

Identificación y Confirmación de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes.



CLIENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente
INFORME FINAL
15 Diciembre 2005

PROGRAMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS & REMEDIACIÓN AMBIENTAL
GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE & METROLOGÍA QUÍMICA

La inspección de Sitios con Potencial Presencia de contaminantes, la evaluación preliminar de riesgo en terreno y la confirmación sobre la presencia de contaminantes por sobre los límites permisibles, son pasos fundamentales a la hora de definir sobre cuales sitios se debe invertir con mayor urgencia para realizar investigaciones más detalladas para la remediación.

PRESENTACIÓN

A continuación se presenta el Informe Final del Proyecto: “Identificación y Confirmación de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes” respondiendo a los términos de referencia definidos por el Departamento de Control de la Contaminación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Durante el desarrollo del proyecto se contó con la activa participación del equipo técnico de CONAMA, en particular la Sra. Marcela Olmos, Sra. Andrea Muñoz, Sra. Alejandra Salas, Sra. Ivonne Mansilla, Srta. Patricia Aros, Sr. Máximo Bustamante, Sr. Rodrigo Jerez, Sr. Marcos Serrano y Sr. Rodrigo Ulloa. Complementariamente se contó con el apoyo de varios representantes de SEREMI de Salud (SS) y SERNAGEOMIN de la V Región:

- ❑ Sr. Carlos Areas, Sernageomin
- ❑ Sr. Rolando Pardo, SEREMI Salud San Antonio
- ❑ Sr. Juan Gonzáles, SEREMI Salud Quilpue y Villa Alemana
- ❑ Sr. Fernando Ravena (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Fernando Aranibar (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Carlos Arevalo (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Miguel Oyarsun (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Keith Hood (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Luis Gonzalez (SEREMI Salud X Región)
- ❑ Sr. Patricio Arévalo (SEREMI Salud R.M)
- ❑ Sra. Maria Teresa Mallea (SEREMI Salud R.M)
- ❑ Sr. Rodrigo González (SEREMI Salud R.M)
- ❑ Sr. Italo Poloni (CONAMA RM)

El Informe fue realizado por el Programa de Evaluación de Riesgo & Remediación Ambiental del Área de Medio Ambiente y Metrología Química de Fundación Chile. El equipo técnico ejecutor del proyecto consta de las siguientes personas:

1. Juan Ramón Candía, MSc Gestión Ambiental; Jefe de Proyecto.
2. Esteban Briones Sindermann, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables; Jefe Adjunto.
3. Rocío Fonseca, Ingeniero en Biotecnología; Inspección de sitios.
4. Carolina Díaz, Ingeniero en Biotecnología; Inspección de sitios.
5. Luciano González, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables; Inspección de sitios.
6. Pablo Azócar, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables; Up-grade base de datos.
7. Juan Carlos Muñoz, Ingeniero Civil en Informática; Migración de base de datos.
8. Andreas Zimmermann, Geólogo especialista en SC, Asesor Internacional del Equipo (ECOREG)

El trabajo se divide en 11 capítulos, los cuales corresponde a: (1) Introducción, (2) Etapa I: Identificación de SPC, (3) Etapa II: Delimitación del Área de Interés, (4) Etapa III: Primera Priorización, (5) Etapa IV: Inspección Sitios Prioritarios, (6) Etapa V: Segunda Priorización, (7) Etapa VI: Selección de Sitios Prioritarios, (8) Etapa VII: Investigación Confirmatoria (9) Etapa VIII: Tercera Priorización (10) Etapa IX: Metodología Confirmatoria de SSC y (11) Glosario y (12) Apéndices, los que dan cumplimiento total de las Etapas I a X definidas en los Términos de Referencia. Cabe señalar que el Manual sobre la confirmación de la presencia de contaminantes se adjunta como un documento aparte al presente informe.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE SPC'S.....	12
2.1. Resultados Región de Los Lagos.....	12
2.2. Resultados Región Metropolitana.....	15
3. ETAPA II: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERÉS	18
4. ETAPA III: PRIMERA PRIORIZACIÓN.....	19
4.1. Priorización de Actividades Industriales	19
4.2. Priorización de Lugares de Disposición de Residuos Sólidos.....	21
4.3. Priorización de Estaciones de Servicio	22
4.4. Priorización de Sitios de Importancia Regional.....	22
4.5. Priorización de Faenas Mineras.....	23
4.6. Resultados X Región de los Lagos	24
4.7. Resultados Región Metropolitana.....	27
5. ETAPA IV: INSPECCIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS.....	32
5.1. Región de Los Lagos	32
5.1.1. Cronograma de Visitas.....	33
5.1.2. Ficha Resumen por SPC con Información Complementaria	34
5.2. Región Metropolitana	50
5.2.1. Cronogramas de Visitas	51
5.2.2. Ficha resumen por SPC con información complementaria.....	53
6. ETAPA V: SEGUNDA PRIORIZACIÓN.....	63
7. ETAPA VI: SELECCIÓN DE SSC'S PARA FASE II.....	64
8. ETAPA VII: INVESTIGACIÓN CONFIRMATORIA.....	65
8.1. Vertedero Quilpué.....	65
8.1.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio.....	65
8.1.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual	66
8.1.3. ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo	68
8.1.4. ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales.....	68
8.1.5. ETAPA V: Análisis de Resultados.....	69
8.1.6. ETAPA VI: Resultados y Discusión.....	70
8.2. Faena Minera Cardenilla La Patagua.....	71
8.2.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio.....	71
8.2.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual	72

