FLACSO CHILE

Medio Ambiente y Expansión Urbana, en el sector Norte de la Región Metropolitana.

Felipe Cerda Lic. Geografía Universidad de Chile

Medio ambiente:

Conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo , agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Se entiende por medio ambiente el entorno o suma total de aquello que nos rodea y que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. (RAE)

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas. (Harvey, 1989)

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Medioambiente Urbano

Urbano :

Entidad con alta densidad de población en la que predominan fundamentalmente las actividades de servicios e industria.

Se entiende como “Entidad Urbana” a un conjunto de viviendas concentradas, con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000, con el 50% o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias.

Excepcionalmente los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población, se consideran Entidades Urbanas. En consecuencia área urbana es el conjunto de las entidades urbanas.

Cualidad que expresa la forma dominante progresiva de habitabilidad / producción humana, respecto de cualquier otra instancia de asentamiento que establezca interacciones de sociedad y naturaleza

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Zonas Urbanas

La Conferencia Europea de Estadística de Praga considera como ciudad una aglomeración de más de **2000 habitantes** siempre que la población dedicada a la agricultura no exceda del 25% sobre el total.

A partir de **20.000 habitantes**, todas las aglomeraciones se consideran ciudades, siempre que éstos se encuentren concentrados, generalmente en edificaciones colectivas y en altura, se dediquen fundamentalmente a actividades de los sectores secundario y terciario (industria, comercio y servicios). También se debe tener en cuenta la densidad de población de dicho país o ciudad.

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Zonas Rurales

Localidades donde habitan poblaciones menores de 2500 personas, desempeñando actividades en zonas como bosques, praderas y áreas agrícolas

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Asentamientos

Urbanas	Rurales
Ciudades: asentamientos que poseen más de 5.000 habitantes. **Pueblos:** asentamientos cuya población fluctúa entre 2.001 y 5.000 personas o entre 1.001 y 2.000, siempre que la mitad de la población económicamente activa trabaje en actividades secundarias y/o terciarias **Centros turísticos:** con más de 250 viviendas.	**Aldeas:** asentamientos cuya población fluctúa entre 301 y 1000 personas o entre 1.001 y 2.000, siempre cuando más de la mitad de la población económicamente activa trabaje en actividades primarias. **Caseríos:** asentamientos mineros, fundos, estancias, haciendas, parcelas, hijuelas, comunidades indígenas, comunidades agrícolas ,campamentos, veranadas, majadas, aguadas, viviendas rurales no clasificadas.

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Zonas Suburbanas

Zonas suburbanas: son asentamientos rurales dentro de los cuales se han ido formando con el tiempo amplias zonas residenciales o industriales, combinándose la antigua estructura rural y la nueva del tipo urbano.

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Zonas Periurbanas

Zonas periurbanas: ocurre en los alrededores de las ciudades cuando se forman franjas donde se observa una mezcla entre las actividades urbanas y rurales. Suelen albergar poblaciones marginales, áreas verdes, polígonos industriales, campus universitarios, etc.

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Medioambiente Urbano

Problema ambiental:

Puede definirse como la manifestación de una deficiencia (merma o carencia) de racionalidad entre expresiones del subsistema natural con el subsistema social.

Y una problemática ambiental URBANO supone definir el concepto ambiental considerando la ciudad y su entorno inmediato como una entidad única, una estructura global que dada su configuración inotrópico-tecnológico

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Medioambiente Urbano

Tipos de problemas ambientales urbano:

A. Extraurbanos

1. Emergentes de la situación relativa de un asentamiento urbano en un determinado contexto regional socio productivo
2. Emergentes de la situación de un asentamiento en la dinámica de flujos de cuenca de una contexto regional determinado
3. Emergentes de la situación de un asentamiento frente a la dinámica de los ciclos tróficos emergentes

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Medioambiente Urbano

B. Intraurbanos

1. Emergentes de la instalación originaria de la ciudad en un territorio
2. Emergentes del crecimiento de la ciudad en su contexto territorial mediático
3. Emergentes del manejo del ciclo de desechos

Autopista Nororiente

Cárcel Colina I.

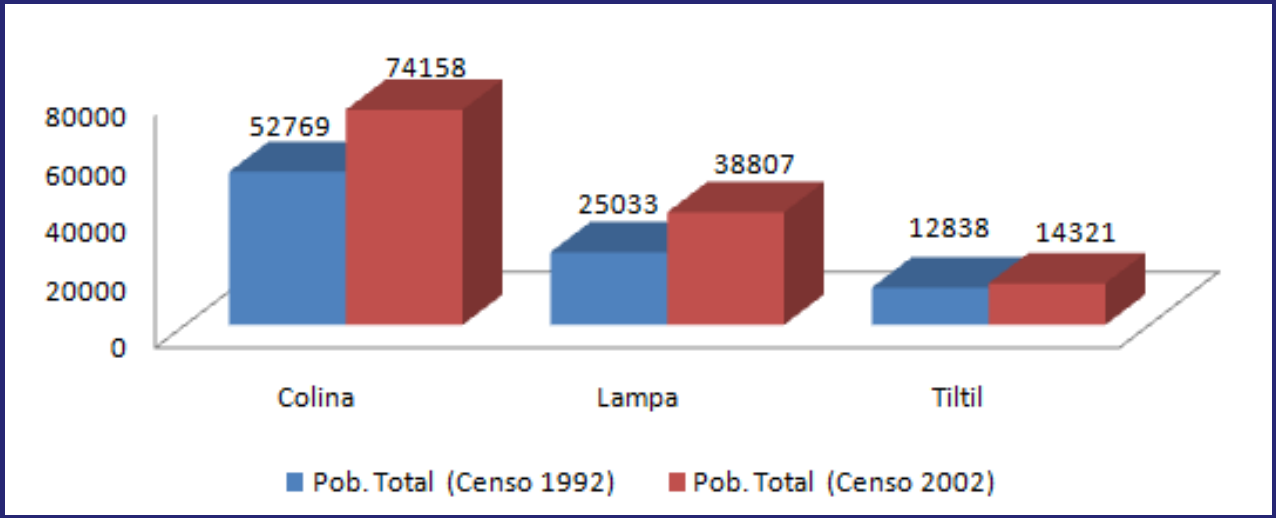
Relleno sanitario Loma Los Colorados, Tiltil

Fuente: Curso Geografía Urbana Universidad de Chile, Rodrigo Moreno.

Características Censales comunas de Colina, Lampa y Tiltil

Censos de población y vivienda 1992 y 2002

Comuna	Hombres (Censo 1992)	Hombres (Censo 2002)	Aumento intercensal	Aumento intercensal (%)	Mujeres (Censo 1992)	Mujeres (Censo 2002)	Aumento intercensal	Aumento intercensal (%)	Total (Censo 1992)	Total (Censo 2002)
Colina	28115	38509	10394	36,97	24654	35649	10995	44,60	52769	74158
Lampa	12856	19881	7025	54,64	12177	18926	6749	55,42	25033	38807
Tiltil	6655	7304	649	9,75	6183	7017	834	13,49	12838	14321



Características Censales comunas de Colina, Lampa y Tiltil

Censos de población y vivienda 1992 y 2002

Censo Población y vivienda 1992

Comuna	Viviendas Urbanas	Viviendas Urbanas (%)	Viviendas Rurales	Viviendas Rurales (%)	Total
Colina	8592	73,52	3094	26,48	11686
Lampa	4024	63,49	2314	36,51	6338
Tiltil	1557	43,60	2014	56,40	3571

Censo Población y vivienda 2002

Comuna	Viviendas Urbanas	Viviendas Urbanas (%)	Viviendas Rurales	Viviendas Rurales (%)	Total
Colina	15999	82,09	3491	17,91	19490
Lampa	7299	67,51	3513	32,49	10812
Tiltil	2339	47,58	2577	52,42	4916

Expansión Urbana, estimación mediante teledetección

1. Materiales: Imágenes gratuitas multiespectrales serie Landsat (NASA)
   - Landsat 5 TM (años 1996, 2001, 2006 y 2011)
   - Landsat 8 LDCM (2016)
   - Link de descarga: http://earthexplorer.usgs.gov/

Tabla 1. Especificaciones de Productos LDCM a Nivel 1

Procesamiento:	Nivel 1 T-Corrección geométrica
Tamaño de píxel:	Bandas OLI multiespectrales 1-7,9: 30-metros Banda OLI pancromática 8: 15-metros Bandas TIRS 10-11: tomadas en 100 metros, pero remuestreadas a 30 metros para que coincida con las bandas multiespectrales de OLI
Características de los datos:	• Formato de datos GeoTIFF • Remuestreo por convolución cúbica (CC) • Norte arriba (MAP) de orientación • Proyección cartográfica: Universal Transversal Mercator (UTM) (estereográfica polar de la Antártida) • Datum al Sistema Geodésico Mundial (WGS) 84 • 12 metros de error circular, 90% de confianza exactitud global para OLI • 41 metros de error circular, 90% de confianza exactitud global para TIRS • Los valores de píxel en 16 bits
Entrega de datos:	Archivo comprimido .Tar.gz y de descarga a través de HTTP
Tamaño de archivo:	Aproximadamente 1 GB (comprimido), aproximadamente 2 GB (sin comprimir)

