en el área urbana es de 4.227,6 personas por km<sup>2</sup>., la más alta densidad se encuentra en el Distrito 6 con 12.467 habitantes/km<sup>2</sup>, seguida por el Distrito 1 con 10.806 h/km<sup>2</sup>. El Distrito 7 tiene la más baja densidad con 341 h/km<sup>2</sup> (INE 2002). Los distritos con más alta densidad poblacional son aquellos donde se encuentran las urbanizaciones más antiguas: Ciudad Satélite, Alto Lima, Villa Ballivián y Villa 16 de Julio, alrededor de la urbanización Río Seco y en la área Sur del aeropuerto.

La distribución de la población en los diferentes distritos según sexo, muestra que la población femenina es mayor en 6 de los 9 Distritos y sobre todo en el Distrito 3, donde habitan muchas mujeres que se dedican al comercio informal. Mientras que solamente los Distritos 4, 7 y el rural tienen una mayor cantidad de hombres, ya que en éstos predominan las actividades primarias que requieren mayor mano de obra masculina.

**Tabla 13: El Alto: Proyección de población según sexo y grupos de edad**

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	%
0 a 4 años	49.802	46.966	12,09
5 a 19 años	130.373	127.487	32,22
20 a 39 años	131.228	138.530	33,71
40 a 64 años	67.795	77.150	18,11
65 años y más	13.417	17.525	3,87
<b>Total</b>	<b>800.273</b>	<b>392.615</b>	<b>407.658</b>

Fuente: INE, Proyección al 2005

**Tabla 14: El Alto: Población por sexo según Distritos**

Distrito	Hombres	Mujeres
1	48.418	50.564
2	36.042	38.371
3	64.722	68.157
4	45.889	43.910
5	44.667	45.249
6	48.614	51.733
7	9.449	8.671
8	14.376	14.564
Rural	9.350	7.212
<b>Total</b>	<b>321.527</b>	<b>328.431</b>

Fuente: INE, Censo 2001

La información recopilada nos lleva a concluir que la población aún continúa creciendo aún a tasas muy elevadas, lo que implica mayores presiones para ampliar rápidamente los servicios básicos que deberían aumentar al ritmo del crecimiento poblacional. El aumento de la población también significa una mayor presión sobre el medio ambiente y competencia por recursos como el agua que, en la medida que se consume y contamina más, se hace más escasa.

### Dinámica migratoria

El Alto con una tasa migratoria de 18,5/1000 habitantes es una de las ciudades de mayor migración de Bolivia, aunque la ciudad de Cobija con una tasa migratoria de 21,4/1000 habitantes ha superado a El Alto.

La dinámica migratoria en El Alto ha mostrado patrones muy cambiantes a lo largo de su corta historia. El periodo más intenso de llegada de inmigrantes se produjo en los años setenta y ochenta, como consecuencia de la pobreza rural, las sequías de principios de los ochenta y luego por el cierre de la minería. A mediados de los ochenta, miles de mineros se instalaron en carpas, privados de todos los servicios. Posteriormente construyeron sus viviendas y se quedaron definitivamente.

En el período de 1987 a 1992, la tasa migratoria fue del 19,3/1000 habitantes, habiendo disminuido ligeramente al 18,5/1000 en el período intercensal del 1992-2001.

**Tabla 15: El Alto: Población por sexo según condición migratoria**

Condición Migratoria	Población	%
Inmigrantes recientes	56.630	8,0
Inmigrantes antiguos	234.023	33,2
No inmigrantes	414.740	58,8
Total	705.393	100
Tasa neta de migración	18,5/1000 hab.	

Fuente: INE 2002, CEDLA 2002

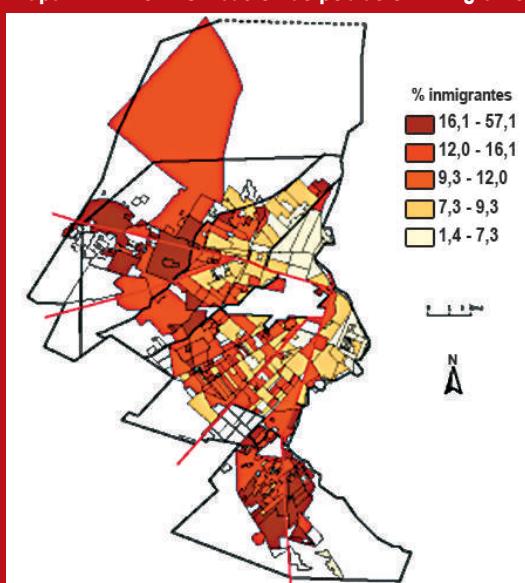
Como se muestra en la tabla 15, el año 2000 el 59% de la población alteña estaba conformada por personas nacidas en El Alto y el 41% por inmigrantes, de los cuales el 33% eran antiguos y el 8% recientes (CEDLA 2002).

La dinámica migratoria de El Alto sufrió un cambio importante a fines de los años 90, los inmigrantes ya no sólo provenían de las áreas rurales sino también de otras ciudades. Del total de inmigrantes que habitaban El Alto el año 2000, el 56% provenía de áreas rurales y el 44% de ciudades, particularmente de la ciudad de La Paz. El 2002 se estimó que cada año 2.500 paceños se iban a vivir a El Alto (CEDLA 2002), las razones más comunes para el cambio de residencia fueron el trabajo o la necesidad de reducir los costos de la vivienda.

Por otra parte, El Alto recibe una mayor población femenina de municipios del mismo departamento, pero mayor población masculina de otros departamentos. Esto se explica por los estrechos lazos que la población migrante mantiene con sus familiares y comunidades rurales. Es común que las familias del campo envíen a las hijas donde sus parientes urbanos, ya sea para trabajar como empleadas domésticas o para que continúen estudios secundarios, puesto que el acceso a la educación secundaria es muy limitado en las áreas rurales. En cambio, la población masculina que migra de otros departamentos no suele tener familia en El Alto, por lo que está expuesta a mayores riesgos muy difíciles de enfrentar.

La población inmigrante se aloja en las zonas periféricas de la ciudad o en los barrios donde el precio del suelo es más accesible. Las dos grandes zonas de expansión migratoria se sitúan en el Distrito 8, alrededor de la carretera hacia Oruro, y hacia el lago Titicaca, donde se construyen barrios con las características propias de la vivienda del Altiplano.

Mapa 7: El Alto: Distribución de población inmigrante



CODEPO, IRD 2006; INE 2002

Aproximadamente el 84% de la población total corresponde a nuevos y antiguos migrantes aymaras de otras regiones del Altiplano (INE 2002). Los migrantes de origen aymara y sus descendientes mantienen estrechas relaciones con sus comunidades y periódicamente retornan a las mismas, particularmente para las fiestas locales. Algunos comunarios que conservan sus tierras retornan en las épocas de siembra y cosecha. En la misma ciudad se mantienen lazos de cooperación entre comunarios y se organizan fiestas y actividades colectivas. Estas comunidades reproducidas en la ciudad le imprimen una dinámica cultural y económica propia.

La principal causa para la gran migración del campo a la ciudad es la creciente pobreza del área rural que se produce por varios factores concatenados. En primer lugar está la falta de inversiones en el sector rural y de apoyo, por parte del Estado, a los pequeños productores. Otros factores importantes son los bajos precios de los productos agropecuarios y la falta de tierras, ya que desde la Reforma Agraria, en las tierras altas de Bolivia, los predios han sufrido tal proceso de subdivisión que se han vuelto insuficientes para mantener a sus propietarios. A esto se suma la creciente erosión y degradación de los suelos que en varios lugares se encuentran en proceso de desertización. Los frágiles suelos

del Altiplano no son apropiados para la agricultura. Por estos motivos la región se ha convertido en expulsora de población.

Otras razones más subjetivas para la migración son la búsqueda de ampliar horizontes, el acceso a la educación y a bienes materiales y culturales. Las mujeres migran para tener mayores oportunidades y continuar estudios. Muchas desean liberarse de presiones culturales como el tener que casarse a edades tempranas o el tener muchos hijos como se acostumbra en el área rural.

El gran problema que trae la inmigración a las ciudades es el incremento de la demanda por empleos y servicios básicos, sobre todo en los nuevos asentamientos que, al ser muy dispersos, hacen más caro el costo de su provisión. Otro problema que genera tensiones sociales es el pago por los servicios. Por una parte, los migrantes tienen bajos ingresos y, por otra, les es difícil asimilar que en la ciudad deben pagar por los servicios e impuestos, costos que en sus comunidades no existen.

El INE calcula que del 2001 al 2015 El Alto duplicará su población. En cambio La Paz, con 1,1% promedio anual de crecimiento, la duplicaría en 64 años. Esto muestra la dimensión de la presión migratoria en la urbe alteña que, de no mejorarse las condiciones de vida en el área rural, continuará incrementándose.

Cabe mencionar que como resultado de la fuerte crisis económica que se produjo en Bolivia de 1999 al 2004, se ha generado una fuerte migración al exterior del país de todos los departamentos de Bolivia, y también de la población del Alto, aunque no se ha encontrado datos del INE sobre este fenómeno.



Foto: M. Liberman

La mayor parte de la población inmigrante es aymara.



## Dinámica Económica

Las principales actividades económicas en El Alto son el comercio y los servicios, le sigue la industria. En esta ciudad se encuentra la mayor cantidad de industrias y las más grandes del departamento de La Paz. Ellas componen una parte importante del Producto Interno Bruto (PIB) de esta ciudad, que fue de 500 millones de dólares el 2007. En total la industria manufacturera aporta con el 14,7% del PIB del departamento de La Paz.

El Plan de Desarrollo Municipal (PDM) describe la economía de El Alto de la siguiente manera: “una ciudad manufacturera, predominantemente de emprendimientos familiares dispersos en todo el municipio, con escasa voluntad de asociatividad entre los mismos productores, y de éstos con empresas, con alto impacto en la generación de empleo precario y de baja calidad, que incorpora valor agregado incipiente y usa tecnología de bajo nivel...” (GMEA 2007).

De acuerdo al GMEA, existen 6.094 industrias de todas las escalas, de las cuales el 16% se dedica a la producción de alimentos; el 14% a la producción de textiles y confección de prendas de vestir; el 16% fabrica muebles y colchones; el 12% productos metálicos para estructuras; y el 27% varios tipos de productos (GMEA 2006).

La Cámara Nacional de Industrias registró 4.571 microempresas, 390 pequeñas empresas, 50 medianas y 34 grandes, que generaban 16.959 empleos directos y 4 empleos indirectos por cada uno de los empleos directos (CNI 2005).

Entre las industrias que son las más grandes por su volumen de producción o sus exportaciones, se encuentran: El Ceibo (chocolates), Delizia y Pil Andina (lácteos), Embol (Coca Cola) y la Cascada (bebidas), La Estrella, Pan Criss, La Francesa (panadería), Molino Andino (harina), Tusequis (cárnicos), Copacabana (alimentos), La Papelera (papelería y cartonaje), Ametex (prendas de vestir), Droguería Inti y Laboratorios Vita (productos farmacéuticos), y Plasmar y Korigoma (plásticos).

De acuerdo al GMEA, las microempresas que cuentan con 1 a 4 trabajadores conforman

el 90% del total de empresas y constituyen las principales generadoras de empleos. De un total aproximado de 35.000 empresas, alrededor del 15% son unidades productivas, el 54% son comerciales y el 31% de servicios. “El 81% de las microempresas son jóvenes y no tienen experiencia en acceso a la información, funcionan con un capital de Bs. 2.000 y más de la mitad no paga ningún tipo de impuesto” (GMEA 2007).

La Cámara Nacional de Industrias afirma que unas 4.000 empresas de El Alto, entre grandes, medianas y pequeñas industrias exportan a los EEUU, generando ventas anuales que alcanzaron a 250 millones de dólares el 2005. Entre los productos de exportación están textiles, cueros, maderas y joyas. Entre ellas se encuentra la empresa América Textil (Ametex) que es la mayor exportadora de prendas de vestir de Bolivia.

El Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE) sostiene que casi la mitad de las industrias bolivianas que exportan a los Estados Unidos se encuentra en El Alto, por ello es uno de los mayores beneficiarios de la ATPDEA (Ley de Preferencias Arancelarias y Erradicación de Drogas). Esta Ley elimina temporalmente los aranceles comerciales para los productos bolivianos importados a los EEUU, como compensación por el combate al narcotráfico.

El Alto ofrece una serie de ventajas comparativas para las industrias como la disponibilidad de superficie plana, bajo precio del suelo, mano de obra barata y existencia de infraestructura vial que lo conecta con el occidente y sur del país y los países vecinos. Debido a ello, en los años 90 se instalaron una gran cantidad de industrias, sin embargo, varias migraron debido a los constantes conflictos sociales que se produjeron en la presente década.

El parque industrial se halla en El Alto Sur, sobre todo en el Distrito 6 que concentra el 36% de las instalaciones industriales. Le siguen los Distritos 1 y 2 con el 26% de las industrias, el resto se halla disperso en los demás distritos.

Las actividades económicas de El Alto están muy articuladas con la ciudad de La Paz y sus economías son complementarias e interdependientes. Muchos habitantes de El Alto trabajan en la sede de gobierno sobre todo en la construcción y los servicios. A su vez, un número significativo de gente de La Paz trabaja en El Alto, sobre todo en el aeropuerto, la Aduana y en puestos gerenciales de las industrias.

En el centro comercial de la Ceja de El Alto se concentran una variada oferta de servicios financieros y comerciales. El comercio informal está muy extendido, existe un gran flujo de bienes y servicios en varias ferias temporales y regionales. El Alto se ha convertido en el centro principal de intercambio de la región. Entre estas actividades destaca la Feria 16 de Julio (Alto Norte) que se realiza dos veces por semana y que tiene carácter metropolitano y regional. Es un evento comercial de gran magnitud en el que se ofertan una enorme variedad de productos de toda calidad, como artículos electrónicos, repuestos nuevos o usados, etc. Se venden tanto

artículos nacionales como importados legalmente y de contrabando, ropa nueva y usada importada y nacional. La feria es tan atractiva que no solo la población de El Alto la frecuenta, sino también los paceños, campesinos, turistas y hasta ciudadanos del sur del Perú, que buscan productos que no se encuentran en otras partes o que son mucho más baratos.

La gran cantidad de ropa y enseres usados o fallados, importados de Europa y los Estados Unidos, ha generado un comercio de grandes dimensiones, que da empleo sobre todo a muchas mujeres y mejora la economía de los alteños. No obstante, los industriales exigen al gobierno que prohíba estas importaciones, porque, según ellos, daña a la industria nacional que no puede competir con bienes tan baratos.

En los últimos años, la Feria a la Inversa, destinada a articular la demanda de bienes y servicios del municipio con la oferta de los medianos, pequeños y microempresarios, ha cobrado una gran importancia.

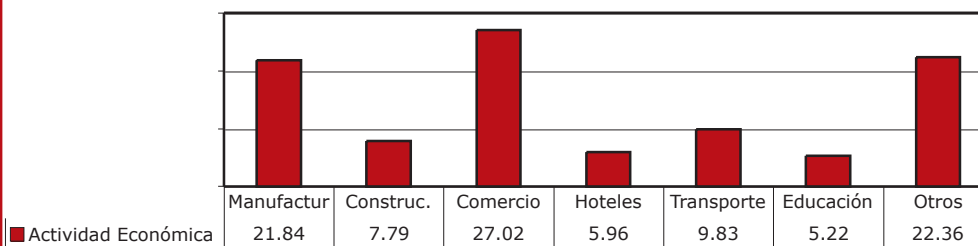
## Empleo

La ciudad de El Alto se caracteriza por una alta diversidad en la actividad económica, donde sobresalen las microempresas familiares que se dedican sobre todo a las artesanías, el comercio, la construcción y el transporte. Una gran proporción de personas trabaja por cuenta propia sobre todo en servicios y pequeños talleres.

Las actividades económicas que proporcionan mayor empleo corresponden al sector

terciario. El 60% de la Población Económicamente Activa (PEA) trabaja en los servicios y el comercio. La importancia del sector terciario ha venido aumentando desde 1992. La industria es el segundo rubro de actividad que ocupa el 22% de la PEA. Mientras que el transporte y almacenamiento ocupa cerca del 10% de la PEA, debido a que El Alto es el nudo nacional de transporte de los productos de exportación hacia los puertos de Chile y de Perú.

Gráfico 4: El Alto: Actividades económicas por rubros (en %)



Fuente: Coarite 2005, en base a datos del INE 2002.

**Tabla 16: El Alto: Población económicamente activa según rubro de actividad**

Rubro	1992	(%)	2001	(%)
Actividad Inmobiliaria y Seguros	2.800	2,2	5.021	2,2
Administración pública	5.56	4,5	6.165	2,7
Agricultura y ganadería	1.988	1,6	5.559	2,5
Comercio por mayor y menor	22.024	17,7	56.048	25,0
Construcción	12.916	10,4	16.131	7,2
Electricidad/Gas/Agua	409	0,3	619	0,3
Enseñanza	5.148	4,1	11.055	4,9
Extracción/Minas	1.200	1,0	729	0,3
Trabajo doméstico	3.132	2,5	6.023	2,7
Hoteles/Restaurantes	2.683	2,2	12.441	5,5
Industria/Manufactureras	24.580	19,7	45.758	20,4
Intermedia/Finanzas/Seguros	335	0,3	691	0,3
Órganos extraterritoriales	128	0,1	59	0,0
Otros servicios	2.757	2,2	6.854	3,1
Servicios sociales salud	1.544	1,2	3.564	1,6
Transporte/Comunicación	10.686	8,6	20.760	9,2
Busca trabajo por primera vez	4.964	4,0	4.186	1,9
Cesante	0	0,0	11.923	5,3
<b>Total</b>	<b>102.856</b>	<b>100,0</b>	<b>213.621</b>	<b>100,0</b>

Fuente: CODEPO-SIP, INE-Censo, 2001

Como se puede observar en el gráfico 4, la principal ocupación de la población es el comercio que emplea al 27% de la población económicamente activa (PEA), le sigue la manufactura, el transporte, la construcción y otros servicios. La tabla 16 muestra los cambios ocurridos en el empleo de 1992 al 2001.

Unas 46.000 personas trabajan en la industria, por lo que, después de Santa Cruz que emplea 60.000 personas, es la segunda ciudad que tiene el mayor número de personas trabajando en este sector. La población desocupada alcanzaba al 7,2% (INE 2002).

Como se observa en el gráfico 5, el 47% de la PEA trabaja como obrero o empleado, le siguen los trabajadores que realizan trabajos por cuenta propia con el 41% y los empleos familiares y los de empleador alcanzan al 3% de la PEA respectivamente.

La población ocupada en la industria vive principalmente en los distritos 4 y 5 de la zona norte y al Sur del Distrito 3. En los distritos 1, 2 y 3 los empleos predominantes son el de obrero y empleado. La mayor proporción de la gente que trabaja por cuenta propia en el comercio se ubica en los Distritos 6 y 8.

**Gráfico 5: El Alto: Población ocupada de acuerdo al tipo de empleo**



Fuente: INE, Censo 2001

Tabla 17: El Alto: Población económicamente activa por distrito según tipo de empleo

Categoría ocupacional/distrito	Zona Rural	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Obrero, empleado	39,5	46,6	45,7	45,8	43,1	41,8	41,0	39,6	39,1	43,6
Cuenta propia	37,2	36,0	36,7	36,7	37,8	38,5	41,4	38,4	41,5	38,0
Cesante	6,9	4,6	5,6	5,4	5,5	5,6	5,0	6,1	4,9	5,3
Trabajador familiar	2,4	3,0	2,4	2,5	2,7	2,4	3,0	1,8	1,8	2,6
Patrón, socio	1,8	3,2	2,5	2,4	2,1	1,9	2,2	2,0	2,3	2,4
Busca trabajo por 1ra. vez	2,5	1,4	1,7	1,8	2,1	2,2	1,7	2,6	2,1	1,9
Cooperativista	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Sin especificar	9,5	5,0	5,1	5,2	6,4	7,2	5,5	9,2	8,0	6,0
Total PEA	5.523	38.517	26.293	45.527	31.045	30.611	37.197	6.058	9.753	230.524

Fuente: Elaboración CODEPO-IRD, en base al Censo 2001

Según el CEDLA, la tasa de desocupación abierta experimentó un descenso significativo de 1989 al 2000, del 10% bajó al 4,1%. El año con la menor tasa de desempleo fue 1995 con el 2,1%. No obstante, esta disminución no significó una mejora absoluta en la generación de empleos, ya que oculta el fenómeno del subempleo que es en uno de los rasgos del proceso de inserción de la población alteña en el mercado de trabajo. El subempleo implica que las horas de trabajo semanal son inferiores a las 8 horas y el ingreso es menor al salario mínimo legalmente establecido. Esto indica que prevalece el empleo precario (CEDLA 2002).

La división por género del mercado laboral es bastante marcada, la mayor parte de los cesantes, obreros y empleados son hombres. Los sectores de la construcción, energía, agua, minería y transporte están mayoritariamente ocupados por los hombres. En algunos distritos, los bancos, seguros y la administración pública emplean una mayor cantidad de hombres. El sector transporte está dominado por la población masculina, que trabaja como conductores, ayudantes, mecánicos o en la fabricación y venta de repuestos, tapizado, pintado de vehículos o electromecánica.

En cambio, la presencia de las mujeres es mucho mayor en el comercio formal e informal y en las actividades por cuenta propia. También trabaja un mayor número de mujeres en el área de servicios en hoteles y restaurantes, servicios sociales, de salud y en trabajos familiares. A pesar de que existe menos desocupación

femenina, las mujeres declaran tener un menor acceso al empleo (CIDEM 2007).

La característica más frecuente del trabajo femenino es el pluriempleo, que se estructura alrededor de los emprendimientos familiares, el trabajo por cuenta propia, sobre todo en el comercio y se combina con el servicio doméstico. Por lo general, los empleos destinados a las mujeres son los de menor calificación y remuneración. Esto conduce a una subvaloración del trabajo femenino.

La falta de capacitación técnica y empresarial es un problema para los emprendimientos económicos. Por ejemplo, los programas de microcrédito han mostrado grandes fracasos en El Alto y una cantidad considerable de pequeños prestatarios ha perdido todos sus bienes, debido a que no pudo devolver el crédito en el plazo previsto. Esto se debió en parte a la crisis económica por la que atravesó el país de 1999 al 2004, pero también a la falta de capacidad gerencial de los prestatarios para administrar sus negocios.

El rápido y desordenado crecimiento de las economías genera diversas presiones sobre el ambiente, ya que existen industrias, sobre todo metalúrgicas sobre las que no se ejerce ningún control y, por tanto, éstas no realizan las mejoras tecnológicas necesarias para mitigar sus impactos. Por otra parte, los microempresarios tienen tan reducidos márgenes de ganancia que no están en condiciones de invertir en la incorporación de tecnologías que minimicen sus impactos ambientales.

## Pobreza

A pesar de las considerables mejoras en los servicios básicos y el crecimiento de su economía, El Alto es una de las ciudades con los más altos índices de pobreza en Bolivia. De acuerdo al método de línea de pobreza, cuyos indicadores son calculados en base a los ingresos, el 83,4% de la población es pobre y el 39,7% se encuentra en la categoría de extrema pobreza, muy por encima del promedio urbano de Bolivia que es del 20,48%.

**Tabla 18: Incidencia de la pobreza extrema en Bolivia, 2005\***

Bolivia	36,69%
Urbano	20,48%
Rural	65,62%
El Alto	39,7%

Fuente: INE 2008

\* Indicadores calculados con los ingresos de acuerdo al método de línea de pobreza.

**Tabla 19: Indicadores sociodemográficos de Bolivia**

Indicadores	Bolivia	Urbano	Rural	El Alto
Expectativa de vida (años)	65			62
Tasa de mortalidad infantil (por mil niños nacidos vivos)	54	44	67	64
Tasa global de fecundidad (hijos por mujer)	4,4	3,6	6,4	4,2
Mortalidad materna (por 100.00 nacimientos)	229	185	271	230
Prevalencia de desnutrición global en menores de 2 años	7,5%	6,1%	14,1%	7,29%
Media de escolaridad	7,43	9,23	4,19	8,0
Tasa de analfabetismo (+ de 15 años)	13,28%	5,3%	33,7%	7,98%

Fuente: ENDSA 2003, INE 2002. Bolivia Atlas Estadístico de Municipios, INE 2005

Los indicadores sociodemográficos de El Alto se aproximan más a los del área rural que a los de otras ciudades de Bolivia, lo que muestra las condiciones precarias en las que viven sus habitantes.

En El Alto, la expectativa de vida es menor en 3 años que el promedio nacional. La tasa de fecundidad de 4,2 hijos promedio por mujer, es ligeramente más baja que el promedio nacional que es de 4,4 hijos, y es bastante más

alta que la de otras ciudades de Bolivia donde el promedio es de 3,6 hijos por mujer. Lo que indica el rezago de las mujeres y su menor acceso a los servicios de salud sexual y reproductiva.

La tasa de mortalidad infantil de El Alto es de 64 niños por cada mil nacidos vivos y es igual que el promedio nacional, pero es mucho más alta comparada a la media urbana nacional que es del 44 niños/1000 nacidos vivos.

**Tabla 20: Desarrollo humano, desigualdad y pobreza, 2001**

Municipio	Valor del IDH 2001 c/ desigualdad	Ranking Municipal del IDH c/ desigualdad	Pobreza por NBI	Ranking Municipal del NBI	Diferencia entre ranking del IDH y NBI
Cochabamba	0,725	1	33.8	8	-7
Santa Cruz de la Sierra	0,723	2	19.1	1	1
La Paz	0,694	5	34.5	9	-5
El Alto	0,627	33	66.9	52	-14

Fuente: INE 2008 (extracto) [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo)

La tasa de mortalidad materna en El Alto es de 230 por cien mil niños nacidos vivos, ligeramente superior a la tasa nacional que es de 229 por 1000 nacimientos. Igualmente la desnutrición de los niños de El Alto es mayor a la del promedio urbano de Bolivia. Estos bajos indicadores se explican por la pobreza y los deficientes servicios de salud, por ejemplo, solamente el 53% de las mujeres alteñas dan a luz en establecimientos de salud, a pesar de que el servicio es gratuito. Además, la ciudad apenas cuenta con un médico para atender 11.000 personas y una enfermera para 9.000 habitantes (GMEA 2007).

La tasa de analfabetismo es de 7,98%, si bien existen más analfabetas mujeres (3,19%) que hombres (2,37%), esta brecha es mucho menor que en el área rural y se está reduciendo (INE 2001).

De acuerdo al Índice de Desarrollo Humano del INE, El Alto se encuentra en el puesto 52 del ranking municipal, entre 327 municipios.

En tanto que según el Índice de Desarrollo Humano del PNUD, calculado en base a los Índices de Esperanza de Vida, Educación e Ingresos, El Alto ocupa el puesto 47 entre los 327 municipios de Bolivia. A pesar de ser la 2da. ciudad con mayor población de Bolivia es la más rezagada, como se ve en la tabla 21.

**Tabla 21: Índice de Desarrollo Humano por ciudades, 2005**

Departamento	Ranking municipal	Municipal	IDH
Bolivia			0,669
Cochabamba	1	Primera Sección - Cochabamba	0,765
Santa Cruz	2	Sección Capital - Santa Cruz	0,759
La Paz	6	Sección Capital - La Paz	0,730
Oruro	8	Sección Capital - Oruro	0,720
Tarija	13	Primera Sección - Tarija	0,717
Beni	14	Sección Capital - Trinidad	0,717
Pando	19	Sección Capital - Cobija	0,705
Chuquisaca	20	Sección Capital - Sucre	0,704
Potosí	21	Sección Capital - Potosí	0,701
La Paz	47	Cuarta Sección - El Alto	0,661

Fuente: PNUD 2006. Ranking basado en los Índices de Esperanza de Vida, Educación e Ingresos

Los ingresos de la población son muy bajos, el salario mínimo actualmente es de Bs. 577, aproximadamente \$US 78,00, pero debido a la mala calidad de los empleos y el subempleo mucha gente gana menos que ese mínimo, en particular las mujeres y los niños. En contraste, en los dos últimos años, los jornales en el rubro de la construcción particularmente, han subido considerablemente y alcanzan a unos Bs. 75 (\$US 10), por lo que está aumentando rápidamente el empleo, inclusive de mujeres, en este sector.

Estos altos niveles de pobreza generan descontento y violencia y se han manifestado en forma de rebeliones sociales desde inicios de la presente década. La población, en

reiteradas oportunidades ha apedreado las instalaciones municipales e incluso llegó a quemar el edificio del Gobierno Municipal de El Alto en febrero de 2003. Es altamente probable que hechos similares vuelvan a ocurrir, si es que no se mejoren las condiciones de empleo, los ingresos y el acceso a los servicios básicos.

Por otra parte, si bien la pobreza no es el principal factor del deterioro ambiental, contribuye a la disminución de calidad ambiental ya que, al no contar con servicios, la población pobre deposita la basura en espacios públicos, vierte las aguas residuales en las calles y no está en condiciones de invertir en la mejora de sus predios o pagar impuestos. La pobreza, entonces, es un factor de presión muy importante.

## Crecimiento urbano y gestión del suelo

El modelo de desarrollo predominante en Latinoamérica, desde los años sesenta, ha priorizado la industrialización en desmedro del desarrollo agropecuario. En consecuencia, los Estados han centrado sus inversiones en grandes proyectos industrializadores, mientras que las condiciones de vida en el área rural han sufrido un continuo deterioro. Esto ha resultado en una creciente pobreza rural y en la degradación de las condiciones ecológicas y, por tanto, en masas de campesinos migrantes que se alojan en las periferias urbanas. Por ello, la mayor parte de las grandes ciudades del continente, tienen cordones de miseria donde la población migrante sobrevive privada de servicios básicos.

Lo mismo ha ocurrido con la ciudad de El Alto, que inicialmente era un barrio pobre de la periferia de la ciudad de La Paz. Al convertirse El Alto en ciudad independiente, si bien no se resolvieron los problemas, al menos se impulsó una gestión local con nuevas inversiones y mayores perspectivas. El proceso de consolidación de la urbe ha sido largo y difícil y, a pesar de las grandes deficiencias existentes, El Alto se va tomando en una ciudad que mejora paulatinamente sus condiciones de habitabilidad.

El crecimiento urbano de El Alto se ha caracterizado por la falta de planificación urbana y de cumplimiento del limitado cuerpo de normas urbanas existentes. Es así que han primado el desorden, la improvisación y la falta de criterio urbano. Si bien el Plan de Desarrollo Urbano de La Paz de 1977, fue importante en el diseño de sus principales avenidas que son anchas y cuentan con plazas e infraestructura básica en el área central, no ocurrió lo mismo con las periferias donde las capacidades municipales de brindar elementales servicios, como calles empedradas, aceras o alumbrado público, fueron sobrepasadas.

En la periferia, los barrios o “urbanizaciones” son áreas que han sido loteadas (terrenos que han sido parcelados y vendidos) por organizaciones de especuladores del suelo, que se aprovechan de la constante demanda de vivienda por parte de la población inmigrante. Existe una mafia de loteadores que están usualmente involucrados en despojos,

desalojos, ventas ilegales y apropiaciones indebidas por medio de usucapión o de supuestos “anexos” a las urbanizaciones ya aprobadas. Por ello, se producen conflictos frecuentemente relacionados a la propiedad de tierra y de predios.

El resultado de esta forma de ocupar el espacio urbano es un tejido de barrios desordenados con espacios fragmentados y desarticulados. Es usual que las juntas de vecinos demandan atención a las deficiencias de estos barrios, pero sin una visión del conjunto urbano como proyecto colectivo.

Asimismo, las Organizaciones Territoriales de Base (OTBs) organizadas por manzanos, por lo general no consideran las necesidades de la urbanización, sino los requerimientos de pequeños fragmentos vecinales. Este fenómeno conlleva ineficiencia en la inversión pública. Por ejemplo, cada loteamiento de unos cuantos vecinos demanda su propia plaza y su propia posta sanitaria, mientras que persiste la falta de inversiones para las instalaciones y servicios que mejoren la calidad de vida de unidades vecinales urbanas más amplias (Indaburo 2005).

Según el GMEA, “las zonas industriales nuevas y establecidas se encuentran normadas y definidas en la de zonificación industrial, y (cuentan) con servicios básicos en el Distrito Industrial.” (PDM 2006). Sin embargo, muchos talleres artesanales y mecánicos, así como pequeñas industrias se construyen junto a viviendas, sin respetar la zonificación.

El centro urbano de El Alto también presenta una serie de problemas de ordenamiento urbano, como la gran cantidad de establecimientos comerciales, talleres y negocios de todo tipo, junto con una enorme población flotante que ocupa sus calles con puestos de venta informal, que lo convierte en un extenso mercado con un intenso tráfico vehicular, y con los consiguientes efectos negativos de congestión y contaminación.