8.2.3.	ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo	74
8.2.4.	ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales.....	74
8.2.5.	ETAPA V: Análisis de Resultados.....	76
8.2.6.	ETAPA VI: Representación de los resultados	76
8.3.	Estación de Servicio Esso.....	77
8.3.1.	ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio.....	77
8.3.2.	ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual	78
8.3.3.	ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo	79
8.3.4.	ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales.....	79
8.3.5.	ETAPA V: Análisis de Resultados.....	80
8.4.	Acopio Aguas de Sentina	80
8.4.1.	ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio.....	80
8.4.2.	ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual	81
8.4.3.	ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo	83
8.4.4.	ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales.....	83
8.4.5.	ETAPA V: Análisis de Resultados.....	84
8.4.6.	ETAPA VI: Representación de los resultados	85
9.	ETAPA VIII: TERCERA PRIORIZACIÓN.....	86
10.	ETAPA IX: METODOLOGÍA CONFIRMATORIA DE SSC	87
11.	GLOSARIO.....	88
12.	APÉNDICES	92
12.1.	Apéndice I: Bitácora de las reuniones e Hitos principales del proyecto	92
12.2.	Apéndice II: Ejemplo de Carta enviada a las empresas	107
12.3.	Apéndice III: Resultados Análisis de Laboratorio de SSC's.....	108
12.3.1.	Mina Cardenilla La Patagua.....	108
12.3.2.	Vertedero de Quilpué	110
12.3.3.	Acopio de Sentinas y Estación de Servicio.....	112
12.4.	Apéndice IV: Cartografía por región de los Sitios Visitados	113
12.4.1.	Cartografía X Región de Los Lagos.....	113
12.4.2.	Cartografía Región Metropolitana	114
12.5.	Apéndice V: Modelo Entidad-Relación de la Plataforma	115

SIGLAS Y ABREVIATURAS

OPS: Organización Panamericana de la Salud

CETESB: Secretaria de Medio Ambiente de Brasil

SEREMI's de Salud: Secretaría Regional Ministerial de Salud

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente

DGA: Dirección General de Aguas (Ministerio de Obras Públicas)

IGM: Instituto Geográfico Militar

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

SERNAGEOMIN: Servicio Nacional de Geología y Minas

SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios

SPC: Sitio con Potencial Presencia de Contaminantes

SSC: Sitio con Sospechas de estar Contaminado

SCPC: Sitio con presencia de Contaminantes

SC: Sitio Contaminado

SPG: Sitio en Proceso de Gestión

VIR's: Verterdero Ilegal de Residuos Sólidos

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de Sitios Contaminados (en adelante SC) ha sido ampliamente reconocido a nivel internacional como un procedimiento constituido por diferentes Fases, de manera de avanzar progresivamente en el conocimiento de los sitios y en la toma de decisiones de manera priorizada. Países como España (IHOBE, 1998), Brasil (CETESB, 2001) y México (OPS, 1999) abordan el estudio de sitios en dos fases principales: una primera Fase que contempla la identificación, inspección y evaluación de Sitios con Potencial presencia de Contaminantes (en adelante SPC) y una segunda, que consiste en una caracterización e investigación confirmatoria sobre la presencia de contaminantes en aquellos sitios definidos como sospechosos.