(USGS. 2013)

Expansión Urbana, estimación mediante teledetección

1. Materiales: Imágenes gratuitas multiespectrales serie Landsat (NASA)
   - Landsat 5 TM (años 1996, 2001, 2006 y 2011)
   - Landsat 8 LDCM (2016)

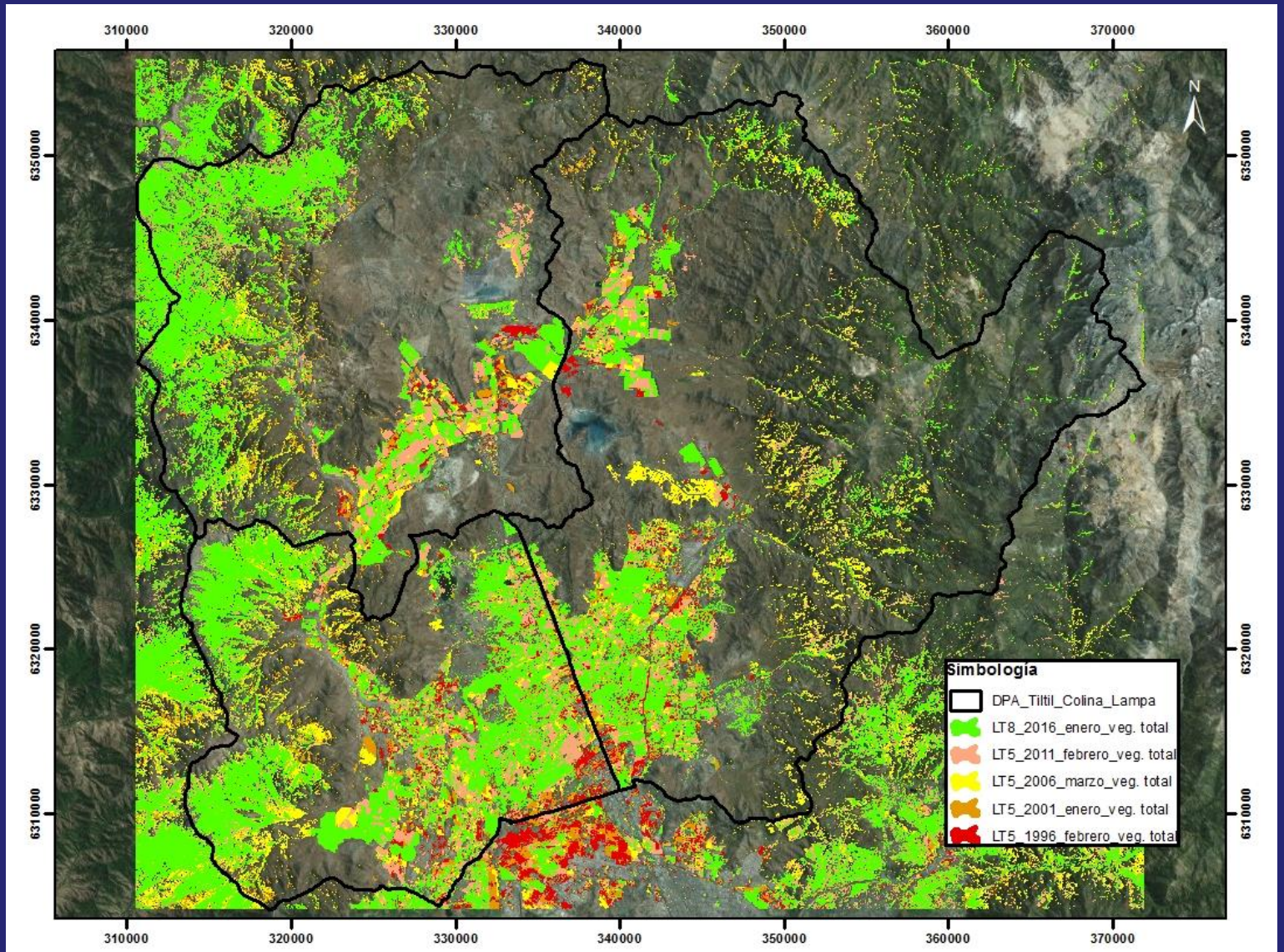
CARACTERÍSTICAS DE LANDSAT 5

MODO ESPECTRAL	ESPACIAL (metros)	ESPECTRAL (micras)		RADIOMÉTRICA	TEMPORAL
Multiespectral	30	Banda 1 azul:	0.45 - 0.52	8 BITS	16 Días
		Banda 2 verde:	0.52 - 0.60		
		Banda 3 roja:	0.63 - 0.69		
		Banda 4 Infrarrojo cercano1:	0.76 - 0.90		
		Banda 5 Infrarrojo cercano2:	1.55 -1.75		
		Banda 7 Infrarrojo medio:	2.08 - 2.35		
Termal	120	Banda 6 Infrarrojo térmico:	10.4 - 12.5		

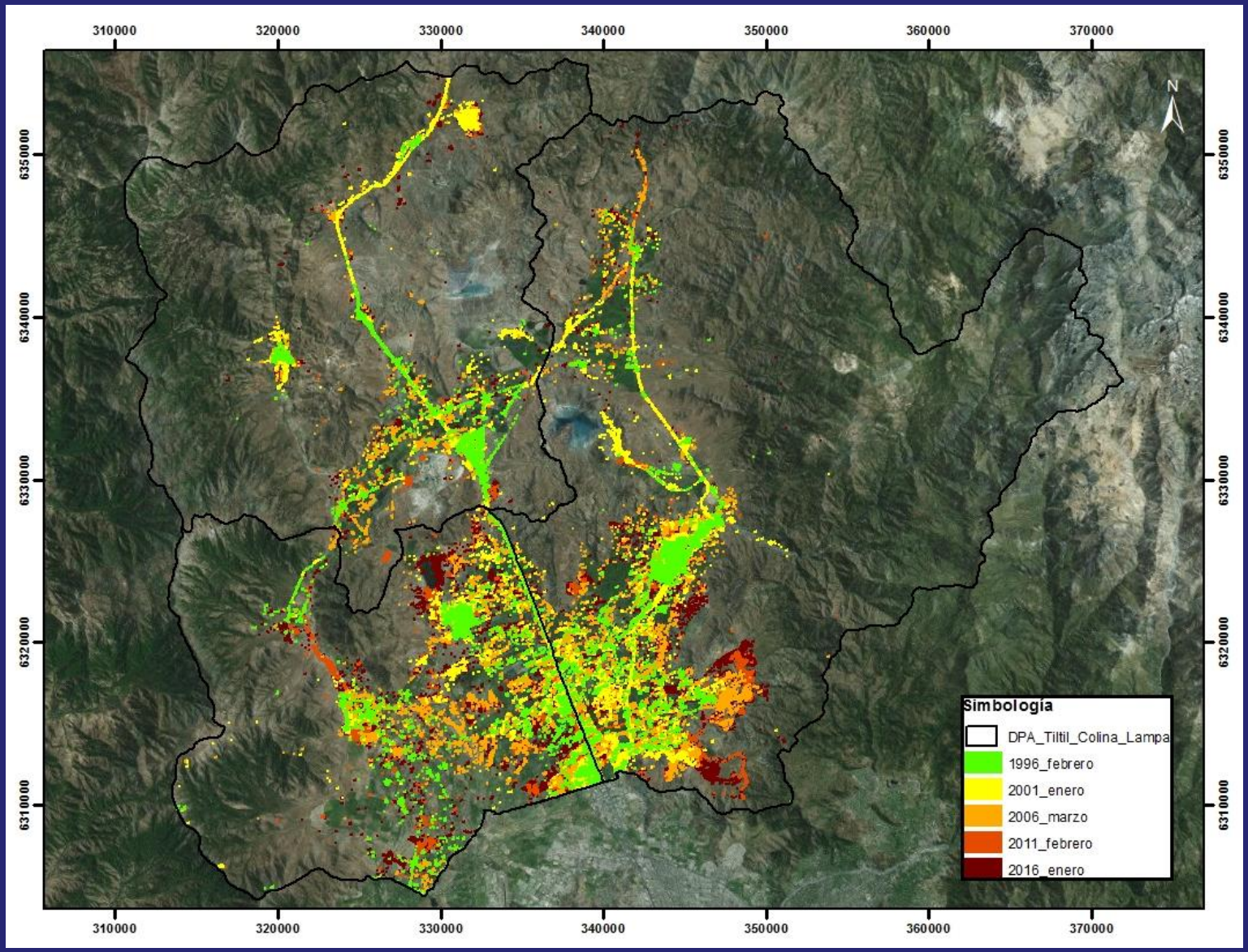
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección

2. Metodología: Corrección Radiométrica y Atmosférica de las Imágenes multiespectrales serie Landsat (NASA)
3. Calculo de índices de vegetación y coberturas superficiales en las comunas de Lampa, Colina y Tiltil
    - Índice vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Índex), que mide la actividad fotosintética de las plantas
    - Técnica Árbol de decisiones, para la estimación de la superficies Impermeabilizadas y suelo desnudo