El crecimiento no planificado ha sido la causa de que actualmente todo el aeropuerto esté rodeado de viviendas y no pueda expandirse. Además, la población que vive en la zona aledaña, sufre los ruidos de los aviones día y

noche. Para dar una solución a esta situación, se está considerando trasladar el aeropuerto a otra zona y utilizar este espacio con más de 600 ha como el nuevo centro urbano, con instalaciones modernas y una eficiente distribución vial que descongestione el tráfico.

Por otra parte, el rápido crecimiento de la ciudad está generando conflictos en la gestión del suelo con los municipios vecinos de Achocalla y Viacha y se han presentado problemas de jurisdicción con otros municipios. En el caso de la ciudad de Viacha, situada a 30 km de la Ceja, casi toda la carretera que une a ambas ciudades se encuentra ocupada por asentamientos en diferentes fases de desarrollo. Al acercarse el límite entre ambos municipios, se advierte que el paisaje se encuentra lleno de basura. Todo indica que ninguno de los dos municipios quiere asumir responsabilidades por esta área, lo mismo ocurre respecto a la gestión de los asentamientos y a las inversiones en equipamientos e infraestructura básica. Lo que muestra una falta de coordinación intermunicipal.

Debido a que las presiones por el uso del suelo son intensas, las gestiones municipales no han podido hacer respetar la zonificación y las normas. Por ello es que se ha producido una proliferación de loteamientos ilegales e irregulares, o asentamientos clandestinos con el consiguiente deterioro progresivo de las condiciones de vida urbana y el paisaje. Sin embargo, no todas las gestiones municipales han sido iguales. Durante algunas la provisión de servicios, la aplicación de normas y reglamentos, y el mejoramiento de la infraestructura urbana han sido notable. A fines de los ochenta se trató de instituir una racionalidad administrativa. Primero con la

aplicación de un Modelo de Desarrollo Urbano que luego se convertiría en un Esquema de Desarrollo Urbano preparado por la Agencia Hábitat de las Naciones Unidas. Desafortunadamente, al poco tiempo de la conclusión del trabajo de Hábitat, el plan quedó olvidado.

La década de los años noventa se caracterizó por una serie de escándalos públicos y actos de corrupción que perseguirían a los diferentes alcaldes, incluso con sentencias de privación de libertad. Los loteamientos clandestinos, las ocupaciones de terrenos y la especulación inmobiliaria se acrecentaron en esta década. Y aunque la tasa de crecimiento poblacional disminuyó, la expansión caótica de El Alto llegó a cubrir más de 27,000 hectáreas; lo que tuvo como consecuencia una alta dispersión de los asentamientos nuevos de baja densidad poblacional, que dificulta grandemente la tarea de proveer servicios.

A partir del año 2000, se producen una serie de innovaciones y grandes esfuerzos de institucionalización y racionalización administrativa. Pero al mismo tiempo, la crisis económica desatada en 1998 que se mantuvo hasta el 2004, creó fuertes tensiones y un gran descontento, que se manifestó en las rebeliones antes mencionadas y que terminaron con la quema de las instalaciones de la Alcaldía con toda la documentación urbana existente, cuya reconstrucción implicó un gran esfuerzo.

Todos estos factores constituyen una gran presión para la administración municipal y requieren poner énfasis en el ordenamiento urbano que ayude a mejorar tanto las condiciones de vida de la gente como la calidad del medio ambiente urbano ●





Foto: M. Liberman

3

# ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE



Foto: Carlos Mena

## Estado del medio ambiente

*“El proceso de urbanización acelerado, desordenado y con baja cobertura en servicios básicos inciden en altos niveles de contaminación por desechos sólidos y líquidos, domésticos e industriales que afectan la calidad de vida de la población. (GMEA PDM 2007)”*

**E**ste capítulo describe las condiciones ambientales en la ciudad de El Alto y sus principales problemas, entre los cuales, la contaminación del agua y la inadecuada disposición de residuos sólidos son los que tienen más impactos. La contaminación del agua se produce fundamentalmente por el vertido directo de aguas residuales industriales, mineras y domésticas en los cauces de los ríos y otros cuerpos de agua. Otro problema que afecta a la calidad del agua es la falta de un manejo adecuado de las cuencas donde se está incrementado la explotación minera y de áridos.

La disposición indiscriminada de desechos sólidos y líquidos, muchos de los cuales son tóxicos, genera una gran contaminación del suelo. El crecimiento del parque industrial y del transporte, junto a la falta de control y medidas de adecuación ambiental de las industrias y/o mejoras tecnológicas para prevenir o mitigar la contaminación, generan emisiones y residuos tóxicos que se convierten en una amenaza para la salud pública.

La contaminación del aire se produce en las zonas industriales y las de alto tráfico vehicular. Algunas industrias, como las fundiciones y las industrias metálicas, emiten gases muy tóxicos debido a que no poseen filtros ni toman medidas para mitigar la contaminación. Sin embargo, los fuertes vientos que vienen de la cordillera disipan la contaminación del aire, pero también generan una gran cantidad de polvo.

El deterioro del paisaje es notable y la falta de atención a las áreas verdes es un problema que se está tratando de enfrentar en gestiones recientes. Los ecosistemas naturales son reemplazados por la urbanización, pero todavía subsisten algunas muestras representativas de los ecosistemas típicos de la puna andina en

las áreas periféricas. Estos problemas ambientales, sumados a la pobreza y la desnutrición, deterioran aún más la salud y la calidad de vida de la población alteña.

### Calidad del aire

*La contaminación del aire no es controlada y las actividades industriales contaminan indiscriminadamente con emisiones de gases tóxicos y venenosos (GMEA PDM 2007).*

### Fuentes de contaminación

La contaminación atmosférica en la ciudad proviene de diversas fuentes que, de manera general, se clasifican en fuentes fijas (emisiones de las industrias) y en fuentes móviles (emisiones de vehículos de transporte aéreo y terrestre con motores a combustión).

**Fuentes fijas.** Si bien en El Alto existe un distrito industrial, donde se concentran la mayoría de grandes industrias y algunas de las medianas, una gran cantidad de pequeñas a medianas industrias se encuentran repartidas por toda el área urbana, lo que hace difícil identificar su grado de contribución a la contaminación atmosférica.

Entre las actividades que causan las emisiones más tóxicas están las industrias metálica, química, farmacéutica, de plásticos, curtiembres, fundiciones y las de materiales de construcción. Las industrias que procesan materia prima en hornos u otros dispositivos de combustión generan emisiones de gases y partículas en suspensión que son las mayores fuentes de contaminación del aire. Por ejemplo, las ladrilleras suelen utilizar llantas como combustible causando emisiones muy tóxicas. Asimismo, las industrias que no disponen adecuadamente sus desechos pueden también generar una fuerte contaminación, ya que algunos residuos industriales, líquidos y sólidos, cuando se combinan en el ambiente, causan reacciones químicas que forman gases contaminantes.

No se ha realizado recientemente una evaluación del grado de contaminación

atmosférica de las industrias de El Alto. En 1991, se elaboró el *Estudio de Impacto Ambiental en la Ciudad de El Alto* que evaluó las emisiones de las industrias con chimeneas, encontrando que la contaminación no era significativa, y que el principal contaminante era el dióxido de sulfuro SO<sub>2</sub> (PNUD 1991). No obstante, 17 años después y dado el rápido crecimiento del parque industrial, la situación ha cambiado notablemente y requiere ser evaluada, particularmente la industria metálica que emite gases muy tóxicos. La gran mayoría de las industrias no cuenta con los filtros necesarios para reducir sus emisiones y, por tanto, no cumple con los reglamentos ambientales.

**Fuentes móviles.** El parque automotor es antiguo, el 65% de los vehículos tiene más de 15 años de antigüedad (Swisscontact 2006). Frecuentemente los vehículos de transporte público viejos que ya no se usan en La Paz, pasan a circular en El Alto, por lo que la contaminación de los automóviles, en particular de los que usan diesel, es muy alta.

De acuerdo al exDirector del Medio Ambiente del GMEA, Ruben Huanca, “el parque automotor en El Alto provoca el 70 por ciento de la polución. El resto proviene de las industrias. El 90% del parque automotor ya cumplió su ciclo de vida y el 10% es nuevo” (El Diario, 26/5/2008).

Cabe señalar que el número de vehículos que utiliza gas natural, que contamina mucho menos, está creciendo rápidamente, sin embargo, los resultados de la evaluación anual de automóviles que realiza la red MONICA (2006), muestran que debido a la altura se requiere una mejor calibración de las bombas inyectoras.

En términos generales se puede afirmar que la contaminación vehicular ha disminuido debido a los controles que está realizando la red MONICA. Sin embargo, en algunos lugares se nota un ligero aumento de la contaminación, probablemente debido a que cada año se incrementa el número de vehículos.

Se suele afirmar que los autos usados importados son la mayor fuente de contamina-

ción, no obstante, éstos son menos antiguos que buena parte del transporte público de El Alto, y han ayudado a resolver el gran problema de carencia de transporte que afectaba a la población alteña. El alto tráfico del transporte aéreo también contribuye a la contaminación de la atmósfera, pero no se ha realizado una evaluación de estas emisiones.

**Otras fuentes.** Las quemas indiscriminadas son otra fuente de contaminación que amerita consideración. La antigua práctica de la quema de la basura todavía no se ha erradicado, a pesar de que es muy dañina porque produce humos tóxicos. Es común observar la quema de una gran cantidad de productos plásticos, baterías y otros desechos industriales. Los gases de la combustión de plásticos, por ejemplo, mezclados con el agua de la lluvia producen dioxina, uno de los venenos más tóxicos conocidos.

Las quemas de vegetación (chaqueos) que se producen de junio a octubre en toda Bolivia, con el fin de habilitar tierras de cultivo y pastizales, son la mayor fuente de gases de efecto invernadero en el país. Estas quemas suelen terminar en incendios forestales que agudizan el problema de la contaminación del aire. Si bien en el Altiplano también existe esta práctica e inclusive es frecuente observar la quema de pajonales en invierno, no tiene tanto impacto porque la biomasa es reducida. En cambio, el humo que se produce en los Yungas y las tierras bajas del país llega a El Alto por medio del viento formando un smog denso que se mantiene durante semanas y a veces meses, afectando la salud de la población. La contaminación del aire, además de tener efectos negativos en la salud y el medio ambiente, causa molestias tales como la disminución de la visibilidad del transporte aéreo y olores desagradables.

### Emisiones

Hasta el presente no se ha realizado un inventario de las emisiones de gases de invernadero en El Alto y, por tanto, no se conoce el grado de contaminación atmosférica que producen las industrias y el transporte aéreo, aunque se cuenta con inventarios parciales de

las emisiones vehiculares. La Red de Monitoreo de la Calidad de Aire (MONICA), conformada por la Dirección de Medio Ambiente (DMA), la Unidad de Gestión Ambiental del GMEA y Swisscontact, realiza desde 2003 el monitoreo de las emisiones de los automóviles, que incluye la medición de los siguientes compuestos: dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) troposférico y material particulado (PM<sub>10</sub>) en suspensión. Pero debido a su alto costo no se monitorea el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), el óxido de nitrógeno NO y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), que son también importantes contaminantes.

La red MONICA cuenta con 9 puntos estratégicos en 5 distritos para el monitoreo de la difusión pasiva de gases contaminantes, como se detalla en la tabla 22.

El *dióxido de nitrógeno* forma parte de un grupo de contaminantes gaseosos que se producen como consecuencia de procesos de combustión de combustibles fósiles. Su presencia en el aire contribuye a la formación y modificación de otros contaminantes del aire tales como el ozono y las partículas en suspensión. Asimismo, contribuye a la producción de ácido nítrico y a la acidificación de la lluvia, por lo que tiene directa o indirectamente impactos negativos también en la flora, la fauna y la infraestructura urbana. Este contaminante tóxico puede generar la irritación del tracto superior del sistema respiratorio, puede provocar una disminución de la función pulmonar y en consecuencia aumentar el riesgo de enfermedades broncopulmonares, especialmente en los niños.

Tabla 22: Ubicación de los puntos de monitoreo

Distrito	Ubicación	Tráfico vehicular
D-1	Av. 6 de Marzo, Ceja	alto
D-1	Av. Naciones Unidas, Ceja	alto
D-2	Plaza Minero Santiago II	medio
D-3	Av. Bolivia Cosmos 78	medio
D-3	Plaza de Villa Adela	medio
D-4	Av. Juan Pablo II Ex Tranca	alto
D-4	Plaza 16 de Julio	alto a medio
D-4	San Felipe de Seke	bajo
D-5	EMMU Villa Ingenio	medio a bajo

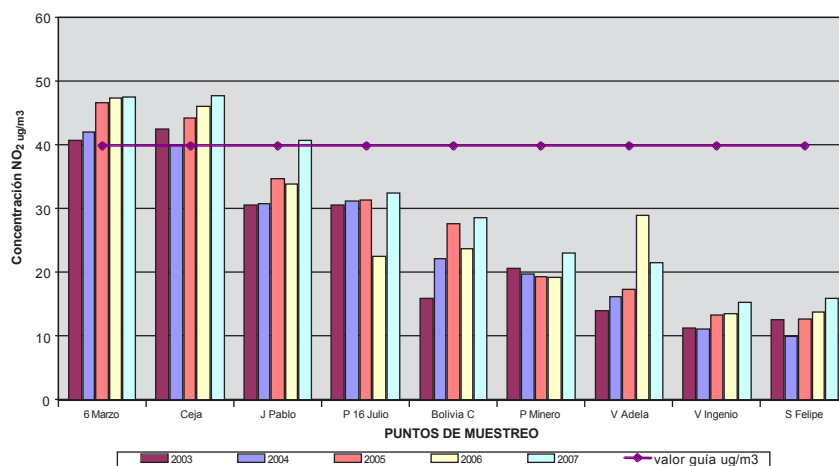
Fuente: Unidad de Gestión Ambiental GMA 2008

Puntos de monitoreo de la red MONICA



Fuente: Red MONICA El Alto 2008

Gráfico 6: Concentración de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>



Fuente: Red MONICA El Alto 2008

Como se aprecia en el gráfico 6, se han detectado niveles importantes de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) en los puntos más céntricos de la ciudad. Los datos obtenidos muestran que en las avenidas 6 de Marzo y Naciones Unidas los valores sobrepasan el límite permisible de contaminación establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que es de  $40 \text{ mg/m}^3$  como promedio anual. También se puede comprobar un incremento de las emisiones de  $\text{NO}_2$  en todas las zonas del año 2003 al 2006, con excepción de la avenida Bolivia, donde disminuyeron ligeramente.

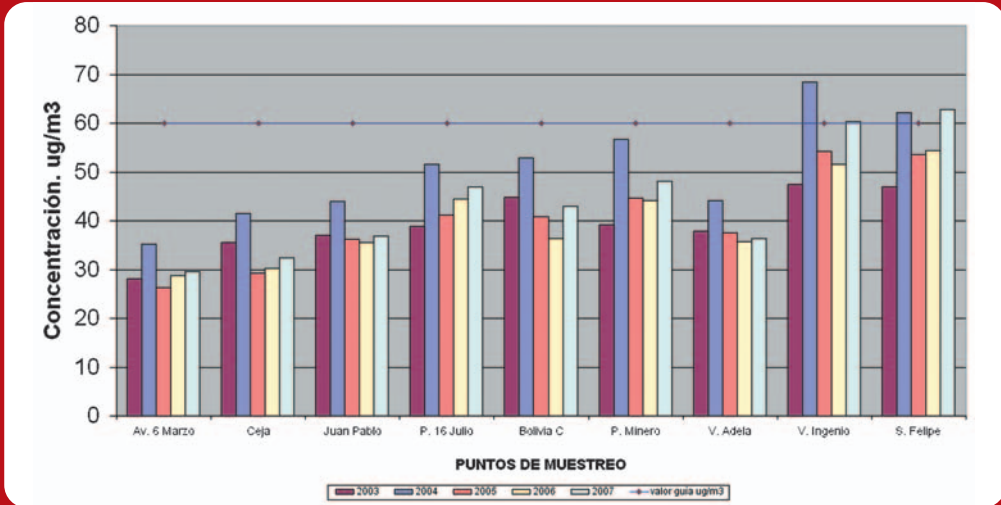
El Ozono ( $\text{O}_3$ ) es un gas que reacciona por la acción de la luz solar y está presente en dos capas de la atmósfera, en la parte más alta el ozono estratosférico forma una capa que protege

la tierra de los rayos ultravioletas. Sin embargo, a nivel del suelo, el *ozono troposférico* es considerado un serio contaminante del aire, que en grandes concentraciones es tóxico y que inclusive puede provocar la muerte.

El *ozono troposférico* se forma a partir de otros gases contaminantes de los automóviles y puede reaccionar con otras sustancias debido a la acción de la luz solar. En El Alto las concentraciones son menores en el centro urbano, pero son superiores en las zonas periféricas y rurales, especialmente en los días soleados. Sin embargo, el ozono puede ser transportado por el aire y recorrer grandes distancias. El ozono tiene efectos dañinos en la salud, puede afectar a los pulmones, al tracto respiratorio y a los ojos.

Gráfico 7: 

## Concentración de Ozono



Fuente: Red MONICA El Alto 2008

Los datos obtenidos muestran que se ha producido una disminución en la generación del ozono troposférico desde el 2004, pero que se presentan altos niveles en San Felipe de Seke y Villa Ingenio debido a la intensa radiación solar que existe en estas zonas. El 2004, en estos dos puntos los valores sobrepasaron el límite permisible establecido por la OMS/EPA que es de  $60 \text{ mg/m}^3$  como promedio anual.

El *material particulado*  $\text{PM}_{10}$  (partículas menores a 10 micras) que se encuentra suspendido en el aire es otro de los contaminantes monitoreados. Se trata de

partículas sólidas o líquidas como polvo, cenizas, metales, cemento o polen, que viajan en el aire y cuyo diámetro varía entre  $2,5$  y  $10 \mu\text{m}$  (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Las fuentes más importantes de generación de material particulado son las industrias, los vehículos principalmente a diesel, las quemaduras y el polvo.

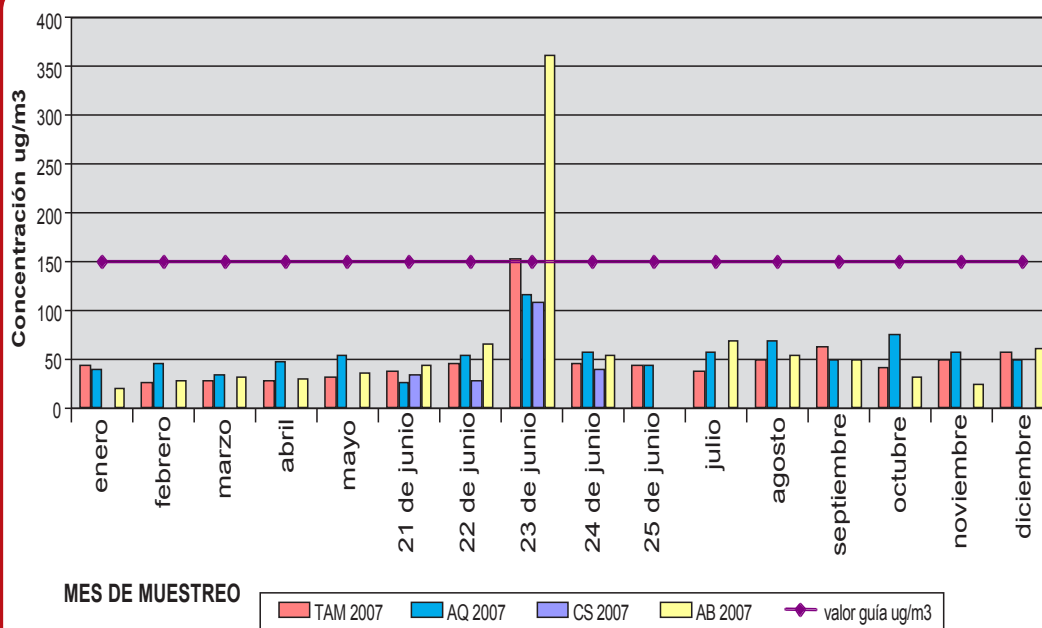
Las  $\text{PM}_{10}$  ingresan en el sistema respiratorio y logran atravesar los alvéolos pulmonares y por su contenido de metales pesados e hidrocarburos su efecto en la salud es muy nocivo. La exposición prolongada y repetida puede provocar daños permanentes en el sistema respiratorio y

cáncer. En cambio, las PM<sub>2,5</sub>, al tener un mayor tamaño, quedan retenidas en la mucosa que recubre las vías respiratorias superiores y no afecta a la salud en la misma medida. Los altos niveles de humos de los vehículos a diesel están relacionados directamente con el incremento

del material particulado y son un riesgo para la población expuesta.

Para realizar el monitoreo de las PM<sub>10</sub> se han escogido 4 puntos ubicados en el Aeropuerto Militar (TAM), la Alcaldía Quemada (AQ), la Ciudad Satélite (CS), y la avenida Bolívar (AB).

Gráfico 8: Concentración promedio de PM<sub>10</sub>, 2007



Fuente: Red MONICA El Alto 2008

En el año 2007, la concentración de las PM<sub>10</sub> estuvo entre 30 y 70 µg/m en todos los puntos, siendo ligeramente más elevado en la Alcaldía quemada. Sin embargo, las PM<sub>10</sub> se elevaron desproporcionadamente el 23 de junio durante la fiesta de San Juan en la que se prenden fogatas que queman todo tipo de materiales, muchos de los cuales son tóxicos,

además se usan grandes cantidades de juegos pirotécnicos. En el TAM, en esa fecha, la concentración llegó a 350 µg/m, sobrepasando con creces el valor guía que es de 150 µg/m. Por ello, en la mayoría de las ciudades del país se han prohibido las fogatas de San Juan, no obstante, en El Alto todavía están permitidas.

Notas de prensa sobre las fogatas de San Juan

**La Paz prohíbe las fogatas y en El Alto las fomentan**

**Disposición • Los concejos municipales de ambas urbes aprobaron ayer las ordenanzas**

La Razón - Jueves , Junio 15 de 2006

**Al menos dos incendios se produjeron ayer en La Paz**

**CASOS • Uno fue por el Plan Autopista y el otro en el Obelisco. Anoche se apagaron 13 fogatas.**

La Razón - Sábado , Junio 24 de 2006

**Los fuegos artificiales contaminan más**

**El plomo que emanan los juegos pirotécnicos contamina la cadena alimenticia, provocando daños en la salud, especialmente de los niños. Los permisos para su importación son un asunto pendiente**

La Razón - Viernes , Junio 23 de 2006

## Ruido

*El medio ambiente urbano está afectado por el grado de concentración de la población y de la actividad económica. La zona de la Ceja convertida en nudo conflictivo de alta convergencia del flujo vehicular, de comerciantes informales y de peatones, es la zona con mayor nivel de contaminación acústica. (GMEA, PDM 2007)*

La contaminación acústica es un problema, particularmente en los lugares más céntricos con alto flujo vehicular y peatonal, y cerca de algunas industrias, esto causa muchas molestias a la población. Los ruidos del transporte aéreo son los más fuertes y los que más afectan a la población que vive cerca del aeropuerto. Por otra parte, los locales de entretenimiento como las discotecas, bares y karaokes, ponen música en volúmen muy elevado hasta altas horas de la noche, sin que nadie los controle.

El *Estudio de la polución por ruido en la zona de La Ceja de El Alto* (Rocabado 2000) realizó mediciones de los decibeles en varios puntos del centro de la ciudad, demostrando que en la Ceja, Villa Bolívar A y Villa 12 de Octubre, el ruido sobrepasaba los decibeles establecidos por la norma tanto de día como de noche, sin embargo, no parece que se haya producido un mayor control municipal sobre el tema desde entonces.

## Gestión y calidad del agua

Las Prefecturas son las autoridades ambientales competentes a nivel departamental, que están encargadas de la gestión integral de las cuencas que atraviesan varios municipios y de monitorear la calidad del agua de los ríos. La gestión del agua es responsabilidad de los gobiernos municipales dentro de su jurisdicción, y tienen la facultad de otorgar en concesión el servicio de agua y saneamiento básico.

En 1997, como parte de los procesos de privatización, el gobierno otorgó a la empresa Aguas del Illimani S.A. (AISA) la concesión del servicio público de agua potable y alcantarillado de las ciudades de La Paz y El Alto. Por lo que el Servicio Autónomo Municipal de Agua

Potable y Alcantarillado (SAMAPA), que había estado a cargo del servicio hasta entonces, pasó su infraestructura a esta empresa.

En 2004, se produjo lo que se llamó la “guerra del agua” en protesta contra AISA porque la provisión del servicio era muy cara y no se estaba aumentando la cobertura de agua potable en las áreas periféricas. La Federación de Juntas Vecinales de El Alto (FEJUVE) promovió una campaña para terminar el contrato con AISA, y luego de muchas movilizaciones y protestas, el gobierno rescindió el contrato con AISA en febrero del 2005.

En enero del 2007, la gestión del agua pasó nuevamente a la administración pública y, actualmente, el servicio del agua y alcantarillado de la ciudad de La Paz y El Alto es operado por la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS), que todavía no está legalmente constituida, por lo que en abril del 2008 se realizó una licitación internacional para el diseño de la Empresa, proceso que se encuentra en ejecución. Mientras tanto no se están produciendo mejoras en la cobertura y la provisión del servicio. Todo indica que si la nueva empresa no realiza conexiones en breve tiempo y no mejora la calidad del servicio, podría correr el mismo destino que la empresa transnacional del agua.

## Fuentes de Agua

Las ciudades de El Alto y La Paz se abastecen de los ríos provenientes del deshielo de los nevados Tuni Condoriri y Huayna Potosí. Las fuentes de captación de agua y su capacidad se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 23: Fuentes de captación de agua para su distribución**

Fuentes	Capacidad	Opera desde
Embalse Tuni	21.548.940 m <sup>3</sup> /año	1977
Derivación Huayna Potosí	12.000.000 m <sup>3</sup> /año	1988
Embalse Condoriri	230.000 m <sup>3</sup> /año	1998

Fuente: Aguas del Illimani S.A. 2004

La aducción del agua del embalse del Tuni a la planta de agua potable de El Alto se realiza mediante una tubería de acero DN 800 mm y



una longitud de 34,5 km, con una capacidad de producción máxima de 140 litros por segundo, aunque su producción actual es de 95 l/s. El volumen suministrado es de 8.170 m<sup>3</sup>/día para servir a una población de 92.500 habitantes (AISA 2006).

La planta de tratamiento del agua potable de El Alto opera desde 1978. La red de distribución suministra 78.500 m<sup>3</sup>/día y la población servida es de aproximadamente 796.500 habitantes, de una población total de 864.575 habitantes (AISA 2006). Su capacidad es insuficiente para satisfacer las necesidades de una población en constante crecimiento.

En Tilata existe otra planta de tratamiento de agua potable que tiene como fuente 30 pozos con una profundidad de 90m y una capacidad de producción máxima de 140 litros por segundo, pero su producción actual es de 95 l/s. El volumen suministrado es de 8.170 m<sup>3</sup>/día para servir a una población de 92.500 habitantes (AISA 2006).

Unas 5000 viviendas y varias industrias como las de bebidas Embol (Coca Cola) y La Cascada, cuentan con sus propios pozos. Esta última, por ejemplo, del total de agua que utiliza un 40% proviene de pozo.

El crecimiento urbano demanda crecientes volúmenes de agua que requieren de embalses

más grandes y de más fuentes de captación de agua que los que existen actualmente.

### **Calidad del agua potable**

La calidad del agua potable distribuida es variable, debido a que la red tiene en algunas partes infiltraciones y, en otras, las cañerías son viejas y de plomo. El agua que distribuyen los carros aguateros a las viviendas que no están conectadas a la red, frecuentemente no es potable y suele estar contaminada porque se extrae directamente de vertientes.

Parte del agua que se utiliza en las ciudades de El Alto y La Paz se contamina con los pasivos ambientales de la mina Milluni. Este es un problema de muy larga data al que no se le ha dado una solución adecuada hasta el presente y más bien se ha incrementado debido a la reactivación de las actividades mineras.

El 2003, la Contraloría General de la República realizó una auditoría ambiental a las plantas de tratamiento de agua potable de AISA, en las que se detectó que la empresa agregaba mucha cal al agua para disminuir su alta alcalinidad debido a la contaminación minera. La mencionada auditoría reveló también que AISA depositaba en el río Seco los lodos residuales de la planta de tratamiento y, por este motivo, AISA tuvo que pagar varias multas.

*No ha mejorado el control del agua potable en la ciudad de El Alto*

### **SALUD ANUNCIA UN ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

**La Prensa**, 7 de julio de 2004

El Ministerio de Salud reconoció que en anteriores gestiones no se mejoró el control del agua potable en La Paz y El Alto y anunció ayer un estudio de la calidad del líquido vital en ambas ciudades, y ello en respuesta a un informe de la Contraloría, que señala que este Ministerio incumplió con dicho control.

También la Prefectura desoyó las recomendaciones de la Contraloría, en este caso, respecto de la mejora de controles de la contaminación contenida y generada por los barros de las plantas de tratamiento de agua potable y de aguas servidas de Puchukollo, El Alto, Pampahasi y Achachicala.

El insuficiente drenaje pluvial es otro problema relevante debido a que en la época de lluvias produce inundaciones en ciertas zonas, estancamiento del agua y lodazales en las calles de tierra que las hace intransitables, además, ocasiona el deterioro de la infraestructura urbana y de las viviendas.

Otro problema que afecta particularmente a las cabeceras de las cuencas de El Alto es la explotación minera y de áridos que, además de contaminar el agua altera el curso de las aguas y ensancha el lecho de los ríos, lo que, a su vez, incrementa las posibilidades de desbordes en la época de lluvias. Además, existe una

explotación intensiva de las turberas ubicadas al pie de los glaciales, éstas absorben grandes cantidades de agua y ayudan a disminuir el flujo del agua cuando se producen fuertes lluvias.

Todavía no existe una gestión integral de cuencas que prevea contingencias como la disminución del agua de los glaciares, el incremento de inundaciones debido a mayores precipitaciones, o el abastecimiento del agua para una población en constante aumento.

### Contaminación del agua

Entre los problemas más importantes que presenta la gestión del agua están la fuerte contaminación de los ríos por residuos sólidos y líquidos y la falta de tratamiento de aguas residuales. Problemas que, a su vez, impactan a otros municipios y regiones como a Achocalla y al lago Titicaca. A pesar de ello, no existe un monitoreo sistemático de la calidad del agua de los ríos, pero se han realizado diversas evaluaciones y mediciones en diversos puntos y épocas del año, como se detallará más adelante.

Como la red de alcantarillado solamente cubre al 45% de las viviendas, el resto de las aguas se deposita en los ríos o en las calles. Esto no sólo contamina los ríos sino también las napas freáticas.

Según el estudio *Inventario de Fuentes de Emisión y Afluentes Industriales* realizado por ABISA, de las 132 plantas industriales encuestadas sólo 32 cuentan con alcantarillado, 15 echan sus aguas a cunetas o canales abiertos en la vía pública, 12 descargan sus efluentes a ríos y riachuelos y las demás a pozos. De las industrias encuestadas, solamente 15 de ellas realizan algún tratamiento de aguas residuales en forma primaria (ABISA El Alto 2002).

Un caso muy ilustrativo de las malas condiciones de sanidad ambiental y de falta de control de la contaminación del agua es el del matadero Municipal Los Andes, cuyas instalaciones, hasta el 2006, no contaban ni con las mínimas condiciones para realizar el trabajo de faeneado en condiciones higiénicas y sus aguas se descargaban directamente sin ningún sistema de tratamiento. Luego de considerables inversiones del GMEA para que el matadero no

sea clausurado por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASAG), sus instalaciones han mejorado considerablemente. Este caso que tuvo un gran impacto en la opinión pública, se detalla en los extractos de prensa que continúan.

#### La Razón Problemática del Matadero Los Andes

##### El matadero alteño podría dejar de operar el lunes

*Edición Digital - Sábado , Octubre 28 de 2006*

• *Las condiciones del recinto no son buenas. Cada día se faenan 400 cabezas.*

Debido a que los ambientes del matadero municipal Los Andes de El Alto no fueron mejorados, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASAG) podría clausurar ese recinto desde el lunes.

En junio de este año, el SENASAG anunció el cierre temporal del matadero porque no cumplía con todos los requerimientos de sanidad, pero la comuna y los carniceros se comprometieron a ejecutar cinco proyectos de mejoramiento del recinto hasta el mes de noviembre. Entre los proyectos que debían ejecutarse, está la planta de tratamiento de aguas servidas, un sistema de rieles para el área de faenado, la construcción de corrales para la separación de los animales, la instalación de gas natural para un caldero de última generación y otros.

El matadero llega a faenar, por día, un promedio de 400 cabezas de ganado, pero los lunes se registra mayor ingreso de animales y se llega a cubrir hasta 500. Esta carne es llevada a los mercados de El Alto, La Paz y otras poblaciones cercanas.