En términos globales la FASE I comienza con la generación de un Catastro de SPC y termina con una evaluación preliminar basado en riesgo (Figura 1). La FASE I, por tanto, persigue varios objetivos como son: identificar los sitios con potencial presencia de contaminantes dentro de una región de interés, definir las características ambientales (basado en riesgo) de cada sitio, determinar el riesgo preliminar asociado a cada sitio (tanto para la población como para los ecosistemas) y, finalmente, priorizar aquellos sitios que presenten mayor riesgo, de manera de orientar futuras acciones.

Por otro lado, la FASE II constituye una investigación confirmatoria sobre la presencia de contaminantes en los Sitios con Sospechas de estar Contaminados (SSC), en donde se aplica una estrategia de muestreo basado en la información recopilada del sitio y un análisis posterior en laboratorio para así identificar si los contaminantes se encuentran en concentraciones y/o períodos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas y medio ambiente.

La aplicación de un muestreo confirmatorio busca caracterizar los potenciales contaminantes del sitio mediante la toma y análisis de muestras ambientales según los antecedentes del sitio. De esta forma, si se confirma la presencia de contaminantes se deberá proceder a una investigación detallada para la evaluación de riesgos. Por otro lado, en caso de confirmar la inexistencia de contaminantes en el sitio, éste se elimina del procedimiento y pasa a constituirse como un sitio de Categoría 6 (ver Glosario).

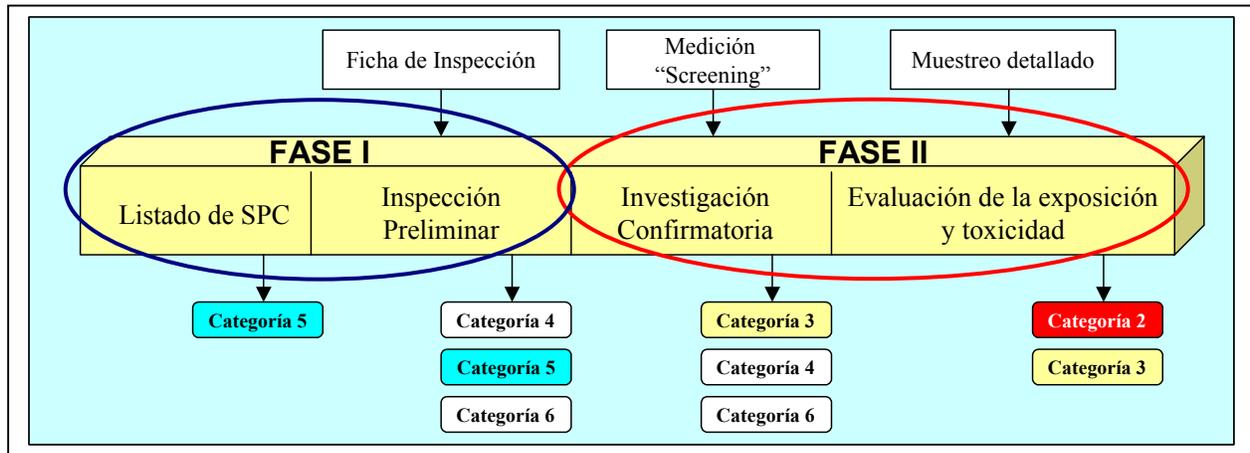


FIGURA 1: ESQUEMA GENERAL DE IDENTIFICACIÓN Y CONFIRMACIÓN DE SPC

Actualmente CONAMA se encuentra desarrollando una Estrategia Nacional para la Gestión de Sitios Contaminados orientada a la formulación de acciones que permitan abordar la problemática de suelos contaminados con una visión sistemática y coordinada. En el marco de dicha estrategia y acorde con los esfuerzos que se han realizado hasta ahora, el presente proyecto busca dar continuidad a la “Metodología de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados: Caso Piloto Región de Valparaíso”, desarrollada por Fundación Chile para CONAMA durante el año 2004.

Considerando lo anterior, el presente informe expone los siguientes resultados:

- Fase I: Décima Región de los Lagos.
- Fase I: Región Metropolitana.
- Fase II: Investigación Confirmatoria sobre la presencia de contaminantes en sitios prioritarios de la V Región de Valparaíso.

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología de identificación sistemática de sitios contaminados en la Región Metropolitana, Región de Los Lagos y avanzar con el procedimiento de confirmación de sitios con sospecha de contaminación en la Región de Valparaíso (Región Piloto).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar en dos regiones (RM y Los Lagos) sitios con sospecha de contaminación, que puedan representar riesgo a la salud de las personas y el medio ambiente, aplicando para ello la Metodología de Identificación de Sitios Contaminados (Fase I).
2. Elaborar una metodología de confirmación de la presencia de contaminantes en la Región de Valparaíso (Fase II).

2. ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE SPC'S

La metodología utilizada para la identificación de SPC fue diseñada y aprobada por CONAMA durante el proyecto ejecutado el año 2004 “Identificación Sistemática de Sitios Contaminados: Caso Piloto Quinta Región” de modo de que para el presente estudio se replicó el procedimiento en la R.M y X Región. No obstante, la metodología estándar debe adaptarse a la realidad de cada región, por lo cual se confeccionó el siguiente esquema:

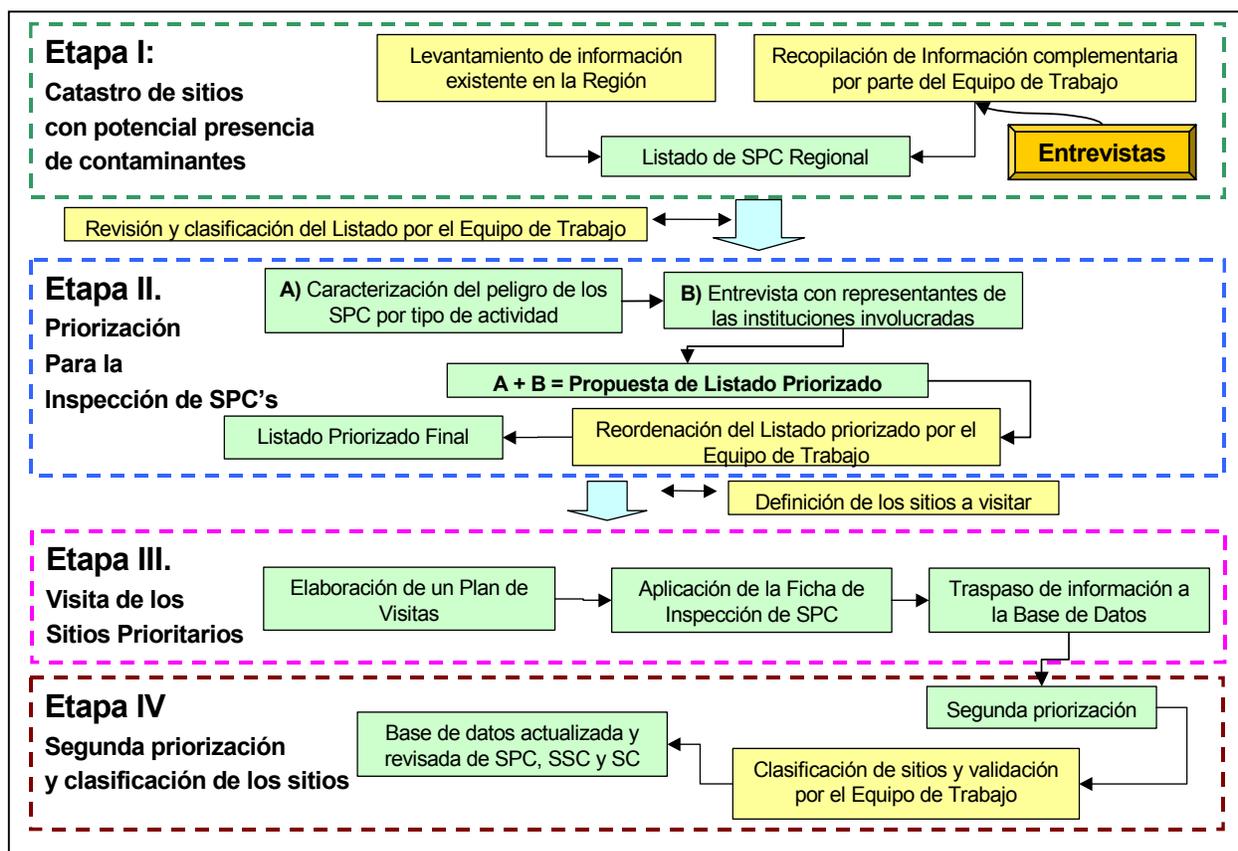


FIGURA 2: DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS PRINCIPALES ETAPAS DE LA FASE I

2.1. RESULTADOS REGIÓN DE LOS LAGOS

Las actividades de identificación de los SPC's existentes en la región comenzaron luego de la reunión técnica del 4 de Agosto de 2005, en donde se presentó al comité técnico un listado de la información a levantar para la construcción de un Catastro lo más completo posible. Además, se conformó una agenda de trabajo para realizar entrevistas con personal de los servicios competentes en el tema. Dichas entrevistas fueron realizadas el día 05 de Agosto del 2005 con el objetivo de obtener información de nuevos sitios y comenzar a definir los prioritarios (Tabla 1).