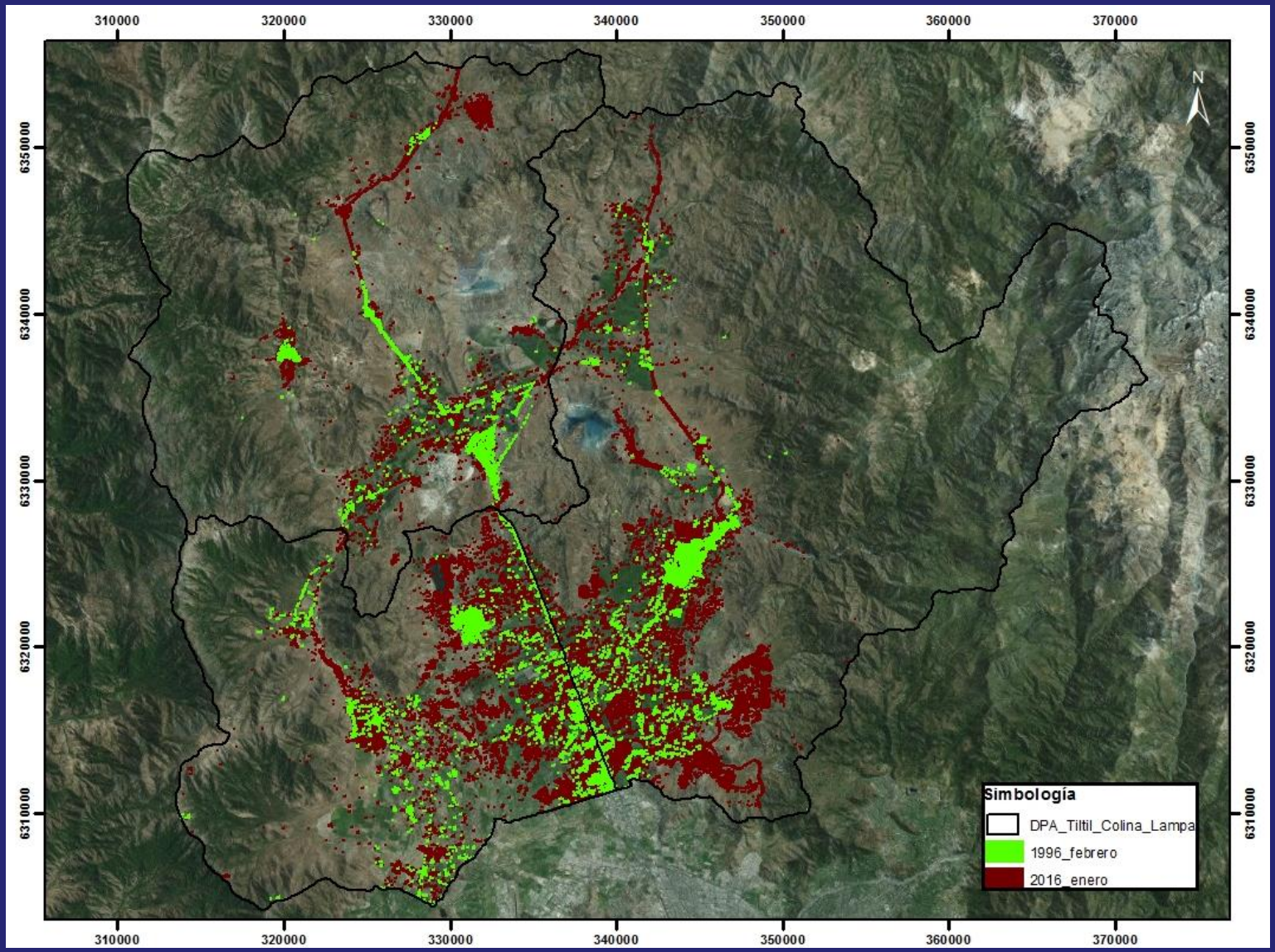
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Vegetación Total (entre los años 1996 y 2016)



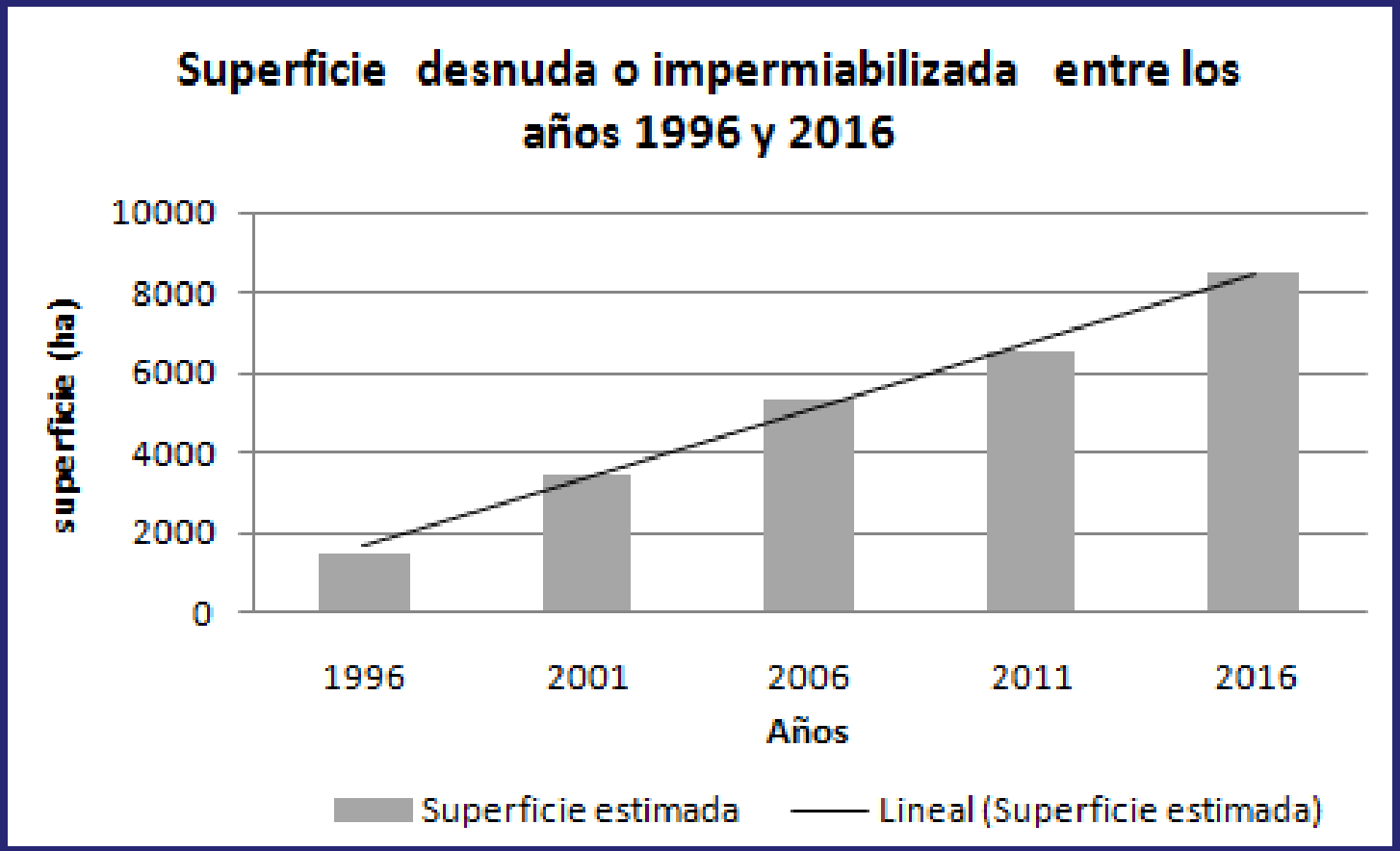
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo (entre los años 1996 y 2016)