##### Desechos del matadero contaminan un barrio alteño

*Edición Digital - Miércoles , Diciembre 27 de 2006*

• *El tubo por el que pasaban la sangre y vísceras de los animales reventó en Villa Tunari*

A las seis de la mañana de ayer, los hijos de doña Pasesa Copana se levantaron alarmados por el ruido y un extraño olor que provenía de su patio; al salir vieron toda el área llena de un líquido colorado, producto de la sangre y las vísceras de animales que se faenean en el matadero.

Entonces comprendieron que el canal de desagüe de ese matadero había reventado dentro de su casa, del barrio alteño de Villa Tunari, anegando con sangre y restos de carne toda la cuadra, hasta llegar al río Hernani.

##### La Alcaldía alteña reinaugura el matadero con más servicios

*Edición Digital - Miércoles , Enero 31 de 2007*

Se invirtieron Bs 2 millones para readecuar

varias áreas y hacerlas más higiénicas. El Presidente ofreció dinero para una obra metropolitana. Desde ayer, las vetustas, ófricas, lúgubres y sucias salas de faenado de carne de res, llama y cerdo del matadero municipal Los Andes de El Alto lucen modernas, revestidas de azulejos y equipadas con las condiciones mínimas necesarias para seguir operando.

Los arreglos corrieron por cuenta de la Alcaldía, que invirtió Bs 2 millones a fin de cumplir con las exigencias del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimenticia (SENASAG), que emplazó a la municipalidad a adecuar los ambientes que no reunían las condiciones para el sacrificio de los animales.

Para evitar contaminar a las casas aledañas y al río, se construyó una planta de tratamiento de aguas que tiene tres filtros para purificar el líquido y luego reutilizarlo. En la semana llegan unas 350 cabezas; el fin de semana suben a 500.

#### **A dos días de su reapertura, el colector del matadero colapsa**

*Edición Digital - Viernes, Febrero 2 de 2007*

A sólo dos días de la reapertura del matadero municipal Los Andes de El Alto, el alcantarillado de este recinto sufrió un taponamiento que ocasionó el rebalse de agua y sangre en varios puntos y casas de la zona Tunari.

José de la Cruz, vecino del lugar, dijo a radio Erbol que al llegar a su casa “encontré todo el patio lleno de sangre”. Según un boletín de prensa de la Alcaldía alteña, Tomás Alanoca, responsable del matadero municipal, denunció que el problema se produjo debido a una conexión ilegal.



Descarga lateral: Planta de Puchukollo

#### **Tratamiento de aguas residuales**

La única planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad es la de Puchukollo que fue construida en 1996. Esta planta fue diseñada para el tratamiento parcial de las aguas residuales domésticas e industriales y apenas alcanza a procesar el 45% del total de aguas servidas de la red del alcantarillado.

La planta de tratamiento cuenta con dos series de lagunas, cada serie cuenta con seis lagunas de estabilización. El caudal del afluente principal oscila entre 300 a 400 m<sup>3</sup>/s en un día normal de la época húmeda y baja a 150 – 200 m<sup>3</sup>/día en la época seca.

Esta planta ha sido motivo de muchas controversias. La auditoría realizada a la Empresa AISA por Pozo & Asociados (2006), sobre esta planta sostiene que: “los resultados del monitoreo realizado en forma conjunta con AISA y el Laboratorio de Calidad Ambiental, muestran que la remoción no es óptima en los parámetros DBO, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Nitrógeno Total, Fósforo Total y, además amonio, aceites, grasas y Sólidos Totales Suspendidos, lo que corrobora el incumplimiento de las normativas ambientales y, el Contrato... por parte de AISA”. Al respecto, AISA respondió que la Planta de Puchukollo “no fue diseñada para remover los parámetros que continúan contaminando” (AISA 2006).

La auditoría de Pozo & Asociados también afirma que: “Se ha constatado en primer lugar que AISA demoró en implementar la firma de Convenios con las industrias para la adecuación y control de las descargas de aguas residuales, así como incumplió con la obligación de llevar a cabo controles periódicos a las industrias con la finalidad de verificar la correcta implementación de los convenios... Asimismo, se ha verificado que no ejercitó en ningún caso acciones, en virtud a facultades otorgadas por el contrato, para clausurar los efluentes industriales con descargas superiores a los límites permitidos” (Pozo & Asociados 2006).

La Auditoría concluye que “se ha constatado que la emisión de olores por las concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno se viene incrementando, impactando esto el factor atmosférico en sus inmediaciones.

Determinadas medidas de adecuación no han sido cumplidas a cabalidad, como el plan de reforestación para evitar olores y conflicto con las comunidades y, la omisión en presentar informes de caracterización de las aguas residuales tratadas en forma semestral a la AAC (Autoridad Ambiental Competente, en este caso la Prefectura Departamental)” (Pozo & Asociados 2006). Además, sostiene que “El mantenimiento (de la planta) que se realiza es periódico y las instalaciones se hallan en buenas condiciones. Un sondeo realizado por encargo de AISA en las lagunas anaerobias, ha determinado que la acumulación de lodos no amerita aún su remoción” (Pozo & Asociados 2006).

Como esta planta no mitiga en la medida necesaria la contaminación que está afectando al lago Titicaca, las autoridades han visto por conveniente construir nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales tanto en El Alto como en Viacha, pero hasta la fecha no se han realizado avances por diversos factores que son ilustrados en la nota de prensa que continúa.

**El municipio de El Alto perdió donación de \$us 2 millones  
CON EL DINERO DEBÍAN CONSTRUIRSE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA**

*La Prensa La Paz - Bolivia, Jueves, 3 de mayo, 2007*

El Alto / El Altoño.- El Gobierno Municipal de El Alto debe incluir recursos en el POA Reformulado II o gestionar un crédito, tras perder 2 millones de dólares de donación suiza, a fin de concluir con el proyecto de agua potable y alcantarillado sanitario para el Distrito 7, según el presidente del Concejo, Gustavo Morales.

El alcalde de esa ciudad, Fanor Nava, admitió la pérdida y señaló que desavenencias con dirigentes campesinos del Distrito 9, encabezados por Zacarías Maquera, impidieron la construcción de las dos plantas de tratamiento de aguas servidas en Chusamarca y Tacachira.

Maquera, con el apoyo del vicepresidente del Concejo, Roberto de la Cruz, se opuso a la construcción de ambas plantas en el Distrito 9, con el argumento de que iban a ser un foco de contaminación, como ocurre con la planta de Puchukollo.

Por falta de terrenos y por el tiempo transcurrido, casi tres años, la Secretaría de Estado de Economía de Suiza (SECO) comunicó que el proyecto fue cancelado, ya que fueron revertidos los 2 millones de dólares, de una donación de 3 millones, para el proyecto de agua potable y alcantarillado para el Distrito 7.

## Calidad del agua de los ríos

*La cuenca del río Seco presenta los niveles de contaminación más altos de la ciudad al constituirse en vertederos de curtiembres, matadero y uso sanitario indiscriminado de la población, por la baja cobertura del sistema de alcantarillado sanitario (GMEA PDM 2007).*

El Alto pertenece a la cuenca del Katari cuyos afluentes son los ríos Seco, Seque, Kantutani, San Roque, Pallina y Hernani que nacen en la cordillera Real. La cuenca desemboca en la bahía Cohana del Lago Titicaca.

En la zona norte de la ciudad se encuentran ubicadas varias lagunas naturales como las de Patak Khota, Junkho Khota, Milluni chico y Paco Khota. La laguna Milluni es artificial y es la mayor receptora de lixiviados y pasivos ambientales de la minería de la zona, cuyas aguas contaminan los ríos que abastecen a las ciudades de La Paz y El Alto.

El agua de los ríos que llega a la ciudad de El Alto, si bien contiene bastantes sedimentos, es de buena calidad. Pero a medida que los ríos atraviesan la ciudad se transforman en cloacas abiertas donde no sólo se vierten las aguas residuales, sino que también se convierten en mingitorios y basureros.

La contaminación de las aguas es el principal problema ambiental de El Alto y el que tiene más impacto en la salud pública. Los estudios que han realizado mediciones de los diferentes elementos contaminantes encontraron que en ciertos puntos del río Seco los niveles de cromo hexavalente, plomo, arsénico, nitrógeno y fósforo, eran mucho más altos que los límites permisibles (Coarite 2006).

De acuerdo a la Unidad de Medio Ambiente de la Dirección General de Industrias del Viceministerio de Industria y Comercio los parámetros físico-químicos de los principales ríos sobrepasan los límites permisibles establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (González 2003).

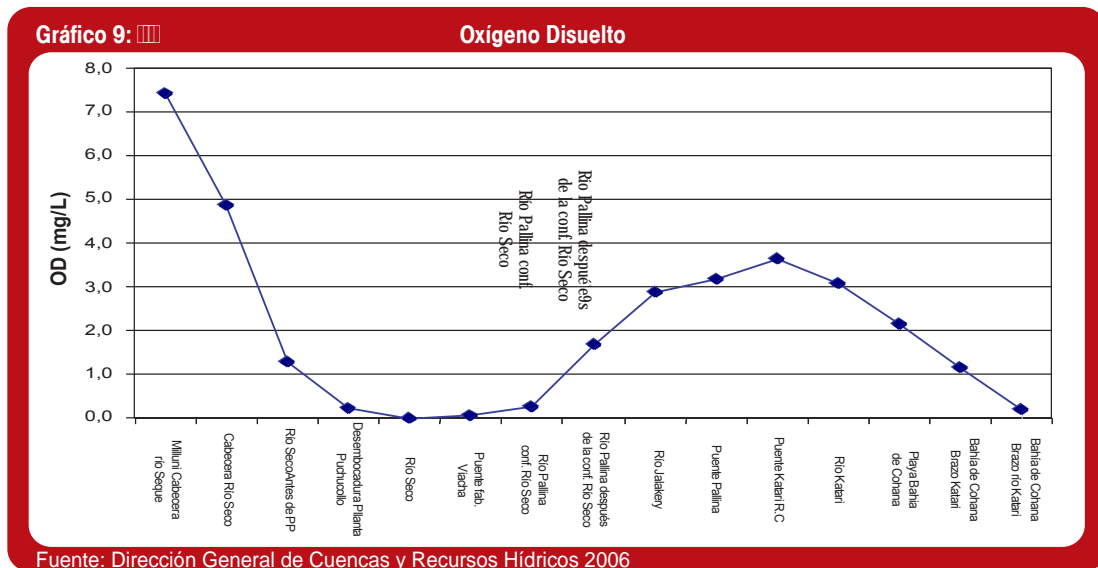
De acuerdo al estudio de González: “El 40% de las industrias sobrepasan la norma en cuanto a temperatura, el 20% en cuanto a color

y el 60% en cuanto a pH y sólidos sedimentables. Sobre el porcentaje de materia orgánica o compuestos químicos, se puede establecer que el 80% de las industrias descargan compuestos químicos y un 20% materia orgánica. Un caso particular son las curtiembres que se encuentran al margen del Río Seco, que contribuyen con materia orgánica y sales de cromo” (González 2003).

El río Seco es uno de los principales de la ciudad y es el que tiene los mayores niveles de contaminación. Actualmente, este río está canalizado entre el puente Elizardo Pérez y el puente Bolivia.

En los siguientes gráficos se aprecian algunos indicadores que nos dan una idea del grado de su contaminación. Por ejemplo, el oxígeno disuelto (OD) es un importante indicador de la salud del río, a mayor oxígeno disuelto mejor calidad del agua, mayor cantidad de vida acuática y capacidad de renovación y purificación del agua. A menor cantidad de OD mayor contaminación. Un río sin OD es un río muerto.

En el gráfico se observa que el río Seco antes y después de la planta de PuchuKollo carece de oxígeno disuelto, luego debido a la contribución de otros afluentes los niveles de OD aumentan, pero nuevamente en la bahía de Cohana éste disminuye a nivel cero.



A medida que los ríos ingresan a la ciudad, se van contaminando

Foto: Carlos Mealla

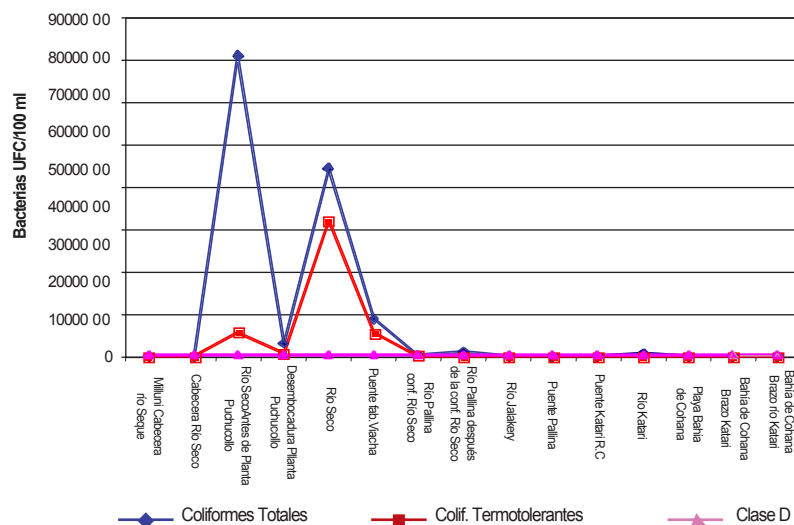


Se suele depositar una gran cantidad de basura en los cursos de los ríos.

Foto: Carlos Mealla

Gráfico 10: ■■■

## Contenido microbiológico



Fuente: Dirección General de Cuenca y Recursos Hídricos 2006

El contenido microbiológico también es otro importante indicador de contaminación. En el gráfico se puede apreciar que los mayores picos de concentración de coliformes se encuentran en las salidas de las concentraciones urbanas.

Agua abajo, el río Seco fluye en el río Pallina y luego en el río Katari que desemboca en la bahía Cohana del lago Titicaca, donde ha causado una tremenda eutrofización de las aguas por lo que están totalmente cubiertas por la lenteja de agua, que es un bioindicador de contaminación. De acuerdo al estudio elaborado por los laboratorios de la Universidad Mayor de San Andrés, en los dos últimos años, los niveles de contaminación bacteriológica, mineralógica y de falta de oxigenación del agua mostraron un incremento de entre el 30 y el 160% en las bahías de Cohana, Pajchiri y Cascachi. Los resultados de 26 muestras de agua, indican que la contaminación bacteriológica se elevó en un

60%. Mientras que la contaminación con minerales subió en un 160% encontrándose altos niveles de ácido sulfúrico, arsénico, antimonio, zinc y mercurio (UMSA y Prefectura de La Paz 2008).

Por otra parte, de acuerdo al asesor en Química de la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca, Luis Cáceres, el nivel de contaminación con metales, principalmente en la bahía de Cohana, se elevó hasta en dos mil por ciento entre 2003 y 2007. El incremento registrado de arsénico fue de 10 veces y el de plomo de 20 veces debido a las actividades mineras y metalúrgicas que existen en la zona (Cáceres 2008). Este aumento de la contaminación minera se debe a los altos precios de los metales en el mercado mundial.

En el recuadro que continúa se ilustra cómo la prensa informó sobre el tema.



### Contaminación de El Alto llega al lago

*La Prensa - La Paz - Bolivia Edición de Julio 27, 2003*

Las aguas del río Seco llevan residuos tóxicos que son vertidos en la comunidad Cohana y perjudican a la población y al ganado.

Las aguas contaminadas del Río Seco desembocan en la cuenca del Cohana, provincia Los Andes, después de un recorrido de 84 kilómetros desde El Alto. Hasta esta población, a orillas del Titicaca, llegan metales peligrosos y desechos domiciliarios. En Cohana, la totra ha adquirido un color negruzco y las aguas son espesas y verdosas. En las pampas de la zona están dispersos miles de envases de plástico de todo tipo de productos que fueron transportados por las aguas. Las vacas tienen el hígado verde e hinchado, y dos jóvenes murieron hace dos semanas con síntomas de parasitosis.

#### **El Río Seco contamina el lago y causa muertes (Juan René Castellón)**

En la cuenca del Cohana, a orillas del lago Titicaca, miles de cabezas de ganado se alimentan de aguas contaminadas con bacterias y metales peligrosos, y de los desperdicios que desecha la creciente ciudad de El Alto. A simple vista, las toros y las vacas están saludables pero tienen el "hígado cocido, verde e hinchado". Nadie en la comunidad sabe si la leche y el queso están contaminados, pero se apresuran a decir que "no tienen ningún problema" para que ello no afecte sus ventas.

Los plásticos: las pampas de Cohana, por el río Wilajahuirá, están sembradas de miles de envases. Los comunarios no parecen alarmados, sino resignados. Pero sí está preocupado el único entendido en medicina de la población de 3.000 campesinos: el auxiliar de enfermería Álvaro Gutiérrez, quien atiende una posta sanitaria con pocos recursos. El enfermero contó que hace dos semanas fallecieron en la población los hermanos David (14) y Tito (13) Sillero, con todos los síntomas de parasitosis.

Gutiérrez relaciona esas muertes con contaminación del lago, porque la zona no tiene agua potable y cuenta con escasa agua de pozo.

#### **Metales peligrosos**

Las aguas cristalinas del Río Seco, que nacen en las vertientes de Alto Villa Ingenio, llegan a la cuenca del Cohana, provincia Los Andes, espumosas, espesas y verdosas, pues arrastran los desperdicios industriales y domésticos de El Alto. Contienen plomo, zinc, amoniaco, cobre, manganeso, cromo 6 (que es cancerígeno), fosfatos, manganeso y sólidos suspendidos provenientes de industrias gaseosas (como la Coca-Cola), de bebidas alcohólicas, de comidas (como PIL Andina y otras de embutidos y de chocolates), de curtiembres, pinturas, textiles y de imprentas, según un estudio del Viceministerio de Industrias.

### Gestión de Residuos Sólidos

*El manejo de residuos sólidos es un problema que afecta a la población por la limitación del servicio. La planta de tratamiento si bien tiene un buen manejo sanitario de la basura, no soluciona los líquidos producidos por lixiviación (GMEA PDM 2007).*

La Empresa Municipal de Aseo en El Alto (EMALT) es la responsable del servicio de limpieza, recolección y disposición final de la basura, pero está facultada para subcontratar a otras empresas. Actualmente la operadora del servicio es la empresa Trebol que diariamente recolecta el 85% del total de la basura que se produce en la ciudad. Como el servicio no cubre los barrios más alejados, una proporción importante de la basura se deposita en terrenos baldíos, lechos de río, áreas públicas o se quema en los cenizales.

El relleno sanitario de Villa Ingenio, ubicado en el Distrito 7, recibe cerca de 300 toneladas de basura por día. El 80% de estos residuos son domiciliarios, el resto son industriales. Del total de la basura que se recoge el 50% es orgánico, el 17% reciclable y el 33% es diverso, lo que incluye los residuos hospitalarios. Se calcula que la producción de basura de la ciudad es de 0,4 kg per cápita al día (Lima 2007). La producción anual de basura es de 98.550 tm.

El *Diagnóstico Ambiental de El Alto 2002* afirmaba que el principal problema ambiental de la ciudad era la basura. Y para corroborarlo sostenía que los basurales se encuentran en todas partes y atraen a animales domésticos, insectos, palomas que son vectores de enfermedades, y es frecuente ver niños jugando en los mismos (BID 2002). De acuerdo a esta

fuente, el tipo de residuos que se producían en el 2002, era el siguiente:

**Tabla 24:** Cantidad de residuos por tipo, 2002

Desechos	m <sup>3</sup> /mes	%
Materia orgánica	12.666	46,5
Papel y cartón	2.567	8,5
Vidrio	507	1,6
Metales	924	2,97
Plásticos	228	7,16
Residuos tóxicos	971	3,12
Otros	9.376	30,13
Total	27.239	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos BID 2002

El papel, el cartón, los envases de vidrio, los metales y algunos tipos de plásticos son frecuentemente reciclados. La materia orgánica también se recicla como comida para los animales. Inclusive, una vez que los trabajadores del relleno terminan su trabajo, algunos pobladores que viven en las cercanías del relleno sanitario suelen ingresar al mismo con sus chanchos y otros animales en busca de alimentos (Liberman 2007).

El relleno sanitario está ubicado en una zona alta que es atravesada por los ríos que bajan de la cordillera y como no está construido con las normas para evitar los lixiviados, estas aguas se contaminan y afectan los barrios que se encuentran más abajo. De acuerdo a la Red Hábitat, este relleno no cumple con las normas técnicas mínimas y la basura contamina el aire, ya que a ciertas horas “los olores son nauseabundos e insoportables para la población” (Red Hábitat 2006).

La prensa describió esta situación de la siguiente manera: “Salido de entre la montaña de escombros que forman el relleno sanitario de El Alto, un riachuelo de color indefinido y olor nauseabundo se desliza silenciosamente hasta atravesar la malla del botadero, para confundirse con otra corriente cristalina que impulsará su viaje hasta llegar a una cuenca del lago Titicaca”(La Razón, abril 24, 2005).

El tamaño del relleno sanitario es insuficiente para almacenar la cantidad de desechos que se producen por lo que se ha previsto ampliar su vida útil por tres años, hasta que se construya un nuevo relleno metropolitano que servirá para La Paz y El Alto.



Foto: M. Liberman



### Residuos Tóxicos

Un problema que es objeto de poca consideración son los residuos tóxicos y peligrosos que provienen de ciertas industrias así como los que se encuentran en la basura como pinturas, solventes, baterías, pesticidas, tintes, toner, medicamentos pasados, entre otros. La mayor cantidad de residuos tóxicos y/o peligrosos de la ciudad proviene de las fábricas metalúrgicas, químicas y de los hospitales. No se disponen datos sobre la cantidad producida de este tipo de residuos, que no se separan cuando ingresan al relleno sanitario y que también se depositan en los cursos de los ríos.

En la zona de Alto Lima se hallan ubicadas dos pequeñas fundiciones metalúrgicas Hormet y Bustos y la fábrica de calaminas Calbol que funcionó 30 años. Un estudio realizado en 1997 por el laboratorio de Toxicología Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luís de Potosí de México, evaluó la exposición de los niños a la contaminación por plomo, arsénico y manganeso que producían estas empresas. El estudio encontró que los niveles de contaminación por plomo en el suelo sobrepasaban más de 5 veces el límite permisible y en el aire casi 16 veces. Por lo que se prohibió el funcionamiento de las mismas. Sin embargo, los residuos depositados en los patios de las empresas continúan contaminando el aire y los suelos en la zona.

Otros residuos tóxicos provienen de los talleres mecánicos. El estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de Talleres de Servicios de Cambio de Aceite en el Distrito 2 de la ciudad de El Alto (Romero 2006), muestra que este es un problema ambiental que requiere consideración dado que parte de los aceites se derraman en el suelo y luego van a parar a los cursos de agua.



Residuos tóxicos desechados en la calle

Calculando que existen unos 50 talleres de servicio de cambio de aceite y que la cantidad de aceite que derraman oscila entre 1 a 5 litros en cada cambio, el vertido mensual llegaría a unos 3.000 litros en promedio, lo que significa un fuerte impacto en el ambiente. El cambio de aceite genera también emisiones gaseosas y otros residuos sólidos como latas y turriles con residuos tóxicos que frecuentemente son dispuestos en zonas cercanas a las tuberías de gas (Romero 2006).



Mancha de aceite de un taller mecánico

El desorden en la instalación de talleres es otro factor que incrementa la contaminación como lo demuestra la siguiente nota de prensa.

La Prefectura indica que los más comunes son curtiembres y fundidoras

### En El Alto hay 7.000 talleres familiares que contaminan

La Prensa, La Paz - Bolivia, 27 de junio de 2008

*Clausurado: el patio donde funcionaba un horno de fundición clandestino en Alto Lima*

Contaminación. En los últimos cinco años, en la ciudad de El Alto han proliferado las industrias familiares contaminantes. La Dirección de Recursos y Medio Ambiente de la Prefectura considera que llegan a siete mil las unidades que funcionan en domicilios.

En esta gestión, la unidad prefectural recibió siete denuncias de vecinos molestos por los ruidos, los malos olores y los líquidos. De estas unidades productivas acusadas, una fue clausurada, una fundidora de partes de autos en Alto Lima, Distrito 7.

El director de esa oficina prefectural, Ramiro Villarroel, proporcionó esos datos y precisó que en esa ciudad existen 10.000 industrias: 3.000 legales y 7.000 clandestinas familiares. Estima que el 50 por ciento, unas 3.500, se crearon en los dos últimos años a razón de 500 a 600 por mes.

Con las denuncias en la mano, la Dirección de Calidad Ambiental realizó inspecciones y halló talleres clandestinos que trabajaban sin mínimas condiciones de seguridad ni licencia ambiental. Villarroel señaló que es difícil hallar estas industrias porque, por ejemplo, las curtiembres cambian constantemente de domicilio luego de haber dañado los desagües. En otros casos, son los vecinos quienes protegen a estas unidades e impiden la fiscalización con el argumento de que "es una forma de ganarse el pan del día". En todas las fábricas inspeccionadas, los operarios no vestían prendas de seguridad industrial, como guantes, botas, cascos, anteojos, barbijos u otros.

### Las condiciones

Estas fábricas se construyen en espacios reducidos, dentro de domicilios y en ambientes pequeños. Algunas constan de máquinas que funcionan en dormitorios; otras, de hornos precarios instalados dentro de la tierra, para la fundición de metales, por ejemplo. Hay también talleres en galpones o patios con toldos de plástico y palos.

Entre los tipos más usuales se hallan curtiembres, fábricas de plástico, de vidrio, de alimentos (pipocas, por ejemplo), de partes de vehículos e incluso de motores. El dueño es el padre de familia y los trabajadores son los hijos, esposa o parientes.

La actividad que más ha proliferado, según Villarroel, es de las curtiembres. Su apertura no requiere grandes inversiones, sólo de ácido sulfúrico y otros químicos restringidos, para lavar y estirar el cuero. Además, esta actividad es extra, es decir que los miembros de la familia tienen otros trabajos, como voceadores o vendedoras, de manera que operan en sus talleres en la noche, luego de una jornada en otros oficios.

Cada familia puede recaudar entre mil y 1.500 bolivianos adicionales. Por ejemplo, cada semana se lavan unas 20 piezas de cuero, que las comercializan cada una a 60 ó 50 bolivianos.

La actividad minera también es frecuente. Ellos buscan en ríos y riachuelos zinc y antimonio. Para eso contratan camionetas que dañan las vías y los accesos y contaminan los afluentes con químicos. En este punto, la Prefectura dice que hay dificultades en el control porque este rubro está normado por la Ley de Minería, no por la de Medio Ambiente. También se hallan fundidoras para la elaboración de tornillos para motorizados.



Foto: Carlos Mealla

## Medio ambiente construido

### *El paisaje urbano*

El paisaje de la ciudad de El Alto es impresionante por su inmensidad y la altura de las montañas de la cordillera Oriental al este y de la cordillera Occidental al oeste. Las vistas más importantes que se perciben desde la ciudad son la hilera de nevados de las cordillera Oriental, como el Huayna Potosí, Tuni Condoriri, Mururata y el Illimani. Por encontrarse la ciudad ubicada en una planicie la cúpula celeste se convierte en un elemento importante y cambiante, y participa de la composición.

Cuando se planificó la ciudad no se potenció el paisaje de fondo constituido por la cadena de montañas nevadas, más bien se ha dado más importancia a elementos arquitectónicos aislados, que por su altura y volumen resaltan en el plano horizontal, por lo tanto, se puede decir que la ciudad ha adoptado patrones de organización geométricos. El modelo urbano de la ciudad de El Alto ha sido también imitado en las ciudades intermedias como Viacha y Achacachi (GMEA 2002).

En todo el altiplano y en las zonas donde habita la población aymara las construcciones tienen un estilo muy característico, por una parte está el estilo de vivienda rectangular de adobe tradicional con ventanas muy pequeñas y en las que la paja brava del techo ha sido reemplazada por la calamina. Por otro, se encuentra el estilo moderno con construcciones de varios pisos que son rectangulares y simétricas y con fuertes colores.

Según el GMEA (2002), las construcciones y edificaciones clandestinas que no respetan las normas y reglamentos agreden la ciudad y disminuyen la calidad de vida de los habitantes. La morfología urbana se presenta compacta sin variaciones que hagan del paisaje urbano más amable y con más contrastes. En los últimos años ha proliferado la construcción de iglesias católicas en varias zonas de la ciudad y éstas se han convertido en puntos de referencia que



Foto: Carlos Capriles

hacen más legible la ciudad. Sin embargo, el estilo foráneo y de baja calidad estética de estas construcciones no ha aportado al mejoramiento del paisaje urbano.

Otro aspecto que caracteriza el paisaje urbano es el uso del espacio público como área comercial y para ferias, es común que los comerciantes prefieran vender en las aceras porque de esta manera tienen más acceso a más personas.

Producto de esta situación surge un escenario urbano con identidad propia, pero que todavía refleja la organización comunal campesina en las juntas vecinales de cada barrio. La relación de esta población con su medio ha estado plagada de dificultades emergentes de la necesidad de contar con servicios básicos, vivienda y trabajo, y sobre todo por no tener recursos para invertir en mejorar las condiciones de sus hogares. Como en el Altiplano no hay muchas plantas la gran mayoría carece de jardines en su casa y no aprecia los árboles.

La falta de educación urbana es otro aspecto que deteriora el paisaje puesto que la gente no cuida el ornato público, destruye los arbolitos y las plantas y no deposita la basura en los pocos basureros existentes.

### **Áreas verdes y naturales**

La vegetación original del área estaba conformada de bosquecillos de kiswara, keñua y matorrales altos de thola, que hace mucho tiempo desaparecieron. Pero de replantarse

significaría un aporte significativo a la riqueza paisajística de la ciudad, ya que las pocas keñuas y kiswaras que han sido plantadas, mejoran notablemente el aspecto urbano y le imprimen un sello distintivo. Parques con estas especies nativas tienen el potencial de convertirse en atractivo turístico, además de recuperar la avifauna que existía. Estas especies, como están adaptadas al ecosistema, no tienen grandes requerimientos como otras especies introducidas que hasta hace poco se preferían en detrimento de las nativas.

Los procesos históricos relacionados a la tenencia de la tierra han significado, no solo en el caso de El Alto, sino en todo el altiplano y la cordillera, una “parcelización del suelo”, y la consiguiente reducción de la superficie disponible. Por tanto, crear áreas forestales en zonas que existe tanta presión por la tierra, resulta poco factible.

La naturaleza, incluida toda la vegetación original, ha sufrido un proceso de transformación profunda que continúa hoy en día, donde gran parte de la cobertura vegetal original ha desaparecido. Sólo en los bordes de la mancha urbana, donde las serias deficiencias de servicios básicos y transporte limitan los asentamientos, se encuentran remanentes de la vegetación nativa.

Juntamente con la vegetación nativa, ha sobrevenido la pérdida de la fauna autóctona que se componía de vicuñas, guanacos, pumas,

zorros, tities, entre otros, y aves de gran tamaño como el Cóndor (*Vultur gryphus*) que aun hoy en día puede verse ocasionalmente.

Algunos de los ríos que atraviesan la altiplanicie alteña eran alimentados con aguas cristalinas provenientes de los nevados cercanos y se encontraban peces típicos del piso altoandino como *Trychomycterus* y Prestías. Los mismos ríos (Seke y Seco) antes de ingresar a la ciudad, continúan siendo los soportes físicos de la biodiversidad alteña que se describe más adelante.

En los últimos años ha habido un aumento de las áreas verdes gracias a un importante trabajo del GMEA. Actualmente la ciudad cuenta con 329 plazas o parques de acuerdo a los inventarios de la Unidad de Forestación y Áreas Verdes. El Gobierno Municipal realiza el mantenimiento solamente del 81% de estas áreas debido a la falta de presupuesto y a la limitada disponibilidad de mano de obra. La ciudad cuenta en total con una superficie de 693.769 m<sup>2</sup> de áreas verdes, de las cuales 422.414 m<sup>2</sup> cuentan con riego y es la superficie que puede ser considerada realmente área verde porque tiene vegetación.

Como se aprecia en la tabla 25, el Distrito que más áreas verdes tiene es el 3 con 83 áreas pero sólo 51 son mantenidas, en tanto que el Distrito 1 tiene 62 áreas de las cuales 53 cuentan con mantenimiento y se encuentran en mejor condición porque es el paso obligado de todos los que transitan por El Alto.



Jardineras en la Ceja

Foto: Liberman

La superficie de área verde por habitante es de 0,91 m<sup>2</sup>/hab en relación al total de las áreas verdes y de 0,54 m<sup>2</sup>/hab. considerando solamente el área verde que recibe riego y mantenimiento, cifras muy bajas considerando la norma de la OMS de 9 m<sup>2</sup>/hab. En la tabla siguiente se realiza el cálculo de superficie de área verde por habitante y por distrito, estimando una tasa de crecimiento poblacional del 5,1% al 2005 (Garfias y Mazurek 2005).

