



## **“SIG DE CAPACIDAD TERMoeLECTRICA DEL PAIS”**

### **Informe Final**

OTERRA Centro de Estudios de RR.NN Facultad  
de Ciencias Silvoagropecuarias Universidad Mayor

Gobierno de Chile  
Comisión Nacional de Energía - CNE

**Santiago, Febrero 2008**

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Plan de Trabajo</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Cronograma de Trabajo y Estado de Avance</b> .....	<b>6</b>
3.1.	Actividad 1. Levantamiento y Sistematización de la Información .....	6
3.1.1.	Ajuste Metodológico .....	6
3.1.2.	Levantamiento de Información .....	6
3.1.3.	Identificación Instituciones que Poseen Información Necesaria Para el Estudio .....	7
3.2.	Actividad 2. Trabajo con Información Disponible y Solicitud de Información No Disponible.....	8
3.3.	Actividad 3. Completar Información .....	9
3.4.	Actividad 4. Trabajo con Información Disponible no Recopilada .....	9
3.5.	Actividad 5. Trabajo con Información no Disponible .....	10
<b>4.</b>	<b>Cronograma del Estudio</b> .....	<b>11</b>
4.1.	Resumen de Productos Asociados al Informe Final. ....	14
<b>5.</b>	<b>Información Procesada.</b> .....	<b>15</b>
5.1.	Infraestructura Energética y Centrales Termoeléctricas .....	15
5.1.1.	Terminales Marítimos .....	15
5.1.2.	Almacenamiento de Combustibles .....	16
5.1.3.	Gasoductos .....	17
5.1.4.	Oleoductos .....	18
5.1.5.	Centrales Termoeléctricas.....	19
5.2.	Principales Sistemas de Transmisión Energética del País .....	20
5.2.1.	Líneas de Transmisión Eléctrica .....	20
5.2.2.	Líneas de Evacuación Eléctrica .....	21
5.2.3.	Subestaciones Eléctricas .....	22
5.3.	Información Ambiental y Humana .....	23
5.3.1.	Zonas Saturadas y Latentes.....	23
5.3.2.	Estaciones de Monitoreo Atmosférico y Calidad de Aire.....	24
5.4.	Otra Información Procesada Cartografía Base – SIG Manejo Integrado de Cuencas CONAMA .....	25
5.4.1.	Carta Base .....	25
5.4.2.	Estudio SIG – MIC – Comisión Nacional del Medio Ambiente .....	26
<b>6.</b>	<b>Detalle de Atributos Información Procesada.</b> .....	<b>27</b>
6.1.	Información de Infraestructura Energética y Centrales Termoeléctricas .....	27
6.2.	Información de Sistemas de Transmisión Energética.....	32
6.3.	Información Ambiental y Humana .....	33
6.4.	Capas de Información a Incluir en el SIG .....	54
6.4.1.	Información de Cartografía Base.....	58
<b>7.</b>	<b>Esquema Metodológico</b> .....	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>61</b>
8.1.	Análisis de Calidad de Aire .....	61
8.2.	Análisis de Redes .....	64
8.3.	Atlas Ambiental – Energético .....	66
<b>9.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>67</b>
9.1.	Anexo 1. Solicitud de Información para el Desarrollo del Proyecto .....	68

9.2.	Anexo 2. Solicitud Información SONACOL.....	72
9.3.	Anexo 3. Oficio de Solicitud de Información a CONAMA N° 073319.....	73
9.4.	Anexo 4. Solicitud de Información a CDEC-SING. ....	75
9.5.	Anexo 5. Solicitud de Información a CDEC-SIC.....	77
9.6.	Anexo 6. Solicitud de Información de la CNE a CDEC-SIC.....	79
9.7.	Anexo 7. Información enviada por EDELMAG.....	81
9.8.	Anexo 8. Ejemplo Lámina Atlas Ambiental – Energético.....	82
9.9.	Anexo 9. Respuesta a Observaciones a Tercera Informe de Avance. ....	83
9.10.	Anexo 10. Información Proporcionada por EDELAYSSEN.....	91

## 1. Introducción

El presente documento corresponde al Informe Final del Estudio “SIG de Capacidad Termoeléctrica del País” encargado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y desarrollado por OTERRA, Centro de Estudio de los Recursos Naturales de la Universidad Mayor.

A la fecha del presente informe se han desarrollado las siguientes actividades:

- Adjudicación de la propuesta técnica por parte de CNE a OTERRA Centro de Estudio de los Recursos Naturales de la Universidad Mayor, el día 19 de noviembre de 2007.
- Reunión de inicio del estudio el día 28 de noviembre de 2007 en las instalaciones de CNE. En la cual se presentaron los equipos técnicos (Ejecutor y Contraparte Técnica), se definieron las fechas del estudio, se entregó información para el desarrollo del estudio, y se aclararon dudas a la propuesta técnica entregada por OTERRA.
- Entrega del Informe N° 1 el día 12 de diciembre de 2007, de acuerdo al calendario de entregas.
- Reunión con el Señor Juan Squadritto, Gerente de Negocios de SONACOL S.A. La reunión se realizó el día 19 de diciembre de 2007 en dependencias de SONACOL y la información solicitada fue enviada vía mail el día 20 del mismo mes, con copia a CNE.
- Observaciones a la entrega del Informe N° 1 el día 26 de diciembre de 2007, realizadas con el objeto de ser incorporadas a la metodología de trabajo del estudio, y que se verán reflejadas en el desarrollo del estudio.
- Se ha mantenido contacto de manera formal (vía mail y por correspondencia) con las siguientes instituciones: ENAP, SEC, TRANSEMEL, TRANSELEC, Centro de Despacho Económico de carga SIC (Sistema Interconectado Central) y Centro de Despacho Económico de Carga SING (Sistema Interconectado Norte Grande). De las cuales hasta a la fecha, el Centro de Despacho Económico de Carga SING, ha enviado la información solicitada a CNE y la ENAP ha enviado gran parte de la información solicitada.
- El Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA, ha enviado a la Contraparte Técnica la información solicitada: Estaciones de monitoreo y mediciones de calidad del aire.
- Entrega del Informe N° 2 el día 11 de enero de 2008, de acuerdo al calendario de entregas.
- Observaciones a la entrega del Informe N° 2 el día 25 de enero de 2008, realizadas con el objeto de ser incorporadas a la metodología de trabajo y en el informe final del estudio.
- Se ha mantenido contacto de manera formal (vía mail y telefónica) con EDELAYSEN y EDELMAG para el envío de la información de centrales termoeléctricas de las regiones de Aysén y Magallanes. De las cuales hasta la fecha, EDELMAG envió la información por mail el día 01 de febrero de 2008.
- Entrega del Informe N° 3 el día 5 de febrero de 2008, de acuerdo al calendario de entregas.

De esta forma, el presente documento tiene como propósito presentar el resultado final de las actividades comprometidas en la propuesta metodológica, y entregar la cartografía recopilada y actualizada a la fecha, de acuerdo a la oferta técnica y a los ajustes realizados en conjunto con la contraparte técnica del estudio.

## 2. Plan de Trabajo

Al cierre de la edición del presente documento, se ha realizado el proceso de revisión de toda la información involucrada en el desarrollo del estudio de acuerdo a lo solicitado por la Contraparte Técnica (Descripción y Objetivos de las Bases Técnicas del Estudio) y la tabla 1 de la Propuesta Metodológica del estudio realizado por OTERRA. Esto ha permitido actualizar la Tabla de Resumen de Información Involucrada en el Desarrollo del Proyecto presentada en el primer informe de avance del día 12 de diciembre de 2007, considerando para tal efecto clasificarla en información disponible, sistematizada directamente en el SIG de acuerdo a los parámetros y requerimientos del estudio, e información disponible en proceso, que corresponde a la información solicitada a la entidad correspondiente, y que se encuentra a la espera de ser remitida a la Contraparte Técnica o al consultor. En la siguiente tabla se resume el estado de la información y la fuente de obtención.

**Tabla 1. Resumen de Información Involucrada en el Desarrollo del Proyecto.**

Capas	Estado	Fuente
Zonas Saturadas y Latentes	Disponible	CONAMA -SINCA
Estaciones de Monitoreo	Disponible	CONAMA -SINCA
Calidad del aire	Disponible	CONAMA -SINCA
Carta base de la I a la XV región (CONAMA – escala 1:250.00)	Disponible	CONAMA SIG MIC
Mapa Geológico de Chile a escala 1:1.000.000	Disponible	CONAMA SIG MIC
Desertificación	Disponible	CONAMA SIG MIC
Erodabilidad	Disponible	CONAMA SIG MIC
Erosividad	Disponible	CONAMA SIG MIC
Estudio Agroclimático	Disponible	CONAMA SIG MIC
Centros de Acopio	Disponible	CONAMA SIG MIC
Empresas Recuperadoras	Disponible	CONAMA SIG MIC
Vertederos	Disponible	CONAMA SIG MIC
Capacidad Uso del Suelo	Disponible	CONAMA SIG MIC
Faenas Mineras	Disponible	CONAMA SIG MIC
Centrales Termoeléctricas	Disponible	CNE – SEIA
Terminales Marítimos	Disponible	DIRECTEMAR –ENAP - CNE
Gaseoductos	Disponible	SEC – ENAP -SEIA
Oleoductos	Disponible	SEC – ENAP – SEIA – SONACOL*
Almacenamiento de Combustibles	Disponible	SEC – SEIA – CNE -ENAP
Líneas de Transmisión Eléctrica	Disponible	SEC - CDEC-SIC - SING
Líneas de Evacuación de Energía	Disponible	SEC - CDEC-SIC - SING
Subestaciones	Disponible	SEC - CDEC-SIC - SING

\*SONACOL: Sociedad Nacional de Oleoductos.

### 3. Cronograma de Trabajo y Estado de Avance

#### 3.1. Actividad 1. Levantamiento y Sistematización de la Información

El desarrollo de la Actividad N°1 considera la ejecución de las tareas descritas a continuación, destinadas a cumplir cada uno de los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia (TDR) y la entrega de los productos solicitados.

##### 3.1.1. Ajuste Metodológico

Se efectuó el ajuste de la metodología propuesta por el consultor, incorporando las observaciones planteadas por la contraparte técnica y que no habían sido incluidos en el tercer informe de avance, con el objeto de ser incorporados y reflejados en los posteriores informes.

##### 3.1.2. Levantamiento de Información

La identificación de requerimientos de información es parte esencial del proyecto, dicha información ha sido provista por parte de instituciones como CONAMA-SINCA, CDEC-SIC-SING, SONACOL, ENAP, SEC y considera además solicitudes a otras Instituciones relacionadas. En este sentido, durante el desarrollo del proyecto se han realizado las siguientes tareas:

- Revisión de los Decretos Supremos (DS) del Ministerio de Economía por medio del cual se han otorgado la concesión definitiva para el desarrollo de gasoductos en el país, de manera de obtener sus respectivas coordenadas UTM o Geográficas y construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.
- Revisión de la información disponible en la página Web de la SEC, ENAP, GASATACAMA, GASANDES, GASPACIFICO, ELECTROGAS y SEIA, con respecto a la localización, trazado y características de los gasoductos en el país, para construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.
- Revisión de la información disponible en la página Web de la SEC, ENAP, SONACOL ELECTROGAS y SEIA, con respecto a la localización, trazado y características de los oleoductos en el país, para construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.
- Revisión de la información disponible en la página Web de la DIRECTEMAR, ENAP, CNE y SEIA, con respecto a la localización y características de los terminales marítimos que realizan carga y descarga de combustible, para construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.
- Revisión de la información disponible en la página Web de la ENAP, CNE y SEIA, con respecto a la localización y características de los lugares de almacenamiento de combustibles líquidos y almacenamiento de gas licuado, para construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.

- Revisión de la información disponible en la página Web del CDEC-SIC, CDEC-SING, EDELAYSEN y EDELMAG y SEIA, con respecto a la localización, características y trazado de los sistemas de transmisión eléctrica (Líneas eléctricas de transmisión, Líneas de evacuación de energía y Subestaciones existentes y proyectadas), para construir la cobertura de información y su respectiva tabla de atributos.
- Revisión de la información disponible en la página Web del SEIA, EDELMAG, EDELAYSEN e información publicada en la prensa, con respecto a la localización y características de los futuros proyectos termoeléctricos del país, para actualizar su cobertura de información y respectiva tabla de atributos (Shapes: Termoeléctricas y Proyectos SEIA).

### 3.1.3. Identificación Instituciones que Poseen Información Necesaria Para el Estudio

Se identificaron las instituciones que poseen información necesaria para el desarrollo del estudio, detalladas en el anexo 1, tanto del Informe N°1, N° 2, como del informe N° 3. A continuación se detalle el proceso de consulta que se ha realizado hasta la fecha, con el objeto de obtener la información o cartografía requerida para ser incorporada al SIG.

- Se realizó el contacto con el Gerente de la Línea de Refinación y Logística de ENAP, señor Sergio Arévalo, Juan Pablo Salinas y Francisco Camelio Barberiz de ENAP Magallanes, para la obtención de la información de oleoductos, gasoductos, lugares de almacenamiento y terminales marítimos. La información fue remitida vía mail el día 22 de enero de 2008, quedando pendiente la localización y trazado de algunos gasoductos y oleoductos de la región de Magallanes.
- Se realizó el contacto con el Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA, encargadas Roxana Sanguinetti y Maritza Jadrijevic, para la solicitud y obtención de la información de zonas declaradas saturadas y latentes por concentración de contaminantes, estaciones de monitoreo y mediciones de calidad del aire. La información de las zonas saturadas y latentes por concentración de contaminantes fue remitida al consultor durante el mes de diciembre de 2007, con respecto a la información de la estaciones de monitoreo y calidad del aire fue entregada a la Contraparte Técnica el día 31 de enero del 2008.
- Se realizó el contacto con el Jefe del Departamento de Ingeniería de Combustible Luis Ávila Bravo, y con el Jefe del Departamento de Sistemas de Combustibles José Antonio Muñoz, ambos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) para solicitar la información de Oleoductos, Gasoductos, Terminales Marítimos y Lugares de Almacenamiento de Combustibles. El día 18 de enero de 2008 han señalado que la información no puede ser entregada a terceros, que la CNE podrá acceder a dicha información mediante una clave de acceso, cuando parta en funcionamiento su Proyecto GIS en marzo de 2008.
- Se realizó el contacto con el Subdirector del Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Central CDEC-SIC, señor Ernesto Huber para la obtención y solicitud de la información de subestaciones eléctricas, líneas de transmisión eléctrica y líneas de evacuación eléctrica. A la fecha no se ha respondido la solicitud de información.
- Se realizó el contacto con el Subdirector del Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Norte Grande CDEC-SING, señor Patricio Troncoso para la obtención y solicitud de la información de subestaciones eléctricas, líneas de transmisión eléctrica y líneas de evacuación

eléctrica. La información fue remitida a la contraparte técnica, quien la remitió para su procesamiento.

- Se realizó contacto el Jefe del Departamento de Ingeniería de la Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. (EDEL MAG), señor Enrique Barría para la obtención y solicitud de la información de las termoeléctricas de la región de Magallanes. La información fue remitida vía mail el 01 de febrero de 2008.
- Se realizó contacto con EDELAYSEN Grupo Saesa, para la obtención y solicitud de la información de las termoeléctricas de la región de Aysén. A la fecha no han contestado la solicitud realizada.

### **3.2. Actividad 2. Trabajo con Información Disponible y Solicitud de Información No Disponible**

Esta actividad considera la sistematización de la información disponible (ya entregada por la Contraparte Técnica e información que posee el Centro de Estudios de Recursos Naturales OTERRA). Este proceso se inició con la construcción de la carta base, y la sistematización de la información SIG existente (proveniente de las distintas fuentes) de acuerdo a los parámetros establecidos.

Dentro de esta actividad se ha realizado el trabajo de contactar las entidades que poseen la información no disponible, lo que ha permitido confeccionar el Anexo 1 con los datos de contacto para la solicitud de la información por parte de la Contraparte Técnica o el Consultor. Las instituciones a las cuales se ha solicitado la información son:

- Centro de Despacho Económico de Carga – Sistema Interconectado Central – CEDEC-SIC y Centro de Despacho Económico de Carga – Sistema Interconectado Norte Grande – CEDEC-SING. Coordenadas de localización de las líneas de transmisión, evacuación y subestaciones.
- Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA) de CONAMA. Estaciones de monitoreo que no han sido incorporadas a la base de datos de la página Web y los datos de medición de calidad de aire, tanto en su frecuencia como por tipo de contaminante.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Información sobre los oleoductos, gaseoductos, lugares de almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos y terminales marítimos que realizan carga y descarga de combustible, que puedan estar incluidos en su respectivo Proyecto GIS sobre Información Geográfica de Combustibles.
- Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Información sobre los oleoductos, gaseoductos, lugares de almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos y terminales marítimos que realizan carga y descarga de combustible.
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Información sobre los proyectos futuros de termoeléctricas del país.
- EDELAYSEN Grupo SAESA. Información de las centrales termoeléctricas existentes en la región de Aysén.
- Empresa Eléctrica de Magallanes (EDEL MAG). Información de las centrales termoeléctricas existentes en la región de Magallanes.