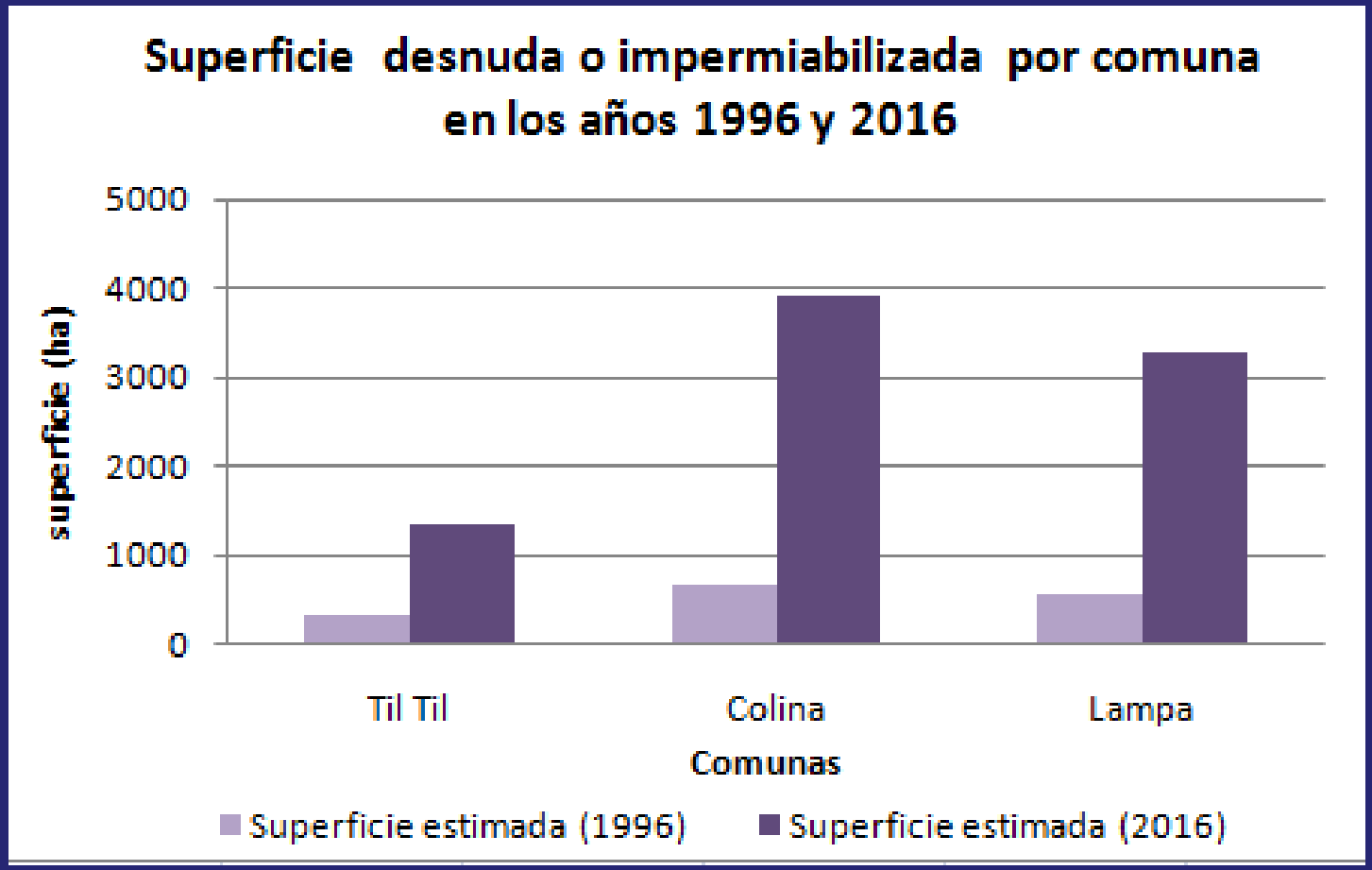
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo (año 1996 y 2016)



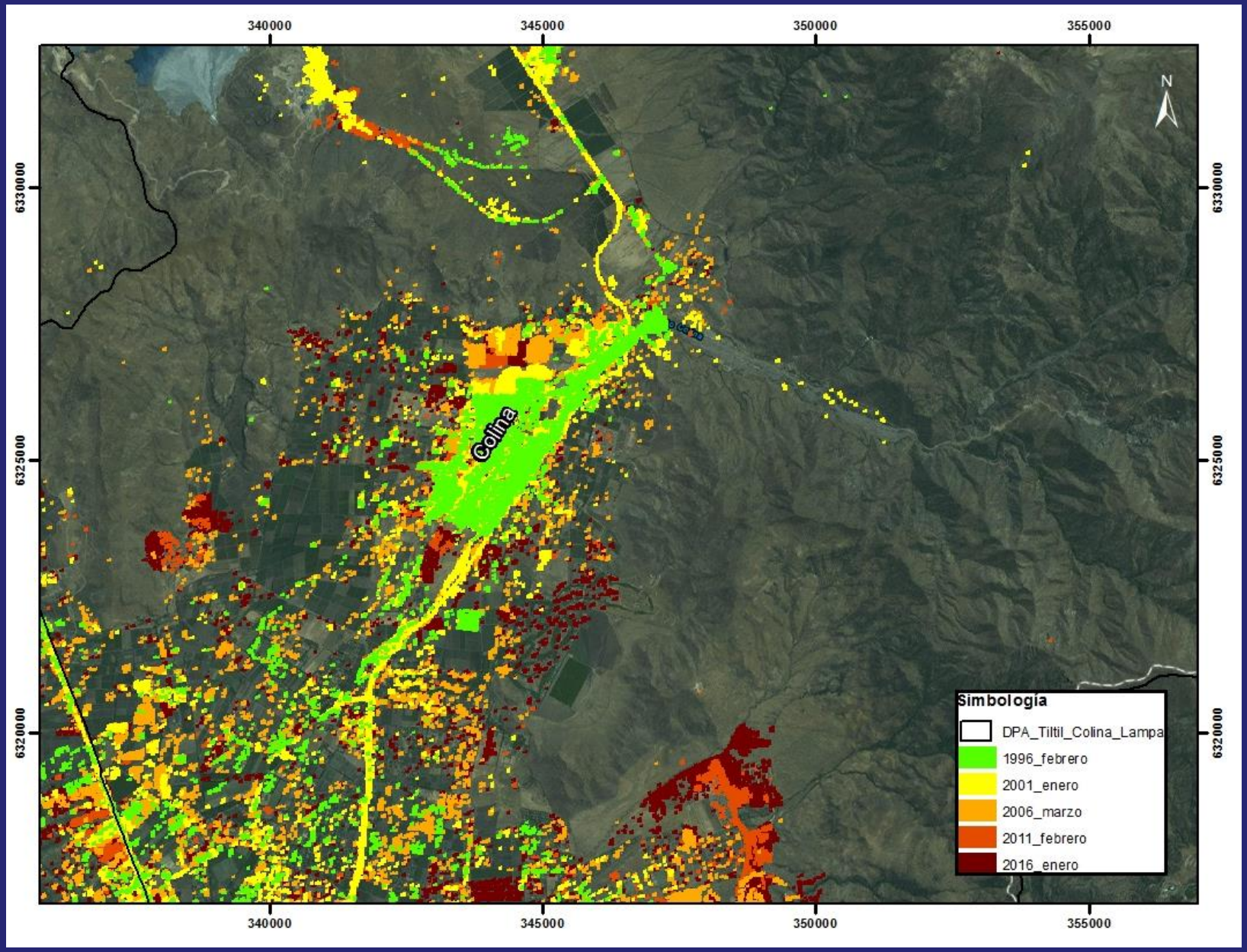
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo



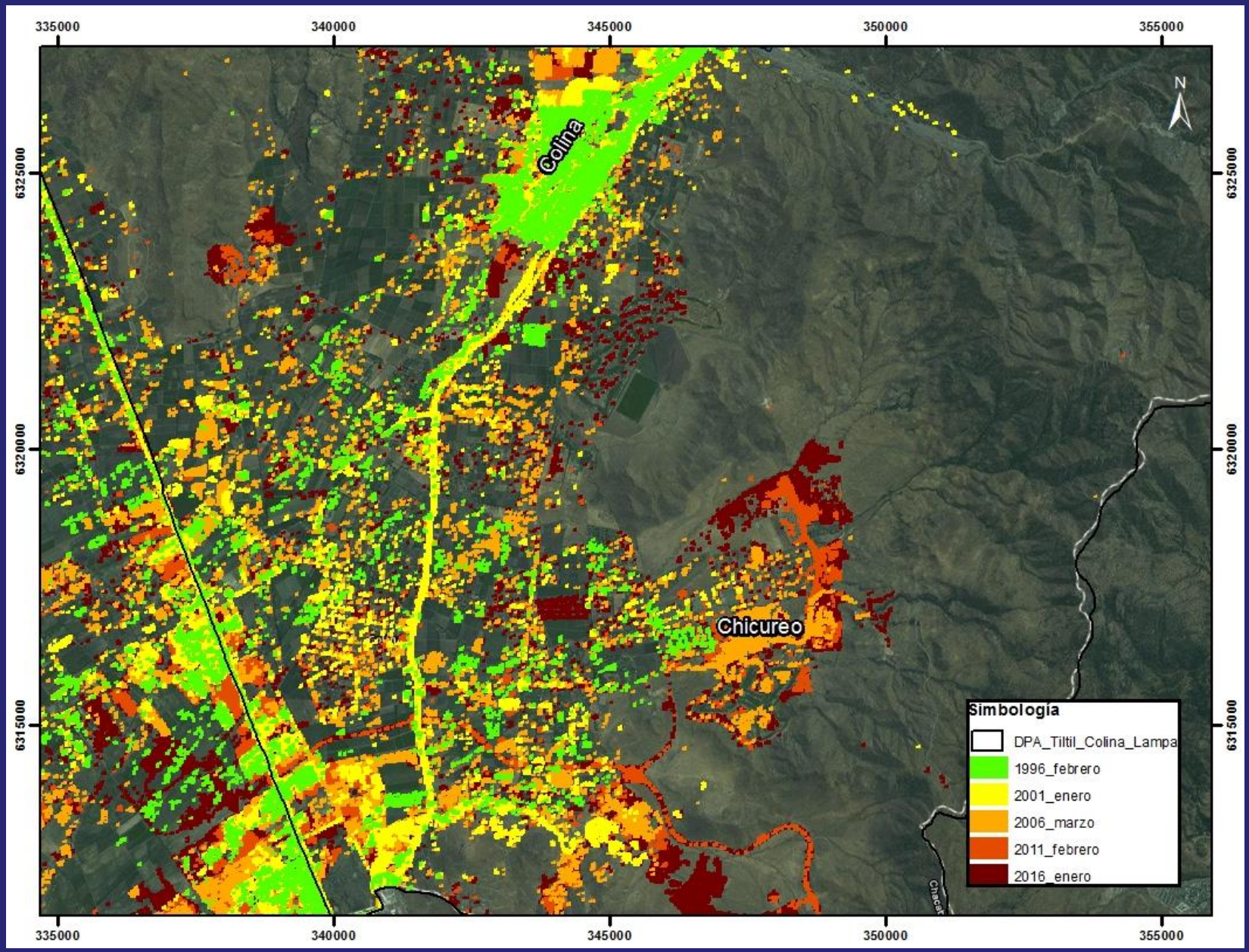
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo (año 1996 y 2016)