TABLA 1: RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS EN LA X REGIÓN

Persona Entrevistada	Institución	Hallazgos
Rosa Troncoso Geóloga	SERNAGEOMIN	Se identificaron 19 Sitios Mineros (ver listado exhaustivo en Apéndice I) de los cuales Mulpún, Madre de Dios y Catamutún fueron catalogados como prioritarios según consulta experto, basado en un enfoque de riesgo a la salud y medio ambiente y conocimiento del sitio por parte de Sra. Rosa Troncoso.
Marcela Alvia	SEREMI de Salud. Depto. Salud Ocupacional.	Se discutieron sobre los sitios prioritarios de la X Región del punto de vista de salud. Sr. Marcelo Alvia contribuyó con la definición de dos sitios prioritarios: La Molinera y Derrame de petróleo de Pargua (Empresa Biomar)
Mario Zapata	Servicio Agrícola y Ganadero	Sr. Zapata comentó sobre la existencia de sitios con pentaclorofenol dentro de la región y lugares con plaguicidas retenidos (DDT). Se acordó envío de listado de sitios por correo electrónico.

Parte de la información recopilada y sistematizada de SPC's fue comprada o adquirida a partir de diferentes fuentes, tal como se puede apreciar en la Tabla 2.

TABLA 2: LISTADO DE CATASTROS SECTORIALES RECOPIADOS Y SISTEMATIZADOS

Tipo de Información	Fuente
Directorio de establecimientos industriales manufactureras X Región	Compra INE, 2003
Catastro de disposición de residuos	CONAMA, 2002 ¹
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Valdivia
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Calbuco
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Los Muermos
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Futaleufú
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Osorno
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Maullín
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de Quinchao
Sitios Potencialmente Contaminados	Municipalidad de San Pablo
Listado de Vertederos Autorizados	Servicio de Salud Llanquihue-Chiloe-Palena
Estaciones de Servicio	CNE

¹ Catastro de Instalaciones de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Santiago. Chile.

El aporte de los municipios se realizó por intermedio de CONAMA X Región², quien desarrolló una ficha básica para la recepción de SPC's y/o denuncias sobre sitios con problemas de contaminación.

Respecto de los establecimientos industriales existentes en la región, 162 establecimientos se obtuvieron a partir del Directorio del INE y 42 de información complementaria proveniente de distintos Municipios. Del total de industrias identificadas (254) sólo 204 correspondieron a actividades potencialmente contaminantes del suelo y agua subterránea, luego de ser filtrada según el listado de las actividades potencialmente contaminantes que se encuentra disponible en la metodología de Brasil (Brasil-CETESB, 1999) y el listado de actividades con mayor potencial de contaminación del suelo (IHOBE, 2000)³.

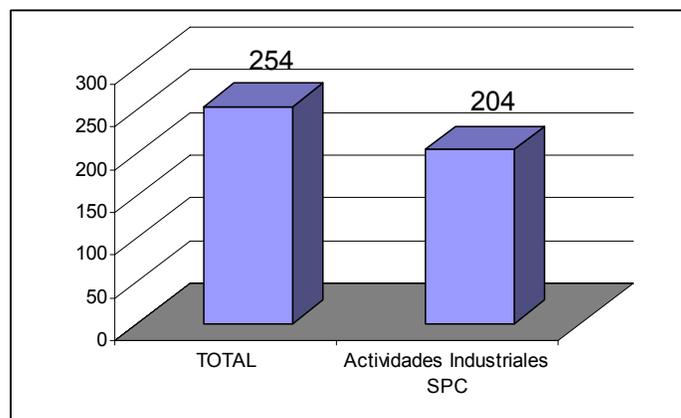


FIGURA 3: ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES IDENTIFICADOS COMO SPC's.