### 3.3. Actividad 3. Completar Información

Esta actividad ha consistido en complementar la información disponible y que se encuentra incompleta, corresponde a las siguientes capas de información:

**Tabla 2. Información Disponible**

Cobertura	Fuente
Zonas Saturadas y Latentes	CONAMA –SINCA - SEIA
Estaciones de Monitoreo	CONAMA –SINCA - SEIA
Calidad del Aire	CONAMA -SINCA
Centrales Termoeléctricas	CNE – PRENSA – SEIA – Empresas Sector Eléctrico.
Terminales Marítimos	DIRECTEMAR – SEC – ENAP -SEIA
Gasoductos	SEC – ENAP – SEIA – GASTACAMA – GASANDES – GASPACIFICO
Oleoductos	SEC – SEIA – CNE –ENAP – SONACOL – SEIA
Almacenamiento de Combustibles	SEC – CNE –ENAP – SEIA
Líneas de Transmisión Eléctrica	SEC – CNE - CDEC-SIC – SING – SEIA
Líneas de Evacuación de Energía	SEC – CNE - CDEC-SIC – SING – SEIA
Subestaciones Eléctricas	SEC – CNE - CDEC-SIC – SING – SEIA

Se revisaron sus aspectos geodésicos y cartográficos, de manera que coincidan con el sistema WGS84 Huso 19 S (de acuerdo a lo establecido en las bases técnicas del estudio), construyendo la cobertura de información con su respectiva tabla de atributos de acuerdo a lo establecido en el plan de trabajo.

### 3.4. Actividad 4. Trabajo con Información Disponible no Recopilada

Esta actividad corresponde a la recopilación de la información disponible no recopilada, equivalente a información de libre disposición, publicada en las distintas páginas Web de las instituciones que las poseen. En este caso se levanto y sistematizo la siguiente información:

- Terminales Marítimos para la Carga y Descarga de Combustibles. Esta información se encuentra disponible en la página Web de la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), Comisión Nacional de Energía (CNE) y SEIA. El procesamiento SIG consistió en determinar del listado de puertos que están catastrados a nivel nacional, cuales son utilizados para la carga y descarga de combustibles, dando origen a una cobertura SHP de puntos, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Almacenamiento de Combustibles Líquidos y Gaseosos. Esta información se encuentra disponible en la página Web de la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), Comisión Nacional de Energía (CNE) y SEIA. El procesamiento SIG consistió en generar el listado de lugares destinados al almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos, dando origen a una cobertura SHP de puntos, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.

- Gasoductos. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web de la SEC (Decretos Supremos) y de las distintas empresas operadoras de los gasoductos. El procesamiento SIG consistió en obtener las respectivas coordenadas UTM y Geográficas de cada uno de los trazados, dando origen a una cobertura SHP de líneas, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Oleoductos. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web de la ENAP, SEIA y de las empresas operadoras de los oleoductos. El procesamiento SIG consistió en obtener las respectivas coordenadas UTM y Geográficas de los trazados de los oleoductos, dando origen a una cobertura SHP de líneas, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Líneas Eléctricas de Transmisión. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web del SEC, CDEC-SIC, CDEC-SING, SEIA y de las empresas operadoras de las líneas eléctricas de transmisión (excepto las coordenadas de localización). El procesamiento SIG consistió en obtener la localización de los trazados de las líneas de transmisión eléctrica, dando origen a una cobertura SHP de líneas, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Líneas de Evacuación de Energía. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web del SEC, CDEC-SIC, CDEC-SING, SEIA y de las empresas operadoras de las líneas de evacuación de energía (excepto las coordenadas de localización). El procesamiento SIG consistió en obtener la localización de las líneas de evacuación eléctrica, dando origen a una cobertura SHP de líneas, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Subestaciones Eléctricas. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web del SEC, CDEC-SIC, CDEC-SING, SEIA y de las empresas operadoras de las subestaciones eléctricas (excepto las coordenadas de localización). El procesamiento SIG consistió en obtener la localización de las subestaciones eléctricas, dando origen a una cobertura SHP de puntos, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.
- Termoeléctricas. Esta información se encuentra disponible en las páginas Web de EDELMAG, EDELAYSEN y SEIA. El procesamiento SIG consistió en obtener las respectivas coordenadas UTM y Geográficas de las termoeléctricas actuales y proyectadas, dando origen a una cobertura SHP de puntos, complementada con la información establecida en la propuesta metodológica.

### 3.5. Actividad 5. Trabajo con Información no Disponible

- Esta Actividad ha consistido en la sistematización de la información recopilada por el consultor, referente a los Terminales marítimos para la carga y descarga de combustibles, Almacenamientos de combustibles líquidos y gaseosos, Gasoductos, Oleoductos, Líneas de transmisión eléctricas, Líneas de evacuación de energía, Subestaciones eléctricas y Centrales Termoeléctricas. Respecto a temas muy específicos, se esperando respuesta a las solicitudes de información realizadas a las respectivas instituciones que se indican en el punto 3.1.3.

#### 4. Cronograma del Estudio

A la fecha se ha cumplido con las siguientes actividades del cronograma de estudio

- Adjudicación de la propuesta técnica por parte de CNE a OTERRA Centro de Estudio de los Recursos Naturales de la Universidad Mayor, el día 19 de noviembre de 2007.
- Reunión de inicio del estudio el día 28 de noviembre de 2007 en las instalaciones de CNE. En la cual se presentaron los equipos técnicos (ejecutor y contraparte técnica), se ajustaron las fechas del estudio, se entregó información para el desarrollo del estudio, y se aclararon dudas a la propuesta técnica entregada por OTERRA.
- Entrega del Informe N° 1 el día 12 de diciembre de 2007.
- Observaciones a la entrega del Informe N° 1 el día 26 de diciembre de 2007, que se realizan con el objeto de ser incorporadas a la metodología de trabajo del estudio y en la entrega del informe final.
- Entrega del Informe N° 2 el día 11 de Enero de 2008.
- Observaciones a la entrega del Informe N° 2 el día 25 de enero de 2008, que se realizan con el objeto de ser incorporadas a la metodología de trabajo del estudio y en la entrega del informe final.
- Entrega del Informe N° 3 el día 5 de febrero de 2008.



Tabla 4. Estado de Avance del Estudio.

Estudio: "SIG de Capacidad Termoeléctrica del País"			
ETAPA	ACTIVIDADES	% AVANCE	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
<b>ETAPA 1</b>	<b>Ajuste Metodológico</b>		
ACTIVIDAD 1.1	Ajuste Metodológico	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 1.2	Reunión de Ajuste Metodológico	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 1.3	Informe de Avance 1	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
<b>ETAPA 2</b>	<b>Levantamiento de Información Ambiental</b>		
ACTIVIDAD 2.1	Preparar cartografía 1:250.000 en Base SIG CNE	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.2	Decretos MINSEGPRES de Zonas Saturadas y Latentes	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.3	Construcción de Cobertura y Tabla de Atributos de Zonas Saturadas y Latentes	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.4	Construcción de Cobertura y Tabla de Atributos de Estaciones de Monitoreo (Públicas y Privadas)	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.5	Construcción de Cobertura y Tabla de Atributos de Calidad del Aire (de acuerdo a las Estaciones de Mo	100	Se confecciono con la información entregada por la CONAMA SINCA y la reopilada por la CNE
ACTIVIDAD 2.6	Gestión de Información Ambiental Propuesta del SIG Manejo Integrado de Cuencas de CONAMA	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.7	Revisión y ajuste de información del SIG Manejo Integrado de Cuencas de CONAMA	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.8	Informe de Avance 2	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 2.9	Reunión de Presentación Informe de Avance 2	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
<b>ETAPA 3</b>	<b>Levantamiento de Información Centrales Termoeléctricas e Infraestructura Energética</b>		
ACTIVIDAD 3.1	Centrales existentes y proyectadas	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.2	Información terminales marítimos existentes y proyectados	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.3	Gaseoductos existentes y proyectados	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.4	Oleoductos existentes y proyectados	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.5	Almacenamiento de combustibles existentes y proyectados	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.6	Líneas de transmisión eléctrica	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.7	Líneas de evacuación de energía	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.8	Subestaciones existentes y proyectadas	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.9	Informe de Avance 3	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 3.10	Reunión de Presentación Informe de Avance 3	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
<b>ETAPA 4</b>	<b>Sistematización de Información en SIG - ArcVIEW</b>		
ACTIVIDAD 4.1	Estructuración informática de la información	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 4.2	Construcción de las coberturas de centrales termoeléctricas e infraestructura energética	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 4.3	Construcción de las tablas de atributos para coberturas de centrales termoeléctricas e infraestructura en	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 4.4	Construcción de fichas de metadata para coberturas termoeléctricas y energéticas	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 4.5	Informe Final	100	Se ha completado satisfactoriamente la actividad
ACTIVIDAD 4.6	Reunión de Presentación Informe de Avance 3	0	La tarea está programada en fecha próxima de acuerdo al cronograma del proyecto

#### 4.1. Resumen de Productos Asociados al Informe Final.

A continuación se detalla la información que se entrega en conjunto con el presente informe de avance.

**Tabla 5. Resumen de Productos a Entregar**

<b>Entrega</b>	<b>Productos</b>
Informe Final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documento Informe Final (respaldo magnético) (2 copias)</li> <li>▪ Respaldo Magnético Información Ambiental, en formato Shape (SHP) KMZ (Google Earth) y proyección cartográfica WGS 84 H 19 S (2 copias):             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centrales Termoeléctricas (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Proyectos SEIA Termoeléctricas (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Terminales Marítimos (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Gasoductos (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Oleoductos (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Almacenamiento de Combustibles (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Líneas de Transmisión Eléctrica (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Líneas de Evacuación Eléctrica (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Subestaciones Eléctricas (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Zonas Saturadas y Latentes (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Estaciones de Monitoreo Atmosférico (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Estaciones de Calidad del Aire (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Capacidad de Uso de Suelo (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Desertificación (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Erodabilidad (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Erosividad (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Estudio Agroclimático (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Centros de Acopio (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Empresas Recuperadoras (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Vertederos (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Faenas Mineras (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Mapa Geológico de Chile (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Ciudades (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Centros Poblados (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Red Vial (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Curvas de Nivel (SHP y KMZ)</li> </ul> </li> </ul>

## 5. Información Procesada.

### 5.1. Infraestructura Energética y Centrales Termoeléctricas.

#### 5.1.1. Terminales Marítimos.

<b>Cobertura de Información</b>	
Terminales Marítimos	
<b>Descripción</b>	
<p>La cobertura de terminales marítimos, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional (sector costero). Esta cobertura se construyó a partir del listado que posee la Comisión Nacional de Energía (CNE), el fue complementado con información proporcionada por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) y la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR).</p> <p>A partir de esta información se identificaron los puertos utilizados para carga y descarga de combustibles.</p>	
<b>Procesamiento SIG (Formato SHP)</b>	
<p>Localización de terminales dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de puntos a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente):</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada terminal se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WSG 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
<b>Fuente</b>	<b>Año</b>
CNE – DIRECTEMAR – ENAP – SEIA – IGM – Google Earth	-
<b>Escala</b>	<b>Actualización</b>
1:250.000	2008
<b>Datos Geodésicos</b>	<b>Contenidos Cartográficos.</b>
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terminales Marítimos</li> </ul>

### 5.1.2. Almacenamiento de Combustibles.

<b>Cobertura de Información</b>	
Almacenamiento de Combustible	
<b>Descripción</b>	
<p>La cobertura de almacenamiento de combustibles, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Comisión Nacional de Energía (CNE), complementado por la información entregada por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Dicho listado fue complementado con la información existente el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el cual se encuentran las iniciativas actualmente en calificación ambiental, según establece la legislación vigente para este tipo de proyectos.</p> <p>Esta información considera el almacenamiento de combustibles tanto líquidos como gaseosos.</p>	
<b>Procesamiento SIG (Formato SHP)</b>	
<p>Localización de lugares de almacenamiento de combustibles dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de puntos a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada lugar de almacenamiento de combustibles se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WGS 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
<b>Fuente</b>	<b>Año</b>
CNE – ENAP – SEIA – IGM – Google Earth	-
<b>Escala</b>	<b>Actualización</b>
1:250.000	2008
<b>Datos Geodésicos</b>	<b>Contenidos Cartográficos.</b>
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Almacenamiento de Combustibles</li> </ul>

### 5.1.3. Gasoductos.

Cobertura de Información	
Gasoductos	
Descripción	
<p>La cobertura de gasoductos, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), a partir del cual se revisaron los distintos decretos supremos, en los cuales entre otros datos, se encuentra la localización geográfica de los trazados concesionados.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Localización de gasoductos dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de líneas a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada gasoducto se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WGS 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CNE – SEC – IGM – Google Earth	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gasoductos</li> </ul>

#### 5.1.4. Oleoductos.

Cobertura de Información	
Oleoductos	
Descripción	
<p>La cobertura de oleoductos, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) en el cual se detalla la infraestructura existente a nivel nacional. Dicho listado fue complementado con la información existente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el cual se encuentran las iniciativas actualmente en calificación ambiental, según establece la legislación vigente para este tipo de proyectos.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Localización de oleoductos dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de líneas a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada oleoducto se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WGS 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CNE – ENAP – SEIA – IGM – Google Earth	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oleoductos</li> </ul>

### 5.1.5. Centrales Termoeléctricas.

<b>Cobertura de Información</b>	
Centrales Termoeléctricas	
<b>Descripción</b>	
<p>La cobertura de centrales termoeléctricas, corresponde a la localización de dichas centrales de generación de energía, tanto en el Sistema Interconectado Central (SIC) como en el Sistema Interconectado Norte Grande (SING), y en los sistemas de Aysén y Magallanes. Esta cobertura se construyó a partir del listado de proyectos proporcionado por el mandante, complementado con la información disponible por parte de los distintos sistemas eléctricos, con el cual se buscó sus coordenadas de localización, en distintas fuentes de información, entre las que se puede mencionar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el SIC, el SING, el Instituto Geográfico Militar (IGM), y la interpretación de imágenes de satélite Landsat y del sistema Google Earth.</p>	
<b>Procesamiento SIG (Formato SHP)</b>	
<p>Localización de proyectos dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de puntos a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente):</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada una de las centrales se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WGS 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
<b>Fuente</b>	<b>Año</b>
CNE – SIC – SING – SEIA – IGM – Google Earth	-
<b>Escala</b>	<b>Actualización</b>
1:250.000	2008
<b>Datos Geodésicos</b>	<b>Contenidos Cartográficos.</b>
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ termoeléctricas</li> </ul>

## 5.2. Principales Sistemas de Transmisión Energética del País.

### 5.2.1. Líneas de Transmisión Eléctrica.

Cobertura de Información	
Líneas de Transmisión Eléctrica	
Descripción	
<p>La cobertura de líneas de transmisión eléctrica, corresponde al trazado de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Centro de Despacho y Carga del Sistema Interconectado Central – Norte Grande y los Sistemas de Aysén y Magallanes. En el proceso de recopilación de esta información también se consideró a las distintas empresas operadoras, las cuales publican alguna información en sus respectivas páginas Web.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Trazado de líneas de transmisión eléctrica dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de líneas a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente). Los tramos se construyeron considerando la infraestructura que une el sistema (centrales generadoras de energía y subestaciones eléctricas), tanto desde el punto de vista topológico como desde el punto de vista geográfico (coincidencia de los vértices de la infraestructura).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada línea de transmisión se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WSG 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CNE – SIC – SING – SEIA – IGM – Google Earth – Sistemas de Aysén y Magallanes – Empresas Generadoras y Operadoras.	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Líneas de Transmisión</li> </ul>

## 5.2.2. Líneas de Evacuación Eléctrica.

Cobertura de Información	
Líneas de Evacuación Eléctrica.	
Descripción	
<p>La cobertura de líneas de transmisión evacuación eléctrica, corresponde al trazado de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Centro de Despacho y Carga del Sistema Interconectado Central – Norte Grande y los Sistemas de Aysén y Magallanes. En el proceso de recopilación de esta información también se consideró a las distintas empresas operadoras, las cuales publican alguna información en sus respectivas páginas Web.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Trazado de líneas de evacuación eléctrica dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de líneas a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente). Los tramos se construyeron considerando la infraestructura que une el sistema (centrales generadoras de energía y subestaciones eléctricas), tanto desde el punto de vista topológico como desde el punto de vista geográfico (coincidencia de los vértices de la infraestructura).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada línea de evacuación se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WSG 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CNE – SIC – SING – SEIA – IGM – Google Earth – Sistemas de Aysén y Magallanes – Empresas Generadoras y Operadoras.	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Líneas de Evacuación.</li> </ul>