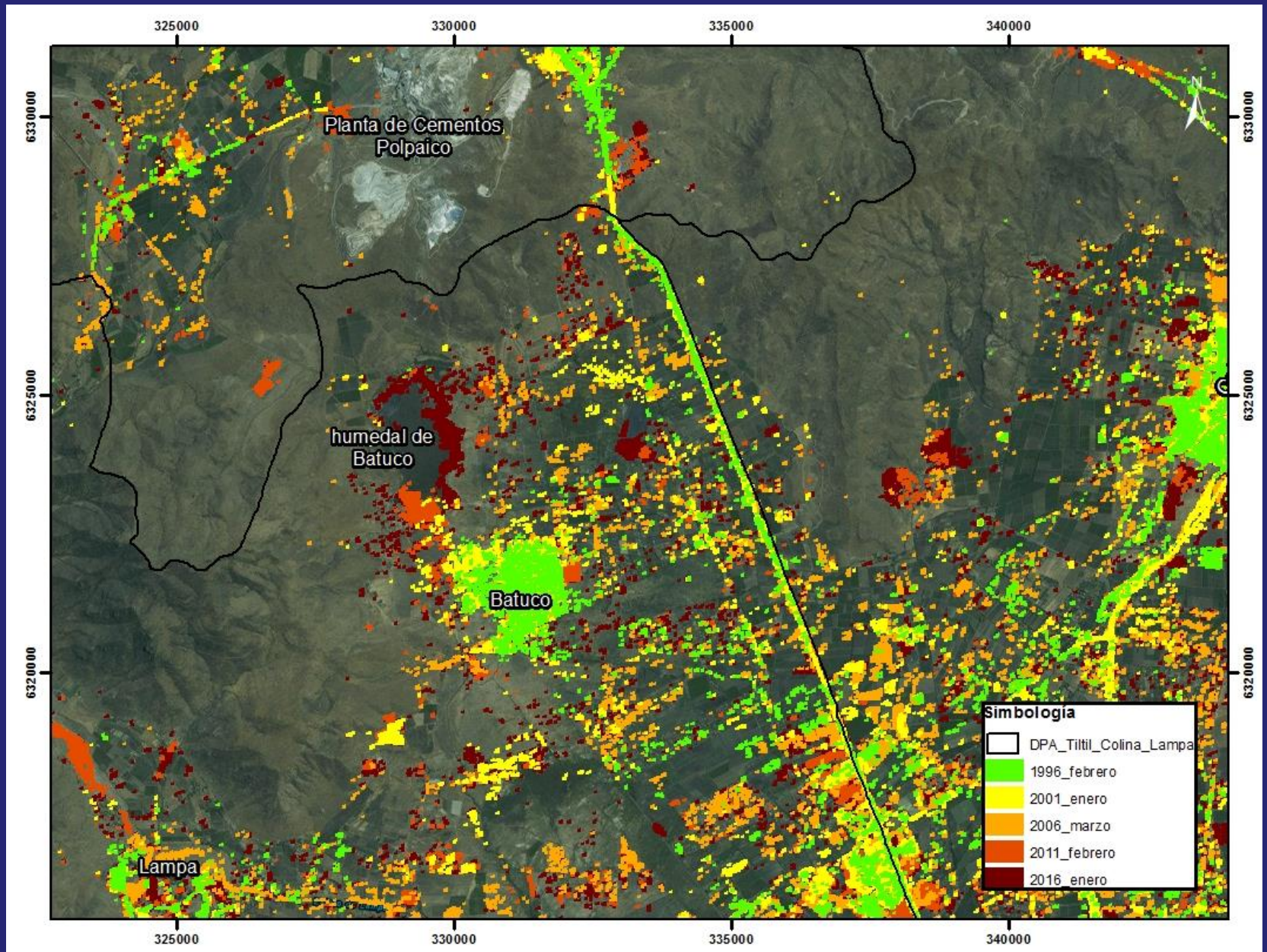
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Colina



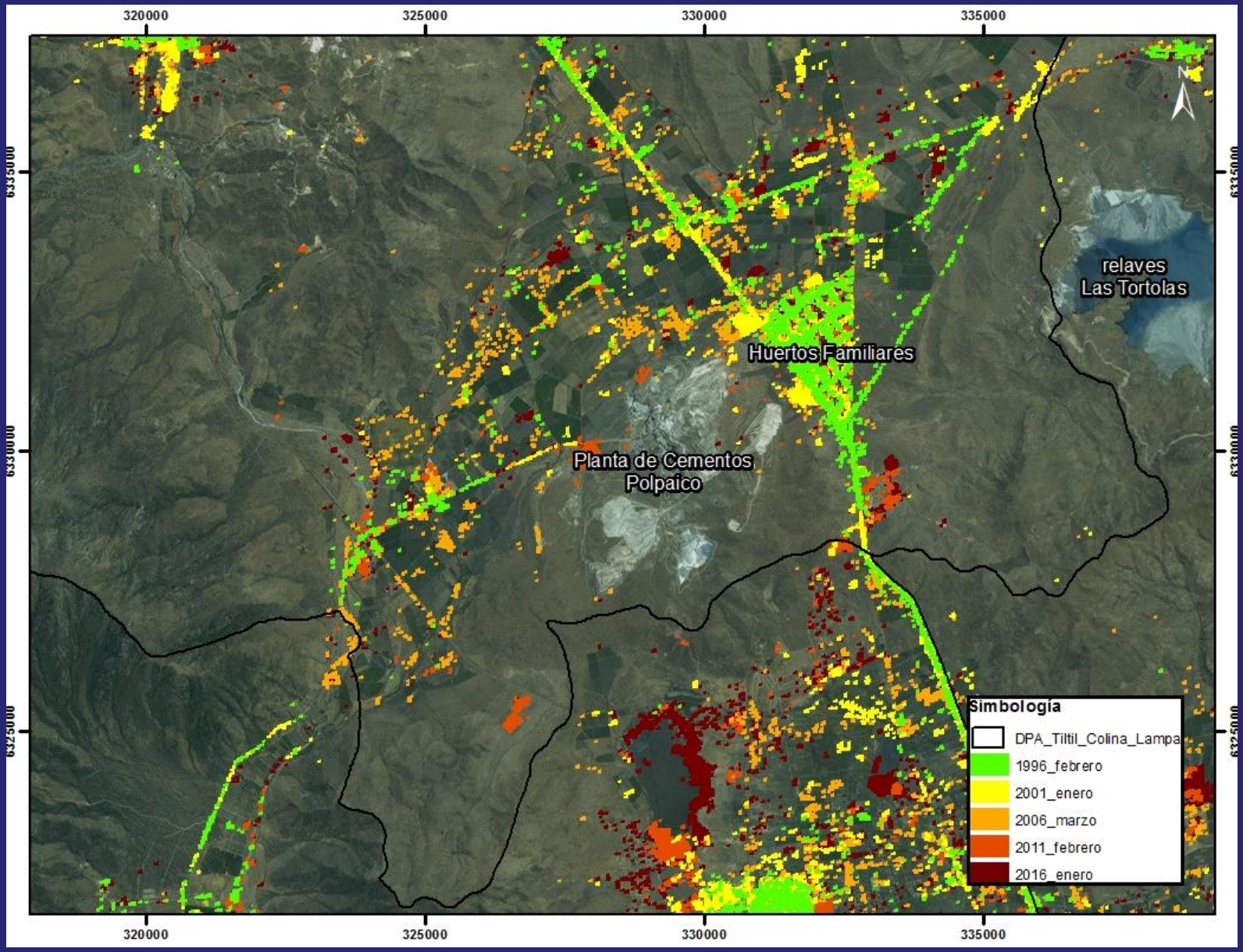
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Chicureo



Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Batuco



Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Polpaico



Relaves:

"...Toda planta minera cuyo proceso de concentración es Flotación, produce residuos sólidos que se denominan relaves y que corresponden a una "Suspensión fina de sólidos en líquido", constituidos fundamentalmente por el mismo material presente insitu en el yacimiento, al cual se le ha extraído la fracción con mineral valioso, conformando una pulpa, que se genera y desecha en las plantas de concentración húmeda de especies minerales y estériles que han experimentado una o varias etapas en circuito de molienda fina…

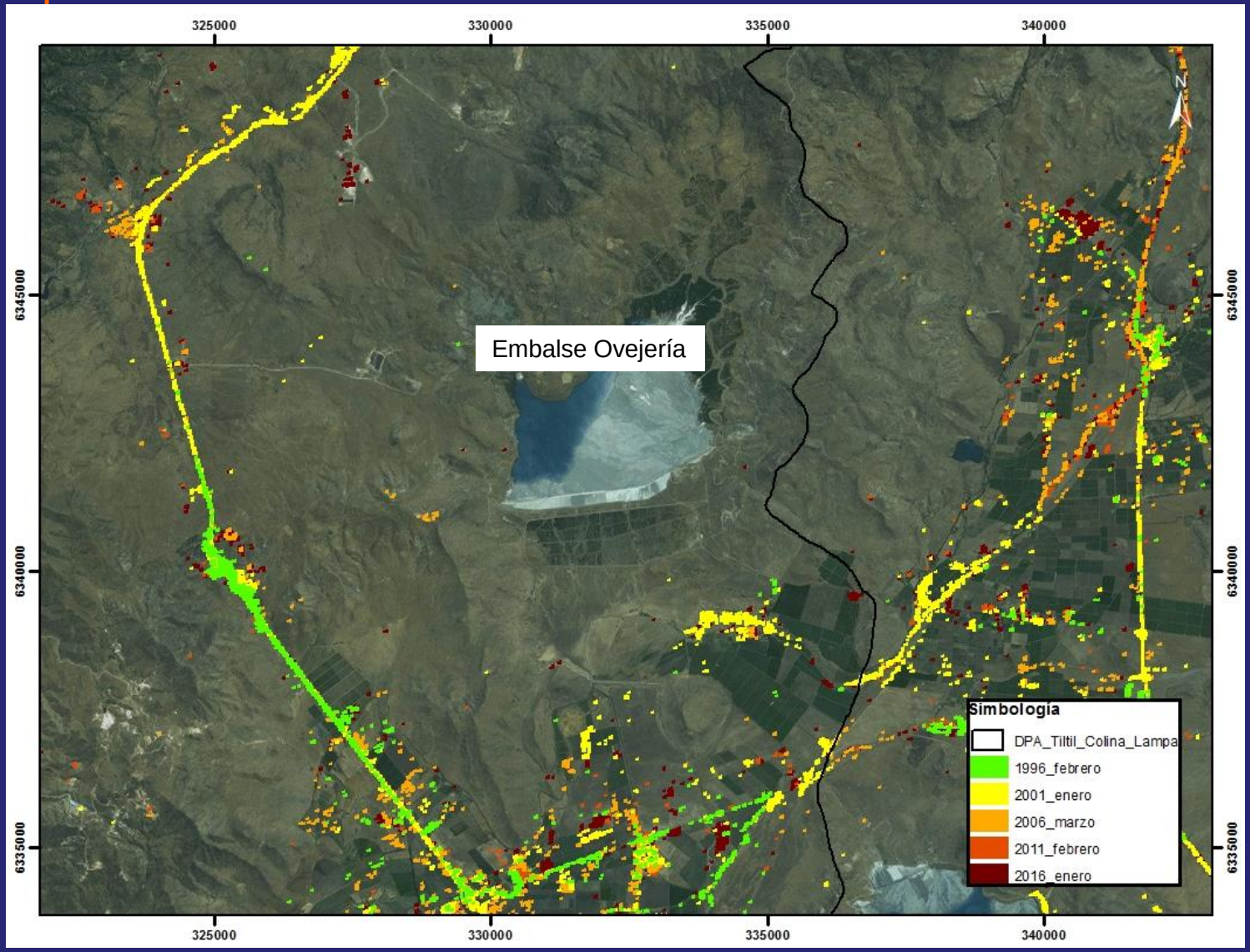
Las características y el comportamiento de esta pulpa dependerá de la razón agua/sólidos y también de las características de las partículas sólidas.."

Remanentes del proceso minero

http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/GuiaTecOperacionDepRelaves.pdf

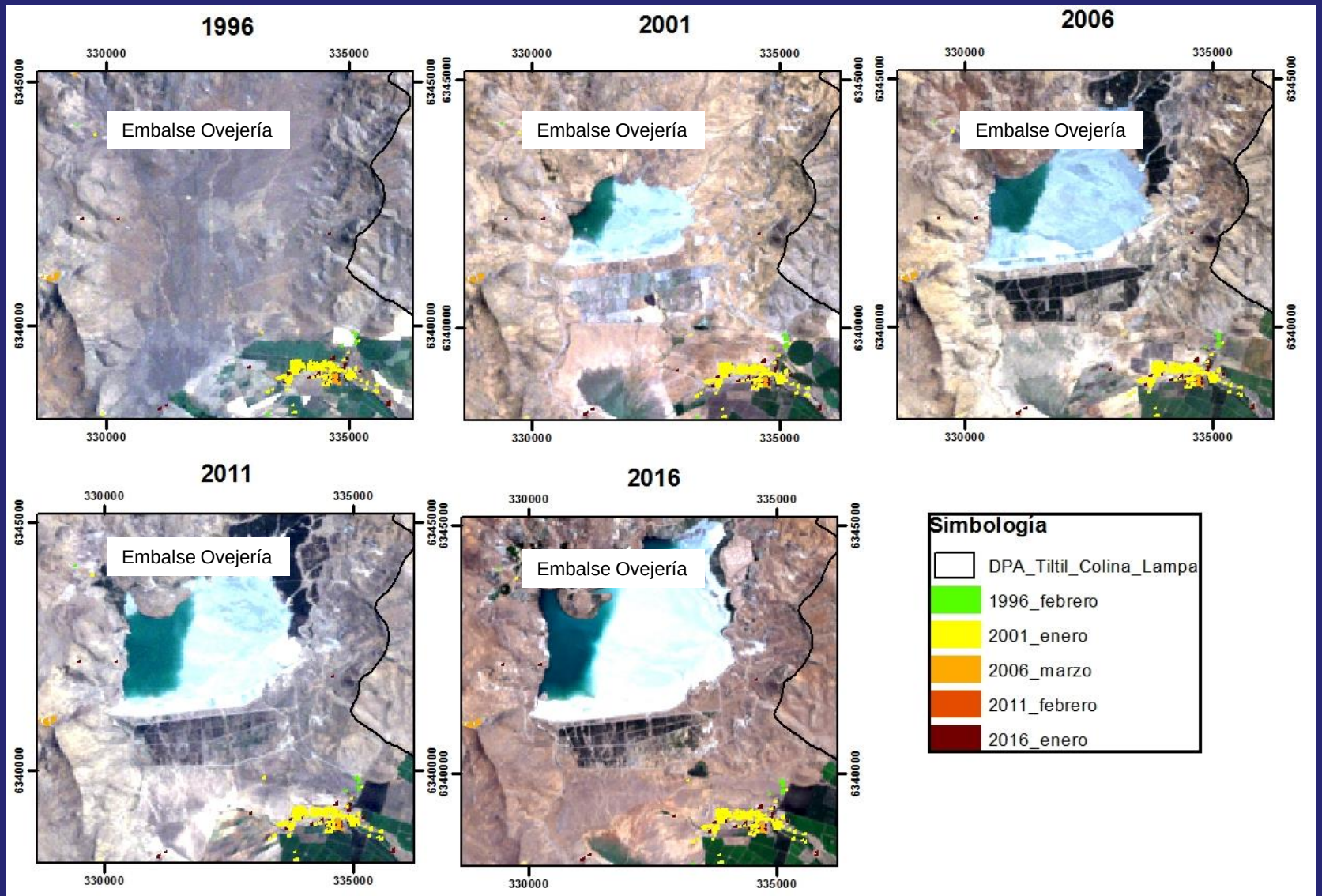
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo embalse Ovejeria

CODELCO, Andina: 1993 ingresa al SEIA (CONAMA) / 1995 inicio construcción / Diciembre 1999, inicio operación