Una vez recopilados los catastros sectoriales disponibles en la región, se procedió a homogeneizar y sistematizar un único listado para posteriormente dar lugar a la Etapa de priorización preliminar. El listado final (el cual además de los establecimientos industriales incluyó el listado de sitios de disposición de residuos sólidos, estaciones de almacenamiento de combustibles, faenas mineras y pasivos ambientales⁴) dio como resultado la existencia de **446 SPC's** dentro de la Décima región desglosado en rubros como se muestra a continuación.

² Srta. Ivonne Mansilla

³ Ver metodología definida en el Manual 2004

⁴ Este concepto de Pasivos Ambientales está bajo revisión, dado que en la última reunión con la Contraparte Técnica de CONAMA se acordó definirlos como SITIOS DE IMPORTANCIA REGIONAL.

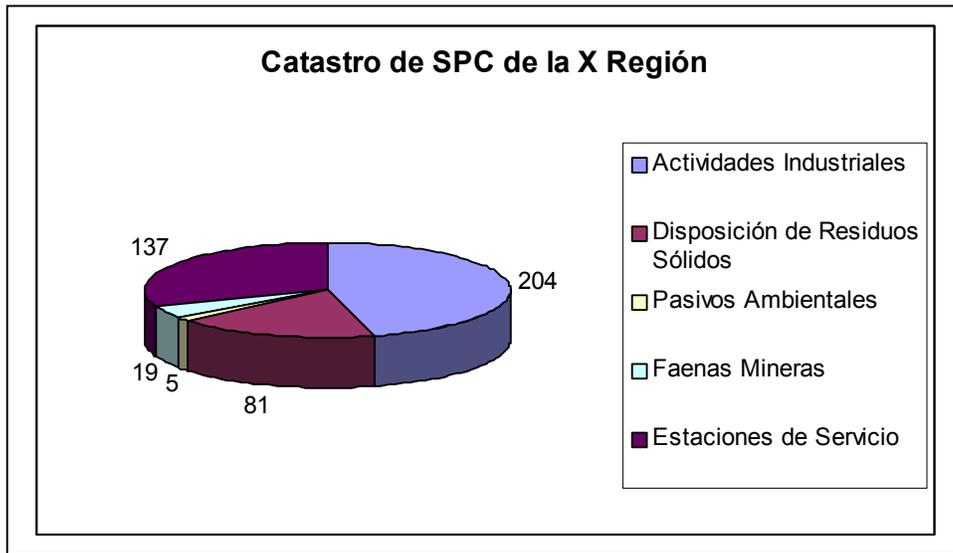


FIGURA 4: LISTADO TOTAL DE SPC DE LA X REGIÓN SEPARADOS POR RUBROS.

2.2. RESULTADOS REGIÓN METROPOLITANA

El levantamiento de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes presentes en la Región Metropolitana siguió el mismo esquema aplicado en la X Región de modo de identificar aquellos lugares o terrenos en donde se realizan o han realizado actividades potencialmente contaminantes, basado en los riesgos potenciales para la salud humana e impacto al medio ambiente.

Replicando la misma metodología para la Región Metropolitana el listado final se obtuvo a partir de dos fuentes de información: (i) catastros disponibles en el mercado y/o por los servicios públicos y (ii) a través de entrevistas.

Con respecto del primer mecanismo de obtención de información se logró recopilar cinco (5) catastros sectoriales, los que se detallan en la siguiente tabla.

TABLA 3: INFORMACIÓN RECOPIADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CATASTRO

TIPO DE INFORMACIÓN	FUENTE
Directorio de Establecimientos Industriales Manufactureras presentes en la R.M	INE, 2003
Catastro de disposición de residuos sólidos	CONAMA, 2004
Catastro de Faenas Mineras	CONAMA
Estaciones de Servicio	CNE ⁵
Vertederos Ilegales de Residuos Sólidos (VIR's)	CONAMA, 2002

La cantidad total de industrias presentes en la Región Metropolitana (según registro INE) es de 2873, de las cuales 1667 corresponden a SPC's (ver Figura 5) dado que no todas las actividades industriales presentan potencial de contaminar el suelo y/o aguas subterráneas. Las 1667 industrias pasaron posteriormente por un mecanismo de priorización, el cuál se explica en el siguiente capítulo.