### 5.2.3. Subestaciones Eléctricas.

Cobertura de Información	
Subestaciones Eléctricas.	
Descripción	
<p>La cobertura de subestaciones eléctrica, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por la Centro de Despacho y Carga del Sistema Interconectado Central – Norte Grande y los Sistemas de Aysén y Magallanes. En el proceso de recopilación de esta información también se consideró a las distintas empresas operadoras, las cuales publican alguna información en sus respectivas páginas Web.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Localización de subestaciones eléctricas dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de puntos a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente). Esta cobertura considera los tramos de las líneas de transmisión eléctrica, desde el punto de vista topológico y geográfico, de manera que exista coincidencia con los vértices, lo cual facilitará en el futuro el análisis de redes, desde el punto de vista de la generación y distribución de energía.</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada subestación eléctrica se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WSG 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CNE – SIC – SING – SEIA – IGM – Google Earth – Sistemas de Aysén y Magallanes – Empresas Generadoras y Operadoras.	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subestaciones Eléctricas</li> </ul>

### 5.3. Información Ambiental y Humana.

#### 5.3.1. Zonas Saturadas y Latentes.

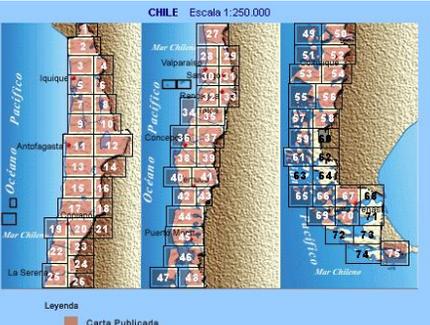
Cobertura de Información	
Zonas Denominación Declaradas Saturadas o Latentes.	
Descripción	
<p>La Ley 19.300 define a una Zona Saturada como aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas. Una Zona Latente es aquella en que la medición de la concentración de contaminación en el aire, agua o suelo, se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental. De acuerdo a lo establecido en la Ley estas zonas se definen por Decreto Supremo, encontrándose en las regiones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antofagasta</li> <li>▪ Atacama</li> <li>▪ Valparaíso</li> <li>▪ L. Bdo. O Higgins</li> <li>▪ Metropolitana de Santiago.</li> <li>▪ Bío Bío</li> <li>▪ Araucanía</li> </ul>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>La definición de las áreas se realizó a partir de las coordenadas y límites definidos en los respectivos decretos, sobre la cartografía base del estudio, una vez definida el área se construyó su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente).</p> <p>Una vez generada la cobertura de polígonos se procedió a la construcción de una cobertura de puntos a partir de los centroides de cada polígono, para almacenar la información de cada una de las zonas. Posteriormente se procedió a la transformación a formato KMZ para su visualización en formato KMZ.</p>	
Fuente	Año
CONAMA MINSEGPRES	
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zonas Saturadas y Latentes.</li> </ul>

### 5.3.2. Estaciones de Monitoreo Atmosférico y Calidad de Aire.

Cobertura de Información	
Estaciones de Monitoreo Atmosférico.	
Descripción	
<p>La cobertura de estaciones de monitoreo atmosférico, corresponde a la localización de dicha infraestructura en el territorio nacional. Esta cobertura se construyó a partir del listado publicado por el SINCA (Sistema Información Nacional de Calidad del Aire) de CONAMA, el cual en algunos casos, indica datos de localización, atributos medidos y períodos de dichas mediciones.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Localización de estaciones de monitoreo dentro de la cartografía base por medio de sus coordenadas UTM (WGS 84 – 19 S), obteniendo de esta forma una cobertura con geometría de puntos a la cual se asoció su respectiva tabla de atributos (detallada posteriormente).</p> <p>Una vez obtenidas las coordenadas (en sus distintos sistemas de referencia) de cada estación de monitoreo atmosférico se procedió a su transformación (en los casos correspondientes) al sistema WSG 84 Huso 19, para la generación de la cobertura SHP de acuerdo al sistema de referencia de la cartografía base del estudio.</p> <p>Una vez construida la cobertura en formato SHP, se procedió a su exportación a formato KMZ para su visualización en Google Earth, manteniendo la misma estructura geométrica y de información.</p>	
Fuente	Año
CONAMA – SINCA	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estaciones Monitoreo Atmosférico.</li> </ul>

#### 5.4. Otra Información Procesada Cartografía Base – SIG Manejo Integrado de Cuencas CONAMA.

##### 5.4.1. Carta Base

Cobertura de Información	
Cartografía Base	
Descripción	
 <p>CHILE Escala 1:250.000</p> <p>Legenda Carta Publicada</p>	<p>Corresponde a la cubierta topográfica oficial del Estado de Chile, construida por el Instituto Geográfico Militar (IGM) que contiene información planimétrica y altimétrica. La información planimétrica corresponde a objetos naturales o artificiales existentes en el territorio que cubre cada carta.</p>
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
<p>Cada una de los temas se construyó uniendo las coberturas de cada una de las cartas del IGM a escala 1:250.000, dando origen a un archivo que cubre todas las cuencas que forman parte del estudio (IV a XI Región). Previamente se les asignaron los datos geodésicos (Datum PSAD 56 Huso 19 S), y luego se transformaron a Datum WGS 84 Huso 19 S. Una vez generada la cobertura se procedió a la construcción del archivo de leyenda, en función de la temática de cada cobertura. La información se revisó en términos de coincidencia espacial y de atributos, utilizando la codificación IGM para cada una de las coberturas.</p>	
Fuente	Año
Instituto Geográfico Militar (PSAD 56 – 18 19 S) CONAMA – SIG MIC.	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aeropuertos (geometría de puntos).</li> <li>▪ Caminos (geometría de líneas).</li> <li>▪ Ciudades (geometría de polígonos).</li> <li>▪ Cuencas (geometría de polígonos).</li> <li>▪ Curvas de nivel (geometría de líneas).</li> <li>▪ Drenaje ((geometría de líneas).</li> <li>▪ Ferrocarril (geometría de líneas).</li> <li>▪ Fisiografía (geometría de polígonos).</li> <li>▪ Lagos (geometría de polígonos)</li> <li>▪ Localidades pobladas (geometría de puntos).</li> <li>▪ Toponimia (geometría de líneas).</li> </ul>

#### 5.4.2. Estudio SIG – MIC – Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Cobertura de Información	
Sistema de Información Geográfica – Manejo Integrado de Cuencas – CONAMA	
Descripción	
<p>Esta información corresponde al Sistema de Información Geográfica construido entorno al Proyecto Manejo Integrado de Cuencas impulsado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y desarrollado por OTERRA Centro de Estudios de Recursos Naturales de la Universidad Mayor, durante el año 2007.</p> <p>El desarrollo de este estudio, consideró el levantamiento y sistematización de información relevante de carácter ambiental, referente al manejo integrado de cuencas.</p>	
Procesamiento SIG (Formato SHP)	
Revisión y Coincidencia de la información en relación al sistema geodésico con el cual se levantó y trabajo dicha información (WGS 84 – Huso 19 S).	
Fuente	Año
CNE – SIC – SING – SEIA – IGM – Google Earth	-
Escala	Actualización
1:250.000	2008
Datos Geodésicos	Contenidos Cartográficos.
WGS 84 – Huso 19 S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de Uso de Suelo (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Desertificación (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Erodabilidad (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Erosividad (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Estudio Agroclimático (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Centros de Acopio (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Empresas Recuperadoras (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Vertederos (SHP y KMZ)</li> <li>▪ Faenas Mineras (SHP y KMZ)</li> </ul>

## 6. Detalle de Atributos Información Procesada.

La información digital que se entrega en conjunto con el presente informe, se estructura de acuerdo al siguiente esquema:

### 6.1. Información de Infraestructura Energética y Centrales Termoeléctricas.

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Terminales Marítimos</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Term	Nombre del terminal marítimo
			Operador	Nombre del operador del terminal
			Propietari	Propietario del terminal
			Tipo	Tipo de terminal marítimo
			Administra	Administrador del terminal
			Estado	Situación actual del terminal
			RCA	Resolución de Calificación Ambiental
			Com_Maneja	Tipos de combustibles manejados en el terminal
			Ciudad	Ciudad donde se localiza el terminal
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado al terminal
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Región	Nombre de la Región donde se localiza el terminal marítimo
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza el terminal marítimo
Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza el terminal marítimo			
<u>Almacenamiento de Combustibles</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Plan	Nombre de la planta de almacenamiento de combustible
			Operador	Nombre del operador del lugar de almacenamiento
			Com_Alma	Tipos de combustibles almacenados
			Estado	Situación actual del lugar de almacenamiento
			RCA	Resolución de Calificación Ambiental

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Cap_CI_M3	Capacidad de almacenamiento de combustible líquido expresado en metros cúbicos (m3)
			Cap_GI_M3	Capacidad de almacenamiento de gas licuado expresado en metros cúbicos (m3)
			Cap_Pc_M3	Capacidad de almacenamiento de petróleo crudo expresado en metros cúbicos (m3)
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado al lugar de almacenamiento de combustible
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Observacio	Observaciones
			Región	Nombre de la Región donde se localiza el almacenamiento de combustible
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza el almacenamiento de combustible
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza el almacenamiento de combustible
<u>Gasoductos</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Tramo	Nombre del tramo del gasoducto (origen – destino)
			Operador	Nombre del operador del gasoducto
			Cobertura	Cobertura del trazado del gasoducto
			Com_trans	Tipo de combustible transportado
			C_Mmm3_Dia	Capacidad de transporte expresado en Millones de metros cúbicos día (MMm3/día)
			Diam_Pulg	Diámetro del gasoducto expresado en pulgadas
			Pres_Ope	Presión de operación del gasoducto expresado en PSLG – KPA –BAR (g) o KG/Cm2

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Long_Km	Longitud del gasoducto expresado en kilómetros
			Estado	Situación actual del gasoducto
			RCA	Resolución Calificación Ambiental
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado al trazado del gasoducto
			Región	Nombre de la Región donde se localiza el trazado del gasoducto
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza el trazado del gasoducto
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza el trazado del gasoducto
<u>Oleoductos</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Tramo	Nombre del tramo del oleoducto (origen – destino)
			Operador	Nombre del operador del oleoducto
			Com_Trans	Tipo de Combustible Transportado
			Lon_Km_PI	Longitud del oleoducto expresado en kilómetros, para el transporte de Productos Limpios (PL)
			Lon_Km_LPG	Longitud del oleoducto expresado en kilómetros, para el transporte de Gas Licuado de Petróleo (LPG)
			Diam_P_PI	Diámetro del oleoducto expresado en pulgadas, para el transporte de Productos Limpios (PL)
			Diam_P_LPG	Diámetro del oleoducto expresado en pulgadas, para el transporte de Gas Licuado de Petróleo (LPG)
			F_M3_H_PI	Flujo del transporte expresado en metros cúbicos hora (m3/hora), para Productos Limpios
			F_M3_H_LPG	Flujo del transporte expresado en metros cúbicos hora (m3/hora), para Gas Licuado de Petróleo (LPG)
			Estado	Situación actual del oleoducto

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			RCA	Resolución de Calificación Ambiental
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado al trazado del oleoducto
			Región	Nombre de la Región donde se localiza el trazado del oleoducto
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza el trazado del oleoducto
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza el trazado oleoducto
<u>Termoeléctricas</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Centra	Nombre de la Central termoeléctrica
			Propietari	Propietario de la termoeléctrica
			Poten_Mw	Potencia total de la termoeléctrica expresado en mega watts (MW)
			N_Unidades	Número de unidades de la termoeléctrica
			Tipo_Turb	Tipo de turbina de la termoeléctrica
			Combustibl	Tipo de combustible utilizado por la termoeléctrica
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado a la termoeléctrica
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la termoeléctrica
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la termoeléctrica
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la termoeléctrica
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			<u>Proyectos SEIA</u>	Punto (Shape)
Propietari	Propietario de la termoeléctrica			
Tipo	Tipo de central termoeléctrica			
Poten_Mw	Potencia total de la termoeléctrica expresado en mega watts (MW)			

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Ingre_SEIA	Fecha de ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mes/día/año
			Estado	Situación actual del proyecto en el SEIA
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado a los proyectos SEIA
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la termoeléctrica
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la termoeléctrica
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la termoeléctrica
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19

De acuerdo a la información enviada por los distintos operadores de los Oleoductos, estos se caracterizan por transportar dos tipos de combustibles, Productos limpios (PL) que corresponden diesel, kerosene, kerosene de aviación, gasolina, gasolina natural, aceites lubricantes y petróleo entre otros; el segundo tipo de combustible corresponde al Gas Licuado de Petróleo (LPG). Algunos oleoductos presentan en la tabla de atributos, dos longitudes, dos diámetros y dos flujos de transporte, dado que el mismo trayecto presenta dos oleoductos que son utilizados para transportar Productos Limpios (PL) y Gas Licuado de Petróleo (LPG).

En la confección del trazado de los gasoductos y oleoductos se consideraron dos aspectos técnicos:

- Los extremos de los trazados (origen – destino) se ajustaron a la imagen del Google Earth (según corresponda: Si el origen parte en la frontera del límite nacional no se realizó el ajuste, en cambio si el trazado completo esta dentro de los límites nacionales se procedió al ajuste de acuerdo a las instalaciones observadas).
- El resto del trazado (que excluye origen –destino) presenta un desplazamiento con la imagen Google Earth, debido a que la imagen sólo debe ser tomada como una referencia y cada uno de los trazados fueron confeccionados en base a sus respectivas coordenadas UTM o Geográficas reales que fueron entregada por los respectivos operadores.
- Los oleoductos y gasoductos al corresponder a una capa de información lineal, se generó un SHAPE de punto (INFO) localizado en el centro de cada trazado, que permite desplegar la información en Google Earth, de acuerdo a lo solicitado en las observaciones realizadas en el tercer informe de avance por parte de la Contraparte Técnica.

En la cobertura de las Termoeléctricas, esta pendiente la información que debe enviar la Empresa SAESA de EDELAYSEN, sobre la localización (Coordenadas) de las centrales termoeléctricas de la región de Aysén.

## 6.2. Información de Sistemas de Transmisión Energética.

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Líneas de Transmisión Eléctrica</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Tramo	Nombre del tramo de la línea de transmisión eléctrica
			Propiedad	Nombre del propietario de la línea de transmisión eléctrica
			Voltaje_Kv	Nivel de voltaje del tramo de la línea de transmisión eléctrica expresado en kilo voltios (Kv)
			Sist_Elec	Sistema Eléctrico asociado al tramo de la línea de transmisión eléctrica
<u>Líneas de Evacuación Eléctrica</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Tramo	Nombre del tramo de la línea de evacuación eléctrica
			Propiedad	Nombre del propietario del tramo de la línea de evacuación eléctrica
			Voltaje_Kv	Nivel de voltaje del tramo de la línea de evacuación eléctrica expresado en kilo voltios (Kv)
			Sist_Elec	Sistema Eléctrico asociado al tramo de la línea de evacuación eléctrica
<u>Subestación Eléctricas</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre de la subestación eléctrica
			R_Volt_Kv	Nivel de voltaje de la subestación eléctrica expresado en kilo voltios (Kv)
			Propiedad	Nombre del propietario de la subestación eléctrica
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado a la subestación eléctrica
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Region	Nombre de la Región donde se localiza la subestación eléctrica
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la subestación eléctrica
Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la subestación eléctrica			

La confección de las capas de información de Líneas de Transmisión, Líneas de Evacuación y Subestaciones Eléctricas, fue realizada en función de la información disponible en las páginas Web de CDEC-SIC, CEDEC-SING, SEIA y empresas operadoras.

Las Líneas de Transmisión y Líneas de Evacuación de energía, al corresponder a una capa de información lineal, se generó un SHAPE de punto (INFO) localizado en el centro de cada trazado, que permite desplegar la información en Google Earth, de acuerdo a lo solicitado en las observaciones realizadas en el tercer informe de avance por parte de la Contraparte Técnica.