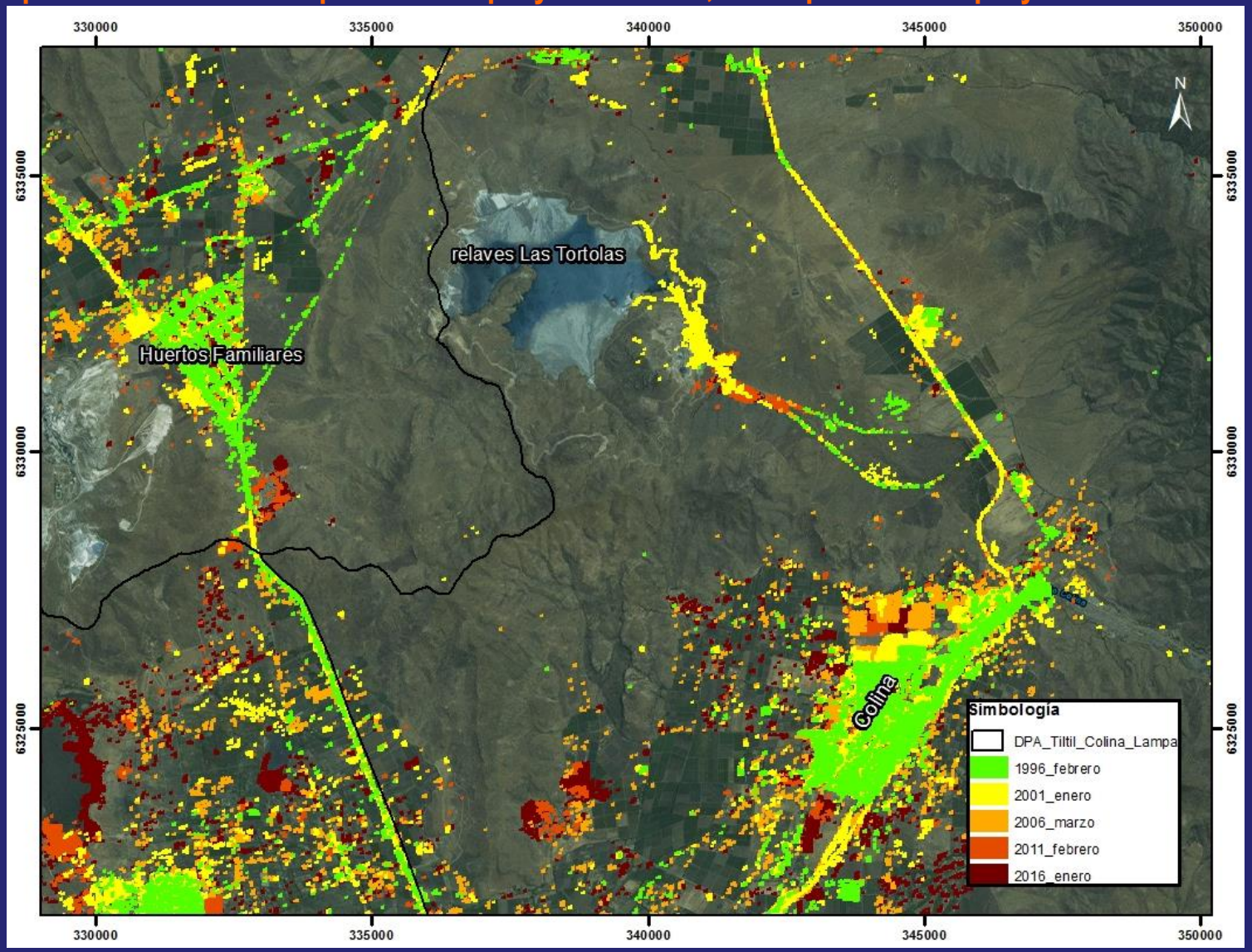
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo embalse Ovejería

CODELCO, Andina: 1993 ingresa al SEIA (CONAMA) / 1995 inicio construcción / Diciembre 1999, inicio operación



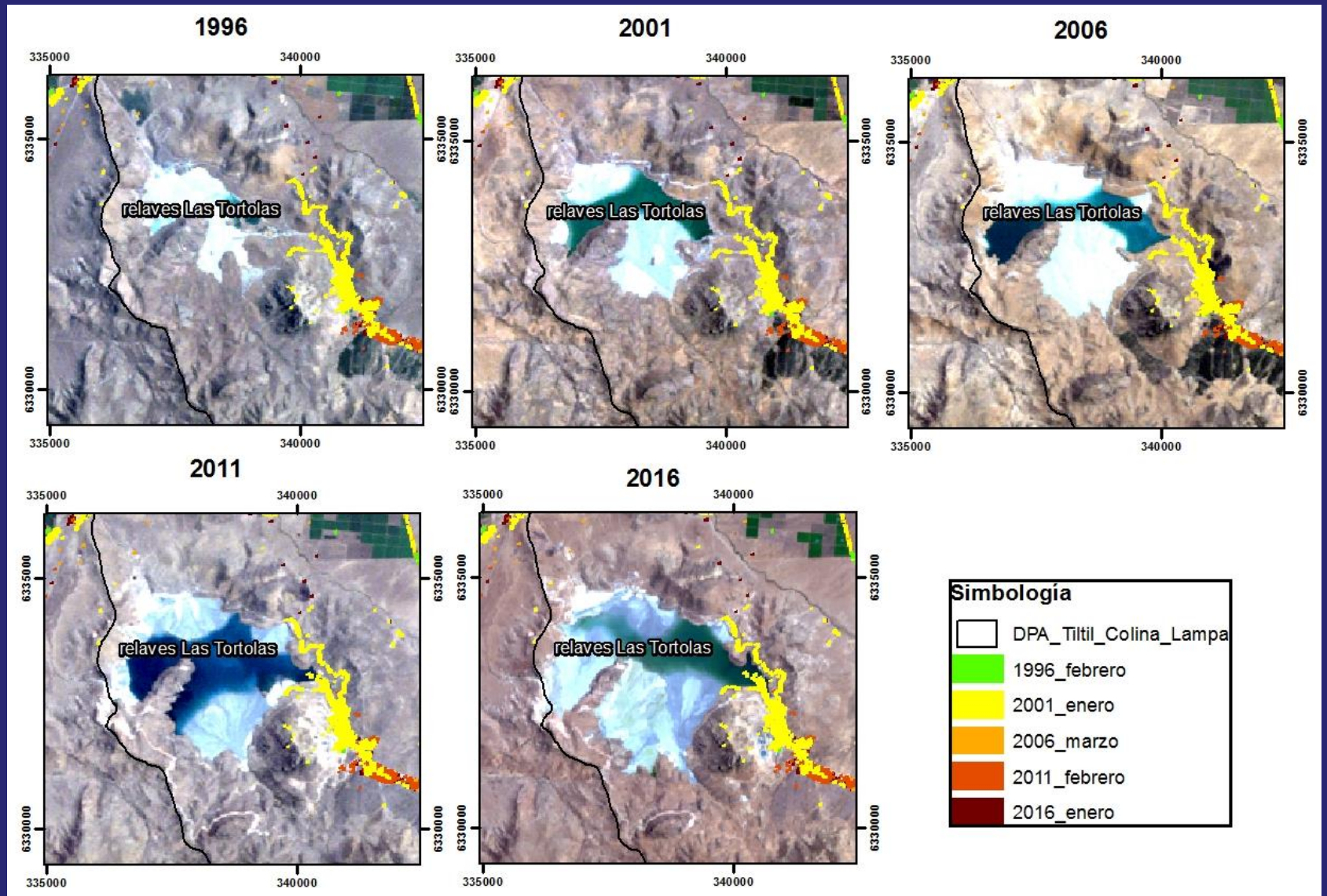
Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Tranque Las Tortolas

ANGLOAMERICAN, Los Bronces: 1992 inicio operación / 1996 ingresa al SEIA (CONAMA) proceso de expansión / 1997 2da expansión del proyecto / 2006, 3ra expansión del proyecto



Expansión Urbana, estimación mediante teledetección: Suelo Impermeabilizado y desnudo; ejemplo Tranque Las Tortolas

ANGLOAMERICAN, Los Bronces: 1992 inicio operación / 1996 ingresa al SEIA (CONAMA) proceso de expansión / 1997 2da expansión del proyecto / 2006, 3ra expansión del proyecto



Relaves, estadísticas a nivel nacional:

Depósitos de relaves activos con mayor tonelaje acumulado

EMPRESA	FAENA	REGIÓN	COMUNA	NOMBRE DEL DEPÓSITO	TIPO DE DEPÓSITO	TONELAJE ACTUAL	TONELAJE APROBADO
Codelco	Chuquicamata	II	Calama	Talabre	Tranque de relaves	1.612.731.018	4.500.000.000
Codelco	El Teniente	RM	Alhué	Carén	Embalse	1.127.734.790	2.103.950.000
Minera Escondida	Escondida	II	Antofagasta	Laguna Seca	Embalse	980.201.446	1.930.000.000
Doña Inés de Collahuasi	Collahuasi	I	Pica	Pampa Pabellón	Embalse	624.844.024	1.804.375.664
Anglo American	Los Bronces	RM	Colina	Las Tórtolas	Tranque de relaves	537.473.175	1.700.000.000
Minera Candelaria	Candelaria	III	Tierra Amarilla	Candelaria	Tranque de relaves	469.807.274	1.040.000.000
Codelco	Andina	RM	Til Til	Ovejería	Tranque de relaves	403.290.324	1.000.000.000
Minera Los Pelambres	Los Pelambres	IV	Los Vilos	El Mauro	Embalse	366.556.199	484.664.667
Codelco	Salvador	III	Diego de Almagro	Pampa Austral	Tranque de relaves	284.094.468	319.780.000
Codelco	Andina	V	Los Andes	Los Leones	Embalse	192.095.740	210.000.000

Fuente: http://www.sernageomin.cl

Relaves, estadísticas a nivel nacional:

Depósitos de relaves con los muros más altos

EMPRESA	FAENA	REGIÓN	COMUNA	NOMBRE DEL DEPÓSITO	TIPO	ESTADO	ALTURA DEL MURO	TONELAJE ACTUAL	TONELAJE APROBADO
Minera Los Pelambres	Los Pelambres	IV	Salamanca	Los Quillayes	Tranque de relave	No activo	191	389.835.110	396.000.000
Minera Candelaria	Candelaria	III	Tierra Amarilla	Candelaria	Tranque de relave	Activo	164	484.664.667	450.720.000
Codelco	División Andina	V	Los Andes	Los Leones	Embalse	Activo	160	192.095.740	210.000.000
Minera Los Pelambres	Los Pelambres	IV	Los Vilos	El Mauro	Embalse	Activo	157	425.028.220	1.700.000.000
Lumina Cooper Chile	Caserones	III	Tierra Amarilla	Lamas la Brea	Tranque de relave	Activo	107	44.566.667	477.600.000
Anglo American	El Soldado	V	Nogales	Torito	Tranque de relave	Activo	92	151.533.995	181.000.000
Anglo American	Los Bronces	RM	Colina	Las Tórtolas	Tranque de relave	Activo	91	549.791.441	1.000.000.000
Minera Teck	Teck-CDA	IV	Andacollo	Carmen de Andacollo	Embalse	Activo	77	101.455.268	416.000.000
Codelco	División El Teniente	RM	Alhué	Carén	Embalse	Activo	70	1.127.734.790	1.804.375.664
Minera San Gerónimo	San Gerónimo	IV	Vicuña	Humo Coral	Tranque de relave	Activo	56	5.814.910	17.600.000

Fuente: http://www.sernageomin.cl

Relaves, estadísticas a nivel nacional:

Depósitos de relaves activos con mayor capacidad aprobada

EMPRESA	FAENA	REGIÓN	COMUNA	NOMBRE DEL DEPÓSITO	TOLENAJE ACTUAL	TONELAJE APROBADO
Minera Escondida	Escondida	II	Antofagasta	Laguna Seca	980.201.446	4.500.000.000
Codelco	Chuquicamata	II	Calama	Talabre	1.652.381.629	2.103.950.000
Codelco	Andina	RM	Til Til	Ovejería	403.290.324	1.930.000.000
Codelco	El Teniente	RM	Alhué	Carén	1.127.734.790	1.804.375.664
Minera Los Pelambres	Faena Los Pelambres	IV	Los Vilos	El Mauro	366.556.199	1.700.000.000
SCM Sierra Gorda	Proyecto Sierra Gorda	II	Sierra Gorda	Sierra Gorda	48.296.605	1.350.000.000
Doña Inés de Colahuasi	Colahuasi	I	Pica	Pampa Pabellón	624.844.024	1.040.000.000
Anglo American	Los Bronces	RM	Colina	Las Tórtolas	537.473.175	1.000.000.000
Minera Centinela	Proyecto Esperanza	II	Sierra Gorda	Proyecto Esperanza	156.999.074	750.000.000
Lumina Cooper Chile	Caserones	III	Tierra Amarilla	Depósito de Arena	137.446.667	570.000.000

Fuente: http://www.sernageomin.cl

Expansión Urbana, Servicios Ambientales Potenciales de los suelos:

1. ¿Qué son los servicios ambientales?

Los bienes y servicios que las personas obtenemos a partir de nuestro entorno natural se conocen como servicios ambientales (SA). Los servicios ambientales con los cuales estamos directamente vinculados son la provisión de agua, aire y alimentos, todos ellos de buena calidad, ya que son los principales requerimientos para la vida. Sin embargo, también existen otros servicios que son igualmente importantes, como es la protección contra desastres naturales como los huracanes, el control de plagas o la recreación. Sin duda, existe una estrecha relación entre la calidad de los servicios ambientales y la calidad y mantenimiento de nuestra vida (De Groot et al., 2002; Turner et al., 2008).

2. Clasificación de los servicios ambientales

Dependiendo de los bienes y servicios que ofrecen, los servicios ambientales han sido agrupados como sigue: servicios de soporte, de de regulación y culturales (MEA, 2005) (Cuadro 1).

Tabla 1. Tipos de servicios ambientales. Basado de MEA, 2005.

Servicios de soporte	Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales
Biodiversidad	Alimento	Regulación de gas	Belleza escénica
Ciclo de nutrientes	Materias primas	Regulación del clima	Recreación
Formación de suelo	Recursos genéticos	Prevención de disturbios	Información cultural y artística
Producción primaria	Recursos medicinales	Regulación de agua	Información espiritual e histórica
Polinización	Recursos ornamentales	Provisión de agua	Ciencia y educación
Control biológico		Tratamiento de desechos	

Fuente: http://www3.inecol.edu.mx/maduver/index.php/servicios-ambientales/1-que-son.html

Enumeración de Servicios Ambientales Potenciales de los suelos: Caso Distrito Federal de México

Unidades morfoedafológicas principales	Servicios ambientales
Complejo de cimas y laderas medianamente inclinadas (5-10º) formadas por rocas ígneas extrusivas básicas con suelos de tipo Leptosol lítico, Feozem háplico y Andosol mólico (unidad XIV-46).	Recarga de acuíferos Filtrado de agua Retención de agua Retención de contaminantes Captura de carbono
Superficie acumulativa-erosivas, ligeramente inclinadas (1-5º) de lomeríos y colinas volcánico-estructurales, formadas por rocas ígneas extrusivas intermedias a básicas con suelos de tipo Andosol mólico, Feozem háplico y Leptosol lítico (unidad X-27).	Control de erosión Mantenimiento de biodiversidad (incluyendo agrodiversidad) Regulación de enfermedades y plagas Servicios culturales
	Servicios ambientales
Superficies planas acumulativas de la llanura formada por depósitos lacustres, (unidad I-1). Hoy en día, los suelos no-sellados se encuentran sujetos a formación y modificaciones antrópicas.	Recarga de acuíferos Filtrado de agua Retención de agua Retención de contaminantes Captura de carbono Control de erosión Mantenimiento de biodiversidad (incluyendo agrodiversidad) Regulación enfermedades y plagas

Fuente: Silke Cram, Helena Cotler, Luis Miguel Morales, Irene Sommer, Estela Carmona. 2008. Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal

Definiciones de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo:

El peligro:

Es la posibilidad que ocurra un fenómeno potencialmente destructivo como por ejemplo un fenómeno natural de cierta magnitud dentro de un cierto lapso de tiempo y en una cierta área.

Pero el peligro también puede estar relacionado con un fenómeno social que puede causar heridos, muertes y daños graves, como por ejemplo, un acto de terrorismo.

Vulnerabilidad:

Es el grado de exposición y su capacidad de resistencia de un elemento dado o conjunto de elementos que enfrentan la ocurrencia de un peligro que puede ser

Fuente: Luis Cortez, Luis Salazar y Jorge Mariscal. 2005. Desastres: Planes de Acción participativos para la prevención y respuesta

Definiciones de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo:

Riesgo:

Es el grado estimado de pérdida de los elementos expuestos a la presencia de un evento específico de emergencia por un periodo y en una área determinada. Puede ser expresado en términos de pérdidas, personas heridas, daños materiales e interrupción de actividad económica.

Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad

Fuente: Luis Cortez, Luis Salazar y Jorge Mariscal. 2005. Desastres: Planes de Acción participativos para la prevención y respuesta

Actores intervinientes:

QUIÉNES PLANIFICAN, TOMAN DECISIONES Y FISCALIZAN	• Autoridades locales. • Sectores públicos, organismos públicos descentralizados. • Los dirigentes comunales, organizaciones funcionales, y grupos sociales.
QUIÉNES SE BENEFICIAN O PERJUDICAN	• Organizaciones sociales (mujeres, niños, jóvenes), Organizaciones religiosas, empresarios.
QUIÉNES MANEJAN INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO	• Colegios profesionales. • Universidades, ONGs, Expertos Locales. • Medios de Comunicación, la comunidad.
QUIÉNES PROTEGEN LOS DERECHOS HUMANOS Y/O ADMINISTRAN JUSTICIA O CONTRIBUYEN CON ELLA	• Defensoría del Pueblo, Ministerio Público. • Poder Judicial.
QUIÉNES COOPERAN	• Agencias de Cooperación.

Elaboración : FCPV

Fuente: Luis Cortez, Luis Salazar y Jorge Mariscal. 2005. Desastres: Planes de Acción participativos para la prevención y respuesta

¿Qué Hacer?

EMPODERAR A LA COMUNIDAD

Se trata, entonces de empoderar a los actores de la comunidad para movilizar y hacer un manejo adecuado de los recursos disponibles, para que capitalicen su experiencia creativa de hacer frente a la adversidad y no sucumbir ante ella; para el reforzamiento de la solidaridad comunitaria y el desarrollo de sus capacidades personales y colectivas para afrontar creativamente y concertadamente las situaciones de riesgo, vulnerabilidad y peligro.

Fuente: Luis Cortez, Luis Salazar y Jorge Mariscal. 2005. Desastres: Planes de Acción participativos para la prevención y respuesta