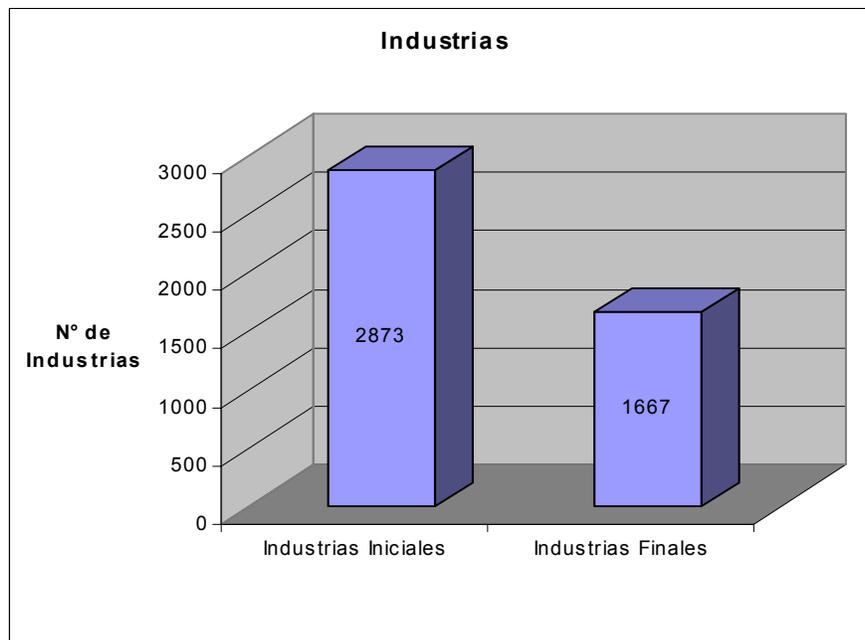


FIGURA 5 : INDUSTRIAS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

Respecto de las entrevistas efectuadas a distintos sectores públicos el aporte real de sitios al Catastro estuvo dado por las entrevistas efectuadas con el personal del Ministerio de Obras Públicas, tal como se muestra en la Tabla 4 a continuación:

⁵ Catastro realizado el año 2001. Formato digital.

TABLA 4: PERSONAS ENTREVISTADAS DEL MOP

PERSONA ENTREVISTADA	INSTITUCIÓN	HALLAZGOS
Samuel Bernardo A. Jorge Pizarro García Alberto Calatroni V Alvaro Covarrubias E Roberto Barrera M	DGA DOH UGAT, MOP Dirección Vialidad DOH	Se incluyeron 17 sitios con problemas de contaminación (ver listado detallado en el Apéndice III) que surgieron durante la entrevista. Cada persona aportó con sitios del punto de vista de generar contaminación del suelo y agua con antecedentes históricos.

Finalizada la etapa de recopilación de sitios se procedió a homogeneizar y sistematizar un único listado para posteriormente dar lugar a la Etapa de priorización preliminar. El listado final dio como resultado la existencia de **2.315 SPC's** dentro de la región desglosado en rubros como se muestra en la Figura 6.

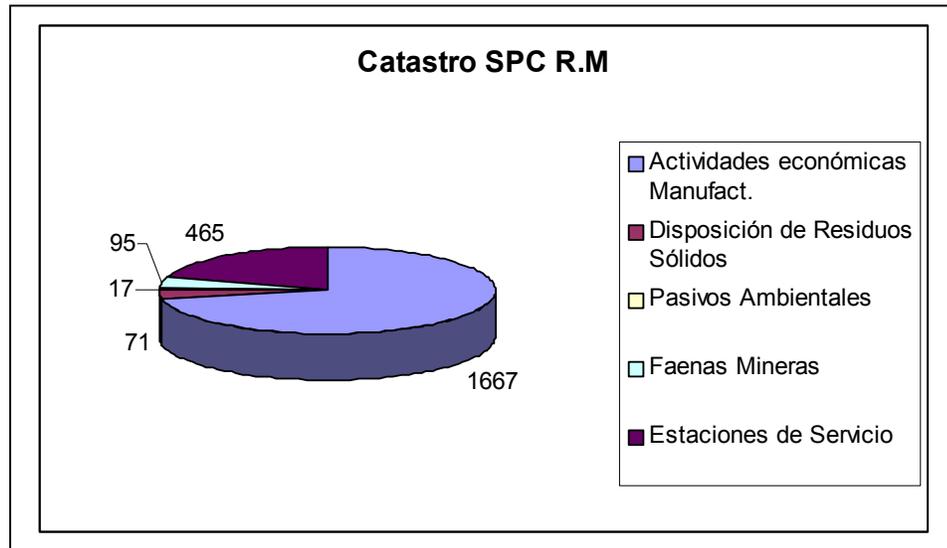


FIGURA 6: LISTADO TOTAL DE SPC DE LA R.M SEPARADOS POR RUBROS.