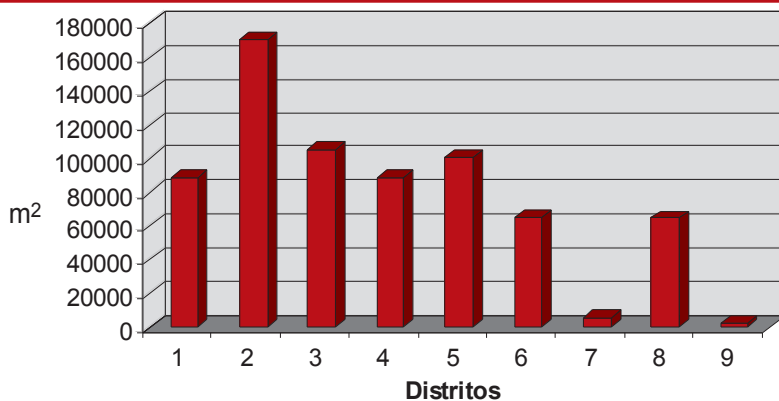
El gráfico 12 muestra que los Distritos con mayor escasez de áreas verdes son el 6 y el 7 y que los Distritos más favorecidos son el 2 y el 8, en relación a la cantidad de población existente.

**Tabla 25: Áreas verdes por distrito**

Distrito	Superficie(m <sup>2</sup> )	No.	Con mantenimiento
1	8.8839	62	53
2	170.498	47	33
3	105.840	83	51
4	88.720	50	50
5	100.979	33	33
6	65.600	28	26
7	5.800	3	3
8	64.893	22	19
9	2.600	1	1
<b>Total</b>	<b>693.769</b>	<b>329</b>	<b>269</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos BID 2002

**Gráfico 11: Superficie de área verde por distrito**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del GMEA 2007

Nuestra evaluación de la calidad de las áreas verdes en la ciudad de El Alto nos permite afirmar que el Distrito 1 es el que tiene sus áreas verdes mejor mantenidas.

En general, en todos los distritos las áreas verdes presentan muchos problemas, como el Municipio no tiene la capacidad y personal para atender a todas, existen muchos espacios deteriorados y abandonados que son áreas verdes en el mapa. En estas áreas se colocan grandes extensiones de césped y plantas introducidas, que requieren gran cantidad de agua para el riego y mano de obra para el mantenimiento, lo que aumenta los costos. Esta cobertura vegetal de césped disminuye rápidamente cuando falta riego, pero principalmente por el pisoteo de personas y animales. La ciudadanía no colabora con el cuidado de las áreas verdes, existe mucho vandalismo y se las suele utilizar como basureros y/o mingitorios.

**Tabla 26: Superficie de área verde por habitante y por distrito**

Distrito	Población 2001	Población 2005 <sup>1</sup>	Sup. Área Verde total (m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /hab
1	98.982	119.174	88.839	0,75
2	74.413	89.593	170.498	1,90
3	132.879	159.986	105.840	0,66
4	89.799	108.118	88.720	0,82
5	89.916	108.259	100.979	0,93
6	100.347	120.818	65.600	0,54
7	18.120	21.816	5.800	0,27
8	28.940	34.844	64.893	1,86
<b>Total</b>	<b>633.396</b>	<b>762.609</b>	<b>691.169</b>	<b>0,91</b>

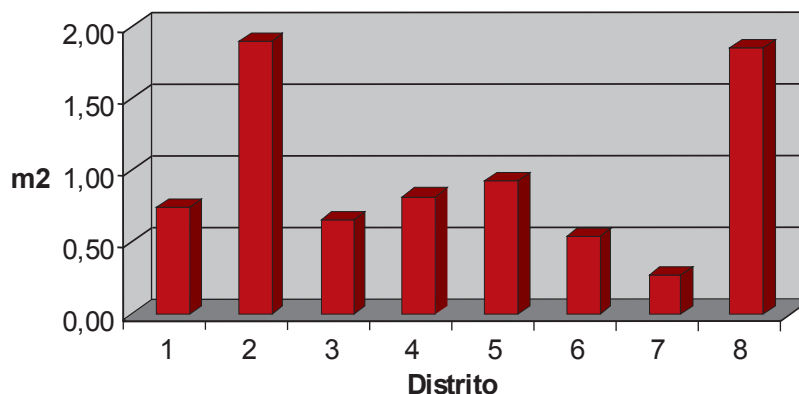
Fuente: Elaboración propia INE

<sup>1</sup> Tasa de crecimiento 5,1%

<sup>2</sup> Datos Unidad de Forestación. GMEA 2005

\*Datos: Garfias y Mazurek 2005

Gráfico 12: Superficie de área verde por habitante y por distrito



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del GMEA 2007

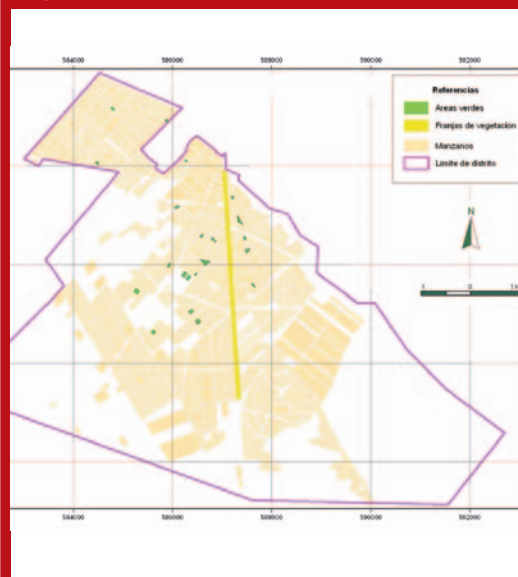
Como se puede observar en los planos de los Distritos 2 y 8, las áreas verdes son muy pequeñas y no existen grandes parques.

Mapa 8: El Alto: Áreas verdes en el Distrito 2



Fuente: Elaboración Propia

Mapa 9: El Alto: Áreas verdes en el Distrito 8



Fuente: Elaboración Propia

El Gobierno Municipal no cuenta con la suficiente mano de obra y presupuesto para el mantenimiento y el enrejado de las áreas verdes. (Quisbert 2005). No se cuida la estética en relación al mobiliario urbano, por ejemplo, como protectores de los árboles se ponen rejas dispares en una misma área, y no se los suele retirar cuando los árboles crecen convirtiéndose en verdaderas jaulas. No se realizan las podas de formación a los árboles en su debido tiempo, ni se retira la basura que la gente deposita en los mismos.

Las especies arbóreas no se utilizan adecuadamente, los pinos y cipreses que se plantan en las veredas tienen muy poco espaciamiento. Tampoco se hace un seguimiento de la forestación, ya que se desconoce la cantidad de árboles que sobreviven luego de su plantación y el agua de los parques suele ser malgastada.

También se presentan problemas sociales en las áreas verdes y campos deportivos. A veces, a los vecinos de una urbanización no les agrada

la presencia de niños de otras urbanizaciones en “sus parques” y hasta los llegan a expulsar. Algunos parques son cerrados por los vecinos para que otras personas no se “se aprovechen de sus instalaciones” (Indaburo 2004).

Al respecto, la Red Hábitat sostiene que “No existen grandes parques urbanos a escala de la ciudad ni a escala distrital. En las cuencas hidrográficas no existen áreas forestales que puedan servir de pantallas protectoras contra los fuertes vientos.

Los bordes de los ríos (Seco y Seke), no cuentan con la vegetación necesaria para hacer que estos espacios sean menos vulnerables a desastres y más atractivos para la población. Los programas de arborización en las calles y avenidas han fracasado debido al descuido y los daños que hace la población. Los pocos espacios públicos verdes existentes se encuentran enrejados para evitar el ingreso de las personas, lo que evita el libre esparcimiento de la población.” (Red Hábitat 2007).



Vivero del Municipio de El Alto

Foto: Carlos Mena

La tabla 27 presenta un listado de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que se han observado en los espacios públicos y que se producen en los viveros municipales.

**Tabla 27: Especies utilizadas para forestación urbana**

**Especies exóticas**

1. Acacia dealbata	acacia, aroma
2. Eucalyptus globulus	eucalipto
3. Cupressus macrocarpa	ciprés
4. Acacia retinoides	acacia floribunda
5. Pinus radiata	pino
6. Populus alba	álamo blanco
7. Populus deltoides	álamo
8. Ulmus pumila	olmo
9. Acacia melanoxylon	acacia negra
10. Salix sp	sauce llorón

**Especies nativas**

1. Polylepis incana	keñua
2. Budleja coriacea	kiswara

**Especies ornamentales herbáceas, arbustivas y suculentas**

1. Dianthus sp	clavelín
2. Papaver sp	amapola
3. Tanacetum parthenium	lechugín
4. Cytisus sp	retamilla
5. Rosa sp	rosa
6. Glandularia sp	botón de oro
7. Viola sp	pensamiento
8. Artirrhium majus	boca de sapo
9. Hebe sp	verónica
10. Matthiola sp	alelí
11. Eschscholzia californica	coqueta
12. Mesembryantemun	mesembriantemo
13. Calendula officinalis	caléndula
14. Bellis perennis	margarita menor
15. Ajuga reptans	ajuga
16. Hedera helix	hiedra
17. Festuca glauca	festuca
18. Trichocereus sp	cactus columnar
19. Sedum sp	gongona
20. Ligustrum sp	ligustro
21. Echeverria sp	rosa verde
22. Agave americana	agave, maguey
23. Spartium junceum	retama

En general, el paisaje urbano de la ciudad se muestra inhóspito por la carencia de parques urbanos, áreas verdes, arborización de plazas y jardines bien mantenidos. En las áreas comunales se prioriza el uso de equipamiento y el verde recibe un trato marginal. Aunque recientemente se ha visto una mejora en el cuidado de las jardineras y las plazas de la Ceja.

Uno de los problemas persistentes es la falta de control sobre los aires de río. En el río Kantutani, los asentamientos ilegales han ocupado todo el lecho del río. En una actitud contemplativa y permisiva del Gobierno Municipal, el río Seco está corriendo la misma suerte que los ríos Hernani y Kantutani (GMEA 2002).

Según Indaburo (2004), la falta de registro de la propiedad pública y privada, la ausencia de sistemas georeferenciados de loteamientos aprobados y de las cesiones de áreas públicas para equipamiento y áreas verdes y, la carencia de un Plano Urbano la ciudad, determinan que terrenos, considerados baldíos, sean ocupados y vendidos por personas que no son sus legítimas propietarias.

El sistema de loteamiento de propiedades ajenas implica la complicidad de jueces y funcionarios públicos, los que facilitan la acción de loteadores al habilitar terrenos urbanos en base a partidas de Registro en Derechos Reales de terrenos ubicados en "otros lugares". De esa manera, una serie de tierras municipales han pasado a manos privadas, a pesar de la prohibición legal expresa de afectar terrenos públicos (Indaburo 2004).

La Ley de Municipalidades de 1999 permite poner freno a esta forma de delincuencia inmobiliaria, al requerir que todo proceso de usucapión deba ser de conocimiento, por notificación, del Gobierno Municipal. Los procesos de usucapión, sin embargo, continúan y han encontrado nuevas formas de apoderarse de terrenos ajenos. Una de estas formas comunes de apropiación indebida de terrenos sobre áreas municipales y propiedades privadas es la excusa de que se midieron mal los terrenos (Indaburo, 2004).



Foto: Ana Arze

Plaza Bolivia Distrito 1



Foto: Ana Arze

Calle peatonal Ciudad Satélite



El Gobierno Municipal de El Alto carece de tipologías establecidas de espacios verdes, lo que conduce a una ambigüedad en la planificación. Sin embargo, Arze (2007) ha realizado un acercamiento a los tipos de

espacios verdes públicos existentes en la ciudad y se puede observar diferentes tipologías de áreas verdes y espacios públicos recreativos, como se presenta en la tabla 28.

**Tabla 28: Tipología del espacio verde público**

Tipo de espacio verde público	Características
Calle peatonal	Espacio lineal destinado fundamentalmente a la circulación y estancia de las personas. En la Ciudad Satélite existe una calle peatonal.
Jardinera central en avenida	Espacio libre lineal ubicado en el centro de avenidas de ancho variable. Son utilizadas como barreras para evitar el paso de las personas en lugares inapropiados.
Plazas y plazuelas	Espacios libres por excelencia de la ciudad tradicional, tiene formas y tamaños diversos, normalmente abarcables con la vista y la mayor parte de su contorno delimitado por edificios. En El Alto se denomina plaza o plazuela a cualquier espacio libre con o sin equipamiento.
Parques	Espacios libres de superficie considerable, generalmente no abarcables con la vista, constituidos fundamentalmente por áreas ornamentales. En El Alto se pueden apreciar parques lineales.
Rotondas	Espacios libres de forma circular ubicados generalmente en el cruce de varias vías vehiculares. Estos espacios son difíciles de acceder para el peatón, pero son nodos visuales importantes.
Jardines en unidades educativas	Espacios libres de dimensiones y composiciones variadas, normalmente abarcables con la vista y constituidos por áreas peatonales fragmentadas por áreas ornamentales.
Bosquecillo	Espacio poblado por árboles y matas, de formas y tamaños diversos.
Bordes fluviales	Espacios de singularidad paisajística con potencial ambiental y recreativo. Si el cauce es canalizado existe generalmente un endurecimiento de las orillas y la eliminación de vegetación de ribera.

Fuente: Manual de Procedimientos UCCSE. GMEA 2006.



Keñua (Polylepis sp)

Foto: Ana Arze



Kiswara (Budleja sp)

Foto: Ana Arze

## Biodiversidad

El Altiplano no es una zona rica en biodiversidad, pero tiene especies únicas que se están perdiendo. A pesar de la rápida ocupación del territorio municipal de El Alto todavía subsisten varias formaciones vegetales típicas de la puna como los bofedales, los pajonales y los matorrales y especies, como la yareta. Las llamas y alpacas pastorean en las zonas altas, las vizcachas toman el sol en los pedregales alejados.

La característica general de uso de suelo en estos pisos altitudinales, ocupados por más de mil años por numerosas civilizaciones tiene dos rasgos, según Ibish y Beck (2001). Por un lado, en las zonas más densamente pobladas se ha dado un cambio completo de la vegetación nativa, donde se ha destruido el paisaje natural de bosques de *Polylepis*, *Buddleja* y *Duranta*. Por otro, las especies ruderales han poblado áreas descubiertas, ya sea en forma vegetativa o produciendo un elevado número de semillas, lo que ha favorecido su rápida expansión.

En vista a las pocas investigaciones disponibles sobre la flora de El Alto, la consultora Mónica Zeballos, ha realizado trabajo de campo obteniendo la información que continúa.

Existen áreas de atractivo paisajístico e interés ecológico como los bofedales, que son producto del deshielo de los glaciares próximos, y que son importantes colectores y reservorios de agua. Además son una muestra representativa de los ecosistemas altoandinos y el hábitat típico de las vicuñas y alpacas. Los bofedales deberían conservarse tanto para la producción de agua, retención de la humedad, así como para la conservación de la biodiversidad nativa.

Una especie importante es la yareta (*Azorella compacta*) que, con sus compactos cojines verde claro, enriquece el paisaje y el atractivo de las áreas donde se encuentra. Estas plantas que crecen hasta los 5300 msnm, límite mismo de vegetación, se han extinguido en algunas regiones del país por su excesivo consumo como combustible. Por eso, un hallazgo importante de la investigación realizada ha sido encontrar en estado de plántulas un apreciable número de individuos de yareta en las cercanías de la zona Santa Rosa de Lima del Distrito 8.



Foto: M. Zeballos y A. Pareja

Yareta (*Azorella compacta*)

El Alto aún mantiene rasgos rurales muy arraigados por la condición migrante de la mayoría de su población. La agricultura y ganadería son parte del uso de la biodiversidad que produce una dinámica entre unas pocas especies nativas, las malezas o plantas oportunistas y plagas que son introducidas.

**Cultivos y malezas.** En la periferia urbana las actividades agropecuarias todavía siguen siendo importantes. La población aprovecha al máximo el espacio disponible entre las construcciones, laderas, terrenos baldíos e inclusive áreas próximas a vertederos de basura para plantar diferentes cultivos.

Los principales cultivos nativos que se producen en la periferia urbana son: la papa (*Solanum tuberosum*), quínoa (*Chenopodium quinoa*), papa lisa (*Ullucus tuberosus*), isaño



Foto: Carlos Mealla

Cultivos en las áreas periféricas

(*Tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*) y entre los introducidos se encuentra la cebada (*Hordeum vulgare*), haba (*Vicia faba*), arveja (*Pisum sativum*), avena (*Avena sativa*) y cebolla (*Allium sativa*). Las parcelas de cultivo en descanso (barbechos) presentan una alta cobertura de malezas. Las plantas silvestres de los cultivos más frecuentes corresponden a las familias de poáceas, asteráceas y fabáceas. Varias especies son empleadas como indicadores de buena producción agrícola, como es el caso de *Hypochoeris meyeniana* y *Senecio clivicolus* (Asteraceae).

Las matas de *Stipa ichu* (paja) son muy utilizadas, ya sea como cama para elaborar el chuño o para revestir el k'airu (lomito de tierra dentro de las parcelas en el que se guardan las papas).

**Pecuaría.** Los animales que dominan en la actividad pecuaria son la alpaca (*Lama pacos*), la llama (*Lama glama*), y los introducidos como la vaca (*Bos taurus*) la oveja (*Ovis aries*) y el

burro (*Equus asinus*). Las actividades ganaderas son comunes en la periferia urbana, donde se encuentran praderas nativas. La distribución del ganado es muy variable, los mejores ambientes para el pastoreo son los bofedales, chillihuales, praderas húmedas, pastizales y pajonales. Sin embargo, en áreas urbanizadas recientemente que cuentan con restos de vegetación forrajera, se ha observado el tránsito de ganado. La mayor parte del ganado es ovino, en menor proporción se encuentran vacuno y equino. En áreas alejadas del Distrito 9 se encuentra una gran cantidad de llamas y alpacas que se alimentan en los bofedales y pastizales naturales de alto valor forrajero. La humedad en estas áreas permite una alta productividad de graminoides, hierbas y gramíneas, agradables al paladar del ganado, entre las primeras están especies de los géneros: *Carex*, *Scirpus* (Cyperaceae), *Juncus* (Juncaceae), hierbas como *Lachemilla pinnata* "sillu sillu" (Rosaceae), *Ranunculus cymbalaria* (Ranunculaceae), *Trifolium amabile* "trébol" (Fabaceae) y gramíneas.



Pastoreo de ganado ovino en la periferia urbana

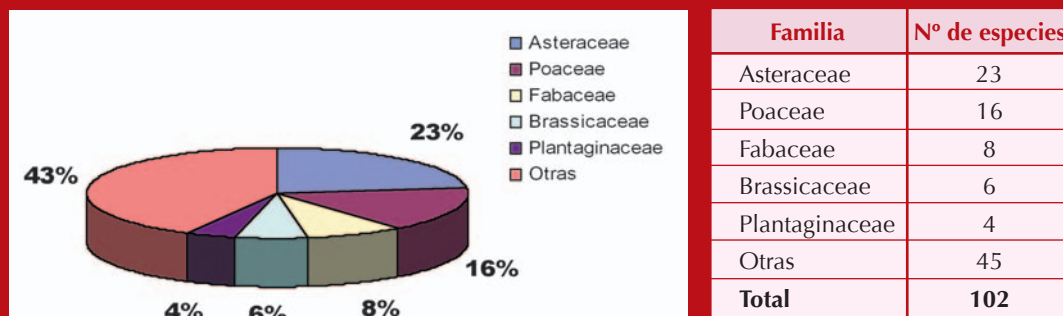
Foto: M. Zeballos y A. Pareja

## Flora

La evaluación de la vegetación realizada ha permitido registrar 102 especies, correspondientes a 31 familias, distribuidas en 75 géneros de plantas vasculares. Las familias de asteráceas y poáceas son las más representativas por presentar una mayor cobertura y número de especies (23 y 16

respectivamente). En general, estas son las familias más importantes de los ambientes áridos (Shmida 1985), por su fácil dispersión por el viento y por su alta producción de frutos. Esto las convierte en la flora más típica de la puna. Las demás familias presentan menor número de especies como se ve en la tabla y gráfico 12.

**Gráfico 13: El Alto: Familias representativas de flora (en %)**



Fuente: Elaboración propia

Entre los elementos especiales de la flora se distinguen especies endémicas y especies raras o particulares por su forma de crecimiento y distribución. En El Alto se ha registrado la Apiaceae *Azorella compacta* Phil. que es una especie endémica que se encuentra amenazada.

Entre las especies raras o particulares se encuentran 5 especies y son las siguientes: Cactáceas *Opuntia* cf. *pentlandii* Salm-Dyck (*Maihueniopsis pentlandii*), Oxalidaceae *Oxalis bisfracta* Turcz, Plantaginaceae *Plantago sericea* Ruiz & Pav. subsp. *sericans* (Pilger) Rahn, Portulacaceae *Calandrinia acaulis* Kunth, y Ranunculaceae *Ranunculus cymbalaria*.

Las principales unidades de vegetación han sido clasificadas considerando su fisonomía, la forma de crecimiento dominante o la presencia de especies típicas. En función a estos criterios se han identificado 8 unidades de vegetación: Pajonales con *Stipa ichu* y *Festuca dolychophylla* (chillihuare), matorrales mixtos, matorrales espinosos, praderas húmedas, bofedales, pastizales húmedos y áreas de cultivo con comunidades de vegetación heterogénea.

**Pajonales con *Stipa ichu***, se encuentran distribuidos tanto en las laderas como en las planicies. Están formados principalmente por gramíneas en manojos altos, donde la especie

dominante es *Stipa ichu* (Poaceae) con coberturas que varían entre 40 y 80%, y alcanzan una altura de hasta 40 cm, el color parduzco amarillento de sus macollos es el que determina el aspecto de la unidad. En el estrato herbáceo se distinguen especies de las familias Verbenaceae, Convolvulaceae, Asteraceae, Fabaceae, Plantaginaceae y Caryophyllaceae.

Los pajonales con *Stipa ichu* fueron registrados en la zonas de Alto Lima (2ª Sección), Ventilla, Mercedario del Distrito 3, Villa Ingenio del Distrito 5, y en las laderas y planicies próximas al río Seke y San Roque del Distrito 7.



Pajonales con *Stipa ichu*

Foto: Carlos Mealla

**Pajonal de *Festuca dolichophylla* (chillihuar)**, son comunidades dominadas por la gramínea plurianual forrajera *Festuca dolichophylla* conocida comunmente como "chillihua" (Alzérrec 1988). Se encuentra distribuida en matas densas en las que permanecen los culmos duros y amarillos de los años anteriores (Pestalozzi, 1998). Alcanza alturas máximas de 50 cm, junto a ésta existen otras especies asociadas que corresponden a excelentes forrajeras como *Deyeuxia curvula* "crespillo" (Poaceae). En los lugares más húmedos se encuentra la rosácea *Lachemilla pinnata* "sillusillu". De manera dispersa se distribuyen cojines duros de *Azorella diapensioides*, *A. biloba* (Apiaceae) y blandos de *Pycnophyllum tetrastichum* (Caryophyllaceae). Esta unidad de vegetación ha sido encontrada entre las zonas de Atalaya y Santa Rosa de Lima del Distrito 5.

**Matorrales mixtos**, esta unidad vegetal se desarrolla en planicies pedregosas o ligeramente inclinadas, que están dominadas por arbustos bajos, siempre verdes, resinosos, conocidos como "tholas" *Baccharis thola* var. *incarum* (Asteraceae). Son propios de la puna, de suelos secos, pedregosos o rocosos. Se encuentran acompañados de otros arbustos espinosos como *Tetraglochin cristatum*, "kaylla" combinado con un pajonal dominado por gramíneas de los géneros *Stipa* y *Nassella*. (Poaceae). Bajo la protección de estas especies crecen ocasionalmente algunos cactus en cojín del género *Opuntia*. Esta comunidad vegetal fue registrada en la zonas de Ventilla y Mercedario del Distrito 3, donde también se encontró ganado vacuno y ovino.

**Matorrales espinosos**, se encuentran en las laderas y planicies de la Zona Ventilla y San Roque del Distrito 7. Son característicos de suelos pobres, pedregosos, secos y degradados. Se caracterizan por la presencia de arbustos erectos espinosos como *Tetraglochin cristatum* "kaylla" (Rosaceae) y *Adesmia spinosissima* "añahuaya" (Fabaceae) que es un arbusto leñoso y espinoso, que mide hasta 30 cm. de altura, que son especies indicadoras de sobrepastoreo y quemas. En estado juvenil sirven de forraje para el ganado cuando el alimento escasea. Se encuentran entremezclados con arbustos bajos de tholas (*Baccharis*) y gramíneas de hojas duras y punzantes (*Stipa*).



Pajonal denso de *Festuca dolichophylla*

Foto: M. Zeballos y A. Pareja



Arbusto de Thola rodeado de matas de *Stipa ichu*

Foto: M. Zeballos y A. Pareja



*Tetraglochin cristatum* "añahuaya" con frutos

Foto: M. Zeballos y A. Pareja

**Praderas húmedas**, se trata de áreas abiertas con suelos húmedos que están localizadas en las zonas Ventilla y Mercedario del Distrito 3. Predominan las hierbas rastreras como *Alchemilla pinnata*, conocida comúnmente como "sillu sillu", que forma un tapiz continuo, alternado con *Azorella biloba*, *Junellia minima* (Verbenaceae). Estas últimas son hierbas postradas con crecimiento en roseta de las familias Asteraceae con capítulos de color amarillo, muy vistosas y llamativas por su color, además de gramíneas de porte bajo y hojas suaves, así como cojines bajos y punzantes como *Aciachne* (Poaceae). Esta pradera también es pastoreada por ovinos.



Forraje para el ganado ovino

Foto: Carlos Mealla

**Bofedales**, su distribución es dispersa y fragmentada, se desarrollan sobre suelos turbosos y con pH muy ácido, ocupando superficies planas o poco inclinadas sobre material morrénico entre los 4000 a 4500 msnm (Ribera 1995). El tipo de bofedales registrados corresponden a los estacionalmente inundados por aguas mineralizadas, son de morfología plana o ligeramente abombada, dominado por cojines compactos ligeramente convexos de ciperáceas, sobre los cuales crecen hierbas de porte pequeño de diversas familias. Los cojines duros de *Azorella compacta*, se encuentran dispersos y en los lugares más secos.

También se registraron restos de antiguos bofedales en la zona Villa Ingenio, Distrito 5 y otros mejor conservados en las proximidades al cementerio de la zona Santa Rosa de Lima del Distrito 9.



Cojines compactos con graminoides

Foto: Carlos Mealla

**Pastizales húmedos**, se caracterizan por su amplia extensión y homogénea distribución, en el sector de Puchukhollo Alto correspondiente al Distrito 3. Se trata de pastizales temporalmente inundados, densamente cubiertos por gramíneas de diferentes portes entre las cuales se distinguen: *Poa* de porte pequeño y entre las matas de porte alto están *Bromus* "cebadilla" y *Hordeum* "cola de ratón". Este último que le confiere un tono gris opaco al pastizal en áreas donde esta especie es dominante, alcanza un promedio que no supera los 40 cm de altura. El suelo presenta una napa freática muy alta que forma pequeñas lagunas y que permite mantenerlo húmedo gran parte del año, también existen áreas fangosas. En estos pastizales frecuentemente se encuentra ganado vacuno y ovino.



Ojos de agua en los pastizales húmedos

Foto: Carlos Mealla

## Fauna

Existen muy pocos estudios sobre la fauna de esta ciudad, las publicaciones sobre riqueza de especies se centran en las aves (Garitano y Gismondi 2003) y en los mamíferos (Mercado y Millares 1991). Algunos estudios sobre áreas aledañas a la ciudad, incluyen el valle de La Paz y la parte alta del Parque Nacional Cotapata, que corresponde al piso Altoandino muy próximo al límite nororiental del municipio alteño, el último hace una descripción de las aves y los mamíferos (Ramírez 1991 y 1995).

Ledezma et al 2003, recopilan algunos datos de fauna de invertebrados característicos para el rango altitudinal en que se encuentra la ciudad de El Alto. Maldonado proporciona algunos datos para el zooplancton en condiciones similares (2001). Otras fuentes de información han sido comunicaciones personales de zoólogos conocedores del área de estudio (O. Martínez y M.E. Pérez).

### Mamíferos

Se presume que una significativa proporción de mamíferos que antes habitaba en los límites de la ciudad se ha desplazado a áreas aledañas. Dentro del grupo más abundante están los pequeños mamíferos: marsupiales, roedores y otros emparentados como los caviomorfos. Los ratones que están distribuidos ampliamente son el *Akodon boliviensis*, *Marmosa pusilla pallidicolor*, *Phyllotis osilae* y el ratón de cola larga *Oryzomys longicaudatus* es el más común. Se los encuentra próximos a los cultivos, pero también en las áreas urbanizadas, por mercados, basurales y viviendas.

La viscacha (*Lagidium viscaccia*) se encuentra en las áreas mejor conservadas. La única especie de los lagomorfos es el conejo de castilla (*Oryctolagus cuniculus*). Muchos de estos pequeños mamíferos han prosperado al desaparecer sus depredadores naturales como el titi o gato andino (*Oreilurus jacobita*) y el zorro andino (*Canis culpaeus andinus*) que todavía es observado ocasionalmente.

### Aves

En el rango altitudinal de 4200 a 3500m se distinguen dos grupos más o menos definidos: el conjunto de aves de montaña y las de la puna, distribuidas por debajo de los 4000m de



Suches cerca del botadero de Villa Ingenio

Foto: Carlos Mealla

altitud. La ciudad de El Alto, se localiza en el rango límite de ambos grupos, por lo cual se esperaría una diversidad interesante de aves. Sin embargo, la intensa actividad industrial y minera y el avance urbano acelerado, han reducido o al menos desplazado las aves hacia las áreas cordilleranas menos pobladas. Se conocían 15 especies relativamente restringidas al piso altoandino, reportadas en el área de la ciudad hasta 1991.

Entre El Alto y La Paz, se han registrado 34 especies de aves (Garitano y Gismondi 2003), número muy reducido respecto a otras ciudades como Arequipa (Perú) que tiene 52 especies. La diversidad de aves en El Alto, presenta particulares contrastes entre los ambientes naturales y artificiales como parques y áreas verdes.

Si bien se conoce un patrón de disminución de las especies al incrementarse la altitud, es importante señalar que se puede encontrar una alta riqueza de especies en las formaciones de matorral alto, ya sea denso o ralo que se localizan en las colinas y planicies onduladas de origen glaciar como es el caso del Distrito 9 que está más próximo a las montañas por encima de los 4000m, donde se pueden encontrar entre 49 a 57 especies, lo que indica la importancia de la conservación del matorral. Mientras que en áreas más bajas de unos 3800m y en áreas de cultivo como las encontradas en la zona de Ventilla, se pueden encontrar solamente unas 45 especies.

En la mayoría de las plazas o parques urbanos se encuentran aves sinantrópicas, que se caracterizan por su capacidad de nidificar en

ambientes domiciliarios, entre las cuales destacan el gorrion americano *Zonotrichia capensis*, el tordo chiwanku *Turdus chiguanco* y la paloma *Zenaida auriculata* (Garitano y Gismondi 2003). Estas son aves oportunistas que prosperan por el reemplazo o eliminación de la vegetación natural. Es posible que al menos en la mitad de las áreas verdes de El Alto, éstas sean las únicas aves presentes. La paloma europea *Columba livia* es una especie cosmopolita que en los últimos años ha incrementado su población en El Alto. Las aves que resisten a ambientes drásticamente cambiados y mermados en su riqueza original son importantes bioindicadores.

La vegetación altoandina en estado natural concentra alta actividad de insectos, lo que significa un recurso alimenticio importante para las aves como: el leque leque *Venellus resplendens*, la lechucilla *Glaucidim jardinii*, la perdiz *Nothoprocta ornata* y el tayankallo *Muscisaxicola spp.* Otras aves que se encuentran

en el área son el pequeño alcón *Falco sparverius* y el águila *Conirostrum ferrugineiventis*.

Otros grupos que se encuentran en las áreas menos intervenidas son el sapo *Bufo spinolosus* y la lagartija *Liolaemus signifer*.

### Usos de la biodiversidad

La población aymara de El Alto continúa utilizando una diversidad de especies nativas de acuerdo a sus modalidades tradicionales. Entre los usos que resaltan, fuera de la agrodiversidad de cultivos nativos, están el empleo de determinadas especies para la construcción y fabricación de herramientas, o como combustibles. Así, por ejemplo, las matas enteras de *Stipa ichu*, e incluso las raíces se usan tradicionalmente para el techado de casas, para la fabricación de adobes y para el revestimiento de paredes. La *Festuca dolichophylla* “chillihua” es utilizada para la construcción de escobas, payasas (colchones de paja) y para moldes de queso.