### 6.3. Información Ambiental y Humana.

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Zonas Saturadas y Latentes</u>	Polígono (Shape)	1:250.000	Nombr_Zona	Nombre de la zona
			DS_Zona	Decreto Supremo de la Zona
			Tipo_Zona	Tipo de zonas (Saturadas o latentes)
			Norma	Norma por la cual es declarada la zona, de acuerdo al tipo de contaminante y su frecuencia en las mediciones
			Nombr_Plan	Nombre del Plan para descontaminar la zona
			DS_Plan	Decreto Supremo del Plan
			Enti_Plan	Entidad responsable de llevar a cabo la implementación del plan de descontaminación o prevención
			Sit_Plan	Situación actual del Plan de prevención o descontaminación
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas que involucra la zona declarada
			Sist_Elec	Sistema eléctrico asociado a las zonas de declaradas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la zona declarada
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la zona declarada
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la zona declarada
Fuente	Fuente y año de la información			
<u>Estaciones de Monitores</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Estaci	Nombre de la estación
			Propietari	Propietario de la estación
			Act_Propie	Actividad del propietario
			Operador	Operador de la estación
			Dirección	Dirección de la estación

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación
			Origen	Origen de la estación
			MP10_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Material Particulado Respirable
			MP10_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Material Particulado Respirable
			MP10_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Material Particulado Respirable
			PM2.5_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Material Particulado Fino
			PM2.5_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Material Particulado Fino
			PM2.5_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Material Particulado Fino
			PTS_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Partículas Totales en Suspensión
			PTS_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Partículas Totales en Suspensión
			PTS_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Partículas Totales en Suspensión
			MP1.0_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Material Particulado
			MP1.0_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Material Particulado

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			MP1.0_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Material Particulado
			MPS_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Material Particulado en Suspensión
			MPS_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Material Particulado en Suspensión
			MPS_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Material Particulado en Suspensión
			SO2_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Dióxido de Azufre
			SO2_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Dióxido de Azufre
			SO2_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Dióxido de Azufre
			CO_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Monóxido de Carbono
			CO_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Monóxido de Carbono
			CO_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Monóxido de Carbono
			O3_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Ozono
			O3_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Ozono
			O3_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Ozono
			NO2_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Dióxido de Nitrógeno
			NO2_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Dióxido de Nitrógeno
			NO2_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Dióxido de Nitrógeno

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			NO_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Oxido Nítrico
			NO_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Oxido Nítrico
			NO_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Oxido Nítrico
			NOX_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Óxidos de Nitrógeno
			NOX_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Óxidos de Nitrógeno
			NOX_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Óxidos de Nitrógeno
			AS_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Arsénico
			AS_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Arsénico
			AS_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Arsénico
			CU_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Cobre
			CU_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Cobre
			CU_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Cobre
			PB_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Plomo
			PB_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Plomo
			PB_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Plomo
			V_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Vanadio
			V_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Vanadio
			V_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Vanadio
			NI_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Niquel
			NI_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Niquel

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			NI_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Niquel
			SIO2_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Sílice
			SIO2_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Sílice
			SIO2_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Sílice
			HCM_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos Metánicos
			HCM_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos Metánicos
			HCM_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Hidrocarburos Metánicos
			HCNM_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos No Metánicos
			HCNM_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos No Metánicos
			HCNM_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Hidrocarburos No Metánicos
			HCT_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos Totales
			HCT_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Hidrocarburos Totales
			HCT_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Hidrocarburos Totales
			COV_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Compuestos Orgánicos Volátiles
			COV_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Compuestos Orgánicos Volátiles
			COV_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Compuestos Orgánicos Volátiles

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			MO_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Molibdeno
			MO_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Molibdeno
			MO_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Molibdeno
			MN_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Manganeso
			MN_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Manganeso
			MN_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Manganeso
			HG_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Mercurio
			HG_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de Mercurio
			HG_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Mercurio
			ZN_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Zinc
			ZN_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Zinc
			ZN_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Zinc
			CD_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Cadmio
			CD_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Cadmio
			CD_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Cadmio
			SB_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Antimonio
			SB_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Antimonio
			SB_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Antimonio
			TI_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Talio

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			TI_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Talio
			TI_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Talio
			Vel_Vie_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Velocidad del Viento
			Vel_Vie_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Velocidad del Viento
			Vel_Vie_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Velocidad del Viento
			Dire_Vie_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Dirección del Viento
			Dire_Vie_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Dirección del Viento
			Dire_Vie_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Dirección del Viento
			Temper_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Temperatura
			Temper_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Temperatura
			Temper_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Temperatura
			H_Relat_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Humedad Relativa
			H_Relat_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Humedad Relativa
			H_Relat_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Humedad Relativa
			DIF_TEM_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de Diferencia de Temperatura
			DIF_TEM_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Humedad Relativa

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			DIF_TEM_U	Unidad utilizada para entregar los datos de la Diferencia de Temperatura
			Rad_Sol_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Radiación Solar
			Rad_Sol_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Radiación Solar
			Rad_Sol_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Radiación Solar
			P_Atmos_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Presión Atmosférica
			P_Atmos_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Presión Atmosférica
			P_Atmos_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Presión Atmosférica
			Precip_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Precipitación
			Precip_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Precipitación
			Precip_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Precipitación
			Rad_Net_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Radiación Neta
			Rad_Net_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Radiación Neta
			Rad_Net_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Radiación Neta
			Evapora_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Evaporación
			Evapora_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Evaporación

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Evapora_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Evaporación
			Tem_Pr_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Temperatura de Punto de Rocío
			Tem_Pr_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Temperatura de Punto de Rocío
			Tem_Pr_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Temperatura de Punto de Rocío
			Alt_Nv_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro de la Altura de Nieve
			Alt_Nv_T	Técnica con la cual es medido el parámetro de la Altura de Nieve
			Alt_Nv_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro de la Altura de Nieve
			CH4_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Metano Gaseoso
			CH4_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Metano Gaseoso
			CH4_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Metano Gaseoso
			DESV_E_F	Frecuencia con la cual es medido el parámetro Desviación Estándar (sigma – grados)
			DESV_E_T	Técnica con la cual es medido el parámetro Desviación Estándar (sigma –grados)
			DESV_E_U	Unidad utilizada para entregar los datos del parámetro Desviación Estándar (sigma – grados)
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de monitoreo

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de monitoreo
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de monitoreo
			Siste_elec	Sistema eléctrico asociado a las estaciones de monitoreo
<u>Calidad del Aire</u> <u>Tocopilla</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			Parámetro	Parámetros medidos por la estación de calidad del aire
			Período	Año de toma de las mediciones
			Prom_Obs	Promedio Observado
			Med_Obs	Unidad de medida del Promedio Observado
			Prom_Mod	Promedio del Modelado de las mediciones
Med_Mod	Unidad de medida del Promedio Modelado			
Mod_Obs	Promedio del Modelado dividido por el Promedio de las Observaciones			

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			M_Mo_Obs	Unidad de medida del Promedio del Modelado dividido por el Promedio de las Observaciones
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información
<u>Calidad del Aire</u> <u>V Region</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Red	Nombre de la red a la que pertenece la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			A_1999 a A_2004	Concentración anual del PM10 medido mg/m3, desde 1999 a 2004
			B_1999 a B_2004	Concentración diaria del percentil 98 del PM10 medido mg/m3, desde 1999 a 2004

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			C_1997 a C_2004	Concentración anual de SO2 medido mg/m3, desde 1997 a 2004
			D_1997 a D_2004	Máxima concentración diaria SO2 medido en mg/m3, desde 1997 a 2004
			E_1997 a E_2004	Número de excedencias a la norma diaria de SO2 medido mg/m3, desde 1997 a 2004
			F_1997 a F_2004	Máxima concentración horaria de SO2 medido mg/m3, desde 1997 a 2004
			G_1997 a G_2004	Número de excedencias a la norma horaria de SO2 medido mg/m3, desde 1997 a 2004
			H_1997 a H_2004	Máxima concentración horaria de O3 medido mg/m3, desde 1997 a 2004
			I_1999 a I_2004	Número de excedencias horarias de O3 medido mg/m3, desde 1999 a 2004
			J_1999 a J_2004	Número de latencias horarias de O3 medido mg/m3, desde 1999 a 2004
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información
<u>Calidad del Aire</u> <u>Codegua</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			CO_2003 a CO_2005	Mediciones de Dióxido de Carbono (mg/m <sup>3</sup> N), para el período anual del 2003 al 2005
			CO_8_2003 a CO_8_2005	Mediciones de Dióxido de Carbono (mg/m <sup>3</sup> N), promedio móvil cada 8 horas, para el período anual del 2003 al 2005
			NO2_2003 a NO2_2005	Mediciones de Dióxido de Nitrógeno (mg/m <sup>3</sup> N), para el período anual del 2003 al 2005
			O3_2003 a O3_2005	Mediciones de Ozono (mg/m <sup>3</sup> N), para el período anual del 2003 al 2005
			O3_8_2003 a O3_8_2005	Mediciones de Ozono (mg/m <sup>3</sup> N), promedio móvil cada 8 horas, para el período anual del 2003 al 2005
			PM10_2001 a PM10_2005	Mediciones de Material Particulado Respirable (mg/m <sup>3</sup> N), para el período anual del 2001 al 2005
			SO2_2003 a SO2_2005	Mediciones de Dióxido de Azufre (mg/m <sup>3</sup> N), para el período anual del 2003 al 2005
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Calidad del Aire</u> <u>Concepción</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información
			Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			Parámetro	Parámetros medidos por la estación de calidad del aire
			Prom_2001	Promedio del contaminante expresado ug/m3N para el año 2001
			Max_2001	Máximo del contaminante expresado en ug/m3N para el año 2001
			P_98_2001	Percentil 98 expresado ug/m3N para el año 2001
			N_150_2001	Número de días sobre 150 ug/m3N para el año 2001
			N_120_2001	Número de días sobre 120 ug/m3N para el año 2001
N_96_2001	Número de días sobre 96 ug/m3N para el año 2001			
Prom_2002	Promedio del contaminante expresado ug/m3N para el año 2002			

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Max_2002	Máximo del contaminante expresado en ug/m3N para el año 2002
			P_98_2002	Percentil 98 expresado ug/m3N para el año 2002
			N_150_2002	Número de días sobre 150 ug/m3N para el año 2002
			N_120_2002	Número de días sobre 120 ug/m3N para el año 2002
			N_96_2002	Número de días sobre 96 ug/m3N para el año 2002
			Prom_2003	Promedio del contaminante expresado ug/m3N para el año 2003
			Max_2003	Máximo del contaminante expresado en ug/m3N para el año 2003
			P_98_2003	Percentil 98 expresado ug/m3N para el año 2003
			N_150_2003	Número de días sobre 150 ug/m3N para el año 2003
			N_120_2003	Número de días sobre 120 ug/m3N para el año 2003
			N_96_2003	Número de días sobre 96 ug/m3N para el año 2003
			Prom_2004	Promedio del contaminante expresado ug/m3N para el año 2004
			Max_2004	Máximo del contaminante expresado en ug/m3N para el año 2004
			P_98_2004	Percentil 98 expresado ug/m3N para el año 2004
			N_150_2004	Número de días sobre 150 ug/m3N para el año 2004
			N_120_2004	Número de días sobre 120 ug/m3N para el año 2004
			N_96_2004	Número de días sobre 96 ug/m3N para el año 2004
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Calidad del Aire</u> <u>Valdivia</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información
			Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			PM10_E_2005	Promedio del Material Particulado Respirable , enero 2005
			PM10_F_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, febrero 2005
			PM10_M_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, marzo 2005
			PM10_A_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, abril 2005
			PM10_M_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, mayo 2005
PM10_J_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, junio 2005			

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			PM10_J_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, julio 2005
			PM10_A_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, agosto 2005
			PM10_S_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, septiembre 2005
			PM10_O_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, octubre 2005
			PM10_N_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, noviembre 2005
			PM10_D_2005	Promedio del Material Particulado Respirable, diciembre 2005
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información
<u>Calidad del Aire Osorno</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nom_Estaci	Nombre de la estación de calidad del aire
			Propietari	Propietario de la estación de calidad del aire
			Act_Propie	Actividad del propietario de la calidad del aire
			Operador	Operador de la estación de calidad del aire
			Dirección	Dirección de la estación de calidad del aire
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Tipo_Est	Tipo de estación de calidad del aire
			Inicio_Med	Fecha de inicio de las mediciones

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Fin_Med	Fecha de término de la toma de mediciones
			Estado	Estado actual de la estación de calidad del aire
			Origen	Origen de la estación
			P1_04_J_02	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 04 de julio 2002
			P2_04_J_02	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 04 de julio 2002
			P1_07_J_02	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 07 de julio 2002
			P2_07_J_02	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 07 de julio 2002
			P1_10_J_02	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 10 de julio 2002
			P2_10_J_02	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 10 de julio 2002
			P1_17_J_02	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 17 de julio 2002
			P2_17_J_02	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 17 de julio 2002
			P1_31_A_02	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 31 de Agosto 2002
			P2_31_A_02	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 31 de Agosto 2002
			P1_24_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 24 de abril 2003
			P2_24_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 24 de abril 2003
			P1_27_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 27 de abril 2003
			P2_27_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 27 de abril 2003

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			P1_01_M_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 01 de mayo 2003
			P2_01_M_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 01 de mayo 2003
			P1_12_M_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 12 de mayo 2003
			P2_12_M_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 12 de mayo 2003
			P1_18_M_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 18 de mayo 2003
			P2_18_M_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 18 de mayo 2003
			P1_19_M_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 19 de mayo 2003
			P2_19_M_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 19 de mayo 2003
			P1_20_M_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 20 de mayo 2003
			P2_20_M_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 20 de mayo 2003
			P1_03_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 03 de junio 2003
			P2_03_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 03 de junio 2003
			P1_07_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 07 de junio 2003
			P2_07_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 07 de junio 2003
			P1_09_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 09 de junio 2003

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			P2_09_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 09 de junio 2003
			P1_25_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 25 de junio 2003
			P2_25_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 25 de junio 2003
			P1_04_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 04 de julio 2003
			P2_04_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 04 de julio 2003
			P1_09_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 09 de julio 2003
			P2_09_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 09 de julio 2003
			P1_12_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 12 de julio 2003
			P2_12_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 12 de julio 2003
			P1_13_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 13 de julio 2003
			P2_13_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 13 de julio 2003
			P1_27_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 27 de julio 2003
			P2_27_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 27 de julio 2003
			P1_30_J_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 30 de julio 2003
			P2_30_J_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 30 de julio 2003

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			P1_08_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 08 de agosto 2003
			P2_08_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 08 de agosto 2003
			P1_09_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 09 de agosto 2003
			P2_09_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 09 de agosto 2003
			P1_10_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 10 de agosto 2003
			P2_10_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 10 de agosto 2003
			P1_22_A_03	Promedio diario MP10 expresado ug/m3, para el día 22 de agosto 2003
			P2_22_A_03	Promedio diario PM2.5 expresado ug/m3, para el día 22 de agosto 2003
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la estación de calidad del aire
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la estación de calidad del aire
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la estación de calidad del aire
			Fuente	Fuente de la información

En la capa de información de Zonas Saturadas y Latentes (cobertura de polígono), se confecciono un SHAPE de puntos (INFO), localizado en el centro de los polígonos, permitiendo con ello desplegar la información en Google Earth, de acuerdo a lo solicitado en las observaciones realizadas en el tercer informe de avance por parte de la Contraparte Técnica.

Las capas de información de Calidad del Aire fueron confeccionadas con la información enviada por el SINCA de CONAMA y la recopilada por la Contraparte Técnica.

#### 6.4. Capas de Información a Incluir en el SIG.

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Erodabilidad</u> Se entiende por Erodabilidad a la degradación del suelo en relación al factor pendiente y material del suelo.	Polígono (Shape)	1:250.000	Formación	Nombre de la formación del suelo
			Rango	Rango de intensidad de la Erodabilidad
			Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la erodabilidad
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la erodabilidad
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la erodabilidad
<u>Erosividad</u> Se entiende por Erosividad a la degradación del suelo en relación al factor pluviométrico y altitud.	Polígono (Shape)	1:250.000	Rango	Rango de intensidad de la Erosividad
			Erosividad	Categorías de la Erosividad
			Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la erosividad
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la erosividad
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la erosividad
<u>Desertificación</u>	Polígono (Shape)	1:250.000	Rango	Rango de intensidad de la Desertificación
			Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la desertificación
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la desertificación
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la desertificación
<u>Faenas Mineras</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre de la faena minera
			Categoría	Categoría de la faena
			Faena	Clasificación de la faena
			Tipo_Faena	Tipo de actividad
			Material	Tipo de material extraído de la faena minera
			Situación	Situación actual de la faena
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la faena minera
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la faena minera

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la faena minera
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
<u>Mapa Geológico</u>	Polígono (Shape)	1:1.000.000	Categoría	Categoría de las unidades geológicas
			Época	Época geológica
			Era	Era geológica
			Periodo	Periodo geológico
			Deposito	Tipo de depósito geológico
			Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la unidad geológica
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la unidad geológica
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la unidad geológica
			<u>Capacidad de Uso del Suelo</u>	Polígono (Shape)
Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>			
Sup_Ha	Superficie en Hectáreas			
Región	Nombre de la Región donde se localiza la capacidad de uso del suelo			
Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la capacidad de uso del suelo			
Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la capacidad de uso del suelo			
<u>Centros de Acopio</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre del centro de acopio
			Rep_Legal	Representante legal de la empresa
			Recuperado	Nombre de la empresa recuperadora
			Dirección	Dirección de la empresa
			Material	Material recuperado
			Región	Nombre de la Región donde se localiza el centro de acopio
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza el centro de acopio
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza el centro de acopio
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
<u>Empresas Recuperadoras</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre de la empresa recuperadora
			Rep_Legal	Representante legal de la empresa
			Dirección	Dirección de la empresa
			Recicla	Material que recicla
			Fecha_Inic	Fecha de inicio de las actividades
			Res_Sesma	Fecha resolución del SESMA
			Res_Conama	Fecha resolución de CONAMA
			Productos	Productos recuperados
			Infraestru	Infraestructura de la empresa
			Convenios	Convenios de la empresa
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la empresa recuperadora
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la empresa recuperadora
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la empresa recuperadora
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19			
<u>Vertederos</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre del vertedero
			Ubicación	Ubicación del vertedero
			Disponen	Comunas que disponen en el vertedero
			Propiedad	Situación de la propiedad
			Encargado	Encargado de la propiedad
			Residuos	Tipo de residuos recibidos
			Tipo	Tipo de vertedero
			Autori_San	Autorización sanitaria del vertedero
			Resol_San	Fecha y número de la resolución sanitaria
			RCA	Resolución de calificación ambiental
			Tipo_RCA	Tipo de resolución de calificación ambiental
Resol_RCA	Fecha y número de la resolución de calificación ambiental			