La población indígena frecuentemente recurre al uso de plantas medicinales para curarse. Entre las especies nativas utilizadas se encuentran algunas plantas aromáticas de las familias Lamiaceae (labiadas) Verbenaceae, además de otras como Asteraceae, Brassicaceae, Amaranthaceae y Apiaceae ●



Foto: M. Zeballos y Pareja

La *Stipa ichu* (paja) tiene múltiples usos para la población local



Foto: M. Zeballos y Pareja

La *Stipa ichu* se usa para fabricar adobes y techos



Foto: M. Zeballos y Pareja

*Junelia minima* (Verbenaceae) es usada como planta medicinal





Foto: M. Liberman

La contaminación del agua es el problema ambiental más importante de El Alto



Foto: M. Liberman

Espacios abiertos como basurales



Foto: Carlos Mealla

La extracción de áridos desvía el curso de los ríos y ocasiona inundaciones

4

# IMPACTOS



Foto: M. Liberman

## Impactos

*El deterioro ambiental afecta todos los aspectos de la vida humana, reduce la calidad y la expectativa de vida, incrementa la incidencia de las enfermedades, nos hace más vulnerables a los desastres climáticos, priva del goce de la naturaleza, aumenta los costos económicos del desarrollo y crea tensiones sociales y conflictos que nos llevan a pelear con nuestros vecinos (Flores 2007).*

**E**ste capítulo describe los impactos de la degradación ambiental en la salud y la calidad de vida. La información recopilada muestra que los impactos en las condiciones de vida y salud en El Alto, merecen una atención prioritaria y rápidas respuestas.

La pobreza, el ambiente árido, frío y ventoso, la falta de planificación urbana, el alto nivel de contaminación del agua, la mala disposición de desechos sólidos que en algunos casos son tóxicos, las pocas áreas verdes, entre otros, son

### Impactos sobre la calidad de vida y la salud

El estado del ambiente desarrollado en el capítulo 3 genera una serie de impactos en la salud y la calidad de vida de la población alteña.

#### Impactos por la contaminación del aire

Los impactos de la contaminación del aire sobre la salud y el medio ambiente en la ciudad de El Alto son crecientes. Las afecciones pulmonares se producen principalmente en los niños, presentando cuadros de resfríos crónicos, irritación del tracto respiratorio, asma y bronquitis (SERES 2007). Las infecciones respiratorias agudas (IRAs), son la segunda causa de mortalidad infantil en Bolivia y en El Alto. Si bien la incidencia de estas enfermedades está muy relacionada a factores socio económicos como la pobreza y la desnutrición, y climáticos como las bajas temperaturas y vientos, la contaminación ambiental es un factor adicional de riesgo que incrementa su incidencia.

Los datos estadísticos que se incluyen a continuación nos permiten tener una mejor

idea de los problemas de salud que afectan a la población alteña. Si bien esta información sólo incluye a las personas que acuden a los centros de salud para su tratamiento, los datos indican que las infecciones respiratorias agudas son un problema crítico en los niños de El Alto. Sin embargo, con los datos disponibles no es posible determinar en qué medida la contaminación incrementa su incidencia.

factores que tienen un alto impacto en la calidad de vida y las condiciones de salud.

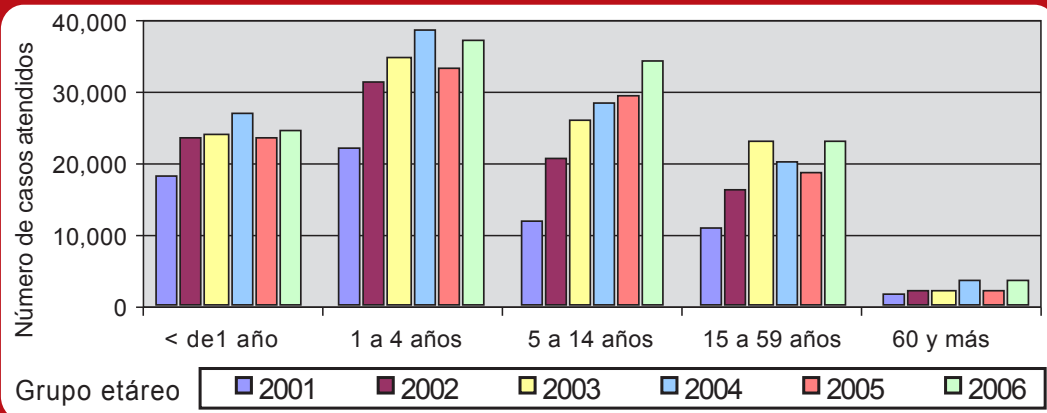
El cambio climático, cuyos efectos se han venido percibiendo claramente en la presente década en El Alto, con la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos inusuales, como olas de frío, granizadas, el aumento precipitaciones en la época lluviosa o la disminución del agua en la época seca, incide en el aumento de ciertas enfermedades y otros riesgos que generan una mayor vulnerabilidad de la urbe alteña.

En la última parte, se mencionan los costos de los impactos ambientales que imponen una carga económica adicional, sea en términos de mayores gastos en salud o en la necesidad de inversiones en remediación ambiental, lo que podría evitarse de realizarse una planificación que incorpore en su diseño medidas para mitigar o evitar la contaminación así como otros daños ambientales.

Como se puede observar en los gráficos las infecciones respiratorias agudas afectan a los niños en el el rango de 0 a 14 años. Sin embargo, se nota una mayor incidencia de las IRAs entre los niños de 1 a 4 años por ser el grupo etéreo más vulnerable. Se puede ver también un notable incremento del número de casos atendidos en el grupo de 5 a 14 años.

El incremento anual del número de casos atendidos está también relacionado al crecimiento de la población infantil, así como al aumento de las consultas debido a que desde la creación del Seguro Universal Materno Infantil (SUMI) es cada vez mayor el número de enfermos que acude a los Servicios de Salud.

**Gráfico 14: Infecciones Respiratorias Agudas sin neumonía**



Fuente: Servicio Regional de Salud El Alto (SERES 2007)

La incidencia de las infecciones respiratorias con neumonía presenta también una incidencia mayor entre los niños de 1 a 4 años y es una causa importante de mortalidad infantil.

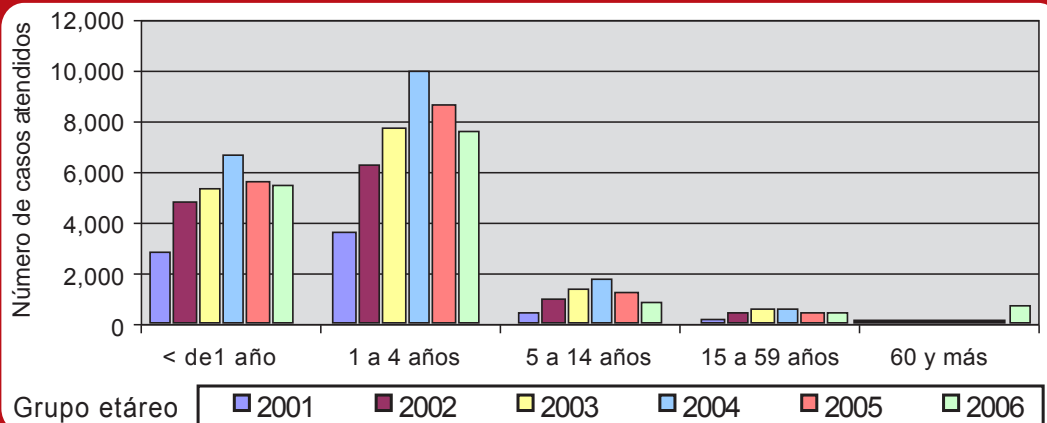
Las IRAs y neumonías presentan una marcada fluctuación estacional que está en correspondencia con las variaciones del clima. La mayor incidencia se presenta en El Alto en invierno y particularmente de mayo a agosto que son los meses más fríos. Además, los fuertes vientos, particularmente a fines de invierno causan tormentas de tierra y arrastran otras partículas contaminantes que afectan las vías respiratorias.

Una fuente importante de contaminación que causa daños a la salud son los chaqueos o quemas estacionales que se realizan entre los meses de julio a octubre con particular

intensidad en los Yungas y las tierras bajas de Bolivia. Estas quemas producen grandes volúmenes de humo y ceniza que llegan a El Alto arrastrados por los vientos en forma de un denso smog. En esta época del año se han reportado frecuentemente casos de irritación de las vías respiratorias y de conjuntivitis. Las personas más sensibles como las asmáticas, lo/as niña/os, mujeres gestantes y anciano/as, suelen ser las más afectadas.

Si bien no se han realizado estudios específicos del grado de afección a la salud de las emisiones contaminantes del parque automotor y las industrias en El Alto, la OMS sostiene que la contaminación del aire es una causa importante de mortandad en todas las edades y, de acuerdo a las últimas investigaciones, también afecta al funcionamiento del cerebro (OMS 2008).

**Gráfico 15: Infecciones Respiratorias Agudas con neumonía**



Fuente: Servicio Regional de Salud El Alto 2007

### Salud ambiental

Oficina de Información Pública, OMS, Ginebra, 13 de junio de 2007

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publica hoy el primer análisis por países realizado hasta la fecha sobre el impacto que los factores ambientales tienen en la salud. Los datos demuestran que en todos los países es posible mejorar la salud de la población reduciendo riesgos ambientales como la contaminación, los peligros en el lugar de trabajo, la radiación ultravioleta, el ruido, los riesgos relacionados con la agricultura, el cambio climático y la transformación de los ecosistemas. Según se desprende de los nuevos datos arrojados por este análisis, se podrían prevenir cada año a nivel mundial 13 millones de defunciones mediante la introducción de mejoras en materia de salubridad ambiental. En algunos países, estas últimas permitirían prevenir más de una tercera parte de la carga de morbilidad.

En 23 países del mundo, más del 10% de las defunciones se deben a tan sólo dos factores de riesgo ambientales, a saber: la insalubridad del agua, incluidas las malas condiciones de saneamiento y la falta de higiene; y la contaminación del aire en espacios cerrados debido a la utilización de combustibles sólidos para cocinar. En términos mundiales, las principales víctimas son los niños menores de cinco años, que representan un 74% de las defunciones atribuibles a enfermedades diarreicas e infecciones de las vías respiratorias.

Fuente: [www.who.int](http://www.who.int)

### Impactos por la contaminación del agua

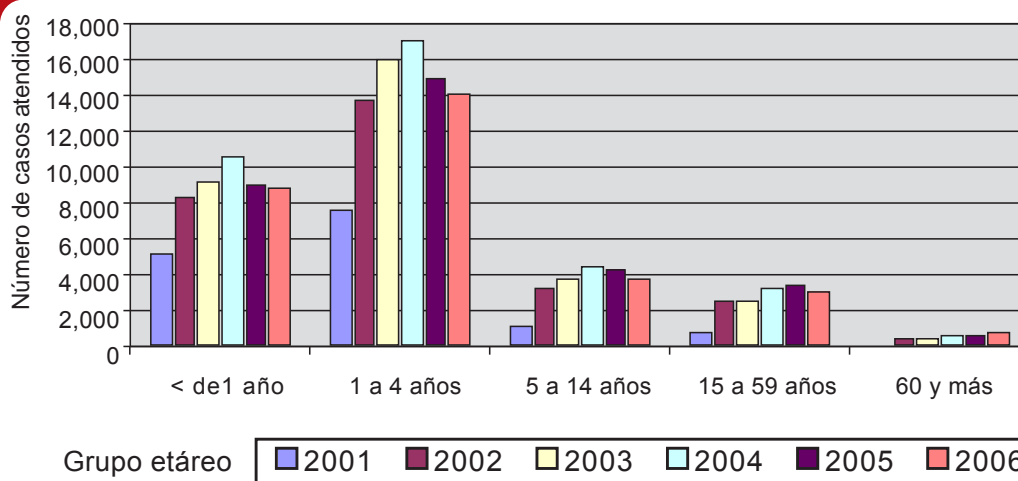
Los altos niveles de contaminación de los ríos de la ciudad de El Alto tienen un importante impacto en la salud de la población de El Alto, así como en las zonas rurales por donde atraviesan los ríos provenientes de esta ciudad.

En los últimos 15 años se ha producido un incremento notable en la cobertura del servicio de agua potable, pero dado el acelerado crecimiento demográfico, éste ha resultado insuficiente. La población que todavía carece de acceso al servicio de agua potable es la más

afectada por la contaminación hídrica, ya que utiliza agua de fuentes que suelen estar contaminadas.

La contaminación del agua ocasiona diversas enfermedades gastrointestinales que son causadas por bacterias, virus o parásitos, entre ellas, la fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, shigelosis, enteritis, infecciones por E. coli, giardiasis, amebiasis y las virosis como el rotavirus y la hepatitis A. El agua también es vector de enfermedades que afectan a los animales y las plantas.

Gráfico 16: Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs)



Fuente: Servicio Regional de Salud El Alto 2007

Las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) son la principal causa de mortalidad infantil en Bolivia y constituyen un problema de salud pública. Estas son originadas principalmente por la contaminación del agua o de los alimentos y la falta de higiene.

El gráfico muestra que las enfermedades diarreicas agudas afectan en mayor medida a los niños de 1 a 4 años y a los menores de un año, pero son más peligrosas en este último

grupo porque los bebés se deshidratan rápidamente y pueden morir.

En el año 2004 se produjo un notable incremento de las diarreas, probablemente debido a la escasez de agua, ya que la menor disponibilidad de agua obliga a la población a utilizar fuentes de agua más contaminada, además, un menor flujo de agua concentra la contaminación. De mayo a octubre la disponibilidad de agua en El Alto va disminuyendo por la falta de lluvias.

#### **Efectos de la variabilidad climática sobre las enfermedades diarreicas Agudas (EDAS) e infecciones respiratorias agudas (IRAS) en niños menores de cinco años de la Ciudad de El Alto**

En promedio, los niños bolivianos sufren 6 episodios diarreicos de 5.5 días de duración cada uno, ocasionándoles cuando no es la muerte, la disminución del apetito y la reducción en la absorción de los alimentos. Por tanto, las diarreas contribuyen a los elevados niveles de desnutrición. Sin duda, los rotavirus son responsables de un gran número de cuadros diarreicos en el país, seguidos de infecciones por *Echerichia Coli*, *Entamoeba histolítica* y *Giardia lamblia*.

Entre los factores de riesgo que presentan los niños en Bolivia para presentar esta alta incidencia de EDAs, se encuentran factores ambientales como: deficientes hábitos de higiene, consumo de agua contaminada, deficiente limpieza de la vivienda, déficit de saneamiento básico, consumo de alimentos contaminados y factores climáticos. Factores individuales como: la edad, carencias nutricionales, infecciones previas, bajo peso al nacer, ausencia o corta duración de la lactancia materna. Factores sociales como: el desconocimiento del uso de las sales de rehidratación, persistencia de barreras culturales, madre con escasa escolaridad, o suspensión de la alimentación normal.

*Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC 2005)*

El principal medio de transmisión de las diarreas y las parasitosis es la contaminación fecal del agua y los alimentos. Cuando las heces no se disponen adecuadamente, el contagio puede darse por contacto directo o por medio de los animales.

La prevalencia de diarrea en las dos semanas que precedieron a la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDSA 2003), revela que en el municipio de El Alto, el 20.3% de los niños

tuvieron un episodio de diarrea en ese periodo, nivel que se encuentra ligeramente por debajo del promedio nacional que es de 22,4%, pero que es muy elevado comparado a las otras ciudades del país.

Para hacer frente a las diarreas se han implementado muchas campañas de rehidratación que promueven los sobres de rehidratación oral, que en el municipio del El Alto son conocidos por el 72.4% de las madres.

#### **Las diarreas por el agua de pozo son comunes en niños**

*La Razón, 24 de abril de 2005*

En el Distrito 7 hay 25 zonas que consumen el líquido vital de ríos subterráneos. El basurero y cementerio de Villa Ingenio contaminan.

Sin mucho apuro, doña Paulina Madani hace beber al pequeño José, sales de rehidratación para detener la diarrea. La anterior semana hizo el mismo tratamiento con su primogénito.

Acostumbrada a tener este tipo de emergencias, en su casa siempre hay sobres de rehidratación "Cuando toman agua de pozo, siempre se enferman con diarrea y los curo con sobres".

El subcalde del distrito 7, René Yanarico, explica que las enfermedades diarreicas en el sector son algo común debido a que el agua que consumen los vecinos tiene mucha contaminación. "Los ríos subterráneos, que bajan de los nevados, se contaminan con los residuos del relleno y del cementerio de Villa Ingenio, y la gente toma esta agua".

Por otra parte, es importante señalar que la población alteña solamente recurre al médico en casos críticos, esto se refleja en que solamente el 23,3% de los niños que tuvieron un episodio de diarrea, en las 2 últimas semanas anteriores a la Encuesta Nacional de Demografía y Salud, fueron llevados a un centro médico (ENDSA 2003).

Como se mencionó en el capítulo anterior, el consumo de agua es muy bajo e incide en la falta de higiene y ocasiona enfermedades de la piel, infecciones, sarna, hongos y verrugas. La carencia de agua y su bajo consumo dan lugar a la poca higiene en la elaboración y manipulación en los alimentos. Estos problemas tienen como consecuencia, entre otros, el aumento de gastos en salud. (Taller GEO El Alto 2006).

La falta de educación sanitaria es otro problema, ya que se botan todo tipo de desechos en los desagües e inclusive en los inodoros, los que frecuentemente hace que se obstruyan las alcantarillas. Asimismo, los insuficientes canales de desagüe pluvial se tapan por la gran cantidad de basura que se desecha en los mismos.

La falta de alcantarillado también tiene serios impactos en el medio ambiente y la salud. De acuerdo a la ENDSA, el 34% de las personas botan las excretas en el patio, lavaderos, en la basura y los ríos, lo que incrementa el riesgo de contaminación. Las aguas servidas vertidas en las calles se acumulan y producen la proliferación de focos infecciosos.

El estudio de la Red Hábitat (2000) sobre la canalización del río Seco revela que en promedio 8 de cada 10 hogares circundantes a este río, se abastece de agua potable a través de conexiones a la red de cañerías, pero solamente 3 de cada 10 dispone de agua dentro de la vivienda. Esto repercute en los problemas sanitarios de la población en el área de influencia de este río, donde el 40% de los hogares ha tenido problemas de salud relacionados al agua, sea enfermedades gastrointestinales o de la piel, como la sarna.

Del total de hogares que reportaron haber sufrido problemas de salud atribuible a las condiciones de saneamiento, el 35% habría

tenido al menos un miembro enfermo durante el año. Alrededor del 20% de los hogares de los tramos no canalizados informaron haber tenido hasta 3 miembros con enfermedades diarreicas agudas en el año y el 11% hasta 3 casos de sarna (Red Hábitat, 2000).

Los alimentos de expendio público también son otra causa importante de la incidencia en las enfermedades gastrointestinales entre los habitantes de El Alto.

Cabe señalar que los impactos de los altos niveles de contaminación orgánica de las aguas de El Alto, son mitigados parcialmente por el ambiente frío que impide, en gran medida, que proliferen bacterias, moscas, mosquitos y otros vectores de enfermedades, como ocurre en ambientes más cálidos.

La contaminación del agua con metales pesados y otras sustancias tóxicas, en varios ríos de El Alto, pero particularmente en algunos tramos del río Seco, es un riesgo importante para la salud de la población. Si bien los metales son necesarios para la salud en mínimas cantidades, en altas concentraciones causan daños muy graves. Los metales disueltos en el agua pueden ser muy peligrosos y causar intoxicaciones, así como otras enfermedades graves como cáncer, tumores, malformaciones en los fetos y enfermedades crónicas, ya que se acumulan en los tejidos del organismo humano. Por ejemplo, entre los metales que se encuentran en los ríos de El Alto está el cromo hexavalente que es vertido por las curtiembres y que puede ocasionar necrosis hepática, nefritis y muerte. El cobre puede causar cáncer en el tracto digestivo, los pulmones y la próstata.

La contaminación con metales afecta en mayor medida a los niños porque como se encuentran en proceso de crecimiento, su sistema inmunológico y mecanismos de destoxicación, no están lo suficientemente desarrollados, lo que los hace especialmente vulnerables a la contaminación química y biológica de las aguas (OMS 2002). La contaminación con metales pesados también afecta, en mayor medida, a las mujeres en edad fértil, a las embarazadas y las lactantes, ya que puede dañar a los fetos y a los bebés.

### Impactos por residuos tóxicos

En El Alto existen fábricas muy contaminantes que generan emisiones y residuos sólidos y/o líquidos tóxicos como las fundiciones, las industrias metalúrgicas, químicas, de plásticos, pinturas y curtiembres, sin embargo, no se controla sus emisiones y sus desechos, y sólo en el caso de Alto Lima se han evaluado sus impactos en la salud de los niños.

El estudio *Evaluación del riesgo en salud. Zona metalúrgica del Alto Lima, ciudad de El Alto, Bolivia* realizado por la OMS/OPS y la Universidad San Luís de Potosí de México en 1997, evaluó la contaminación producida por

las fundiciones Hormet y Bustos y la fábrica de calaminas Calbol, ubicadas en la zona Alto Lima II. Este estudio determinó que la contaminación por arsénico y plomo en el sitio eran muy alta y que en los niños de 5 a 7 años se presentaron los niveles más elevados de arsénico en la orina y de plomo en sangre. Esta evaluación llegó a la conclusión de que "El sitio implica un riesgo de salud pública urgente que requiere remediación inmediata." (Díaz Barriga et Alt.1997) Por lo que recomendó que las autoridades ordenen la paralización temporal de actividades de las empresas hasta que se establezcan las medidas de control ambiental.

**Tabla 29: Arsénico en la orina en niños de Alto Lima (ug/g creatinina)**

Grupos por edad (años)	No. niños	Mayor a los 50 ug/dl	Mayor a los 100 ug/dl
5 – 7	35	71.4	25.7
8 – 9	31	61.3	9.7
10 – 11	27	33.3	3.7
12- 15	16	56.2	6.3
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>56.9</b>	<b>13.8</b>

Fuente: Díaz Barriga et Alt. 1997

Para efectos neurológicos ha sido definido como nivel de riesgo: 50 ug/g creatinina  
En tanto, 100ug/g creatinina se ha definido como un valor de exposición reciente.

**Tabla 30: Plomo en la sangre en niños de Alto Lima (ug/g)**

Grupos por edad (años)	No. niños	Mayor a los 10.0 ug/dl	Mayor a los 15 ug/dl
5 – 7	25	44.1%	16.0%
8 – 9	26	19.2%	11.5%
10 – 11	28	25.0%	0
12- 15	19	15.8%	0
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>28.5%</b>	<b>7.1%</b>

Fuente: Díaz Barriga et Alt. 1997

10.0 ug/dl es el valor de intervención del CDC (Centro para el Control de Enfermedades EEUU)

En la tabla se puede observar que la sangre del 28.5% de los niños contenía cantidades de plomo mayores a los 10.0 ug/dl que viene a ser el valor límite, mientras que casi el 44.1% de los niños en el grupo de 5 a 7 años, se encontraba por encima de los 10.0 µg/dl.

El plomo, es muy dañino para el organismo, ya que puede causar daño hepático y renal, anemia, taquicardia, abortos, irritación del sistema nervioso y saturnismo que es una enfermedad neurológica grave. Varios estudios demostraron que la exposición al plomo de

niños y adolescentes, causó un bajo coeficiente intelectual, carácter agresivo y antisocial con tendencia a lo criminal. El arsénico es cancerígeno y también tiene diversos efectos adversos para el organismo humano. Como resultado de este estudio se procedió a cerrar las fábricas, pero no se tomaron las medidas de remediación recomendadas por lo que los residuos tóxicos depositados en el lugar continúan contaminando los suelos y el agua de la zona.



**Los vecinos de Alto Lima III y IV tienen plomo en la sangre**

*La Razón, La Paz, 18 de noviembre de 2002*

Un último estudio del Ministerio de Salud señala que los niños son los más afectados. De 83 menores, de uno a 14 años, 27 tienen plomo por encima de los límites permisibles. El Gobierno hará los tratamientos.

Dos semanas de trabajo fueron suficientes para que los personeros del Ministerio de Salud descubran que los vecinos de Alto Lima, secciones III y IV, tienen plomo en la sangre, debido a la contaminación de dos fundidoras y una fábrica que funcionaron hasta diciembre del 2000 en esas zonas alteñas. Esta nueva verificación se realizó después de que hace dos años se conoció un estudio que demostró que de 109 niños tomados al azar de la zona de Alto Lima sección II, 98 de ellos tenían residuos de plomo en la sangre.

El documento especificaba el trabajo de tres empresas: Bustos que produce arsénico desde hace 48 años, la fundidora Hormet que refina plomo y Calbol que fabrica calaminas utilizando zinc, cromo y plomo hace 30 años.

La única acción que realizaron en esa oportunidad las autoridades fue la clausura de las empresas. Sin embargo, recientemente los vecinos denunciaron que el trabajo continuaba durante la noche.

**Impactos por la contaminación acústica**

La contaminación por ruido es bastante elevada en ciertos lugares donde superan los niveles sonoros máximos permisibles. Las fuentes de ruido más importantes son: el tráfico aéreo y vehicular, industrias y talleres, así como las discotecas, karaokes y locales nocturnos.

La exposición al ruido es un problema que va cobrando importancia, principalmente porque no solamente tiene efectos fisiológicos sobre el ser humano, si no también psicológicos. Los altos niveles de ruido pueden causar efectos de malestar y/o dolor en las personas como se muestra en la siguiente tabla. Sin embargo, no se han realizado estudios específicos sobre los impactos en la salud de los alteños.

A pesar de que existen normas sobre el ruido que establecen los límites permisibles de decibeles, no hay un control ni sanción para los infractores. Tampoco prosperaron las propuestas de la Comisión de Desarrollo Humano del Gobierno Municipal de El Alto para tomar acciones más decididas en este sentido.

**Tabla 31: Efectos de la presión sonora en las personas**

Decibeles (dB)	Efecto causado
100	Umbral de malestar
120	Malestar significativo
130	Sensación táctil o de cosquilleo
140	Sensación de dolor

Fuente: Harris 1998

**Impactos sobre la biodiversidad**

Como se mencionó en el capítulo 3, la diversidad biológica del paisaje urbano de El Alto todavía incluye un conjunto significativo de especies vegetales nativas que aún se conservan pese a que el paisaje natural se ha transformado radicalmente en la mayoría de los distritos. Los restos de pajonales, bofedales, chilihuas, praderas, pastizales y matorrales pueden desaparecer en un futuro cercano por el acelerado avance de los asentamientos que se extienden por las zonas periféricas de la ciudad.

El uso no planificado del suelo está causando la fragmentación de las comunidades vegetales naturales. Los denominados "terrenos baldíos" (frecuentemente municipales) son susceptibles a ser ocupados rápidamente por agentes ilegales de compra y venta de terrenos o a convertirse en basurales y, por ello, los ecosistemas naturales de la ciudad de El Alto están disminuyendo. Asimismo, la intensificación de la actividad agrícola puede llevar a la pérdida de varias especies.

En algunas áreas, la presión de la ganadería se evidencia en la existencia de especies indicadoras de sobrepastoreo como son la kaylla (*Tetraglochin cristatum*) y la añahuaya (*Adesmia spinosissima*), pero no parece ser una amenaza inmediata para la vegetación del área. En cambio, la contaminación de las aguas que provienen de la mina Milluni es un problema más importante porque acidifica los suelos.



Foto: M. Zeballos y A. Pareja

Restos de bofedales con asentamientos recientes y acequia que desvía las aguas que los alimenta.

Los bofedales de la zona norte son los ecosistemas naturales más importantes remanentes y que tienen una gran valor como fuentes de almacenamiento de agua. no obstante están sufriendo un drenaje constante, lo que está provocando su desecación y consecuente pérdida.

Entre las actividades que impactan más a la biodiversidad del Municipio, están el reemplazo de los ecosistemas naturales, las actividades agropecuarias, la quema de pastizales y rastrojos y el uso excesivo de plantas para leña. La pérdida de la cobertura vegetal además causa la erosión

eólica de los suelos y agudiza el problema de las polvaredas en las épocas más ventosas.

Entre las especies que se encuentran amenazadas se ha registrado la Apiaceae *Azorella compacta* Phil. que es una especie endémica.

El uso excesivo de la vegetación como combustible, afecta particularmente especies como las tholas del género *Baccharis* (Asterceae), arbustos resinosos, cojines de *Azorella* (Apiaceae) y matas de *Stipa ichu* Poaceae), éstas se usan particularmente en las áreas periféricas que tienen limitado acceso a otros combustibles.



Foto: C. Mena

La basura daña a muchos animales silvestres

Los impactos en la fauna también son significativos, la mayor parte de los mamíferos que habitaba el área ha desaparecido y la pérdida de diversidad de aves es notable. Los datos tanto de riqueza (número de especies), como de abundancia (cantidad de aves de cualquier especie) son notablemente bajos. El número de especies de aves en El Alto oscila entre 3 a 7 por área verde, mientras que en la ciudad de La Paz llega a 31 especies.

## Impactos del Cambio Climático

El cambio climático, producto de las emisiones de combustibles fósiles (hidrocarburos y carbón) y la quema de bosques, ya ha producido importantes impactos en Bolivia y en El Alto en la presente década. Este cambio se ha expresado en una mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos como sequías prolongadas, inundaciones y granizadas y nevadas inusuales, las mismas que han ocasionado importantes pérdidas económicas, miles de damnificados y pérdidas de cosechas y animales.

En Bolivia las emisiones de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> son 0,8 tm per cápita (PNUD 2007) y se encuentran entre las más bajas entre los países latinoamericanos. No obstante, las quemadas de bosques y de pastizales producen grandes emisiones de CO<sub>2</sub>, que además de contribuir al calentamiento global, generan problemas de salud pública como se vio anteriormente.

En El Alto, el cambio climático se ha manifestado en una mayor precipitación en los meses de verano, sobre todo de diciembre a marzo, y periodos de sequía más prolongados en el resto del año. Las intensas lluvias en verano han causado inundaciones en algunas zonas y en diciembre del 2007 el desborde del río Seco destruyó 40 viviendas y un número similar de familias damnificadas que perdieron todos sus bienes. Las lluvias causan, además, un mayor anegamiento de sus calles y la destrucción de la infraestructura. También se han registrado eventos climáticos inusuales como nevadas y granizadas en épocas en las que no solían ocurrir, e intensas olas de frío.

El mayor problema para El Alto relacionado al cambio climático es el retroceso de los glaciares andinos que está ocurriendo muy rápidamente y el glaciar Chacaltaya ya prácticamente ha desaparecido. El derretimiento de los glaciares del Huayna Potosí y el Tuni Condoriri ponen en riesgo el abastecimiento de agua, y podrían dejar sin energía eléctrica a las ciudades de El Alto y La Paz (Mendoza y Francou 2000). El caudal del agua de deshielo que mueve las turbinas de las plantas hidroeléctricas que proveen de energía a estas



Foto: M. Liberman

En época de lluvias buena parte de las calles de El Alto se inundan por la falta de drenaje pluvial.

ciudades está disminuyendo considerablemente porque el periodo de sequía es más prolongado, mientras que el agua de las fuertes lluvias de verano se escurre.

El estudio *Escenarios Climáticos. Estudio de Impactos y Opciones de Adaptación al Cambio Climático* del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC), incluye las predicciones sobre futuros escenarios climáticos en Bolivia, que utilizando los modelos IS92a, IS92c y IS92e del IPCC, muestran diversos grados de aumento de las temperaturas y las precipitaciones, pero los tres coinciden en un aumento considerable de las lluvias en el verano lo que ha venido ocurriendo claramente en los últimos años. Por ejemplo, uno de estos escenarios predice que "Para el año 2030, la temperatura se incrementará de 0,7°C hasta 1,7° C. La precipitación pluvial aumentará hasta los 29.2mm en febrero, a excepción de los meses de mayo, junio, septiembre y octubre donde los decrementos llegan hasta 9.1 mm" (PNCC 2000).

De acuerdo a Palenque, el cambio climático conllevará también grandes riesgos para la biodiversidad: "Las diferencias de las predicciones de los modelos radican en la magnitud y velocidad del desplazamiento de esas líneas de vegetación. En los modelos más optimistas (como el IS92e del IPCC), el desplazamiento es lo suficientemente lento como para que la mayoría de las especies puedan seguirlo. En los modelos pesimistas, la diferencia entre la velocidad de desplazamiento de la línea climática y la de avance de las plantas es tal, que significa la práctica eliminación de especies y la consecuente pérdida de cobertura vegetal en grandes extensiones de las laderas andinas." (Palenque 2003).

La pobreza de El Alto, la hace más vulnerable a los impactos del cambio climático porque la ciudad carece de recursos para la adaptación. El aumento de las precipitaciones puede ocasionar mayores inundaciones y derrumbes en algunos distritos y dañar aún más la infraestructura, si las lluvias continúan incrementándose. Las precarias construcciones de adobe se deterioran rápidamente con el agua y se derrumban y, las viviendas frías y sin calefacción, pueden conducir al incremento de las enfermedades respiratorias.

De acuerdo al estudio del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC 2005), el cambio y la variabilidad climática presentan tres riesgos en relación a las enfermedades transmitidas por el agua. El primero es el aumento de la temperatura de las aguas, lo que incrementaría la incidencia de enfermedades infectocontagiosas. El segundo es la mayor frecuencia de fenómenos climáticos adversos, que produciría una mayor contaminación hídrica y, por ende, incrementaría la mortalidad de la población. Y, por último, el deshielo de los glaciares que puede llevar al desabastecimiento de agua, lo que obligaría a la población a consumir agua de fuentes inseguras o contaminadas.

Confirmando esta tendencia, el Informe de Desarrollo Humano 2008 prevé que El Alto sufrirá estrés hídrico en 2009, es decir que la demanda de agua será mayor a la oferta. El problema radica en el deshielo del nevado Tuni Condoriri, que podría desaparecer en un periodo de 17 a 37 años, debido al cambio climático y la elevación de las temperaturas en el planeta (PNUD 2008).

De acuerdo a la OMS, “la vulnerabilidad de una población depende de su capacidad para responder a condiciones emergentes, esto a su vez, influye sobre la gravedad de los impactos.” La vulnerabilidad puede incrementarse por otros factores como la pobreza, la inseguridad alimentaria, conflictos y enfermedades. Los grupos más vulnerables incluyen niños menores de 5 años, las mujeres embarazadas y en período de lactancia, personas de edad avanzada, poblaciones marginadas rurales y urbanas, y comunidades indígenas y desplazadas (OPS/OMS 7/4/2008).

En el caso de El Alto, se presentan todas las condiciones de vulnerabilidad mencionadas y la ciudad no está preparada para enfrentar eventos climáticos extremos. Por ello, es importante hacer esfuerzos para desarrollar estrategias efectivas de prevención y adaptación.



Foto: M. Liberman

Las inundaciones en El Alto se hacen cada vez más frecuentes en época de lluvias

### Impactos económicos

En los países en desarrollo persiste una visión muy difundida que cree que hay que priorizar el crecimiento económico y luego, cuando se haya acumulado la suficiente riqueza, recién se podrá invertir en la atención de los problemas ambientales. Sin embargo, un desarrollo que no internaliza los costos ambientales y que, desde el inicio del diseño de las obras sea de infraestructura o de producción, no toma en cuenta los impactos ambientales, a la larga resulta más costoso puesto que las acciones de remediación ambiental, como la limpieza de ríos o la eliminación de pasivos ambientales, resultan mucho más caras que la construcción de obras que habrían podido prevenirlas.

Un ejemplo ilustrativo de los costos económicos de la degradación ambiental es el de la bahía de Cohana, se calcula que se requiere una inversión de al menos 25 millones de dólares para su descontaminación (Prefectura de La Paz 2008). Además de 5 millones adicionales para construir una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Viacha, que también vierte sus aguas residuales sin tratamiento en el río Katari. Asimismo, se necesitan inversiones adicionales para dotar de agua segura a la población de la bahía y sus alrededores, así como para mejorar el funcionamiento y ampliar la planta de Puchukollo.

La contaminación de la bahía de Cohana, además, no sólo deteriora la calidad del agua y del paisaje del lago sagrado, sino que también causa un tremendo daño económico a la población de sus riberas puesto que afecta la salud, les priva de la pesca, enferma al ganado y arruina las tierras productivas. Este problema se convierte en un caso de injusticia ambiental porque la población urbana no tiene derecho a privar de fuentes de subsistencia a las poblaciones ubicadas río abajo (Flores, 2007).

Otro ejemplo de los costos ambientales, es que los predios contaminados o cercanos a los basurales pierden valor comercial. En el caso de las fundiciones de Villa Ingenio, el alto nivel de la contaminación resultó en la pérdida de fuentes de trabajo, fuera de los costos adicionales para remediar los problemas de salud de la población. Además, las enfermedades producidas por la contaminación debilitan la fuerza laboral y reducen los ingresos de las familias.

La pérdida de la biodiversidad también tiene impactos económicos, sobre todo en el caso de especies de alto valor económico, es el caso del guanaco y la chichilla que se han extinguido en el Altiplano boliviano. En el caso de especies que actualmente no son o son poco comercializadas puede también significar una pérdida de oportunidades económicas, ya que por ejemplo, una gran variedad de especies de

**La descontaminación integral requiere, al menos, 25 millones de dólares**

**La Prefectura mitigará el 25% de la contaminación del lago**

*La Prensa, La Paz, Bolivia, 22 de abril de 2008*

La Prefectura de La Paz aplicará medidas de mitigación para contrarrestar entre el 20 a 25 por ciento de la contaminación que afecta al lago Titicaca. Sin embargo, para una solución integral se requiere, al menos, de 25 millones de dólares que no existen en este momento.

La Prefectura estimó que para reducir la contaminación de manera integral se requieren construir, al menos, una planta de tratamiento de aguas servidas en Viacha y la ampliación de la planta de aguas servidas de Puchukollo (municipio de El Alto). Ambas ciudades son las que más contribuyen a ensuciar el mayor lago del altiplano.

Para la ampliación de Puchukollo se requiere una inversión de entre 17 y 20 millones de dólares. Estas piscinas de sedimentación fueron construidas para atender las aguas servidas de 400 mil personas, pero en el momento la urbe alteña tiene 1,2 millones de habitantes, de modo que ya no cumple su función pese a que hace un mes la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) colocó 24 filtros por un costo de 400 mil bolivianos de donación mexicana.

La construcción de otra planta en Viacha tendría un costo de cinco millones de dólares y atenderá a una población de 200 mil habitantes. Al momento no existe financiamiento para ese monto.

plantas alimenticias y medicinales nativas pueden ser una fuente importante de ingresos para las poblaciones locales. Muchos productos provenientes de las especies nativas, tienen un gran potencial en mercados emergentes. A medida que los mercados se expanden, se genera una demanda por nuevos productos, es el caso de una gran variedad de papas nativas que el Perú está comercializando exitosamente a nivel internacional. Papas que, hasta hace poco, no tenían demanda (Flores, 2007).

La pérdida de la cobertura vegetal también tiene impactos importantes económicos ya que agudiza la erosión del suelo, lo que ocasiona que el agua arrastre más sedimentos y, esto a su vez, hace que el tratamiento de la potabilización del agua sea más costoso. La erosión de los suelos disminuye la productividad agrícola y reduce los ingresos de los campesinos (Flores, 2007).

Si hiciéramos un cálculo de los costos de los daños ambientales que se producen en los procesos de desarrollo, fácilmente podríamos comprobar que el balance frecuentemente no es positivo. Por eso es muy importante que se tome en cuenta que los bienes y servicios que nos proporciona la naturaleza no son gratuitos y deben formar parte del cálculo económico cuando se hace cualquier obra de desarrollo. Además, existen muchos estudios que han probado que las inversiones en prevención resultan mucho menores que las que hay que hacer para la remediación de los daños ambientales.

### Impactos sociales

A medida que la población y las industrias crecen, se produce una creciente competencia por el agua. La población campesina que se dedica a actividades agropecuarias, ha sido la más afectada por el crecimiento urbano en cuanto a la disponibilidad de agua se refiere. Esto se debe a que se le ha quitado el recurso que utilizaba para riego con el fin de proveer a la ciudad del líquido elemento. Por ello, se han producido varias veces casos en el que los comunarios han perforado los ductos del alcantarillado para regar sus cultivos (Taller Geo El Alto, 2006).

El deterioro ambiental también tiene impactos psicológicos y sociales negativos, ya que el vivir

en ambientes contaminados y degradados, sin acceso a los servicios básicos y áreas verdes, aumenta los niveles de estrés, las tensiones y el malestar social.

La pobreza urbana, la inseguridad ciudadana y el deterioro ambiental son factores que están muy interrelacionados y que se refuerzan mutuamente, provocando conflictos, enfrentamientos entre vecinos y violencia, como han sido los intentos de linchamientos a los ladrones que se han producido varias veces en El Alto en los últimos años. La gente busca hacer justicia por sus propias manos al no hallar las respuestas necesarias por parte del Estado.

Las tensiones sociales derivadas de esta situación se expresan en que cualquier incidente pueda resultar en disturbios sociales y hechos de violencia. En octubre del año pasado se presentaron graves incidentes por el descontento de la población frente a la falta de seguridad ciudadana, como se muestra en el siguiente reporte de prensa.

#### El Alto destruye prostíbulos y bares en otro octubre de ira

17/10/2007, *mirabolivia.com*

La demanda de la construcción de aulas y seguridad ciudadana desembocó en el destroz de locales y su saqueo. La Policía no hizo casi nada para detener la violencia en las cinco cuadras de la calle Jorge Carrasco.

#### LOS DATOS DE DOS DÍAS

Río Seco • Vecinos y padres de familia apedrean y allanan cuatro bares donde se emborrachan jóvenes y antisociales, y es la causa de la inseguridad en la zona.

Los saqueos • Lo que empezó como una protesta terminó en el destroz de al menos 30 locales, entre bares y prostíbulos de la zona 12 de Octubre.

Vigilia nocturna • Ante la inseguridad y la presencia de antisociales, los vecinos se armaron de palos para evitar más saqueos.



El robo y la inseguridad ciudadana son la moneda del día en El Alto. Se vive en un ambiente social de tal insatisfacción en el que cualquier motivo puede desencadenar hechos violentos. En mayo, por ejemplo, las oficinas de Electropaz y un canal de televisión fueron apedreados. Además, el Municipio sufre constantes robos de luminarias, cables, mallas olímpicas, materiales de construcción, entre otros, que ascienden a varias decenas de miles

de dólares, y que dificultan el mejoramiento del equipamiento urbano.

De lo expuesto se puede concluir que la mejora de las condiciones económicas y ambientales repercutirá en una población más saludable, en una juventud con más oportunidades y menos insatisfecha, y una niñez que crezca sana, bien alimentada y libre de contaminación ●



Foto: Liberman

Imagen urbana de zonas periféricas

5

## RESPUESTAS



Foto: M. Liberman



## Respuestas

Este capítulo presenta las diferentes respuestas que se han dado en el Municipio de El Alto, sea por el sector estatal como por instituciones no gubernamentales o privadas, para enfrentar los problemas ambientales de la ciudad. Se trata de instrumentos de gestión ambiental, de planificación, de control y monitoreo, tecnológicos o educativos, entre otros, que están ayudando a mejorar la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población alteña. Si bien, las respuestas todavía son insuficientes en relación a la magnitud de los problemas, en años recientes se han dado pasos importantes para estructurar mejor la gestión ambiental y organizar las áreas verdes.

### Instrumentos de gestión ambiental

Si bien la gestión ambiental en Bolivia pasa a formar parte de la estructura estatal desde principios de los noventa, a nivel municipal se la incorpora a partir de la Ley de Municipalidades de 1999, que establece que son competencias del Gobierno Municipal el "Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos... y el control de la contaminación en concordancia con las leyes que rigen la materia" (Art. 8, Inc. 6).

### Instrumentos de institucionalidad y normas

La Ley del Medio Ambiente (LMA) de 1992, constituye un marco general en el que se deben basar los municipios para construir su institucionalidad y normativa ambiental, así como para desarrollar los mecanismos de control y vigilancia sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente.

Los instrumentos fundamentales para aplicar Ley del Medio Ambiente son sus 6 Reglamentos, aprobados en 1995: Gestión Ambiental, Prevención y Control Ambiental, Contaminación Atmosférica, Contaminación Hídrica, Residuos Peligrosos y Gestión de Residuos Sólidos. Estos reglamentos, si bien están apropiadamente estructurados, no han sido fáciles de aplicar.

Una de las mayores dificultades que se ha presentado en su implementación ha sido la falta de funcionarios lo suficientemente calificados para llevar las actividades de control y monitoreo, y debido a que en algunos casos, se establecieron parámetros de contaminación poco apropiados a nuestra realidad. Por ello, se los ha modificado y complementado los años 2002 y el 2007.

Una de las más grandes dificultades para la aplicación de la LMA, ha sido el cambio de la estructura del poder ejecutivo que se ha producido en las diferentes gestiones de gobierno. Esto ha implicado cambios en las instancias de toma de decisiones ambientales y un desorden en cuanto a la Autoridad Ambiental Competente que pasó a ubicarse en diferentes ministerios. Por otra parte, la LMA no otorgó las suficientes competencias a los municipios para su aplicación y para la toma de decisiones a nivel local porque estaba basada en una visión más centralista, que se ha venido superando con los procesos de descentralización administrativa que se han profundizado en la presente década.

El Reglamento de Contaminación Atmosférica establece las normas para el control de emisiones contaminantes, la obligación de monitorearlos, y los límites permisibles de contaminación, pero por sus parámetros poco realistas, fue modificado y se adoptaron las normas de Calidad del Aire de IBNORCA (DS 29139). En El Alto, el control de las emisiones de los vehículos comenzó el año 2001 y el 2003 se instalaron equipos en varios puntos para el monitoreo de las emisiones de fuentes móviles, pero no se ha avanzado en el monitoreo de las emisiones de fuentes fijas.

Este Reglamento establece también los límites permisibles de ruido y el Código de Tránsito establece las prohibiciones en el uso de bocinas durante la noche y en forma indebida en horas del día. Pero, a pesar de los altos niveles de ruido en algunas zonas en El Alto, no se controla y sanciona a los infractores.

El Reglamento sobre Contaminación Hídrica establece las normas sobre la calidad de las aguas en base a una clasificación de cuerpos

de agua y su aptitud de uso. Contiene también parámetros para los límites máximos permisibles de descargas de aguas residuales (véase anexo I). A pesar de que la contaminación de los ríos es crítica en la ciudad, este tema recibió muy poca atención hasta el 2003, en que se produjeron muchas protestas de la población de la bahía de Cohana del Lago Titicaca, debido a los grandes daños causados por la contaminación proveniente de las ciudades de El Alto y Viacha. Esto motivó la toma de muestras en puntos específicos para evaluar la calidad del agua de los ríos, pero su monitoreo regular es un tema pendiente.

El Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), aprobado por D.S. 26736 en julio de 2002, tiene por objeto regular las actividades del sector industrial manufacturero y dar las pautas a las industrias para proteger el medio ambiente y mejorar su producción reduciendo los residuos contaminantes y sustancias peligrosas, usando mejor los recursos naturales, el agua y la energía.

La Unidad de Gestión Ambiental de la Dirección del Medio Ambiente del GMEA, está implementando el RASIM partiendo por el Registro Ambiental Industrial. Hasta el 2007, había registrado 667 industrias, entre las cuales 10 industrias estaban en la categoría de más alto riesgo de contaminar, 70 industrias en la categoría de moderado riesgo de contaminar y 587 industrias en la de bajo riesgo de contaminar. Este trabajo solamente alcanzó al 13% del total de industrias existentes en la ciudad de El Alto,

que tiene unas 5.045 industrias. A pesar de ello, no se está haciendo seguimiento al cumplimiento del Plan de Adecuación y Seguimiento Ambiental (PASA).

Debido a un mayor énfasis en la gestión ambiental municipal en la presente década, el GMEA ha venido aprobando diversas normas, reglamentos y ordenanzas municipales, así como diferentes planes y programas ambientales que se describen a continuación.

### Reglamentos y ordenanzas ambientales

El GMEA ha aprobado las siguientes normas relacionadas a la gestión ambiental:

- Reglamento sobre tenencia, control y protección de animales en el Municipio de El Alto y el Reglamento de animales potencialmente peligrosos.
- Reglamento para la implementación y funcionamiento de torres y antenas en el Municipio de El Alto.
- Reglamento de gestión de efluentes sanitarios.
- Reglamento de infracciones, sanciones e incentivos ambientales.
- Reglamento de la gestión de residuos sólidos generados en establecimientos de salud en el municipio de El Alto.
- Reglamento de lavado de autos en riberas de ríos.
- Reglamento para la fabricación de juegos pirotécnicos.

Desde el 2005, el Gobierno Municipal ha aprobado las siguientes ordenanzas relacionadas a la gestión ambiental:

**Tabla 32: Ordenanzas Municipales de temas Ambientales**

Ordenanza	Objeto de la Ordenanza
Nº 078/2005	Declaración ciudadana de protección al Medio Ambiente del Municipio de El Alto.
Nº 091/2005	Autorización para la celebración de la fiesta de San Juan con la realización de Phiccha.
Nº 156/2005	Se declara Semana del Aire Limpio, a la última semana del mes de mayo. Se declara Día de protección al peatón, cada último sábado del mes de mayo.
Nº 165/2005	Licencia de funcionamiento para la actividad de reciclaje y refinado de aceites usados.
Nº 048/2006	Creación del Programa Padrinos de Areas Verdes
Nº 109/2006	Respeto a la tradición cultural de la PICHHA (fogatas de San Juan), pero prohíbe la quema de llantas, gomas, plásticos y todo elemento tóxico en esta fiesta.
Nº 150/2006	Regulación a las condiciones de calidad de descargas de aguas residuales e industriales en el sistema de alcantarillado de aguas servidas.
Nº 151/2006	Instrucción a la Dirección de Medio Ambiente para presentar un proyecto de arborización en los centros educativos, campos deportivos y cementerios municipales.

Fuente: Elaboración propia

Las ordenanzas más controversiales son las que autorizan la realización de fogatas en la fiesta de San Juan del 21 de junio (091/2005 y 109/2006) que se contraponen con las disposiciones de la Prefectura, el Gobierno Municipal de La Paz y al Reglamento de Contaminación Atmosférica. Si bien la ordenanza 109/2006 prohíbe la quema de sustancias tóxicas, la tradición manda quemar todo lo que ya no es útil, que incluye materiales fabricados con elementos muy contaminantes.

### Avances en la gestión ambiental municipal

En los últimos años se han producido considerables progresos en cuanto a la gestión ambiental en el Municipio de El Alto, los planes municipales han incorporado varios temas ambientales como el control de calidad del aire y el proyecto de cierre del relleno sanitario. Además, se nota una predisposición del personal de la Dirección Ambiental para realizar un trabajo más efectivo que dé respuesta, sobre todo, a las grandes carencias de áreas verdes, mala disposición de la basura y mejoramiento del ornato urbano.

Para la mejora de la gestión ambiental, el Concejo Municipal del GMEA cuenta con una Comisión de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (CODUMA), que tiene la tarea de supervisar las acciones del ejecutivo municipal en relación a las áreas verdes, saneamiento básico y ordenamiento territorial, coordinando los temas ambientales y viabilizando las solicitudes vecinales (Olivera, 2006).

Según los funcionarios del GMEA, si bien hay avances en la gestión ambiental municipal, todavía se presentan muchas deficiencias como la falta de coordinación entre las diferentes instancias de gestión municipal, que trabajan en temas similares sin establecer sinergias.

Recientemente se han creado nuevas unidades de gestión ambiental y se han fortalecido las existentes, pero falta coordinación entre las diferentes unidades del Municipio y existe celo entre las mismas. Las diferentes reparticiones todavía son muy vulnerables a la politización de los cargos y frecuentemente las decisiones técnicas responden a criterios políticos. Además, el trabajo en el GMEA es muy complicado por las presiones sociales y

políticas. Los bajos salarios tampoco contribuyen a la mejora de la gestión.

Otro problema es el limitado personal y, sobre todo, lo suficientemente calificado para el desempeño de funciones eminentemente técnicas. Por ejemplo, han habido reclamos ante Colegios Profesionales sobre el ejercicio ilegal de la profesión, debido a que inspectores municipales no calificados eran enviados a controlar las industrias. Por otra parte, las normas son coercitivas (se basan en sanciones y cierres de locales), pero todavía no se han establecido incentivos económicos.

Uno de los aspectos más difíciles para avanzar en el ordenamiento territorial del municipio y en la implementación de la zonificación son los rápidos procesos de urbanización y construcción de nuevas instalaciones industriales que sobrepasan las capacidades del Municipio de ordenar y controlar este proceso para que se adecuen a las normas. A esto se suma que las subalcaldías en los respectivos distritos carecen de capacidad operativa y técnica y falta definir sus atribuciones (PDM 2006).

De acuerdo a la *Evaluación Ambiental del Programa de Planificación Urbana Estratégica y de Mejoramiento Integral del Transporte*, El GMEA “se encuentra trabajando en la identificación de líneas de acción que le permitan erigirse como una ciudad modelo dentro del contexto nacional. El sistema de transporte (infraestructura y servicios) es parte de estos esfuerzos por cuanto a través de él se pretende estructurar las líneas de desarrollo de la urbe” (BM 2006).

Esta misma Evaluación sostiene que la acelerada dinámica de crecimiento del Municipio, “no permite contar con ordenamiento territorial y menos realizar prácticas de recuperación de superficies en el río Seco, aunque existen proyectos propuestos, tanto de organizaciones no gubernamentales, como del Gobierno Municipal, para organizar espacios verdes sobre el embovedado del río Seco” (BM 2006).

Por otra parte, si bien el presupuesto del municipio de El Alto ha aumentado significativamente en la presente década, es

muy bajo si se lo compara con el de otras ciudades de Bolivia. Por eso el Gobierno Municipal está priorizando, en la medida de sus posibilidades, el pavimentado y empedrado de sus calles que actualmente en su mayoría son de tierra, y la ampliación de la cobertura de servicios. También está desarrollando algunos proyectos mancomunados con la ciudad de la Paz para mejorar el transporte urbano.

### **Instrumentos de Planificación**

Los instrumentos de planificación más importantes en los Municipios de Bolivia son los Planes de Desarrollo Municipal (PDMs) que son quinquenales y los Planes Operativos Anuales (POAs). Algunos municipios cuentan con Planes de Acción Ambiental Municipal, como es el caso de El Alto.

En El Alto estos planes han sido elaborados por consultores, lo que ha generado resistencias en su apropiación por los actores municipales (Taller Geo El Alto 2006). Pero en los últimos años la elaboración de estos planes ha tendido a ser más participativa y a reflejar, en mayor medida, los intereses y las preocupaciones de los actores locales.

Otros instrumentos importantes, con los que cuenta el GMEA son un Sistema de Información Geográfica, cartografía y sistemas catastrales, que son la base para la planificación del desarrollo urbano y para la elaboración de planes maestros para los diferentes sectores (PDM 2006).

### **Plan de Acción Ambiental Municipal 2002-2007**

La Dirección de Medio Ambiente del GMEA y el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, gracias al Programa de Apoyo Institucional financiado por el BID, elaboró el Plan de Acción Ambiental Municipal 2002-2007. Con este fin, se llevaron a cabo una serie de talleres para elaborar un diagnóstico participativo y facilitar la identificación de potencialidades para la ejecución del plan.

“El objetivo general del este Plan es orientar el proceso de planificación y puesta en marcha de las acciones ambientales buscando la armonía y los esfuerzos del GMEA y los actores sociales, a través de su compromiso en pro de la conservación del medio ambiente en el marco

de políticas y estrategias trazadas para el Plan” (Flores, 2002).

Este plan propone una serie de medidas para mejorar la gestión ambiental municipal, comenzado por el fortalecimiento del rol de la Dirección del Medio Ambiente al interior del GMEA; el desarrollo de un Sistema de Información Ambiental; la mejora de la gestión de residuos sólidos y educación ambiental; el fortalecimiento la gestión de la biodiversidad y lograr el desarrollo forestal del El Alto. Este Plan ha sido un paso importante que ya ha sido aplicado en varios aspectos como el Plan Verde, sobre el que se tratará más abajo.

Algunas propuestas del Plan como la quema de la basura o de los residuos tóxicos, son totalmente desaconsejables por las emisiones tóxicas a la atmósfera, que los filtros no llegan a mitigar. Otras, son muy buenas como la creación de un Parque ecológico en la zona de Milluni con interpretación y señalización para el turismo, o la forestación. Una propuesta que ha tenido pocos avances, es la de la separación de la basura a nivel domiciliario, que es muy necesaria para facilitar el reciclaje.

### **Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010**

Los planes de desarrollo municipal sirven para establecer las grandes líneas de acción así como para obtener recursos financieros, sea del Estado o de instancias de la cooperación internacional. En El Alto el Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010 (PDM) orienta sus propuestas a “responder a la demandas fundamentales de sus habitantes en el sentido de generar mayor empleo de calidad y permanente, mejorar los ingresos de las familias y reducir la inequidad social” (GMEA 2006).

Entre sus objetivos más importantes relacionados al medio ambiente se encuentran:

- Mejorar la infraestructura y el equipamiento urbano y socio cultural, la provisión de servicios básicos urbano y rural, mediante la ejecución del Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (POUT), Plan de Uso del Suelo (PLUS), Plan Vial (PV), de la Estrategia de Desarrollo Económico Local (EDEL), y los planes de desarrollo de ecosistemas urbano- rurales y la ejecución de proyectos orientados a fortalecer los procesos productivos.

• Revalorizar, recuperar e institucionalizar la identidad, los valores y las manifestaciones culturales y lingüísticas de la comunidad alteña, mediante procesos y acciones sostenibles relacionadas con la calidad de la educación, salud, justicia y derechos humanos pertinentes a la idiosincrasia de la población, y al cuidado del medio ambiente.”

### Plan Verde

El Plan Verde (PV), elaborado el año 2004, consiste en un conjunto de acciones integrales de forestación y mejoramiento de vías y parques de recreación, así como el manejo de residuos sólidos orgánicos domésticos, orientados a mejorar paulatina y sosteniblemente las actuales condiciones ambientales y el paisaje del Municipio de El Alto, y a contribuir al mejoramiento sostenible de la calidad de vida de su población (GMEA, 2006c).

Este Plan también está dirigido a fortalecer los procesos de toma de decisiones sobre el mejoramiento ambiental en todos los niveles de la sociedad civil y del Gobierno Municipal, en un marco de corresponsabilidades entre la sociedad civil y la administración pública, lo que significa fortalecer una gestión ambiental participativa entre todos los actores involucrados.

Este plan considera 7 componentes con las siguientes líneas de acción:

1. Conformación de bosques
2. Habilitación de cortinas vegetales
3. Rehabilitación de aires de los ríos
4. Arbolado de vías urbanas y periurbanas
5. Construcción de parques ecológicos (2 parques ecológicos y 2 refuncionalización de plazas).
6. Manejo de residuos sólidos orgánicos domésticos.
7. Capacitación (Fortalecimiento de la gestión ambiental)

El Plan Verde tiene un horizonte de planificación de 15 años, considerados como el tiempo necesario para que sus impactos sean tangibles. La programación considera 3 grandes

fases: corto plazo (hasta 5 años), mediano plazo (hasta 10 años) y largo plazo (hasta 15 años). Su implementación comenzó el 2006, con monto total programado de \$US 9.008.500.

### *Estrategia Ambiental de la Ciudad de El Alto*

Si bien esta no es una Estrategia del GMEA, sino que fue elaborada por la Red Hábitat el 2004, vale la pena mencionarla ya que contribuye al objetivo de mejorar la planificación y la gestión ambiental en El Alto.

Esta estrategia sostiene que fue elaborada “como un instrumento de incidencia en la planificación del gobierno municipal” e incluye planes, programas y proyectos ambientales de aplicación a corto, mediano y largo plazo. En una primera parte realiza un diagnóstico ambiental urbano e identifica los principales problemas ambientales como el deficiente aseo urbano; la contaminación de suelos y aguas subterráneas; el insuficiente drenaje pluvial; la contaminación de los cursos naturales de agua, la inseguridad humana y la sanidad ambiental.

Entre sus principales propuestas están los siguientes Programas: Gestión integral de residuos sólidos; Gestión integral del agua; Forestación y Areas Verdes; Seguridad Humana e Infraestructura Urbana; Sanidad Ambiental y Salud Pública; Fortalecimiento Institucional y Educación y sensibilización.

### Programas

Entre los programas y proyectos en ejecución más importantes se encuentran los siguientes:

#### *Programa de forestación y mantenimiento de áreas verdes*

La repartición municipal que se ocupa de las áreas verdes de la ciudad de El Alto es la Unidad de Forestación y Áreas Verdes de Ornato, que cuenta con cinco proyectos para alcanzar el objetivo de construir y mantener las áreas verdes. Los proyectos en ejecución son el de mantenimiento de áreas verdes, rehabilitación y mejoramiento de áreas verdes, arborización de vías urbanas y periurbanas, el de pago de agua para el mantenimiento de las áreas verdes, y el proyecto de producción de plantas en viveros municipales.

### **Proyecto de mantenimiento de áreas verdes distrital**

Consiste en realizar el mantenimiento de 269 plazas y parques. La superficie total de las áreas verdes es de 693.769 m<sup>2</sup> y se realiza el riego de 422.414 m<sup>2</sup> que representa el 70%. El proyecto no alcanza a cubrir unas 60 áreas verdes que todavía carecen de mantenimiento.

### **Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Areas Verdes**

Comprende actividades de mejoramiento del suelo con tierra negra y abono, la plantación de especies florales y césped, el recojo de escombros y la limpieza general. Para disminuir los costos en la rehabilitación de las áreas verdes se realizan actividades de acopio de tierra negra, abono y tierra, con sólo el costo del transporte, y el material es trasladado a las áreas verdes desde varios puntos de la ciudad (DMA, 2006). El año 2005 como resultado de este proyecto se rehabilitaron 108 áreas verdes, se plantaron 385.716 arbolitos y se sembraron 3.068 kilos de semillas de raygrass y 100 kilos de trébol.

### **Proyecto de arborización de vías urbanas y periurbanas.**

Tiene como principal actividad la plantación de especies arbóreas (cipreses, acacias, pinos, olmos, kiswaras, álamos, sauces y eucaliptos) en vías urbanas y periurbanas, que debería acompañarse con protectores para evitar que los arbolitos sean dañados.

Durante la gestión 2005 se plantaron 9.112 arbolitos, como se puede observar en la tabla los distritos más beneficiados fueron el 3, el 8, el 4 y el 6.

En la gestión 2005, se entregaron 5.492 unidades de árboles a diferentes comunidades y 8.077 arbolitos a diversas instituciones. La altura de las plantas fue de 1,50 m para asegurar su sobrevivencia.

### **Proyecto pago de agua para riego de áreas verdes**

Consiste en la asignación de montos de dinero para cancelar los costos del agua potable que se utiliza para el riego de las áreas verdes de la ciudad. En la gestión 2005 se requirieron 1.738.162 bolivianos para pagar el consumo de agua.

### **Proyecto de producción de plantas en viveros municipales**

El Gobierno Municipal cuenta con 5 viveros y la producción fue de 960.250 plantines en el año 2005. El 93% de las plantas que se cultivan en los viveros municipales son introducidas y sólo el 7% son nativas.

Estos resultados muestran avances muy importantes dirigidos a mejorar la calidad del ambiente urbano. Sin embargo, es necesario realizar una evaluación de la sobrevivencia de los árboles plantados, ya que varias veces en el pasado se han realizado esfuerzos de forestación pero los resultados han sido muy pobres debido al vandalismo y a los pocos protectores que se utilizan. Es importante, evaluar cuáles son las especies introducidas que se adaptan mejor y sobre cuáles han sido los factores que han permitido o no una mayor tasa de sobrevivencia de los plantines.

### **Programa de Microhuertas Populares**

El GMEA se encuentra ejecutando este proyecto con el apoyo de la FAO y el Reino de Bélgica. La Agricultura Urbana y Periurbana es una de las iniciativas que promueve la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) que busca incrementar la producción de verduras con el objetivo de aliviar la pobreza y mejorar la alimentación de los alteños.

En las microhuertas se produce hortalizas, frutas, forrajes y plantas ornamentales, medicinales y aromáticas. El proyecto incluye la utilización de materiales reciclados, entre ellos, botellas desechables, bolsas de plástico, bidones y otros productos. Los métodos más



Cultivo de microhuertas utilizando material reciclado

Foto: M. Liberman

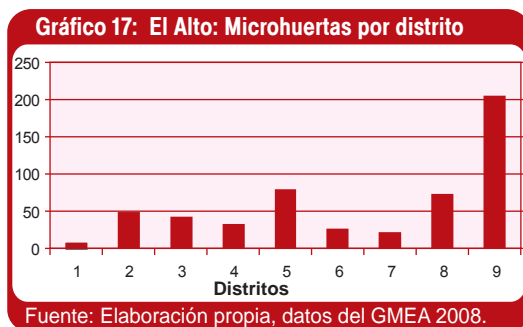


Vivero de las microhuertas familiares

Foto: M. Liberman

utilizados para la producción agrícola urbana son el cultivo en el suelo y el sistema hidropónico que no usa tierra.

Hasta la fecha se han implementado 538 microhuertas, distribuidas en los 9 distritos del municipio, siendo el más favorecido el Distrito 9 con 205 microhuertas.