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Superficie	Superficie del vertedero en hectáreas
			Capacidad	Capacidad total estimada del vertedero
			Población	Población atendida
			Can_To_Me	Cantidad de residuos recibidos (Toneladas/Mensual)
			Ano_Inicio	Año inicio de operación
			Ano_Cierre	Año de cierre previsto
			Región	Nombre de la Región donde se localiza los vertederos
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza los vertederos
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza los vertederos
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
<u>Estudio Agroclimático</u>	Polígono (Shape)	1:250.000	Dist_agro	Distrito agroclimático
			Tmxm	Temperatura máxima media por mes
			Tmxm_Anu	Temperatura máxima promedio anual
			Tmnm	Temperatura mínima media por mes
			Tmnm_Anu	Temperatura mínima promedio anual
			Tmm	Temperatura media por mes
			Tmm_Anu	Temperatura media promedio anual
			RSDm	RSD media por mes
			RSDm_Anu	RSD media promedio anual (Radiación solar diaria)
			Ept	Evaporación potencial total por mes
			Ept_Anu	Evaporación potencial promedio anual
			Pp	Precipitación total por mes
			Pp_Anu	Precipitación total anual
			Hrmm	Humedad relativa media por mes
			Hrmm_Anu	Humedad relativa media promedio anual
			Plhelada	Período libre de heladas
			St10_Anu	Suma térmica 10°C total anual
			Hfr_Anu	Horas de frío anual

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Dhid_Anu	Déficit hídrico anual
			Numseco	Número de meses secos
			Numhume	Número de meses húmedos
			Ihinver	Índice de humedad invernal
			Ihesti	Índice de humedad estival
			Primhel	Mes de primera helada
			Ulthel	Mes de última helada
			Numhel	Número de meses de heladas anuales
			Aptse	Aptitud de secano por especie
			Apri	Aptitud de riego por especie
			Fsiem	Siembra por especie
			Fcos	Cosecha por especie
			Informa	Fuente de información
			Cod_Estu	Código de estudio
			Ano	Año de la información

#### 6.4.1. Información de Cartografía Base

Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
<u>Ciudades</u>	Polígono (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre de la ciudad
			Habitantes	Número de habitantes por rangos
			Sup_M2	Superficie en Mts <sup>2</sup>
			Sup_Ha	Superficie en Hectáreas
			Región	Nombre de la Región donde se localiza la ciudad
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza la ciudad
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza la ciudad
<u>Centros Poblados</u>	Punto (Shape)	1:250.000	Nombre	Nombre del centro poblado
			Habitantes	Número de habitantes por rangos
			Región	Nombre de la Región donde se localiza los centros poblados
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localiza los centros poblados
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localiza los centros poblados
			Este_UTM	Coordenada Este – UTM – WGS 84 Huso 19

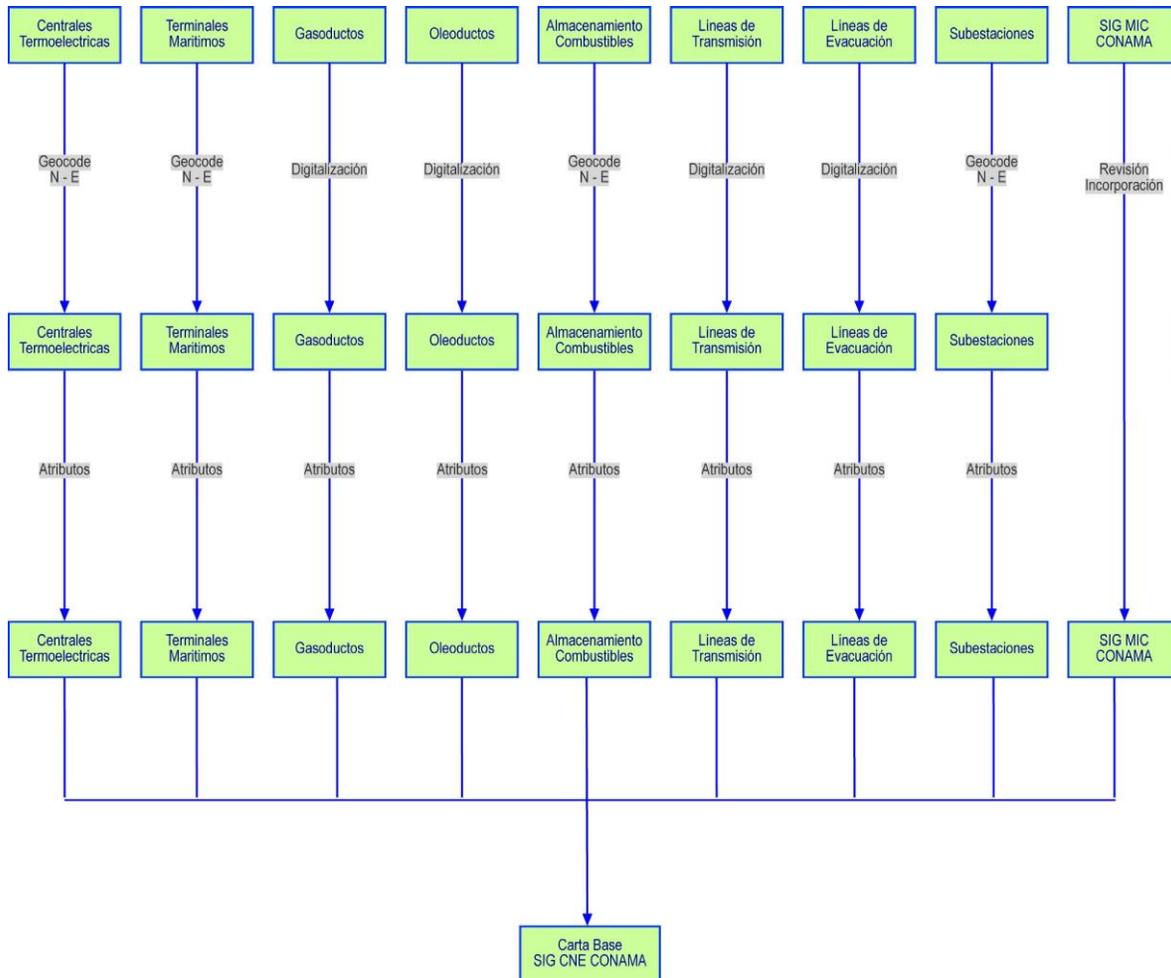
Cobertura	Geometría	Escala	Atributos	Significado Atributos
			Norte_UTM	Coordenada Norte – UTM – WGS 84 Huso 19
<u>Red Vial</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Rol	Rol con el cual el camino se hace público
			Nombre	Nombre del camino según toponimia de origen y destino
			Carpeta	Tipo de carpeta del camino
			Fuente	Fuente de información
			Clases	Tipos de caminos
			Longitud	Longitud del camino expresado en metros
			Región	Nombre de la Región donde se localizan los caminos
			Provincia	Nombre de la Provincia donde se localizan los caminos
			Comuna	Nombre de la Comuna donde se localizan los caminos
<u>Curvas de Nivel</u>	Línea (Shape)	1:250.000	Cota	Valor de la curva de nivel cada 200 metros

En las capas de información de Erodabilidad, Erosividad, Desertificación, Mapa Geológico, Capacidad de Uso del suelo, Estudio Agroclimático, Ciudades (todas coberturas de polígonos) y Red Vial (cobertura lineal), se confecciono un SHAPE de puntos (INFO), localizado en los centros de polígonos y líneas, permitiendo con ello desplegar la información en Google Earth, de acuerdo a lo solicitado en las observaciones realizadas en el tercer informe de avance por parte de la Contraparte Técnica.

Las capas de Información estructuradas en las carpetas Infraestructura Energética y Centrales Termoeléctricas, Sistemas de Transmisión Energética, Información Ambiental y Humana e Información de nuevas Capas a incluir en el SIG, sólo se podrá visualizar el nombre completo de los campos, si se carga la extensión de ArcView: **tablex.avx**, de acuerdo a lo solicitado en las observaciones realizadas en el primer informe de avance por parte de la Contraparte Técnica.

## 7. Esquema Metodológico

Figura 1. Esquema Metodológico



## 8. Conclusiones y Recomendaciones

La información generada en este proyecto puede clasificarse en información física territorial (cartografía base), información temática ambiental e información de infraestructura energética. Desde este punto de vista es importante considerar las posibilidades de análisis factibles de desarrollar con dicha información, por medio del uso de las distintas herramientas propias de las tecnologías de información geográfica, las que se basan en la capacidad de superponer las distintas capas de información y analizar el comportamiento de una o varias variables entre sí o en relación a otras variables. Esto permite responder una serie de consultas temáticas con su respectiva componente espacial o territorial.

Por otra parte es importante recordar el carácter dinámico de las tablas de atributos que componen las distintas capas de información, lo que significa que es posible aumentar tanto los campos de información (atributos estudiados en cada capa de información), como los elementos geográficos estudiados (por ejemplo es posible incorporar nuevos proyectos de centrales generadoras de energía en sus respectiva capa de información).

### 8.1. Análisis de Calidad de Aire

A partir de los datos entregados por las estaciones de monitoreo de calidad del aire, es posible realizar análisis geoestadísticos que permiten construir mapas de isolíneas que permiten identificar la concentración de determinadas partículas (que pueden ser contaminantes) en determinadas zonas, por medio de la aplicación de técnicas de interpolación sobre muestreos puntuales.

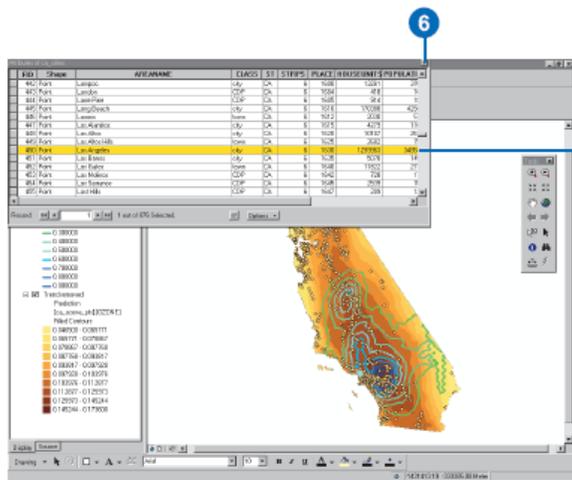


Figura 1. Ejemplo de la construcción de un mapa de isolíneas de concentración de Ozono, en un área determinada, utilizando la técnica de Kriging.

Una vez analizada la concentración de los contaminantes es posible predecir su comportamiento, en función de las actividades desarrolladas en el área y de sus características geográficas.

Los análisis geoestadísticos permiten crear modelos de superficie usando métodos deterministas y geoestadísticos. Este tipo de técnicas permite realizar análisis exploratorios de los datos espaciales a partir de los cuales es posible crear superficies estadísticas. Una vez creadas estas superficies pueden ser trabajadas y analizadas con las herramientas GIS de Análisis Espacial y Análisis en 3 Dimensiones.

Entre las funciones de los análisis geoestadísticos es posible mencionar la exploración y el mapeo de datos. En el caso de la exploración de datos es posible realizar análisis de histograma que permite identificar la distribución de los datos, la distribución normal permite aplicar de manera directa algunas técnicas de interpolación, en cambio una distribución sesgada requerirá análisis transformación para obtener una distribución normal.

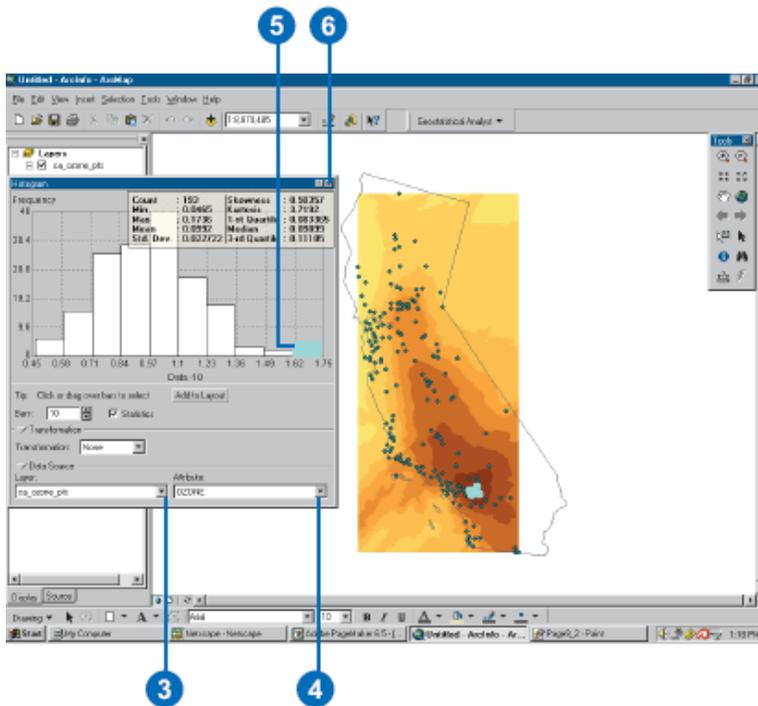


Figura 2. Análisis de la distribución de concentración de Ozono en un área (se observa una distribución normal de los datos).

Si existe una tendencia en los datos, significa que no hay azar en su presencia (determinista) y por lo tanto pueden ser representados por una fórmula matemática. Por ejemplo una suave ladera puede ser representada por un plano (sobre el cual se inclina dicha ladera). Un valle puede ser representado por una fórmula más compleja (un polinomio de segundo orden) que creará una forma de “U” en el caso de un valle glaciar, obteniéndose la representación de la superficie deseada. Sin embargo, muchas veces esta fórmula es demasiado lisa para representar adecuadamente la superficie, ya que no es un plano o un valle en “U” perfecto. Si la tendencia de la superficie no representa adecuadamente la realidad para una necesidad particular, puede ser necesario quitarla y continuar el análisis, modelando los residuales, a partir de los cuales los remanentes de la tendencia son eliminados. Al modelar los residuales, analizará los pequeños rangos de variación en la superficie, que corresponde a la parte no capturada tanto por el plano como por la “U” perfecta.

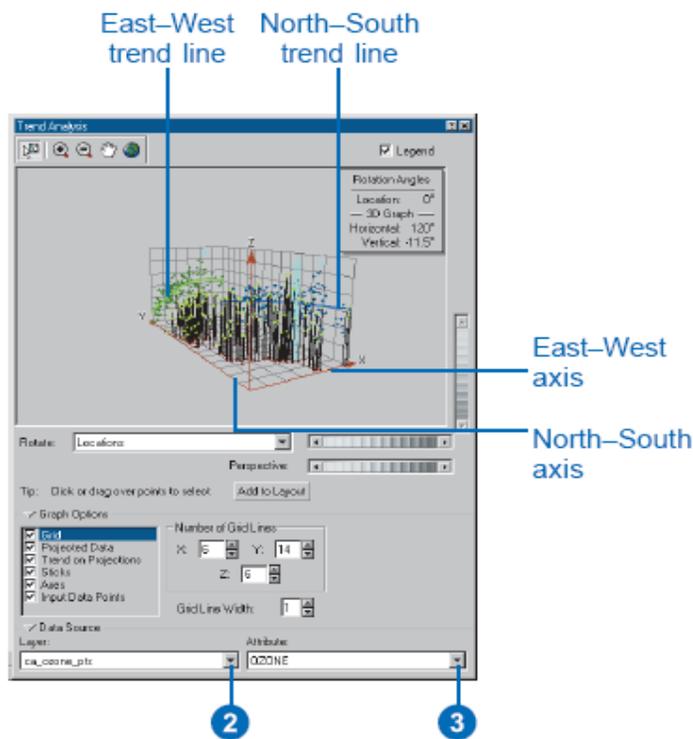


Figura 3. Análisis de Tendencias por medio de una gráfica en 3 dimensiones, en la cual es posible observar el comportamiento de los datos en 3 planos distintos (N – E – Z).

También es posible realizar análisis de autocorrelación espacial por medio del Semivariogram/Covariance Cloud, que permite examinar la autocorrelación espacial entre los datos medidos en los puntos muestrales. En autocorrelación espacial se asume que las cosas más cercanas son más parecidas, de esta forma la herramienta le permite examinar las interrelaciones. El Semivariograma calcula los valores, a partir de la diferencia cuadrada en cada par de localizaciones, para graficarla en el eje Y, en relación a la distancia que separa a cada par en el eje X.

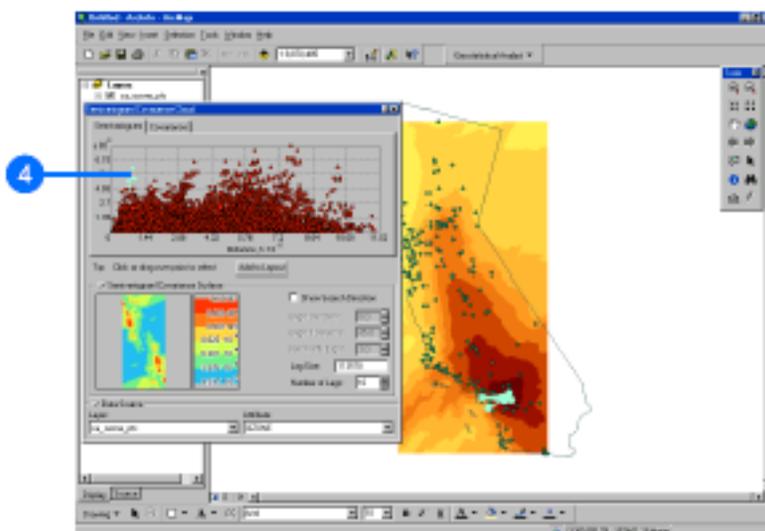


Figura 4. Semivariograma de concentración de Ozono.

Por otra parte es posible realizar un mapeo de determinadas variables a través de métodos como:

- Inverse Distance Weith (IDW).
- Gobar Polynominal Interpolation.
- Local Polynominal Interpolation.
- Radial Basis Function.
- Kriging.
- Cokriging.

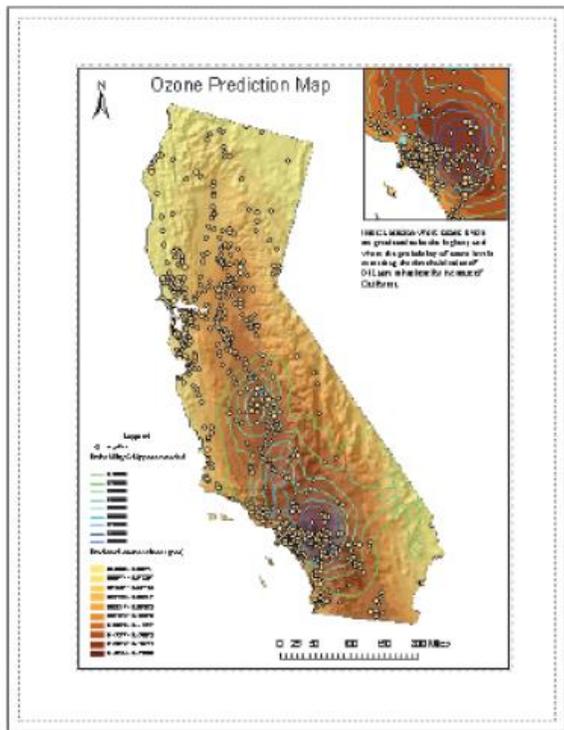


Figura 5. Mapa de Predicción de Concentración de Ozono a partir estaciones de muestreo, y de interrelación con variables geográficas, usando método Kriging.

## 8.2. Análisis de Redes.

Los distintos tipos de redes, tanto naturales como artificiales, constituyen elementos conectados entre sí que permiten el desplazamiento de flujos de diversa índole. La circulación del agua en las cuencas hidrográficas, el movimiento de personas bienes y servicios en las correspondientes vías de transporte, comunicaciones o infraestructura (energía) requieren el uso de herramientas útiles para el análisis de redes. La incesante búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas de redes ha evolucionado notablemente en los últimos años, en un proceso en el que los Sistemas de Información Geográfica han demostrado constituir una herramienta clave de análisis espacial y de apoyo a las decisiones.

En este sentido existe la posibilidad de trabajar con elementos relacionados topológicamente por ejemplo generación (puntos) y distribución de energía (líneas) a través de plataformas de Sistemas de Información Geográfica, lo que se traduce en notable aporte al estudio de redes, dadas sus características de conectividad y dinamismo. A partir de esto es posible resolver problemas como:

- Dirección de los flujos.
- Aportes de los distintos puntos a la red.
- Aislamiento y comportamiento de tramos.

La representación de redes en un SIG consiste en redes geométricas compuestas por arcos, a través los cuales circulan flujos y conexiones, que pueden actuar como orígenes, destinos o simplemente como encrucijadas, constituyendo el nexo entre los arcos. Las coincidencias geométricas son la base de la conectividad de la red (centrales, líneas, subestaciones eléctricas).

Las herramientas de análisis de redes permiten desarrollar distintas operaciones automáticas tales como la búsqueda y trazado (trace) de conexiones y arcos definiendo distintas condiciones y procedimientos para los atributos de la red.

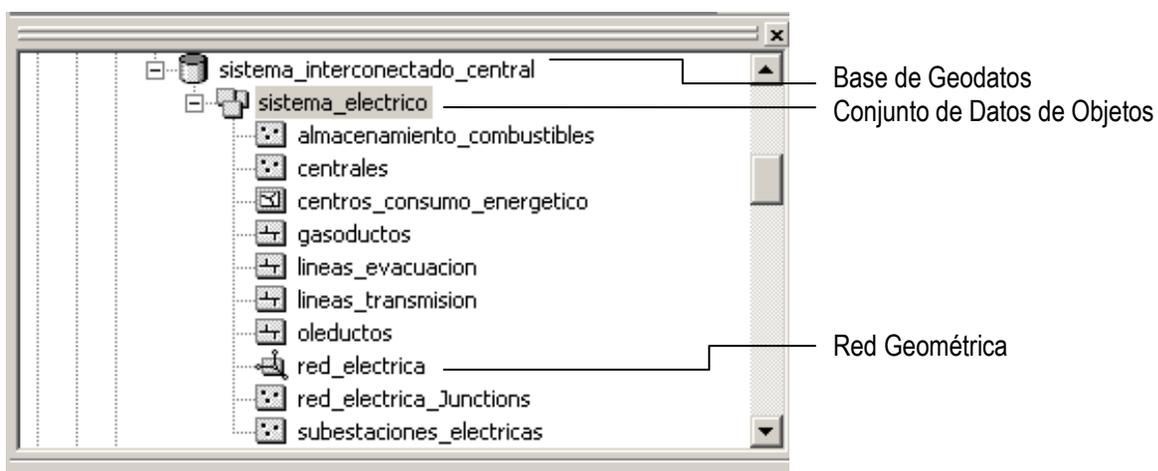


Figura 6. Ejemplo de una Red Geométrica de Generación, Distribución y Consumo Energético.

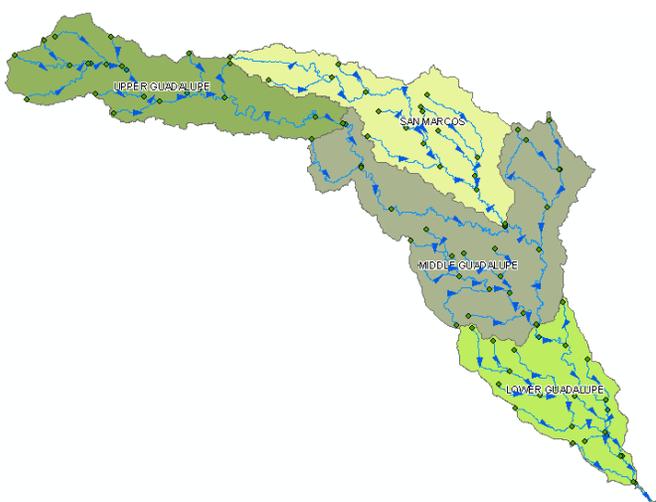


Figura 7. Ejemplo de Análisis de Flujo en una Red Hidrográfica. (Las flechas indican el sentido de la corriente).

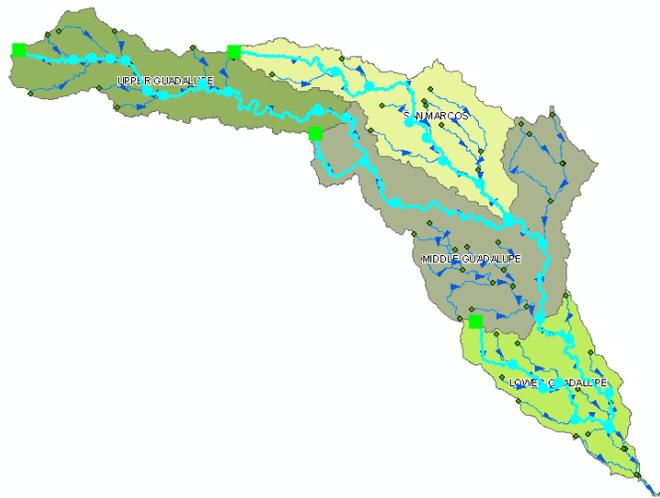


Figura 8. Ejemplo de Análisis de dirección en una red hidrográfica.

### 8.3. Atlas Ambiental – Energético.

Dadas las amplias opciones de manejo gráfico que poseen en general las plataformas de Sistemas de Información Geográfica, se recomienda la producción de un Atlas Ambiental – Energético, en el cual se dé cuenta de los principales aspectos del sistema energético y sus implicancias ambientales. Se anexa una lámina de ejemplo de las características del atlas propuesto.

## 9. Anexos

### 9.1. Anexo 1. Solicitud de Información para el Desarrollo del Proyecto

Capas de Información	Fuente	Observaciones	Departamento - Contacto	Solicitud a
<u>Estaciones de Monitoreo.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo (pública o privada).</li> <li>▪ Comuna, Provincia y Región.</li> <li>▪ Propietario.</li> <li>▪ Parámetros a medir.</li> </ul>	CONAMA-SINCA	En la página Web del SINCA esta disponible el listado a nivel nacional de las estaciones de monitoreo, sería conveniente solicitar aquellas que aún no han sido incorporadas a la Web y las que se encuentran en el proceso de calificación del SEIA. Se recomienda solicitar lo antes posible la información.	Departamento Control de la contaminación. Roxana Sanguinetti <a href="mailto:rsanguinetti@conama.cl">rsanguinetti@conama.cl</a> 2411805	Hans Willunsem Alende Jefe del Departamento de Control de la Contaminación. Teatinos 258, piso 5, Santiago, fono 2405600
<u>Calidad del Aire.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MP10, SOx, NOx, CO y O3.</li> </ul>	CONAMA-SINCA	La mediciones que tiene el SINCA, son de 2 resoluciones: horaria y diaria. Diaria es sólo para material particulado que se monitorea en forma discreta. La información en el mejor de los casos esta disponible a partir del año 2000. Es recomendable que una vez obtenida la información por parte del SINCA-CONAMA , se establezca con la Contra Parte Técnica la forma de tratamientos de los datos para ser ingresado al SIG. Se recomienda solicitar lo antes posible la información.	Departamento Control de la contaminación. Roxana Sanguinetti <a href="mailto:rsanguinetti@conama.cl">rsanguinetti@conama.cl</a> 2411805	Hans Willunsem Alende Jefe del Departamento de Control de la Contaminación. Teatinos 258, piso 5, Santiago, fono 2405600
<u>Zonas Saturadas y Latentes.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la zona.</li> <li>▪ Región, Comuna.</li> </ul>	CONAMA-SINCA	La información ya recopilada por OTERRA será contrastada y actualizada con la información	Departamento Control de la contaminación. Maritza Jadrijevic	Hans Willunsem Alende Jefe del Departamento de Control de la

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminantes Latentes y Saturados.</li> <li>▪ Decreto Supremo Declaratoria.</li> <li>▪ Norma.</li> <li>▪ Tipo de Zona.</li> <li>▪ Superficie en hectáreas.</li> <li>▪ Vigencia de los planes.</li> </ul>		<p>que mantiene el Departamento de Control de la Contaminación.</p>	<p><a href="mailto:mjadrijevic@conama.cl">mjadrijevic@conama.cl</a> 2411805</p>	<p>Contaminación. Teatinos 258, piso 5, Santiago, fono 2405600</p>
<p><u>Líneas de transmisión, Líneas de Evacuación y Subestaciones Eléctricas.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faltan las coordenadas de localización.</li> </ul>	<p>CDEC-SIC</p>	<p>La información de la Meta Data esta ya recopilada por parte del ejecutor, sólo falta obtener las coordenadas correspondientes a las subestaciones eléctricas, líneas de transmisión y evacuación, para ser ingresadas al SIG. Información que será actualizada con los proyectos del SEIA. Se recomienda solicitar lo antes posible la información.</p>	<p>Departamento de Operaciones. Alejandra González <a href="mailto:agonzalez@cdec-sic.cl">agonzalez@cdec-sic.cl</a> 4246300</p>	<p>Ernesto Huber Subdirector del Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Central CDEC-SIC</p> <p>Patricio Troncoso Subdirector del Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Norte Grande CDEC-SING</p>
<p><u>Oleoductos.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Empresa propietaria.</li> <li>▪ Combustibles manejados.</li> <li>▪ Breve descripción.</li> </ul>	<p>SONACOL (Sociedad Nacional de Oleoductos)</p>	<p>Se envió por escrito el día 04/12/2007 la solicitud de información de los oleoductos a nivel nacional, hasta el cierre de este informe aún no han contestado. Información que será actualizada con los proyectos del SEIA.</p>	<p>Gerencia de Negocios Iván Roa <a href="mailto:iroa@sonacol.cl">iroa@sonacol.cl</a> 3300277</p> <p>Roberto Jadue Carlos Pérez</p>	<p>Juan Squadritto Gerente de Negocios Avda. Isabel La Católica 4472, Las Condes, fono 2081603 - 3300200 - 3300330</p>
<p><u>Terminales Marítimos.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Empresa propietaria.</li> </ul>	<p>DIRECTEMAR</p>	<p>La información esta publicada en el página Web. El consultor revisará cada uno de los</p>	<p>DIRECTEMAR Errázuriz 537, Valparaíso 56-32-22080002</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Combustibles manejados.</li> <li>▪ Coordenadas de localización.</li> </ul>		<p>respectivos terminales marítimos que realicen actividades de carga y descarga de combustible. Actividad que será apoyada por la ENAP, quien en su página Web entrega información al respecto.</p>	<p>ENAP Juan Pablo Salinas Avenida Vitacura 2736, piso 10, Las Condes 2803000</p> <p>Departamento Sistemas de Combustibles Rony Hernández 7565160</p>	<p>Sergio Arévalo Gerente de la Línea de Refinación y Logística</p> <p>José Antonio Muñoz Jefe Departamento Sistemas de Combustibles Avda. Libertador Bernardo O'higgins 1465, local 10. 7565160 <a href="mailto:jmunoz@sec.cl">jmunoz@sec.cl</a></p>
<p><u>Gasoductos, Oleoductos, Almacenamiento de Combustibles líquidos y Almacenamiento de gas licuado.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Empresa propietaria.</li> <li>▪ Productos trasportados.</li> <li>▪ Combustibles manejados.</li> <li>▪ Coordenadas de localización.</li> </ul>	<p>SEC (Superintendencia de Electricidad y combustibles)</p>	<p>La SEC esta desarrollando un proyecto GIS de Información Geográfica de Combustibles, esto hace necesario poder solicitar la información lo antes posible. Información que será actualizada con los proyectos del SEIA. Actividad que será apoyada por la ENAP, quien en su página Web entrega información al respecto.</p>	<p>Departamento Sistemas de Combustibles Rony Hernández 7565160</p> <p>Departamento de Ingeniería de Combustible</p> <p>SECPLA I. Municipalidad de Maipú Reinaldo Segura 6776 054 – 6776 764</p>	<p>José Antonio Muñoz Jefe Departamento Sistemas de Combustibles Avda. Libertador Bernardo O'higgins 1465, local 10. 7565160 <a href="mailto:jmunoz@sec.cl">jmunoz@sec.cl</a></p> <p>Luis Ávila Bravo Jefe Departamento de Ingeniería de Combustible Avda. Libertador Bernardo O'higgins 1465, local 10. 7565210 <a href="mailto:lavila@sec.cl">lavila@sec.cl</a></p> <p><a href="mailto:rseguram@maipu.cl">rseguram@maipu.cl</a></p>

			<p>ENAP Juan Pablo Salinas Gerente de Optimización y Logística ENAP Refinerías S.A. Avenida Vitacura 2736, piso 10, Las Condes 2803000</p> <p>Francisco Camelio Barberiz Gerente ENAP Magallanes</p>	<p>Sergio Arévalo Gerente de la Línea de Refinación y Logística</p> <p><a href="mailto:fcamelio@mag.enap.cl">fcamelio@mag.enap.cl</a></p>
<p><u>Termoeléctricas.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre.</li> <li>▪ Ubicación (comuna, provincia, región).</li> <li>▪ Empresa propietaria.</li> <li>▪ Tipo de Central.</li> <li>▪ Potencia.</li> <li>▪ Año de puesta en operación</li> <li>▪ RCA.</li> <li>▪ Emisiones autorizadas por la RCA.</li> <li>▪ Emisiones atmosféricas generadas.</li> <li>▪ Tecnología de control de emisiones.</li> <li>▪ Antecedentes de sus sistemas de abastecimiento de combustible.</li> <li>▪ Coordenadas de localización.</li> </ul>	<p>CNE – SEIA CONAMA - SEC</p>	<p>El levantamiento y actualización de la información termoeléctrica, se realizará en función de los nuevos proyectos que están siendo ingresados al SEIA.</p>	<p>EDELMAG Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. Departamento de Ingeniería</p> <p>EDELAYSSEN - SAESA Sergio Aguirre</p>	<p>Enrique Barría Barrientos Jefe Departamento de Ingeniería Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. Croacia N° 444 Punta Arenas (61) - 714014 (61) – 714077 <a href="mailto:ebarria@edelmag.cl">ebarria@edelmag.cl</a></p> <p><a href="mailto:sergio.aguirre@saesa.cl">sergio.aguirre@saesa.cl</a></p>

## 9.2. Anexo 2. Solicitud Información SONACOL.



OTERRA – Centro de Estudio de los Recursos Naturales  
Camino La Pirámide 5750 – Huechurabá – Santiago.  
Fono 3281242 – 3281220 – 3281428  
Fax 3281407  
www.oterra.cl

Santiago, 4 de Diciembre de 2007

Señor:  
Juan Squadritto  
Gerencia de Negocios  
SONACOL S.A.  
Presente

Señor Squadritto:

Junto con saludarle, informo que la unidad de Estudios y Proyectos que coordino esta trabajando en un proyecto con la Comisión Nacional de Energía Área de Medio Ambiente y Energías Renovables, el cual consiste en levantar información acerca de infraestructura energética del país y sistematizarla en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Este estudio fue licitado a través del portal de compras del Estado Chile Compra ([www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)) con el identificador 610-95-LE07.