Sería importante el hacer una evaluación de este proyecto para saber en qué medida está ayudando a reducir las carencias nutricionales y los ingresos de la población que está involucrada en el mismo.



Comercialización de los productos de las microhuertas

Foto: M. Liberman

### Proyecto de Infraestructura de Transporte de El Alto

Forma parte de un proyecto mucho más grande denominado Proyecto de Infraestructura Urbana que es financiado por el Banco Mundial.

Este proyecto cuenta con tres componentes: Programa de mejoramiento integral de barrios, ejecutado por el Gobierno Municipal de La Paz (GMLP); Programa de alcantarillado y de agua, ejecutado por SAGUAPAC; y el Programa de planificación urbana estratégica y de mejoramiento integral del transporte, ejecutado por el Gobierno Municipal de El Alto.

El Programa en El Alto tiene un costo \$US 12,5 millones para el cual el Banco Mundial ha comprometido \$US 10 millones. Este componente, está destinado a completar la pavimentación de dos anillos de circulación concéntricos al aeropuerto, con una longitud de 15 km., con el fin de mejorar el tránsito vehicular y peatonal en la ciudad, facilitar la conexión entre las zonas norte y sur, descongestionar el tráfico en La Ceja y la canalización del río Seco.

Para la ejecución de este proyecto se han realizado los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental de la construcción de la Av. Litoral, la Av. Costanera y la canalización del río Seco, y de esta manera prever y evitar los impactos negativos del proceso de construcción de estas obras. Esta evaluación ha propuesto un Plan de Gestión Ambiental, como un instrumento para que el GMEA pueda medir el cumplimiento y desempeño por parte de los Contratistas de la Oficialía Mayor de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (OMDUMA) (Rocabado 2006).

Entre los impactos ambientales positivos de este proyecto, está el hecho de que, al desconcentrar el transporte en la Ceja, se reducirá la contaminación del aire que afecta a una gran cantidad de escolares y jóvenes que circulan a horas pico, y a una gran cantidad de mujeres que tienen sus puestos de venta en estas calles.

## Instrumentos de control y monitoreo

Uno de los instrumentos de control y monitoreo más importantes que ha implementado el GMEA, en el marco de un sistema de gestión de la calidad del aire, es el **Programa Aire Limpio** que es financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y es ejecutado en El Alto por el GMEA y Swisscontact, con el objetivo de mejorar la protección de la salud de la población y el medio ambiente de los efectos de la contaminación atmosférica producida por el parque vehicular.

El año 2001, el GMEA suscribió un convenio con Swisscontact para hacer seguimiento de los niveles de contaminación atmosférica por emisión de gases de fuentes móviles, a través del establecimiento de una *Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (MONICA)*. Gracias a este proyecto se ha implementado un laboratorio ambiental para realizar los análisis respectivos. El objetivo principal de la Red es realizar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica, obteniendo datos precisos que permitan lograr la reducción de las emisiones de contaminantes. Con este fin se han instalado estaciones ubicadas en lugares estratégicos de la ciudad, que monitorean el material particulado (PM<sub>10</sub>), el ozono y el dióxido de nitrógeno.

Adicionalmente, esta red organiza cada año desde el 2001, la Semana de Aire Limpio, durante la cual se hace un diagnóstico gratuito de las emisiones del parque automotor, específicamente se controla las emisiones de los gases (CO, HC, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>) de los escapes de los vehículos a gasolina, diesel, gas licuado (GLP) y gas natural (GNV). Para la evaluación se registra el año de fabricación del vehículo, el tipo de combustible y los resultados de la medición de los gases de los escapes se comparan con los valores máximos permisibles de emisiones. De acuerdo a estos parámetros se procede a la aprobación o reprobación de los vehículos y se brinda consejos para mejorar su funcionamiento.

**Tabla 33: Vehículos aprobados el 2005**

Tipo de combustible	Aprobados
Vehículos a gasolina	38%
Vehículos a GNV	50%
Vehículos a diesel	17%

Fuente: GMEA, SwissContact 2006

La tabla muestra que el porcentaje de vehículos aprobados fue muy bajo, de los 2187 vehículos evaluados el 2005, el menor porcentaje de aprobación (17%) lo tuvieron los que utilizan diesel, que son los más contaminantes. Sin embargo, los resultados del diagnóstico de la campaña 2006, en el que se evaluaron 3293 vehículos, mostraron que se ha incrementado el porcentaje de vehículos aprobados del 37% el 2005 al 47% el 2006. Lo que indicaría que se están haciendo esfuerzos para mejorar el desempeño ambiental de los automóviles. Además de las mediciones se realiza un trabajo de concientización e información a cada conductor, dándoles consejos técnicos para el mejor funcionamiento de sus vehículos. Desde el 2005 las campañas han cubierto un mayor número de vehículos diagnosticados en El Alto e incidido en el mejoramiento del funcionamiento del parque automotor.

El monitoreo de la calidad del agua potable es una función de la empresa proveedora del servicio EPSAS, que debería ser supervisada por la SISAB. En tanto que el de la calidad de los ríos, de acuerdo a la norma, debería ser realizado por la Prefectura, pero su Unidad Ambiental nunca realizó avances en este sentido. Por lo que sería mucho más eficiente que la Unidad de Calidad Ambiental del GMEA, se encargue de realizar esta actividad que es de gran importancia dados los altos niveles de contaminación existentes.

Hace falta realizar el control del tratamiento de los residuos sólidos en el relleno sanitario y, en particular, el monitoreo del destino y disposición de los desechos hospitalarios y tóxicos de las industrias. El monitoreo de la calidad del aire necesita extenderse también al control de la emisión de las fuentes fijas de las industrias.



### Instrumentos tecnológicos y económicos

Si bien se han producido avances respecto a instrumentos tecnológicos, no ha ocurrido lo mismo con los instrumentos económicos, ya que todavía predomina una visión de la gestión ambiental basada en el control y la sanción.

Varias mejoras tecnológicas han sido implementadas voluntariamente por algunas industrias y, aunque todavía son pocas, constituyen un importante ejemplo para su emulación y su replicación en el futuro.

Entre los instrumentos tecnológicos que han comenzado a implementarse está el Sistema de gestión ambiental ISO 14001, que es la primera de una serie de normas internacionales de la serie 14000, relacionadas a los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión ambiental para la prevención de la contaminación, entre otros. La adopción de esta norma es voluntaria y la puede aplicar cualquier empresa que desee mejorar su desempeño ambiental y que logre su certificación.

La empresa Praxair Bolivia S.A., ubicada en El Alto, ha sido la primera en contar con el certificado ISO 14001. Esta empresa, además, ha recibido el premio a la Ecoeficiencia en tres categorías: la prevención de la contaminación, la mejora al comportamiento ambiental y la eficiencia energética. La empresa se dedica a la producción y comercialización de oxígeno, nitrógeno, gas carbónico industrial y medicinal, hielo seco y acetileno, también comercializa argón y otros gases especiales. Así mismo vende e instala equipos industriales y medicinales, y brinda asesoramiento a centros de salud.

Instrumentos tecnológicos relevantes son los desarrollados por el Centro para Tecnologías Sostenibles (CPTS), dependiente de la Cámara de Industrias, que juega un papel clave al ofrecer servicios de asesoramiento a las industrias para que adopten tecnologías limpias y eficientes en el uso de recursos. Algunas industrias de El Alto como Tusequis y Pil Andina, gracias al asesoramiento del CPTS, han adecuado su infraestructura y tecnología para evitar descargas y emisiones contaminantes, así como para ahorrar agua y energía. Esta institución también se encuentra estructurando una base de datos sobre las industrias de El Alto.

Otras empresas que también han realizado inversiones en tecnología para mejorar su desempeño ambiental son la Hilbo que fabrica textiles, Bolivian Furniture que exporta muebles y América Textil que exporta prendas de vestir.

También se han realizado propuestas para la mejora del tratamiento de los residuos peligrosos. Un estudio de la UMSA ha diseñado un recolector para evitar los derrames de aceite cuando se los cambia, y ha propuesto la conformación de una cooperativa multiactiva de reciclaje de aceites, que coadyuve la disposición final de aceites usados.

Respecto al reciclaje también se han producido avances en la tecnología empleada, ya que, por ejemplo, se han desarrollado tecnologías para el reciclado de las botellas PET que convertidas en bolitas se exportan a Chile y China.

El Alto siempre ha sido una ciudad recicladora pero actualmente se está organizando mejor el sistema de reciclaje con la organización de pequeñas empresas que tienen puntos de acopio y que pagan por estos materiales. También se recolectan en las industrias y en las viviendas. Entre los productos que más se reciclan están: el papel, los cartones, la chatarra, algunos tipos de los plásticos y los embases de vidrio. También se reciclan otro tipo de objetos, como repuestos de automóviles, mobiliario y ropa. En la Ceja se venden una gran variedad de objetos usados. La basura orgánica también suele ser reciclada para alimentar a los animales, pero de forma individual. Todavía no se ha difundido suficientemente la elaboración del compost que sería muy positivo para mejorar los suelos pobres de la ciudad.

El problema del reciclaje en El Alto, es que no se hace la segregación desde la fuente, por lo que los diferentes materiales se ensucian y contaminan, y de esta manera los recicladores ponen en constante riesgo su salud.

Este reciclaje tiene también una dimensión internacional, ya que se importa ropa, muebles, enseres domésticos y herramientas que han sido descartados en los países de alto consumo. Se estima que unas 60.000 personas trabajan en

esta actividad en El Alto y la Feria de la 16 de julio es el centro de expendio de estos productos.

### Instrumentos de participación ciudadana

En Bolivia, la legitimización de la participación ciudadana en la toma de decisiones a nivel nacional, departamental y local, se ha venido profundizando y refrendando con la promulgación de varias leyes. Desde principios de los años noventa, la participación ciudadana se incorpora en la legislación nacional comenzando por la Ley del Sistema de Planificación (SISPLAN 1990).

La LMA, que fue la primera Ley en elaborarse de forma participativa y realmente reflejó las visiones y los aportes de los sectores interesados.

Esta incorpora la participación ciudadana en la gestión ambiental, como también lo hacen sus reglamentos.

La Ley de Participación Popular (1994) significó un gran avance para los municipios, al otorgarles mayores recursos y competencias. Esta Ley creó las Organizaciones Territoriales de Base como sistemas de control y vigilancia por parte de la sociedad civil. La ley de Municipalidades otorga mayor poder de decisión a los municipios y expande sus competencias. Entre los mecanismos de participación están los Comités de Vigilancia que están conformados por representantes de organizaciones de la sociedad civil y que en algunos municipios juegan un rol muy importante.

El GMEA se ha mostrado muy dispuesto a coordinar con varias organizaciones de la sociedad civil y actualmente ha establecido diversas instancias de coordinación con las juntas vecinales, la cámara de industrias y las ONGs, entre otras.

Una de ellas es el Observatorio Ambiental de El Alto que es una red conformada por la Dirección de Medio Ambiente del GMEA, la Prefectura de La Paz, la Red Hábitat, y ONGs como CCC Chasqui, CIES, CISTEM, FINDES-B, FOCAPACI, LIDEMA, MAN-B, MEV, Swisscontact y PRODENA. Esta red fue creada el 2004 con el fin de “promover la investigación, el análisis, el debate, el cuidado y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, fortaleciendo las capacidades de las organizaciones sociales con una visión hacia

el desarrollo sostenible.” El Observatorio Ambiental ha realizado algunos talleres y publicado cartillas educativas sobre residuos sólidos y arborización. Actualmente se ha creado el Comité Impulsor del Medio Ambiente de El Alto.

### Instrumentos de educación ambiental

La Ley de Reforma Educativa de 1994, incorporó la Educación para el Medio Ambiente, como uno de los temas transversales en el currículo educativo, pero sólo se realizaron avances en cuanto al currículo de primaria. La Reforma Educativa pretendía integrar la temática ambiental en todas las áreas curriculares, tomando en cuenta los contextos ambientales y de relevancia social. La educación formal privada y pública debían realizar actividades y/o proyectos que permitan aplicar conocimientos relacionados al medio ambiente. Al respecto los avances han sido muy desiguales y actualmente la Reforma Educativa ya no está en vigencia.

El PDM 2006 sostiene que “la educación está siendo reorientada en el marco de la nueva política de educación y el fortalecimiento de los procesos pedagógicos, dirigida especialmente a niños y jóvenes aprovechando la alta valoración que la población tiene sobre la educación como mecanismo de desarrollo.” Esta nueva política ha incluido a la educación ambiental como un mecanismo importante para mejorar las condiciones ambientales en el Municipio.

La Unidad de Gestión Ambiental ha realizado en la gestión 2006 una intensa actividad de educación ambiental, a través de programas de capacitación, organización de campañas, ferias y seminarios.



Jornada de limpieza como parte de las actividades de educación ambiental

Foto: M. Liberman

Las actividades de capacitación incluyeron temas como el manejo de residuos sólidos, reciclaje, manejo y cuidado de las áreas verdes y cuidado del medio ambiente. Se realizó la capacitación en unidades educativas, juntas vecinales, juntas escolares, universitarias e institutos. En el siguiente cuadro se puede apreciar la cantidad de personas capacitadas en la gestión 2006.

**Tabla 34: Número de personas capacitadas por instituciones, 2006**

Instituciones	Cantidad	Participantes
Unidades Educativas	43	2.972
Juntas Vecinales	2	45
Juntas Escolares	2	57
Universitarios	1	60
Institutos	1	252
Otras Instituciones	6	298
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>3.684</b>

Fuente: Ordoñez, 2007

Se organizaron campañas de arborización, limpieza y concientización sobre la fiesta de San Juan, así como ferias con motivo del Día Mundial del Aire Limpio, Día Mundial del Agua y por el desarrollo de la ciudad de El Alto. También se impartieron seminarios sobre la contaminación atmosférica. Como medio de difusión se han elaborado afiches y trípticos con temas de arborización y manejo de residuos sólidos.

Por otra parte, existen varias ONGs que trabajan en educación ambiental, la mayor parte de las cuales forman parte del Observatorio Ambiental de El Alto. Estas organizaciones han publicado varios folletos educativos, elaborado videos, realizado campañas de arborización, impartido cursos de capacitación, realizado talleres y cursos para estudiantes y diferentes públicos, pero todavía su alcance ha sido limitado.

**Instrumentos de Información y Comunicación**

El derecho de acceso a la información ambiental, que es un principio incluido en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), ha sido incluido tanto en la Ley del Medio Ambiente como en sus reglamentos. El acceso de la población a la información es considerado un elemento clave para propiciar la participación informada en la

toma de decisiones sobre la gestión ambiental, así como en los proyectos y obras de infraestructura que puedan afectarla. Por eso es muy importante que los municipios desarrollen sistemas de información ambiental que permitan tomar decisiones sobre bases más sólidas.

En el sitio web del GMEA, la información existente está relacionada a las actividades del municipio en general, incluye algunos documentos institucionales como el PDM, pero todavía no se ha incorporado información relativa a la gestión ambiental.

Una de las organizaciones que cumple una función importante en informar a la población sobre temas críticos ambientales de la ciudad de El Alto es la Sociedad de Ingenieros filial El Alto, que cuenta una comisión de Medio Ambiente que se pronuncia sobre temas prioritarios de interés ambiental y que organizado varios seminarios sobre temas críticos para la ciudad. Su trabajo consiste en la actualización de parámetros técnicos dirigidos a profesionales.

El Alto cuenta con 14 radioemisoras, 2 medios de prensa y 3 canales de televisión. El canal universitario es uno de los que más interés ha puesto en difundir temas ambientales. Si bien se observa un interés creciente de los medios de comunicación en la problemática ambiental, a veces se distorsiona la información o se mal informa. Por ejemplo, debido a la información alarmista sobre la planta de Puchukollo, se ha proyectado la imagen de que las plantas de tratamiento de aguas residuales son focos de infección, en vez de ser un importante medio para disminuir la contaminación. Hacen falta periodistas especializados en la temática que puedan hacer un adecuado tratamiento de temas que a veces requieren el dominio de aspectos técnicos. Y que, por otro lado, sean capaces de poner en lenguaje sencillo problemas que, por su carácter técnico, necesitan ser muy bien explicados para que sean comprendidos por un amplio público.

En suma, se puede concluir que ha habido muchas e importantes respuestas para dar soluciones a los problemas ambientales, tanto desde el ámbito público como el privado, pero que todavía hace falta aunar esfuerzos sinérgicos y coordinados para enfrentar los problemas prioritarios ●

6

## CONCLUSIONES Y AGENDA PARA LA ACCIÓN



Foto: T. Flores

## Conclusiones y Agenda para la Acción

La información que ha sido recogida en el presente informe permite concluir que El Alto es una ciudad con serios problemas ambientales pero, al mismo tiempo, con un gran potencial para resolverlos porque la población no se conforma ni se rinde ante la adversa realidad, sino que lucha para cambiarla.

En los 20 años de su existencia como ciudad independiente, El Alto ha cambiado su fisonomía notablemente y se observa un rápido progreso, tanto en la construcción de la infraestructura urbana como en las viviendas y edificios del área central, aunque todavía falta un largo camino por recorrer para crear condiciones urbanas más agradables y que permitan mejorar la calidad de vida de la población.

El dinamismo del comercio y la industria en El Alto, así como la creatividad de sus habitantes reflejada en la gran variedad de emprendimientos económicos que desarrollan, permite vislumbrar un futuro promisorio, si es que se corrigen las actuales tendencias negativas y se planifica su crecimiento con criterios de sostenibilidad social, económica y ambiental.

La ciudad de El Alto es la ciudad más pobre de Bolivia y con la menor cobertura de servicios básicos, esto tiene una serie de repercusiones en el medio ambiente. Es particularmente problemática la falta de alcantarillado ya que las aguas residuales se depositan en lugares inapropiados y generan focos de contaminación.

El capítulo sobre Presiones muestra que el crecimiento demográfico, la inmigración, las modalidades de producción y la pobreza son fuerzas motrices importantes que afectan adversamente la calidad ambiental urbana y requieren de atención urgente.

Las tasas de crecimiento poblacional y de inmigración, a pesar de haber disminuido en las últimas dos décadas, continúan siendo altas, pero los servicios no están aumentando en la medida de este crecimiento. Esto incide, además, en un mayor consumo de agua, de energía y otros recursos, así como en la generación de más basura, aguas residuales y emisiones contaminantes.

El capítulo sobre el Estado del medio ambiente permite concluir que el principal problema ambiental en El Alto es la contaminación del agua. Esto se debe a la falta de alcantarillado y al vertido directo de desechos domésticos e industriales en los cursos de los ríos. Además, el agua de los ríos que atraviesan El Alto, debido a la reactivación de la minería de los últimos cuatro años, presenta una mayor contaminación con metales pesados disueltos. Otras industrias que contaminan el agua con residuos tóxicos son las curtUMBRES, fundiciones y metalúrgicas. La contaminación del agua está afectando la salud de la población adulta y de los niños en particular, como se explica en el capítulo de impactos. Se observa también un efecto negativo en las zonas rurales que utilizan el agua de los ríos provenientes de la ciudad para satisfacer sus necesidades básicas de riego y para la ganadería. El agua proveniente de la ciudad de El Alto ha causado la completa eutrofización en la bahía de Cohana del lago Titicaca.

La basura continúa siendo un problema crítico para la ciudad ya que el servicio de recojo sólo alcanza a colectar el 80% de los residuos sólidos que se producen, por lo que hay muchos terrenos baldíos y cursos de agua que son utilizados como basureros. También la falta de cultura urbana sobre la disposición final de desechos sólidos, ocasiona la proliferación de basura especialmente en los centros de mayor actividad comercial. Por otro lado, el relleno sanitario de Alto Lima no está construido de acuerdo a normas técnicas y se prevé que sólo tendrá 3 años más de vida útil.

El capítulo de Respuestas describe los planes y medidas que se han desarrollado, particularmente en los últimos años, para enfrentar los diferentes problemas que causan el deterioro ambiental de El Alto. Estos problemas han concitado importantes respuestas tanto del gobierno municipal como de los actores privados, entre ellos, las ONGs que están trabajando por la mejora de la calidad de vida en la ciudad.

La gestión ambiental en el Municipio de El Alto ha experimentado importantes avances puesto que se han elaborado varios planes, programas y proyectos ambientales. Entre las acciones realizadas están la creación y delimitación de las áreas verdes, la instalación de viveros y de microhuertas, pero todavía falta mucho por hacer en cuanto al control de la contaminación del agua y los residuos sólidos.

Si bien la Dirección de Medio Ambiente del Municipio ha elaborado algunos reglamentos ambientales y ha incrementado considerablemente su personal, todavía no cuenta con las capacidades técnicas necesarias para mejorar el control de emisiones, efluentes y desechos sólidos de las industrias.

En el sector industrial también se están produciendo avances, ya que algunas industrias de forma voluntaria, están incorporando tecnologías más limpias y eficientes en el uso del agua y la energía con el apoyo del Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles; aunque todavía son muy pocas las que han obtenido el ISO 14.000 y la certificación verde.

En los últimos años, la Dirección de Medio Ambiente del GMEA y ONGs como la Red Hábitat y Misión Alianza Noruega, entre otras, han producido varios planes y propuestas que señalan que la educación ambiental es uno de los principales medios para mejorar las condiciones ambientales. Por ello, se han realizado varios talleres y actividades de educación ambiental, en particular sobre residuos sólidos y el reciclado de la basura.

Las ONGs han elaborado diversos materiales de educación ambiental pero su alcance ha sido limitado porque llegan, sobre todo, a maestros y estudiantes de algunos Distritos.

A pesar de la dimensión de los problemas que se han tratado en este documento, se perciben cambios positivos. Por una parte, se comprueba que en el Gobierno Municipal de El Alto existe una mayor voluntad política para mejorar la gestión ambiental. Por otra, que se está produciendo un incremento de las organizaciones sociales, particularmente juveniles, que muestran una creciente preocupación por la problemática ambiental, que son fuerzas que constituyen un importante factor de cambio.

## Agenda para la Acción

Los grandes problemas ambientales que tiene El Alto requieren de respuestas rápidas, y en algunos casos urgentes, para que la salud de la población no sea afectada irreversiblemente como fue el caso de las fundiciones de Alto Lima, donde se encontró muy altos niveles de plomo en la sangre de los niños.

La información recogida muestra que la pobreza en El Alto se agudiza debido al deterioro de las condiciones ambientales. Por lo tanto, el objetivo de disminuir los altos niveles de pobreza debe ir de la mano con la mejora de la gestión ambiental. En este sentido, los programas de lucha contra la pobreza necesitan establecer sinergias y conexiones programáticas con los planes de la gestión ambiental municipal.

Asimismo, es importante que se establezcan sinergias con los programas destinados al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que gozan de un amplio respaldo de la cooperación internacional. En este sentido la Agenda para la Acción que se propone tiene también el fin de contribuir al logro del Objetivo No. 7: Asegurar la sostenibilidad del medio ambiente. Y particularmente al cumplimiento de las metas: 9. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y revertir la pérdida de recursos del medio ambiente; 10: Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua segura y a servicios básicos de saneamiento; 11: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de los barrios pobres.

El logro de un desarrollo sostenible es clave ya que la experiencia demuestra que el modelo de desarrollo que destruye el medio ambiente también debilita la fuerza de trabajo, la hace más vulnerable a todo tipo de enfermedades, agudizando la situación de pobreza. Considerando, además, que la remediación de los daños ambientales es más difícil y costosa que su prevención. Por eso es muy importante que el municipio planifique con criterios de sostenibilidad.

El presente Informe, basado en las propuestas realizadas en el taller de validación de GEO El Alto, propone una agenda para la acción con un horizonte de 10 años con el fin de que la ciudad de El Alto se convierta en un modelo de sostenibilidad para las ciudades andinas de Bolivia. Esta agenda tiene como objetivo contribuir a mejorar la situación ambiental en la ciudad y, por ende, la calidad de vida de la población alteña.

Para que los procesos de desarrollo tengan bases sólidas y se mantengan en el largo plazo, es necesaria la participación de la ciudadanía y compartir ciertos principios que orienten la toma de decisiones. En este sentido, se sugiere los siguientes principios orientadores de la gestión ambiental municipal: Respeto por todas las formas de vida, unidad en la diversidad cultural, priorizar el bien común, establecer normas dirigidas al acceso a la información, la participación y la justicia ambiental, la prevención y el resarcimiento por los daños ambientales y el que contamina paga.

La agenda que se propone está conformada por los siguientes cinco programas:

### **1. Programa de Fortalecimiento de la Dirección de Medio Ambiente del GMEA.**

Diseñar e implementar un programa orientado a modernizar y mejorar la eficiencia de la gestión ambiental en el GMEA. Entre las actividades que contemplaría este programa están las siguientes:

- ✿ Modernizar el sistema de gestión ambiental, hacerlo mas eficiente, transparente y participativo. Para ello, se sugiere implementar mecanismos de rendición de cuentas que hagan más transparente la administración de los recursos tanto humanos como financieros.

Diseñar e implementar mecanismos de coordinación que faciliten la comunicación y el desarrollo de sinergias en la ejecución de actividades entre la DMA y las diferentes unidades del GMEA. Así como para mejorar la infraestructura, mobiliario, materiales y los laboratorios de la DMA.

- ✿ Mejorar la calificación de los funcionarios responsables de la gestión de calidad ambiental mediante convenio con instituciones académicas.

- ✿ Diseñar e implementar un Sistema de Información Ambiental (SIN) utilizando un número reducido de indicadores, que gradualmente se vayan incrementando. Brindar a la población acceso al SIN y difundir la información ambiental vía Internet y medios de comunicación.

- ✿ Fortalecer la unidad de quejas y denuncias de la DMA, y hacer un plan de difusión para que la gente conozca a dónde puede dirigirse en caso de problemas o emergencias ambientales.

- ✿ Establecer mecanismos necesarios para el acceso a la justicia ambiental y para evitar que los sectores más pobres de la población se vean afectados por daños ambientales.

- ✿ Incluir en el sitio web del GMEA información sobre la DMA, su gestión, datos estadísticos, así como información ambiental en general.

### **2. Gestión sostenible de la calidad ambiental**

Los resultados de la evaluación ambiental permiten formular políticas y medidas para mitigar, resolver o prevenir los problemas ambientales. Entre las actividades que se propone para lograr una gestión sostenible de la calidad ambiental en la ciudad se incluyen:

#### **Agua**

- ✿ Asegurar el suministro de agua ampliando las fuentes de abastecimiento, ya que se estima que el embalse del Tuni no podrá satisfacer la demanda de la población en los años subsiguientes. Así también emprender pequeños proyectos para coleccionar y almacenar el agua de los deshielos y de las lluvias. Adicionalmente, habrá que tomar en cuenta que el cambio climático crea una mayor incertidumbre hídrica, y si bien en los últimos las precipitaciones han sido más intensas en la época de lluvias y han causado desbordes inusuales de los ríos, el agua en la época seca se ha hecho cada vez más escasa, por lo que es importante prevenir estas contingencias.

- ✿ Crear conciencia sobre la necesidad de cuidar el agua, disminuir la contaminación, evitar fugas y pérdidas en el sistema de distribución.

- ✿ Eliminar el requisito de que para contar con el servicio de agua potable y alcantarillado haya que ser propietario de la vivienda, puesto que

actualmente el acceso al agua es considerado como un derecho humano fundamental, y además, que la falta de acceso al agua incide en las malas condiciones de salud y salubridad, no sólo de las personas que no tienen acceso al agua, sino de toda la ciudad.

- ✿ Ampliar la red MONICA para contar con un sistema de monitoreo de la calidad de agua de los ríos. La DMA debe realizar regularmente la limpieza de la basura de los ríos de la ciudad, hacer un control sistemático del vertido de desechos y aplicar multas a los infractores.

- ✿ Ampliar las instalaciones y mejorar el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchukollo y plantar árboles en su entorno para la mitigación de olores. Así como, construir nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales con el apoyo de la Prefectura de La Paz.

- ✿ Controlar el vertido de aguas residuales de las industrias y construir una planta de tratamiento de aguas residuales del parque industrial. Con este fin debería crearse un impuesto a la contaminación para que cada industria aporte una suma que esté en correlación con el volumen de sus aguas residuales.

- ✿ Implementar, asimismo, otras soluciones más baratas para la purificación de las aguas como el sistema de grava (Wolverton) y utilizar plantas como la totora que mitigan la contaminación del agua con el apoyo del Instituto de Enología, las ONGs ambientales y la Prefectura de La Paz.

- ✿ Realizar un estudio para evaluar las mejores alternativas para evitar y/o mitigar la contaminación minera.

### **Aire**

- ✿ Ampliar la red MONICA para el control y monitoreo de las fuentes fijas de emisiones, con el apoyo de Suisscontact, el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS) y otras ONGs que trabajan en el área.

- ✿ Solicitar al Programa Nacional sobre Cambio Climático la elaboración de un inventario de las emisiones de gases de invernadero y de las emisiones de las industrias. Realizar una evaluación de las emisiones de las industrias

más contaminantes como las fundiciones, metálicas, ladrilleras y farmacéuticas, e introducir mejoras tecnológicas para controlar y mitigar sus efectos.

- ✿ Realizar estudios sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud humana, en particular sobre los niños y mujeres gestantes, en las áreas donde se encuentran las industrias más tóxicas, como se realizó en el caso de las fundiciones de metales en Alto Lima.

- ✿ Estimular el empleo de energías alternativas para reducir las emisiones y generar energía. Por ejemplo, instalar molinos que aprovechen los intensos vientos, iniciativa que podría contar con el apoyo del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Programa Nacional sobre Cambio Climático.

### **Suelos y vegetación**

- ✿ Incluir en el Plan de Uso del Suelo la conservación de muestras representativas de las formaciones vegetales nativas, delimitando áreas destinadas a parques ecológicos. La zona norte cercana al Huayna Potosí y el Tuni Condoriri, como ya fue propuesto, debería ser declarada área protegida municipal, tanto para la preservación de los glaciares como para evitar la contaminación del agua. Además, la zona es un atractivo turístico importante.

- ✿ Conservar los bofedales remanentes en el Distrito 9 y las cercanías de Santa Rosa de Lima, tanto como reservorios de agua como para la conservación de las especies de flora y fauna existentes, así como para mitigar el impacto de la crecida de los ríos que bajan de la cordillera cuando se producen intensas lluvias.

- ✿ Diseñar los jardines en plazas y parques representando la identidad andina e incorporando las últimas tendencias del paisajismo sostenible o la xerojardinería, que recomienda usar especies nativas y/o introducidas de bajo consumo hídrico. Esto implica reducir la superficie de raygrass y trébol por su alta demanda de corte y riego, lo que también ayudaría a bajar los costos de mantenimiento de las áreas verdes.

- ✿ Mantener la cobertura vegetal del suelo en las áreas verdes que no tienen mantenimiento y en los terrenos baldíos para evitar la erosión



eólica y las nubes de tierra que son arrastradas por los vientos en la época seca. Con este fin se aconseja utilizar el pasto andino que es muy resistente a las heladas y sequías, así como otras especies nativas que cubren el suelo para disminuir el consumo de agua y evitar la pérdida de la cobertura vegetal por sequías o la falta de riego. Las especies nativas mejor adaptadas a las condiciones climáticas del entorno proveen mayores beneficios como cortinas rompevientos, estabilizadoras de los suelos y como hábitat de la avifauna nativa.

- ✿ Hacer campañas sostenidas y de largo aliento por los medios masivos sobre la importancia y el valor del cuidado de los árboles y la vegetación como fuente de oxígeno y de bienestar de la población. Estas campañas deberían promover que la ciudadanía contribuya y comparta la responsabilidad por el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes, de otra manera, se corre el riesgo de que los recursos que invierte el municipio en la forestación se pierdan.

- ✿ Realizar el seguimiento de la arborización de calles y avenidas y, como parte de éste, hacer evaluaciones anuales de la tasa de sobrevivencia de los árboles plantados y el registro de cuáles especies son las más resistentes de acuerdo a las zonas. Así como el tratar de recrear los bosquecillos de keñua y kiswara que existieron en el pasado precolonial en el Parque ecológico que se ha planificado construir.

### **Residuos sólidos**

- ✿ Diseñar e implementar un programa para la segregación de residuos sólidos en las diferentes unidades del municipio como señal del compromiso de la autoridad con el tema, así como en las diferentes instituciones públicas.

- ✿ Diseñar e implementar campañas de sensibilización periódicas, en coordinación con actores claves, para que la población apoye y contribuya con el manejo adecuado de la basura, así como a su reciclaje y compostaje.

Estas campañas estarían orientadas a: promover la separación domiciliar de desechos sólidos y la difusión de buenas prácticas para el empleo adecuado de basureros diferenciados por tipo de materiales; difundir los beneficios del manejo

de desechos sólidos segregados en las escuelas, centros de salud, centros comerciales; y a desincentivar la quema de la basura, sobre todo de plásticos y residuos tóxicos por sus efectos dañinos para la salud.

- ✿ Establecer indicadores de resultado en la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos y monitorear su cumplimiento.

Coordinar con la empresa encargada de los residuos sólidos el desarrollo de un programa que estimule la segregación domiciliar de desechos sólidos.

- ✿ Promover la formación de más microempresas de reciclaje, así como la adecuada información y encuentros entre los recicladores y usuarios de material reciclado con la finalidad de conocer las demandas específicas y las oportunidades de obtener beneficios conjuntos.

### **3. Modalidades de producción sostenibles**

Las modalidades de producción sostenibles son aquellas que emplean tecnologías limpias y eficientes en el uso de los recursos naturales y la energía. El modelo de producción sostenible comienza por el diseño de las instalaciones industriales en el que se incorporan tecnologías para reducir al mínimo los impactos ambientales, como pueden ser:

La implementación de sistemas reciclaje del agua y/o plantas de tratamiento de las aguas residuales en las mismas instalaciones. El uso de filtros para las emisiones de gases. El diseño e implementación de sistemas de ahorro de energía y el empleo de energías renovables. La construcción de depósitos de residuos de acuerdo a normas técnicas. El reciclaje de los materiales utilizados. El plantar árboles e incorporar jardines en sus instalaciones.

El GMEA apoyará y promoverá estas modalidades de producción en sus planes de desarrollo, para lo cual es importante basarse en las experiencias que han sido desarrolladas por el CPTS. Antes de conceder la licencia ambiental, el CPTS debería asesorar en las mejoras tecnológicas que se podrían o deberían introducir. Para estimular la implementación de estas prácticas se sugiere que el GMEA conceda premios anuales a la ecoeficiencia de las empresas.

#### 4. Educación y comunicación para la sostenibilidad

La educación y la comunicación para la sostenibilidad son cruciales para mejorar la calidad ambiental. Para lograr procesos educativos y comunicacionales de calidad es necesario que las Universidades y, en particular, la Universidad Pública de El Alto (UPEA) contribuyan a la formación de profesionales en las diferentes ramas de las ciencias ambientales que puedan ayudar a superar los problemas que se han detectado en el presente informe.

Hasta el presente, la educación ambiental se ha centrado, sobre todo, en los residuos sólidos y la plantación de árboles, lo que hace falta ahora es la ejecución de programas de educación y comunicación de mayor alcance que expliquen la necesidad de la sostenibilidad ambiental para el bienestar de la población. Es necesario que los medios masivos participen de este esfuerzo para llegar a un público más amplio y contribuyan a orientar a la ciudadanía sobre los problemas ambientales que requieren su participación y concurso.

Entre las tareas que se proponen están:

- ✿ Formar educadores y comunicadores ambientales, con los suficientes conocimientos en ecología y capacidad analítica para que puedan explicar los problemas ambientales de forma simple y mostrar sus implicaciones y consecuencias en la salud y el bienestar humano y, de esta manera, puedan movilizar y comprometer a la población en la mejora de sus condiciones ambientales.

- ✿ Realizar un estudio de percepciones de la población de El Alto sobre temas ambientales, que sirva como línea base para orientar las actividades de educación y comunicación.

- ✿ Evitar los esfuerzos educativos aislados y poco efectivos, realizando programas y campañas masivos para sensibilizar a la población sobre los problemas ambientales más apremiantes de El Alto, en un esfuerzo conjunto del municipio, ONGs y otras organizaciones de la sociedad civil. Por ejemplo, elaborar un mismo material educativo, con un sólo cronograma para la difusión en toda la ciudad y luego realizar el seguimiento en base a la evaluación de sus resultados.

- ✿ Llegar a la población de reciente migración difundiendo programas radiales en lengua aymara que valoricen la riqueza de los conocimientos etnobotánicos y agroecológicos de esta cultura.

- ✿ Realizar campañas para que la población no deposite basura en los ríos y no contamine el agua desechando en los desagües y cuerpos de agua materiales peligrosos como pinturas, baterías, medicamentos, aceites, venenos, pesticidas, etc.

- ✿ Incorporar la ecología en todos los niveles educativos y la educación para la sostenibilidad en forma transversal en el currículo de la educación primaria, secundaria y universitaria. Se sugiere que el currículo incluya, entre otros temas lo siguiente:

1. La riqueza de especies de fauna y de flora de los ecosistemas andinos y su historia natural para que los estudiantes aprendan a valorarla y conservarla.

2. La salud ambiental y los efectos en la salud de la contaminación y los productos tóxicos.

3. Los problemas ambientales globales, de Bolivia y de El Alto.

4. La mitigación y adaptación al cambio climático.

5. Las causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad.

6. Asistencia primaria ambiental.

- ✿ Construir un Centro Ecológico y Cultural en el que se realicen exposiciones de temas tales como la ecología andina, cultivos andinos, fauna andina, la producción minera, los glaciales, etc. Y que, por ejemplo, cuente con una estación meteorológica en la que los niños puedan aprender a evaluar el clima, o laboratorios en los que se pueda medir la contaminación del aire, el agua y los suelos. Salas donde se difundan tecnologías ecológicas, energías alternativas y reciclaje. Y que, además, cuente con jardines de plantas nativas y sitios de compostaje.

- ✿ Crear en algunas áreas verdes parques educativos interactivos, que muestren y enseñen las tecnologías tradicionales andinas y las formas de cultivo como los suk'akollos, lo que también puede convertirse en un atractivo turístico.

- ✿ Utilizar las computadoras que el GMEA ha instalado en varios establecimientos educativos para que los estudiantes puedan acceder a los ricos recursos didácticos en temas ambientales que ofrece Internet.

### 5. Mitigación y adaptación al cambio climático

A pesar de que en la presente década el país ha sufrido muchos desastres climáticos, todavía no estamos preparados para enfrentarlos. Todos los años en la época de lluvias las inundaciones afectan seriamente a la población. Este año, por ejemplo, no se pudo dar la asistencia necesaria a las 40 familias que fueron damnificadas en El Alto por el desborde del río Seco. Por ello, es fundamental incorporar la gestión de riesgos en la gestión ambiental local.

Las crecientes amenazas debido al cambio climático hacen necesario implementar un programa específico que contemple la mitigación y la adaptación para hacer frente a las contingencias climáticas, evitando la pérdida de vidas humanas así como de infraestructura. Entre las actividades de este programa se propone:

- ✿ Hacer un estudio de la historia climática de El Alto y un seguimiento de las tendencias para prevenir y enfrentar las consecuencias de los desastres climáticos. Entre ello, hacer un análisis de los principales riesgos climáticos a los que la ciudad se encuentra expuesta.
- ✿ Evaluar los impactos de las inundaciones, desbordes de los ríos, nevadas, olas de frío y derrumbes que han ocurrido en los últimos años para diseñar medidas preventivas y construir infraestructura que pueda resistir a las contingencias climáticas.
- ✿ La construcción de cierta infraestructura como estadios, escuelas tiene que considerar en su diseño el poder convertirse en refugios para damnificados en caso de eventos extremos.
- ✿ Difundir conocimientos para que la población esté preparada ante las contingencias climáticas, como métodos de desinfección del agua, salud ambiental primaria, primeros auxilios, entre otros.

### Construcción de una Ciudad solar

Este componente del programa contribuye tanto con la mitigación como a la adaptación al cambio climático. La ciudad solar es una propuesta que se está implementando en algunos países a través de proyectos demostrativos de ciudades sostenibles. Se trata de difundir modelos ecológicos de organización urbana y de vivienda que disminuyan las emisiones de carbono, empleando tecnologías limpias, sobre todo la energía solar, para la satisfacción de las necesidades energéticas de sus habitantes. Dada la alta radiación que recibe El Alto durante casi todo el año, es una ciudad ideal para construir una ciudad (barrio) de este tipo, que puede ser financiado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Panel Internacional de Cambios Climáticos (IPCC).

Entre las actividades que comprendería este componente se pueden mencionar las siguientes:

- ✿ La planificación de un barrio modelo con todos los servicios, diseñado con la más reciente tecnología ecológica.
- ✿ La construcción de viviendas que aprovechen la energía solar pasiva y activa para cocinar, calentar el agua y conservar el calor del día utilizando sistemas de aislamiento.
- ✿ La utilización de materiales de construcción ecológicos como el adobillo (mezcla de adobe con cemento) que es más compacto y resistente que el adobe, conserva el calor y, además, no utiliza hornos para su fabricación (es decir que no causa emisiones de CO<sub>2</sub>).
- ✿ Diseñar ciclovías para un mayor empleo de bicicletas u otros medios de transporte que no consuman combustibles fósiles.
- ✿ Desarrollar e implementar el uso de biodigestores que utilizan excrementos para la producción de energía y son una solución ecológica para el saneamiento básico.

## Bibliografía

- ABISA-El Alto. 2002. *Inventario de Fuentes de Emisión y Afluentes Industriales*. La Paz: Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de El Alto.
- Aguas del Illimani S.A. 2004. *Sistema de Abastecimiento de Agua Potable El Alto Planta de tratamiento de Agua El Alto y Sistema de Abastecimiento de Agua potable Tilata*. La Paz: AISA.
- Alvarado, Edwin. 2006. *Residuos sólidos en la ciudad de El Alto, Diagnóstico y Proyección*. La Paz: LIDEMA.
- Alzérreca, H, G. Prieto, y R. Lara. 1988. "Evaluación de un campo nativo de pastoreo en el altiplano semiárido del departamento de La Paz". En: *I Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia*. Oruro: ABOPA, CIAT, IBTA.
- Antequera, G. 2004. *Plan de ordenamiento urbano y territorial de El Alto*. El Alto: GMEA.
- Añez y Avilés. 1999. *Diagnóstico sobre la selección y comercialización de material reciclable en la zona sur de El Alto*. El Alto.
- Aparicio M., et Al. 2003. *La Salud y los Riesgos Ambientales en Bolivia*. La Paz.
- Banco Mundial. 2002. *Empoderar a los pobres y promover la rendición de cuentas en Latinoamérica y el Caribe*. Washington: Banco Mundial.
- Beck, S. 1988. "Las regiones ecológicas y las unidades fitogeográficas de Bolivia". En: *Manual de Ecología*. Morales de C. (Ed.). La Paz: Instituto de Ecología.
- Beck, S. G. y E. García. 1991. "Flora y vegetación en los diferentes pisos altitudinales". En: *Historia Natural de un Valle en los Andes de La Paz*. E. Forno y M. Baudoin (Eds.). La Paz: Instituto de Ecología, UMSA.
- Beck, Stephan. 1988. "Las regiones ecológicas y las unidades fitogeográficas de Bolivia". En: *Manual de Ecología*. La Paz: Instituto de Ecología, UMSA.
- Beck, Stephan. García, Emilia. 1991. "Flora y vegetación en los diferentes pisos altitudinales". En: *Historia Natural de un Valle en los Andes*. La Paz. La Paz: Instituto de Ecología.
- Benavides, E. 2006. *Metropolización en Bolivia*. La Paz: Consejo de Población, Colegio de Arquitectos, UNFPA.
- Bianchi, R. 2002. *Experiencia con el Sistema Condominial*. La Paz: Aguas del Illimani S.A.
- CDI-LP. 2004. *Primer Censo a Establecimientos Económicos de la Industria Manufacturera en la Ciudad de El Alto*. La Paz: Cámara Departamental de Industrias de La Paz.
- Calisaya, V.H., Antezana, F. 2003. *Problemática municipal: El movimiento vecinal de El Alto en la "Guerra del gas"*, octubre de 2003.
- Canelli, N. 2001. *Evaluación de impacto. Sistemas condominiales de agua potables y alcantarillado*. Proyecto Piloto El Alto, Bolivia, Programa de Agua y Saneamiento, Banco Mundial.
- Castrillo, I. 1998. *Diagnóstico Rápido sobre las Condiciones de Saneamiento Básico en las Ciudades Urbano Marginales de El Alto*. La Paz.
- Cardona et Al. 1992. *El Alto un ejemplo de contaminación ambiental urbana*.
- CEDLA. *Empleo en Tiempo de Crisis*. Serie: Avances de Investigación. No 24. La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario.
- CEPAL. Serie: *Estadísticas de América Latina*. 2007. [www.claed.org](http://www.claed.org)
- Chamba. 1999. *Pobreza y el impacto ambiental en la zona Tahuantinsuyo de la ciudad de El Alto*.
- Choque S., Murillo C. 2001. *Estudio de la calidad hídrica del río Seco y sus afluentes, ríos Kantutani y Hernani de la ciudad de El Alto*. La Paz: Vice-Ministerio de Industria y Comercio Interno, Unidad de Medio Ambiente.

- CIDEM. 2007. *Contribución de la economía del cuidado a los sistemas de protección social en la ciudad de El Alto*. La Paz: Centro de Información y Desarrollo de la Mujer.
- Coarite, Felipe. 2005. *Pobreza y Contaminación en la Ciudad de El Alto*. El Alto, La Paz: Editorial Pirámide.
- CODEPO, IRD. 2005. *El Alto desde una perspectiva poblacional*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Sostenible, Consejo Nacional de Población, Institut de Recherche pour le Développement.
- CODEPO. 2004. *Bibliografía anotada sobre la ciudad de El Alto*. La Paz: Consejo Nacional de Población, Ministerio de Desarrollo Sostenible.
- CODEPO. 2004. *Estudio de la migración interna de Bolivia*. La Paz: Consejo Nacional de Población, Ministerio de Desarrollo Sostenible.
- Crespo, Carlos. 2001. *El Banco Mundial socio de Aguas del Illimani; Sus Implicaciones y Riesgos*. CESU-UMSS y University of Newcastle.
- Crespo, Carlos. 2004. *Aguas del Illimani y resistencia social*. CESU-UMSS y University of Newcastle. Cochabamba.
- Días-Barriga, Fernando et Al. 1997. *Evaluación de riesgos para la salud en la población expuesta a metales en Bolivia*. OMS, Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Medicina Universidad Autónoma de San Luís de Potosí. México.
- Días-Barriga, Fernando et Al. 1999. *Efectos en Salud Asociados con la Exposición a Residuos Peligrosos*. OMS, Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Medicina Universidad Autónoma de San Luís de Potosí. México.
- EMALT 2005. *Plan director de gestión de residuos sólidos*. El Alto.
- Flores, José. 2004. *Gestión de residuos sólidos industriales en la ciudad de El Alto*.
- Flores, José. 2006. *Plan Ambiental para el Alto*.
- Flores, Teresa. (Ed.) 2003. *Diagnóstico y Lineamientos para Avanzar hacia el Desarrollo Sostenible*. La Paz: ABDES, IBIS, KAS y LIDEMA.
- Flores, Teresa. (Ed.) 2006. *Informe 2005. Avance en los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados a la pobreza, la sostenibilidad ambiental y la buena gobernanza*. ABDES, LIDEMA, Sustainability Watch.
- Flores, Teresa. 2003. *Impactos Socioambientales de la Gestión del Agua*. La Paz: CLAES, PRODNA y Fundación Mott.
- 2003. *Guía Metodológica de Análisis Ambiental para Municipios*. La Paz: LIDEMA/ Embajada del Reino de los Países Bajos.
- 2007. *Estudio de Caso: Conflictos relacionados al Agua en la ciudad de El Alto*. Oxfam, Intermont. [www.prodena.org](http://www.prodena.org)
- 2008. *Cambio Climático en Bolivia*. [www.prodena.org](http://www.prodena.org)
- Foster, V. 2004. *Sistemas condominiales de agua y alcantarillado en El Alto*. La Paz: Banco Mundial.
- Franqueville, A., Aguilar, G.1998. *El Alto de La Paz, Migraciones y Estrategias Alimentarias en Bolivia*. INAN-ORSTOM. La Paz.
- Fundación Simón Patiño. 2005. "Gestión Ambiental". En: *Revista Bolivia Ecológica* N° 37, Cochabamba.
- Galarza, Yalú. 2006. *Legislación Ambiental. Módulo de la Maestría en Recursos Naturales y Gestión Ambiental*. La Paz: EMI.
- Garitano-Zavala, A., Gismondi, P. 2003. "Variación de la Riqueza de Ornitofauna en Areas Verdes Urbanas de las Ciudades de La Paz y El Alto". En: *Ecología en Bolivia* 38 (1): 65-78, La Paz, Bolivia.
- Gisbert, Maria Elena, Quintón, Mery. 2005. "La economía Alteña: Una realidad de esperanzas, iniciativas y creatividad". En: *El Alto: Aspectos que Configuran la Ciudad*. Gobierno Municipal de El Alto.
- Gleick, Peter. 1998. *Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs*.

- Gobierno Municipal de El Alto. 2001. *Plan de Acción Ambiental Municipal 2002 - 2007*. GMEA, BID, ATR 929/SF-BO.
- *Plan de Desarrollo Municipal 2000*.
- *Plan de Desarrollo Municipal 2003*.
- 2002a. *Plan de Acción Ambiental Municipal. Informe Memoria: Conclusiones ciclo de talleres: Esta ciudad nos pertenece*. El Alto: GMEA.
- 2002b. *El Alto, Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. Un esquema estructural*. Tomos I y II.
- 2005. *El Alto, Capital andina de oportunidades*. El Alto: GMEA.
- 2006a. *Estructura organizacional de la Dirección del Medio Ambiente*.
- 2006b. *Manual de funciones de la Dirección de Medio Ambiente*.
- 2006c. *Resumen ejecutivo Plan Verde*.
- 2006d. *Plan de Desarrollo Municipal de la Ciudad de El Alto 2006-2010*.
- González, Brian. 2003 *Contaminación del Agua en Bolivia. Ponencia presentada en el Seminario: Agua. Asociación para la Biología de la Conservación, Bolivia*.
- Gratiniano, R., Velarde, J. & Gregorie, M. 1993. *Alternativas para una riqueza olvidada: Reciclaje de desechos sólidos en zonas marginales de la ciudad de El Alto*. ENDA, CERFOCAL, UNDCP, GMEA.
- Guerrero, Hugo. 2001. *Determinación de Cianuro Total en Descargas de Aguas Industriales y Fuentes de Agua Potable de la Ciudad de El Alto*. Carrera de Ciencias Químicas, UMSA, La Paz.
- Gutiérrez T., Ledezma J., Guerra F. 2003. "Invertebrados". En: *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia*. Ibisch y Mérida (Eds.). Santa Cruz: FAN.
- Guzmán, Carla. 2008. *Sistematización de Información sobre Talleres de Identificación y Socialización de Residuos Sólidos en la ciudad de El Alto*. El Alto: MAN-B, FEJUVE, CCV-LIDEMA.
- HAMEA/PROA. 1993. *Diagnóstico Ambiental Urbano, Ciudad de El Alto*. Proyecto PNUD/RLA/011/89.
- Harris, Cyril M. 1998. *Manual de medidas acústicas y control del ruido*. (Tomos I y II). Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Heinrich, Freddy. *Cumplimiento de la Ley del Medio Ambiente, reglamentos y otras referente a los residuos sólidos y el problema contaminante en el Municipio de la ciudad de El Alto*. La Paz: LIDEMA.
- Ibisch, P., Mérida, G. (Eds.) 2003 "Riqueza biológica". En: *Biodiversidad. La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza.
- IBNORCA. 2001. *Norma Boliviana NB 688. Instalaciones Sanitarias: Alcantarillado Sanitario, Pluvial y Tratamiento de Aguas Residuales*. Segunda Revisión. La Paz: Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
- Indaburo, Rafael. 2004. *Evaluación de la ciudad de El Alto*. La Paz: USAID.
- Instituto Nacional de Estadística. 2005. *Encuesta Nacional de Demografía y Salud ENDSA 2003*. La Paz: INE Bolivia, Ministerio de Salud y Deportes.
- *Estadísticas de la ciudad de El Alto - 2005*. [www.ine.gov.bo](http://www.ine.gov.bo)
- 2002. *Bolivia: Distribución de la Población*. Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. La Paz: INE Bolivia.
- 2002. *Bolivia: Mapa de Pobreza 2001*. CNPV 2001. La Paz: INE.
- 2002. *Bolivia: Características de la Población*. CNPV 2001. La Paz: INE Bolivia.
- 2002. *Bolivia: Características de la Vivienda*. CNPV 2001. La Paz: INE Bolivia. --- 1999. *Atlas Estadístico de Municipios*. La Paz: INE, MDSP, COSUDE.
- Encuesta Nacional de Demografía y Salud 1998. La Paz: INE Bolivia.

- Jaramillo, María. 2001. *Control de efluentes industriales en la ciudad de El Alto*. Tesis presentada para obtención del grado de Ingeniera Civil. UMSA, La Paz.
- Ledo, M.C. 2005. *Agua potable a nivel de hogares con una dimensión de género: en El Alto. La Paz y Cochabamba*. Cochabamba: UNIFEM.
- M. IWRA. *Water International*. Pacific Institute for Studies in Development, Vol. 21, No. 2, 1996.
- Mamani, Raúl. 2001. *Gestión del Recurso Agua en el Matadero Municipal de El Alto*. La Paz, Carrera de Ingeniería Civil, UMSA.
- Maquera, O., Loza J. 2002. *Proyecto de Grado: Evaluación de la Calidad de las Aguas del Curso de Agua Río Seco de la Ciudad de El Alto*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Mazurek, H., Garfías, S. et Al. 2005. *El Alto desde una perspectiva poblacional*. Ministerio de Desarrollo Sostenible, ST-CODEPO Consejo de Población y el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD).
- Mendoza, J. y Francou, B, 2000. "Chacaltaya, evolución de un pequeño glaciar en los Andes de Bolivia". En: *Memorias del Simposio Nacional de Cambios Globales*. J. Argollo, G. Miranda (Eds.), La Paz.
- Mercado I. & Miralles J. 1991. "Mamíferos". En: *Historia Natural de un Valle en Los Andes, La Paz*. Boudoin y Forno (Eds.). La Paz, Instituto de Ecología, UMSA.
- Ministerio de Desarrollo Económico. 2003a. *Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero*. D.S. 26736.
- Ministerio de Desarrollo Económico. 2003b. *Guía metodológica para la formulación de zonificación industrial municipal*. La Paz: MDE.
- Ministerio de Desarrollo Económico. 2004. *Diagnóstico Industrial Ambiental de la Ciudad de El Alto*. La Paz: VMICE, Programa de Cooperación Danesa al Sector Medio Ambiente.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. 2002. *Plan de Acción Ambiental Municipal*. Gobierno Municipal de El Alto, Dirección Medio Ambiente, Proyecto BID ATR 929/SF-BO.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible. 2004. *Normativa de Gestión Ambiental de Sustancias Agotadoras del Ozono*. La Paz: MDS.
- Ministerio del Agua. 2006. *Análisis de Calidad de Aguas Cuenca Río Katari Bahía de Cohana*. La Paz: Viceministerio de Cuencas y Recursos Hídricos -Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos.
- Montes, Maria Esther. 1998. *Estudio de lixiviados del Ex-Botadero de Hichusirka, ciudad de El Alto*. La Paz.
- Moreno, Gonzalo. 2000. *Estudio de la Polución por Ruido en la Zona de la Ceja de El Alto*. La Paz: Facultad de Ingeniería Civil UMSA.
- Navarro, G. 1993. *Vegetación de Bolivia: el Altiplano meridional*. Rivasgodaya 7: 69-98.
- Naciones Unidas. 1992 *Agenda 21, Programa de Acción las Naciones Unidas*. New York: Publicaciones de las NNUU.
- Observatorio Ambiental de El Alto. Boletín Nro. 1. El Alto, octubre, 2006.
- OPS/OMS. 2002. *Municipios saludables, un Enfoque Integral de la Promoción de la Salud*, www.paho.org
- Ordóñez, M. 2006. *Informe anual 2006*. Responsable de Educación Ambiental, Unidad de Gestión Ambiental, Gobierno Municipal de El Alto.
- PCDSMA 2004. *Primer censo a establecimientos económicos de la industria manufacturera en la ciudad de El Alto*. La Paz: MDE, DANIDA.
- Pereira M., René. 2005. *El rol del comercio (flujo de bienes, personas y servicios) en la interrelaciones de las ciudades de La Paz - El Alto del departamento de La Paz, y la expansión metropolitana en ambas ciudades*. Documentos de Trabajo 3. La Paz: ST-CODEPO.
- Pestalozzi, Hans, Torres, M.A. 1998. *Flora ilustrada altoandina*. Cochabamba: Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas", Herbario Nacional de Bolivia.

- PNCC. *Efectos de la variabilidad climática sobre las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) e infecciones respiratorias agudas (IRAs) en niños menores de cinco años de La ciudad de El Alto*. La Paz: Programa Nacional de Cambio Climático, MDS, Iniciativa Río + 10.
- PNUD, CNUAH. 1990. *Desarrollo urbano en la ciudad de El Alto*. La Paz: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- 1991. *Estudio de Impacto Ambiental de la Ciudad de El Alto*. La Paz: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Honorable Alcaldía Municipal de El Alto.
- PNUD. 1992. *Contaminación Ambiental Urbana: Estudio del Impacto Ambiental de los Agentes Contaminantes sobre el aire, suelos, aguas, vegetación en el Ámbito Urbano de El Alto*. La Paz: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- 2002. *Informe sobre Desarrollo Humano en Bolivia*. La Paz: PNUD.
- 2003. *Informe de Desarrollo Humano en La Paz y Oruro, 2003*. La Paz: NNUU.
- 2004. *Índice de desarrollo humano en los municipios de Bolivia*. La Paz: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Poma, Graciela. 2006 *Análisis de los efectos de la migración interna en la configuración territorial de la ciudad El Alto*. La Paz: Carrera de Ingeniería Geográfica, UMSA.
- Pozo & Asociados C.P.A S.R.L. *Informe Final. Resumen Ejecutivo a la Auditoría Regulatoria a la Empresa Aguas del Illimani S. A.* La Paz, mayo 2006. [www.sisab.gov.bo](http://www.sisab.gov.bo)
- Presidencia de la República de Bolivia. *Decreto Supremo No. 27965*, 6 de enero de 2005.
- Productores de Hortalizas del Municipio de El Alto. "Agricultura urbana y periurbana". En: *El Horticultor*. Boletín N° 3, noviembre 2006.
- Quisbert, J. 2006. *Informe Anual 2005 de la Unidad de Forestación y Áreas Verdes de Ornato*. El Alto: Gobierno Municipal de El Alto.
- Red Hábitat. 2000. *Estudio Ambiental Canalización del Río Seco*. El Alto: Red Hábitat.
- Red Hábitat. 2004. *Programa Urbano El Alto Diagnóstico y Plan Estratégico Ambiental de la Ciudad de El Alto*. El Alto: Red Hábitat.
- Red Hábitat. 2006. *Estrategia Ambiental de la Ciudad de El Alto*. El Alto: OXFAM.
- Red MONICA El Alto. 2006. *Resultados de mediciones ambientales en la ciudad de El Alto*.
- República de Bolivia. *Ley Orgánica de Municipalidades*. No. 696, 10 de enero 1985.
- República de Bolivia. *Ley del Medio Ambiente*. No. 1333, 27 de abril de 1992.
- República de Bolivia. *Ley de Participación Popular*. No. 1551, 20 de abril 1994.
- República de Bolivia. *Ley de Descentralización Administrativa*. No. 1654. La Paz - Bolivia. 1995.
- República de Bolivia. *Código Minero*. Ley No. 1777, 17 de marzo, 1997.
- República de Bolivia. *Ley de Municipalidades*. Ley No. 2028, 28 de octubre 1999.
- República de Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia. *Reglamentos a la Ley de Medio Ambiente*. No. 1333, Decreto Supremo No. 24176. La Paz, 1996. *Reglamentos: General de Gestión Ambiental; Prevención y Control Ambiental; En Materia de Contaminación Atmosférica; En Materia de Contaminación Hídrica. Para Actividades con Sustancias Peligrosas. Gestión de Residuos Sólidos*.
- República de Bolivia. *Complementación a la estructura del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente*. D.S. 28677, 2005.
- República de Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia. *Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo*. D.S. N° 2863, 2006.
- Ribera, M. O. 1995. "Aspectos Físicos, Biológicos y de Manejo". En: *Caminos de Cotapata*. Morales de, C. (Ed.) La Paz: LIDEMA.



- 1991. "Aves". En: *Historia natural de un valle en los Andes: La Paz*. Boudoin, E. Forno (Eds.) La Paz: Instituto de Ecología, UMSA.
- Rocabado, W. 2000. *Estudio de la polución por ruido en la zona de la ceja de El Alto*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ingeniería. Tesis de grado, Licenciatura en Ingeniería Civil.
- Romero, Christian. 2006. *Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de Talleres de Servicios de Cambio de Aceite en el Distrito 2 de la ciudad de El Alto*. La Paz: UMSA.
- Rossel, P., Rojas, B. 2002. *Destino Incierto: esperanzas y realidades laborales de la juventud alteña*. La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario.
- Sandoval, G., Sostres, F. 1989. *La ciudad prometida*. La Paz: ILDIS, SYSTEMA.
- Shmida, A. 1985. "Biogeography of the desert flora". En: *Hot deserts and arid shrublands*. M. Evenari, L. Ny-Meir y D.W. Goodall (Eds.), B: 23 - 77. Elsevier, Amsterdam.
- SISAB. *Resolución Administrativa Regulatoria* No. 110/2006. La Paz, 18 de diciembre de 2006.
- SISAB. *Resolución Administrativa Regulatoria* No. 80/2001. La Paz, 31 de diciembre de 2001.
- Swisscontact. 2006. *Semanas de aire limpio en Bolivia*. La Paz, El Alto: Dirección de Medio Ambiente, Gobierno Municipal El Alto y Swisscontact.
- UNEP. 2005. *GEO Cities Project: Environmental Integrated Assessments for Cities in Latin America and Caribbean*. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.
- UNITAS. 1988. *El Alto desde El Alto*. Documento de Análisis No. 5, La Paz.
- Van Damme, Paul. 2002. *Disponibilidad, uso y calidad de los recursos hídricos en Bolivia*. CONIAG y CGIAB. [www.cgiab.org](http://www.cgiab.org)
- Zeballos M., García E., Beck S. 2003. *Contribución al Conocimiento de la Flora del Departamento de Oruro*. La Paz: LIDEMA.

## ANEXO

**Tabla I** Areas verdes rehabilitadas

Distrito	No. de áreas rehabilitadas	Cantidad de plantones
1	22	86.655
2	33	16.230
3	11	37.061
4	13	21.570
5	7	12.735
6	12	14.3365
8	8	24.250
Ceja	2	43.850
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>385.716</b>

Fuente: Elaboración propia, datos del GMEA 2005

**Tabla II** Cantidad de plazas, avenidas, plantones y protectores por distrito

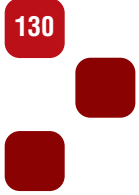
Distrito	Cantidad de plazas, avenidas y calles	Cantidad de plantones	Cantidad de protectores
1	10	1.058	
2	12	991	
3	56	2.039	
4	25	1.249	
5	13	775	30
6	13	1.215	
7		79	
8	11	1.600	
9		106	
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>9.112</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del GMEA 2005

**Tabla III** Familias y unidades educativas con microhuertas

Distrito	Familias con microhuertas	Unidades educativas con microhuertas	Total
1	1	7	8
2	43	5	48
3	28	14	42
4	25	8	33
5	67	13	80
6	19	7	26
7	14	8	22
8	62	12	74
9	205		205
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>74</b>	<b>538</b>

Fuente: Estrada 2007. Dirección de Medio Ambiente, GMEA.





División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Clayton, Ciudad del Sabor, Edificio 103 - Avenida Mose,  
Corregimiento de Ancon, Ciudad de Panamá, Panamá.  
Teléfono: (507) 305 3100 / Fax: (507) 305 3105  
Año postal: 03590-0843  
Correo electrónico: enlace@pnuma.org  
Sitio Internet: www.pnuma.org

[www.unep.org](http://www.unep.org)  
United Nations Environment Programme  
United Nations Avenue, Gigiri  
PO Box 30552, 00100  
Nairobi, Kenya  
Telephone: (254-20) 7621234  
Fax: (254-20) 7624489/90  
E-mail: [unepinfo@unep.org](mailto:unepinfo@unep.org)  
Web: [www.unep.org](http://www.unep.org)



# Perspectivas del Medio Ambiente Urbano:



# GEO El Alto



Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO El Alto



División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)  
 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
 Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
 Clayton, Ciudad del Saber, Edificio 103 - Avenida Morse,  
 Corregimiento de Ancón, Ciudad de Panamá, Panamá.  
 Teléfono: (507) 305 3100 / Fax: (507) 305 3105  
 Apto. postal: 03590-0843  
 Correo electrónico.: enlace@pnuma.org  
 Sitio internet: www.pnuma.org

www.unep.org  
 United Nations Environment Programme  
 United Nations Avenue, Gigiri  
 PO Box 30552, 00100  
 Nairobi, Kenya  
 Telephone: (254-20) 7621234  
 Fax: (254-20) 7624489/90  
 E-mail: unepinfo@unep.org  
 Web: www.unep.org