A través de los datos de su página Web me he contactado con el señor Iván Roa (3300277 – [iroa@sonacol.cl](mailto:iroa@sonacol.cl)), a quien le consulte respecto a la localización y características de los oleoductos existentes en el país (coordenadas, diámetros y flujos entre otros), y cuya sugerencia fue la solicitud de la información a usted, siendo este el motivo de la presente comunicación.

El uso de la información es sólo referencial será trabajada en una cartografía a escala 1:250.000, y los resultados del estudio son de propiedad de la Comisión Nacional de Energía en su calidad de mandante del estudio.

Los datos de nuestro contacto en la Comisión Nacional de Energía son:

Unidad: Área de Medio Ambiente y Energías Renovables.  
Jefe de Unidad: Jaime Bravo O.  
Encargada Técnica: Carolina Gómez A.  
Ambos domiciliados en Almirante Gotuzzo 124, piso 9, Santiago, Teléfono 3656876

Sin otro particular y esperando una buena acogida saluda atte.

**Alejandro Tamayo.**  
Coordinador de Proyectos.  
OTERRA Centro de Estudios de Recursos Naturales  
Universidad Mayor



9.3. Anexo 3. Oficio de Solicitud de Información a CONAMA N° 073319

COMISIÓN NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

OF.ORD. N° **073319**

ANT. : Of .Ord. 1382 de la Comisión Nacional  
de Energía.

MAT. : CONAMA pone a disposición de  
CNE de Sistema de información Geográfico  
de Cuencas.

SANTIAGO, 10 OCT 2007

DE : **DIRECTOR EJECUTIVO**  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : **SECRETARIO EJECUTIVO**  
Comisión Nacional de Energía

Mediante el presente, tengo el agrado de enviar a usted, una copia del Sistema de Información Geográfico de Cuencas Hidrográficas desarrollado por CONAMA. Éste opera en formato Arc View y posee gran cantidad de información agrupada en las siguientes categorías:

- Cartografía base
- Suelo
- Biodiversidad
- Agua
- Aire-clima
- Saneamiento ambiental
- Socio cultural
- Producción e infraestructura
- Instrumentos de planificación
- Geología.

COMISION NACIONAL  
DE ENERGIA

N° 4454-20

11 OCT 2007

ENTRADA     

SALIDA     

LIBRERIA     

Cada una de estas categorías, contiene información ambiental, social y productiva para las cuencas del país, por ejemplo, información relacionada con fauna, de aprovechamiento actividades productivas, derechos de aguas, faenas mineras, denominación de origen entre otros.



La información, esta organizada en 2 DVDs. uno, información agregada a nivel nacional, en tanto que el segundo, con la información desagregada a nivel de cuencas. En ambos podrá encontrar, una ficha técnica para cada cuenca del país y el Informe Final realizado por la empresa consultora.

Esperando que esta información sea de gran utilidad para su institución, saluda atentamente a usted,



ALVARO SAPAG RAJEVIC  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

cf  
C.V./JI/sga  
C.C.:  
Archivo Depto. De Estudio  
Of. Partes

#### 9.4. Anexo 4. Solicitud de Información a CDEC-SING.



OTERRA – Centro de Estudio de los Recursos Naturales – UNIVERSIDAD MAYOR  
Camino La Pirámide 5750 – Huechuraba – Santiago  
Fono 3281242 – 3281220 – 3281429  
Fax 3281407  
www.oterra.cl

Santiago, 7 de Enero de 2008

Señor:  
Patricio Troncoso Romero  
Sub Director de Operación  
Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Norte Grande CDEC-SING  
Presente

Señor Troncoso:

Junto con saludarle paso a exponer el motivo de la presente misiva. La unidad de Estudios y Proyectos que coordino, esta trabajando en un proyecto con la Comisión Nacional de Energía, específicamente con el Área de Medio Ambiente y Energías Renovables, cuyo objetivo es levantar información acerca de la infraestructura energética del país y sistematizarla en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Este estudio fue licitado a través del portal de compras del Estado Chile Compra ([www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)) con el identificador 610-95-LE07.

Dentro de la información requerida para el estudio, se encuentra la infraestructura del Sistema Interconectado Norte Grande, en particular:

- Subestaciones eléctricas.
- Líneas de transmisión eléctrica.
- Líneas de evacuación de energía.

A través de los datos de la página Web de su institución me he comunicado con el señor Gerardo Barrenechea (Administración Página Web CDEC-SING), quién me ha orientado hacia usted para la solicitud de la información. De esta forma sería de gran utilidad para el desarrollo del estudio, que su institución pudiera aportar la información de localización geográfica (coordenadas UTM o geográficas) de la infraestructura señalada.

El uso de la información es sólo referencial, ya que será trabajada en una cartografía a escala 1:250.000 (base del Instituto Geográfico Militar), y los resultados del estudio son de propiedad de la Comisión Nacional de Energía en su calidad de mandante del estudio.

Los datos de nuestro contacto en la Comisión Nacional de Energía son:

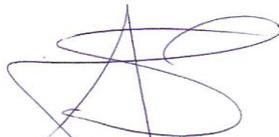
Unidad: Área de Medio Ambiente y Energías Renovables.  
Jefe de Unidad: Jaime Bravo O.  
Profesional a Cargo: Carolina Gómez A.  
Ambos domiciliados en Almirante Gotuzzo 124, piso 9, Santiago, Teléfono 3656876



OTERRA – Centro de Estudio de los Recursos Naturales – UNIVERSIDAD MAYOR  
Camino La Pirámide 5750 – Huechuraba – Santiago  
Fono 3281242 – 3281220 – 3281429  
Fax 3281407  
www.oterra.cl

Si usted a si lo requiere podemos convenir una reunión, para aclarar con más detalle los alcances del estudio y sus resultados, lo mismo si se requiere un respaldo formal por parte de la institución mandante.

Sin otro particular y esperando una buena acogida saluda atte.



**Alejandro Tamayo.**  
Coordinador de Proyectos.  
OTERRA Centro de Estudios de Recursos Naturales  
Universidad Mayor

## 9.5. Anexo 5. Solicitud de Información a CDEC-SIC



OTERRA – Centro de Estudio de los Recursos Naturales  
Camino La Pirámide 5750 – Huechuraba – Santiago  
Fono 3281242 – 3281220 – 3281429  
Fax 3281457  
www.oterra.cl

Santiago, 7 de Enero de 2008

Señor:  
Ernesto Huber  
Sub Director de Operaciones  
Centro de Despacho Económico de Carga, Sistema Interconectado Central CDEC-SIC  
Presente

---

Señor Huber:

Junto con saludarle paso a exponer el motivo de la presente misiva. La unidad de Estudios y Proyectos que coordino, esta trabajando en un proyecto con la Comisión Nacional de Energía, específicamente en el Área de Medio Ambiente y Energías Renovables, cuyo objetivo es levantar información acerca de la infraestructura energética del país y sistematizarla en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Este estudio fue licitado a través del portal de compras del Estado Chile Compra ([www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)) con el identificador 610-95-LE07.

Dentro de la información requerida para el estudio, se encuentra la infraestructura del Sistema Interconectado Central, en particular:

- Subestaciones eléctricas.
- Líneas de transmisión eléctrica.
- Líneas de evacuación de energía.

A través de los datos de la página Web de su institución, he averiguado que usted es la persona que recibe las solicitudes de información. De esta forma sería de gran utilidad para el desarrollo del estudio, que su institución pudiera aportar la información de localización geográfica (coordenadas UTM o geográficas) de la infraestructura señalada.

El uso de la información es sólo referencial, ya que será trabajada en una cartografía a escala 1:250.000 (base del Instituto Geográfico Militar), y los resultados del estudio son de propiedad de la Comisión Nacional de Energía en su calidad de mandante del estudio.

Los datos de nuestro contacto en la Comisión Nacional de Energía son:

Unidad: Área de Medio Ambiente y Energías Renovables.  
Jefe de Unidad: Jaime Bravo O.  
Profesional a Cargo: Carolina Gómez A.  
Ambos domiciliados en Almirante Gotuzzo 124, piso 9, Santiago, Teléfono 3656876



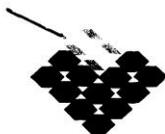
OTERRA – Centro de Estudio de los Recursos Naturales  
Camino: La Pirámide 5750 – Huechuraba – Santiago  
Fono 3281242 – 3281220 – 3281429  
Fax 3281407  
www.oterra.cl

Si usted a si lo requiere podemos convenir una reunión, para aclarar con más detalle los alcances del estudio y sus resultados, lo mismo si se requiere un respaldo formal por parte de la institución mandante.

Sin otro particular y esperando una buena acogida saluda atte.

**Alejandro Tamayo.**  
Coordinador de Proyectos.  
OTERRA Centro de Estudios de Recursos Naturales  
Universidad Mayor

## 9.6. Anexo 6. Solicitud de Información de la CNE a CDEC-SIC



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

CNE N° 0 1 9 7 /

Santiago, 0 4 FEB 2008

Señor  
**Marcelo Bobadilla M.**  
Presidente  
Centro de Despacho Económico de Carga  
Sistema Interconectado Central  
Presente

**Ref.:** Información Georreferenciada de  
Líneas y Subestaciones Eléctricas del  
SIC

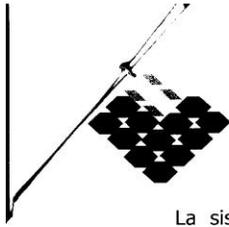
De nuestra consideración,

La Comisión Nacional de Energía se encuentra desarrollando, con la asesoría del Centro de Estudios de Recursos Naturales de la Universidad Mayor, Oterra, un Sistema de Información Geográfico que integrará información de capacidad termoelectrica actual y futura del país, infraestructura necesaria para su desarrollo, como líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, e información ambiental relevante para los proyectos de esta categoría.

En ese contexto solicito a Ud., si lo tiene a bien, facilitar a esta Comisión la localización geográfica (en coordenadas UTM o geográficas) de las siguientes estructuras:

- Líneas eléctricas de transmisión. Indicar nombre, empresa propietaria y nivel de voltaje [kV]. Esto se requiere para niveles de voltaje desde 23 [kV] hasta 220 [kV].
- Subestaciones eléctricas. Indicar nombre, empresa propietaria y los niveles de voltaje en razón de [kV].

Esta información será solicitada, previa autorización suya, por los consultores de Oterra, el Sr. Alejandro Tamayo e-mail: [alejandro.tamayo@umayor.cl](mailto:alejandro.tamayo@umayor.cl) o el Sr. Waldo Perez e-mail: [waldo.perez@umayor.cl](mailto:waldo.perez@umayor.cl) quienes se contactarán con usted.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

La sistematización de esta información es de utilidad para las tareas analíticas que desarrolla la Comisión Nacional de Energía y su uso es interno. Ante cualquier consulta ruego comunicarse con la Sra. Carolina Gómez A. ingeniera del Área de Medio Ambiente y Energías Renovables de la Comisión Nacional de Energía al e-mail: [cgomez@cne.cl](mailto:cgomez@cne.cl), teléfono 3656876.

Sin otro particular y agradeciendo su colaboración, saluda atentamente a usted,



**RODRIGO IGLESIAS ACUÑA**  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía

  
RIA/CZR/JBO/CGA/agg

**Distribución:**

- Sr. Eduardo Ricke Muñoz, Director Ejecutivo CDEC-SIC.

### 9.7. Anexo 7. Información enviada por EDELMAG

Al 31 de diciembre del año 2006, el parque generador de la Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. (EDELMAG), estaba compuesto por:

Central	Unidad	Marca	Cantidad	Potencia kW
Tres Puentes	Turbina a Gas	Hitachi	1	24
	Turbina a Gas	Solar	1	13.7
	Turbina a Gas	Solar	1	10
	Motor a Gas	Caterpillar	1	2.72
	Motor Diesel	Caterpillar	2	2.92
<b>Total Tres Puentes</b>			<b>6</b>	<b>53.34</b>
Punta Arenas	Motor Diesel	Sulzer	3	4.2
<b>Total Punta Arenas</b>			<b>3</b>	<b>4.2</b>
Puerto Natales	Motor a Gas	Waukesha	1	1.175
	Turbina a Gas	Solar	2	1.6
	Motor Diesel	F. Morse	2	454
	Motor Diesel	Caterpillar	1	1.5
<b>Total Puerto Natales</b>			<b>6</b>	<b>4.729</b>
Porvenir	Motor a Gas	Waukesha	1	1.175
	Motor a Gas	Waukesha	1	875
	Motor Diesel	Caterpillar	1	920
<b>Total Porvenir</b>			<b>3</b>	<b>2.97</b>
Puerto Williams	Motor Diesel	Caterpillar	1	590
	Motor Diesel	Caterpillar	1	500
	Motor Diesel	Caterpillar	1	360
<b>Total Puerto Williams</b>			<b>3</b>	<b>1.45</b>
<b>Total Empresa</b>			<b>22</b>	<b>66.689</b>

## 9.8. Anexo 8. Ejemplo Lámina Atlas Ambiental – Energético

## 9.9. Anexo 9. Respuesta a Observaciones a Tercera Informe de Avance.

### Observaciones Generales:

Para la información de potencia bruta de centrales termoeléctricas ocupar fuente de información la capacidad instalada por Sistema Eléctrico Nacional que aparece en la estadística de electricidad de la pag web de la CNE.

R. Se utilizará fuente de información de acuerdo a lo solicitado.

Cualquier diferencia de información que entregue la CNE con otra que se consiga el consultor con empresas u otros servicios públicos se solicita informarla en una tabla comparativa para su análisis.

R. En caso de ser necesario se realizará lo solicitado.

Toda la información entregada debe ser igual en el Arc View como en Google. No debe haber diferencias de contenidos.

R. Los archivos KMZ de visualización en Google Earth se generan una vez finalizado el proceso de construcción de la cobertura en formato SHP, por lo cual no se generan diferencias ya que los archivos en formato KMZ no son editados.

Tema	Observación
Centrales Termoeléctricas	Cambiar el nombre de <i>Poten_mw</i> a <i>Pot_Brt_MW</i> . O algún nombre que refleje que esa potencia es Potencia Bruta. R. Trabajar con la extensión <i>tablex.avx</i> proporcionada, la cual permite visualizar el nombre completo de los campos de información generados, ya que el ArcView no permite generar campos de información con más de 14 caracteres.
	Incorporar el año de puesta en operación (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se incorporará información solicitada.
	Incorporar todas las RCA asociadas y la RCA vigente (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se incorporará información solicitada.
	Incorporar todas las emisiones atmosféricas autorizadas por RCA u otro instrumento (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se incorporará información solicitada.
	Incorporar las emisiones atmosféricas generadas. <b>Esta información será entregada por la CNE</b> , sin perjuicio que pueda contrastar con información que pueda conseguir (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se incorporará información solicitada.
	Incorporar las tecnologías de control de emisiones. <b>Esta información será entregada por la CNE</b> , sin perjuicio que pueda contrastar con información que pueda conseguir (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se incorporará información solicitada.
	No es necesario que aparezca explícitamente la ubicación de las coordenadas UTM, sin embargo se solicita que esa información no se pierda para cualquier consulta que se pueda necesitar. R. OK.

	<p>Corregir las centrales del SIC, dejarlas con la información que aparece en rojo en la tabla N°1. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir las centrales del SING, dejarlas con la información que aparece en rojo en la tabla N°2. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Agregar a las centrales del SING las centrales: Salta, Aes Gener, 642.8 MW Diesel Enaex, Enaex, 2,7 MW Diesel Zofri, Enorchile, 6.06 MW. R. Se investigará localización de centrales e incorporarán en la cobertura.</p>
	<p>Sacar la central Tres Puentes (en el registro de la CNE está incluida dentro de Punta Arenas). R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir las centrales del Sistema de Magallanes, dejarlas con la información que aparece en rojo en la tabla N°3. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Falta incorporar las centrales termoelectricas del Sistema Eléctrico de Aysen. R. Se incorporará información enviada por EDELAYSEN.</p>
	<p>Corregir la ubicación de la central Antihue, dejar la ubicación que tiene en el estudio de Google Earth. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir la ubicación de la central Constitución, dejar la ubicación que tiene en el estudio de Google Earth. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir la ubicación de la central Huasco, dejar la ubicación que tiene en el estudio de Google Earth. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir la ubicación de la central Laja, dejar la ubicación que tiene en el estudio de Google Earth. R. Se realizará corrección.</p>
	<p>Corregir la ubicación de la central D. de Almagro, dejar la ubicación que tiene en el estudio de Google Earth. R. Se realizará corrección.</p>
Proyectos SEIA	<p>Agregar en el campo Estado, la fecha en que hizo el corte para determinar el estado de evaluación. Para este informe cual es la fecha de referencia del corte para determinar el estado de evaluación? R. Se agregará información, fecha de corte corresponde a Enero 2008.</p>
	<p>Agregar el N° de unidades de las centrales (esto se solicita en el punto 3.1.3 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p>
	<p>Agregar la estimación del año de puesta en operación (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p>
	<p>Agregar el N° y fecha de la RCA para los proyectos aprobados, desistidos o rechazados, ej RCA 17/07 (esto se solicita en el punto 3.1.3 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p>

	<p>Agregar las emisiones atmosféricas del proyecto (esto se solicita en el punto 3.1.3 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p> <p>Agregar la tecnología de control de emisiones (esto se solicita en el punto 3.1.3 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p> <p>Agregar antecedentes de abastecimiento de combustibles (esto se solicita en el punto 3.1.1 de las bases técnicas). R. Se agregará información.</p> <p>La información de N° de unidades, RCA, emisiones, tecnologías de control, abastecimiento de combustibles aparece en el SEIA. R. OK.</p> <p>No es necesario que aparezca explícitamente la ubicación de las coordenadas UTM, sin embargo se solicita que esa información no se pierda para cualquier consulta que se pueda necesitar. R. OK.</p> <p>Respecto al formato presentado en Google Earth, ocupar el mismo formato (iconos, tamaños) que lo entregado en el estudio de Google Earth. R. OK.</p> <p>Respecto al proyecto Santa Lidia y Santa Lidia en Charrúa, dejar sólo el último con los 396 MW de potencia. R. Se corregirá información.</p> <p>Respecto al proyecto San Pedro, dejar sólo el último que se presentó a evaluación ambiental. R. Se corregirá información.</p>
Terminales marítimos existentes	<p>No es necesario que aparezca explícitamente la ubicación de las coordenadas UTM, sin embargo se solicita que esa información no se pierda para cualquier consulta que se pueda necesitar. R. Información Corregida de acuerdo a lo solicitado.</p> <p>Respecto al formato presentado en Google Earth, ocupar el mismo formato (iconos, tamaños) que lo entregado en el estudio de Google Earth. R. Información Corregida de acuerdo a lo solicitado.</p> <p>No están los proyectos de terminales marítimos de GNL del Norte Grande (en Mejillones) y el de Quinteros (de ENAP). R. Información Corregida de acuerdo a lo solicitado.</p> <p>Donde aparezca Gas Licuado, especificar que es Gas Licuado de Petroleo para que no se produzca la confusión con GNL R. Información Corregida de acuerdo a lo solicitado.</p>
Gasoductos	<p>La unidad mmm3_día corresponde a millones de m³/día? R. Trabajar con la extensión tablex.avx proporcionada, la cual permite visualizar el nombre completo de los campos de información generados, ya que el ArcView no permite generar campos de información con más de 14 caracteres. De todas formas en el informe se detalla la información que corresponde en cada campo.</p> <p>Se solicita asociar la información presentada en Arc View al Google Earth, para ello asociar un punto que contenga la información. Se propone asociar el punto al inicio del gasoducto, sin embargo el consultor puede proponer otra solución. R. Se utilizó el centroide de la línea para detallar la información.</p>

<p>Oleoductos</p>	<p>Que significa la sigla PL?, petróleo líquido? R. Se explica en el siguiente punto.</p> <p>No me queda claro las longitudes de PL y de LPG porque son levemente distintas? Lo mismo para los diámetros, distancias similares tienen diámetros distintos, ej revisar caso del tramo Concón Maipú con diam 10 y 16. R. De acuerdo a la información enviada por los distintos operadores, los oleoductos se caracterizan por transportar 2 tipos de combustibles. productos limpios (pl) dentro de ellos encontramos diesel, kerosene, kerosene aviación, gasolina, gasolina natural, petróleo crudo, aceites lubricantes entre otros (queda mencionado en la tabla de atributos del shape oleoductos) y la segunda clasificación corresponde al gas licuado de petróleo (lpg). cuando aparecen en un mismo oleoducto 2 diámetros, 2 longitudes en km (muy parecidas) y 2 flujos de transporte expresado m<sup>3</sup>/hora, es porque dicho trayecto transporta tanto pl como lpg por medio de 2 oleoductos. (observación que se incluye en el informe final).</p> <p>Explicar la unidad F_m3_h: R. flujo en metros cubico/hora m<sup>3</sup>/hora (flujo al momento de transportar el combustible) en la tabla de atributos del informe se explica, se aconseja trabajar con la extensión tablesx.avx, ya que ArcView no permite generar campos con más de 14 caracteres, y al cargar esta extensión es posible visualizar el nombre completo del campo con el cual se ha trabajado y donde que claramente especificada la información que contiene el campo.</p> <p>Se solicita asociar la información presentada en Arc View al Google Earth, para ello asociar un punto que contenga la información. Se propone asociar el punto al inicio del oleoducto, sin embargo el consultor puede proponer otra solución. R. Se utilizó el centroide de la línea para detallar la información.</p> <p>No se puede distinguir entre los oleoductos que están en operación respecto a los que no están construidos todavía. Se solicita diferenciar. R. Corregido, se propone una nueva clasificación.</p>
<p>Almacenamiento de combustibles</p>	<p>A qué combustibles se refiere combustible líquido? R. corregido se indica el tipo de combustible en cada planta de almacenamiento.</p> <p>No es necesario que aparezca explícitamente la ubicación de las coordenadas UTM, sin embargo se solicita que esa información no se pierda para cualquier consulta que se pueda necesitar. R. Corregido.</p> <p>No se puede distinguir entre los almacenamientos de combustibles que están en operación respecto a los que no están construidos todavía. Se solicita diferenciar. R. corregido, se propone una nueva clasificación</p> <p>Donde aparezca Gas Licuado, especificar que es Gas Licuado de Petróleo para que no se produzca la confusión con GNL R. Corregido.</p> <p>Respecto al formato presentado en Google Earth, ocupar el mismo formato (tamaños) que lo entregado en el estudio de Google Earth. El icono está bien. R. Corregido.</p>
<p>Infraestructura energética</p>	<p>Agregar la RCA a los proyectos de terminales marítimos, gasoductos, oleoductos y almacenamiento de combustibles (3.1.4 de las bases técnicas) R. Corregido.</p>

Subestaciones	La unidad que se pide es razón de voltaje, para saber la variación del voltaje por ej: 66/15 kV; 220/15 kV R. Se incorporará información solicitada.
	No es necesario que aparezca explícitamente la ubicación de las coordenadas UTM, sin embargo se solicita que esa información no se pierda para cualquier consulta que se pueda necesitar. R. OK.
	Respecto al formato presentado en Google Earth, ocupar el mismo formato (tamaños) que lo entregado en el estudio de Google Earth. Asociar algún icono. R. Se realizará de acuerdo a lo solicitado.
	Indicar el estado de la Subestación, diferenciando visualmente las que están en operación respecto a las que están en calificación ambiental. R. Se realizará de acuerdo a lo solicitado.
Líneas eléctricas	Se solicita incorporar las líneas eléctricas que faltan las menores a 220 y mayores de 23 kV (al parecer son las incorporadas en las líneas de evacuación). La CNE ya envió carta al CDEC SIC solicitando la información, esto fue informado telefónicamente al consultor, así es que se puede hacer la gestión directamente con el respaldo de la carta. <b>Se adjunta</b> R. Se procederá a consultar por la entrega de información.
	Indicar el estado de la línea, diferenciando visualmente las que están en operación respecto a las que están en calificación ambiental. R. Se realizará de acuerdo a lo solicitado.
	Se solicita asociar la información presentada en Arc View al Google Earth, para ello asociar un punto que contenga la información. Se propone asociar el punto al inicio de la línea, sin embargo el consultor puede proponer otra solución. R. Se realizará de acuerdo a lo solicitado.
Líneas de evacuación	Las líneas de evacuación son las que conectan las centrales con las líneas de transmisión o con las subestaciones, son aquellas que tienen un solo generador asociado y no tienen consumo, sólo inyección. R. OK.
	La línea de evacuación que muestran desde la S/E El Lince cruza por el mar, corregir eso. R. Corregido.

	<p>Las siguientes centrales termoeléctricas no aparecen conectadas a ninguna línea ni S/E:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Central Diesel Mantos Blancos</li><li>▪ Central Diesel Antofagasta</li><li>▪ Huasco</li><li>▪ Guacolda</li><li>▪ Ventanas</li><li>▪ Planta Constitucion</li><li>▪ Central Termoelectrica Constitución</li><li>▪ Planta Cholguan</li><li>▪ Petropower Energia Ltda.</li><li>▪ Central Coronel</li><li>▪ TG Horcones</li></ul> <p>Las siguientes centrales hidroeléctricas no aparecen conectadas a ninguna línea ni S/E:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Chapiquina</li><li>▪ Los Molles</li><li>▪ Aconcagua</li><li>▪ Chacabuquito</li><li>▪ Sauce Andes</li><li>▪ Florida</li><li>▪ Maitenes</li><li>▪ Alfalfal</li><li>▪ Eyzaguirre</li><li>▪ Los Bajos</li><li>▪ Queltehues</li><li>▪ Curillinque</li><li>▪ Loma Alta</li><li>▪ Cipreses</li><li>▪ Isla</li><li>▪ Pehuenche</li><li>▪ San Ignacio</li><li>▪ Machicura</li><li>▪ Aumento de Colbún</li><li>▪ El Toro</li><li>▪ Antuco</li><li>▪ Rucue</li><li>▪ Quilleco</li><li>▪ Mampil</li><li>▪ Peuchen</li><li>▪ Pangué</li><li>▪ Ralco</li><li>▪ Palmucho</li><li>▪ Pullinque</li><li>▪ Capullo</li><li>▪ Río Azul</li><li>▪ Nuevo Reino</li></ul> <p>Lago Atravesado Hielos del Sur</p>
<p>OTERRA – Centro de Estudios de Recursos Naturales <a href="http://www.oterra.cl">www.oterra.cl</a></p>	<p>Las siguientes S/E no están conectadas a ninguna línea:</p> <p>Tilcoco Malloa Hualane</p>

	Hay un brazo de la linea que sale de la S/E Ancoa que no conecta con nada en el otro extremo, revisar R. Se revisará de acuerdo a lo solicitado.
--	---

Tabla N°1

ID	NOM_CENTRA	PROPIETARI	POTEN_MW	N_UNIDADES	TIPO_TURB	COMBUSTIBL
10	Taltal	Endesa	240,0	2	Turbina Gas Ciclo Abierto	Gas Natural
11	Guacolda	Guacolda S.A	304,0	2	Turbina Vapor	Petcoke, Carbones, Petr³leo Diesel y Petr³leo 6
12	Huasco	Endesa	80,2	5	Turbina Vapor - Gas	Carbon - Petroleo Pesado - Diesel
13	Diego de Almagro	Endesa	23,8	2	Turbina Gas	Diesel - Gas
14	San Isidro	San Isidro S.A	370,0	1	Ciclo Combinado	Gas Natural - Diesel
15	Nehuenco	Colbun S.A.	868,0	3	Ciclo Combinado - Turbina Gas	Gas Natural - Diesel
16	Ventanas	AES Gener S.A	338,0	2	Turbina Vapor	Carbon - Petroleo - Diesel
17	Laguna Verde	AES Gener S.A	54,7	2	Turbina Vapor	Carbon
18	Laguna Verde TG	AES Gener S.A	18,8	1	Turbina Gas	Diesel
19	Los Vientos	AES Gener S.A	270,0	1	Turbina Gas	Diesel
20	Candelaria	Colbun S.A.	253,9	2	Turbina Gas	Gas Natural - Diesel
21	San Francisco de Mostazal	Energia Verde S.A.	25,0	1	Turbina Gas	Diesel
22	Constitucion	Energia Verde S.A.	8,7	1	Turbina Gas	Biomasa (desechos forestales)
23	Celco	Arauco Generacion S.A	20,0	2	Turbina Vapor	Petroleo Diesel - Biomasa - Petroleo 6 - Licor Negro
24	Licanten	Arauco Generacion S.A	5,5	1	Turbina Vapor	Biomasa - Petroleo 6 - Licor Negro
25	Arauco	Arauco Generacion S.A	33,0	5	Turbina Vapor	Gas Natural - Biomasa - Petroleo 6 - Licor Negro
26	Nueva Aldea III	Arauco Generacion S.A	20,0	1	Turbina Vapor	Petroleo Diesel - Gas Natural - Licor Negro
27	Cholguan	Arauco Generacion S.A	9,0	1	Turbina Vapor	Petroleo Diesel - Propano - Biomasa
28	Nueva Aldea I	Arauco Generacion S.A	13,0	1	Turbina Vapor	Petroleo Diesel - Biomasa
29	Horcones	Arauco Generacion S.A	24,3	1	Turbina Gas	Gas Natural - Diesel
30	Nueva Aldea II	Arauco Generacion S.A	12,0	1	Turbina Gas	Diesel
31	Bocamina	Endesa	125,0	1	Turbina Vapor	Carbon - Diesel - Petroleo Combustible

32	Laja	Energia Verde S.A.	8,7	1	Turbina Vapor	Biomasa (desechos forestales)
33	Coronel	PSEG	45,7	1	Turbina Gas - Petroleo	Gas Natural - Diesel
34	Petropower	Petropower S.A	75,0	1	Turbina Vapor	Petcoke
35	Antihue	Colbun S.A.	95,9	2	Turbina Gas	Diesel
36	Valdivia	Arauco Generacion	61,0	1	Turbina Gas	Biomasa - Petroleo 6 - Diesel - Propano - Petroleo Combustible - Licor Negro
37	Renca	Electrica Santiago S.A	100,0	2	Turbina Vapor	Diesel
38	Nueva Renca	Electrica Santiago S.A	379,0	1	Ciclo Combinado	Gas Natural - Diesel

Tabla N°2

ID	NOM_CENTRA	PROPIETARI	POTEN_MW	N_UNIDADES	TIPO_TURB	COMBUSTIBL
1	Termoelectrica Tarapaca	Celta	181,8	2	Turbina Vapor - Gas	Carbon - Diesel
2	Diesel Iquique	Edelnor	43,0	5	Motor Diesel - Turbina Gas	Diesel - PC N° 6
3	Diesel Arica	Edelnor	14,3	3	Motor Diesel	Diesel
4	Central Termica Atacama	Gas Atacama	783,2	6	2 Ciclo Comb (2 TG -1 TV c/u)	Gas Natural - Diesel
5	Norgener S.A.	Gener	277,3	2	Turbina Vapor	Carbon - Petcoke
6	Termoelectrica Tocopilla	Electroandina	991,5	10	Turbina Vapor - Gas - Ciclo Combinado	Petroleo N° 6 - Carbon - Petcoke - Gas Natural-Diesel
7	Termoelectrica Mejillones	Edelnor	591,7	3	Turbina Vapor - Ciclo Combinado	Diesel - PC N° 6- GN
8	Diesel Antofagasta	Edelnor	28,7	2	Motor Diesel	Diesel - PC N° 6
9	Diesel Mantos Blancos	Edelnor	28,6	1	Motor Diesel	Diesel - PC N° 6

Tabla N° 3

ID	NOM_CENTRA	PROPIETARI	POTEN_MW	N_UNIDADES	TIPO_TURB	COMBUSTIBL
39	Punta Arenas	Edelmag	69,5	11	Motor Diesel - Turbina Gas	Gas Natural - Diesel
41	Central Porvenir	Edelmag	4,2	4	Motor Gas - Motor Diesel	Gas Natural - Diesel
42	Central Puerto Natales	Edelmag	5,7	6	Motor Gas - Turbina Gas - Motor Diesel	Gas Natural - Diesel
43	Central Puerto Williams	Edelmag	1,7	4	Motor Diesel	Gas Natural - Diesel

### 9.10. Anexo 10. Información Proporcionada por EDELAYSEN.

CENTRAL	NORTE	ESTE	HUSO	DATUM	UBICACIÓN EN CARTA IGM (1:50.000)
Térmica Chaitén	5246210	687378	18 S	PSAD 56	IGM H 110
Térmica Nuevo Reino	5045250	683875	18 S	SAD 69	IGM I 71
Térmica Caleta Andrade	4999060	617163	18 S	WGS 84	IGM I 93
Térmica Aysen	4972276	679197	18 S	WGS 84	IGM I 106
Térmica Tehuelche	4943576	725909	18 S	SAD 69	IGM I 120
Térmica Chile Chico	4840772	751130	18 S	SAD 69	IGM J 37