3. ETAPA II: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INTERÉS

La definición del sub-áreas de interés constituye una de las opciones en el procedimiento de priorización de SPC's dado que permite acotar los esfuerzos de priorización dentro de un área de estudio más pequeña, dicho aspecto no se aplicó en las dos Regiones en estudio. La razón de ello fue que los comités técnicos de cada región consideraron que la priorización de los SPC's para fines del presente proyecto, se debía realizar por las características intrínsecas de cada sitio (es decir en base al mérito de los sitios) y no por definición de sub-áreas de mayor interés dentro de cada región.

Sobre la base de lo anteriormente señalado, los representantes de las entidades estimaron que el área de interés estaba dada por toda la Región, prefiriendo priorizar por nivel de riesgo potencial de sitios en toda la superficie regional.

4. ETAPA III: PRIMERA PRIORIZACIÓN

Tal como se encuentra definido en la metodología desarrollada por Fundación Chile (2004), la Etapa de priorización se realiza con la finalidad de seleccionar aquellos sitios que poseen una mayor probabilidad de riesgo a la salud humana y al medio ambiente. Dicha priorización da lugar a la definición de los sitios en los cuales se aplicará el procedimiento de evaluación de riesgo preliminar (aplicación de Ficha de inspección).

A continuación se presenta un mecanismo costo-eficiente de priorización de sitios mediante la aplicación de criterios específicos por rubro. Dicho procedimiento no considera la vulnerabilidad del entorno y establece criterios para cada rubro de SPC's. Las ventajas de este mecanismo son la rapidez y los pocos recursos asociados en comparación con el mecanismo de vulnerabilidad por peligro aplicado en el proyecto 2004. La desventaja es evaluar sólo las propiedades del sitio (peligro) como una probabilidad del riesgo sin considerar la ubicación espacial y las características del entorno (vulnerabilidad).

4.1. PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES

El mecanismo de priorización utilizado para la determinación de las actividades industriales prioritarias fue el mismo procedimiento definido en el proyecto de identificación de sitios potencialmente contaminados de la V Región durante el año 2004, el cual se basa en la peligrosidad asociada a cada sitio en función del tipo de actividad industrial.

A modo de ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los EUA (USEPA por sus siglas en Inglés) posee un listado llamado CERCLA sobre las sustancias peligrosas que se han encontrado con mayor frecuencia en los sitios que se encuentran en el NPL (National Priority List) de los Estados Unidos. Por otro lado, en Chile existe una clasificación de las sustancias peligrosas según las propiedades de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad (D.S 148/04) pero no existe un listado de sustancias peligrosas prioritarias asociado a los sitios con potencial presencia de contaminantes.

Debido a que la información sobre la cantidad de contaminante o “carga contaminante de un SPC” es de difícil estimación (dado los distintos volúmenes de materia prima que ingresan a cada industria), el factor de peligro se determinó en base a las características de las sustancias asociadas a las actividades industrial identificadas en el catastro, como por ejemplo: Carcinogenicidad, Movilidad, Toxicidad y Persistencia (CMTP) en escala de 1 a 3, como muestra en la siguiente Tabla.

TABLA 5: PUNTUACIÓN DE DIFERENTES PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DE PELIGRO

Valor	Carcinogenicidad	Movilidad	Toxicidad	Persistencia
1	Sustancia o elemento no genera cáncer	Baja	Baja	Baja
2	No existen estudios pero es probable	Media	Media	Media
3	Sustancia o elemento comprobadamente cancerígeno	Alta	Alta	Alta

En caso de que en una misma actividad se encuentren vinculados más de un elemento o sustancia que puede ser potencialmente contaminante, el cálculo final de cada parámetro (Carcinogenicidad, Movilidad, Toxicidad y Persistencia) se hará en base al que tenga puntaje mayor, es decir, basta con que exista un elemento cancerígeno dentro de la actividad, para que tenga una valor máximo (Puntaje 3).

A modo de ejemplo, en la fabricación de Productos derivados del Petróleo algunas de las sustancias o compuestos asociados a la actividad se señalan en la Tabla 2.

TABLA 6: EJEMPLO DE CÁLCULO DE PARÁMETROS

Sustancias o Elementos Asociados	Carcinogenicidad	Movilidad	Toxicidad	Persistencia
Cromo	3	1	2	3
Fosfatos	1	3	1	1
Dioxinas	3	3	3	3
Furanos	3	3	3	3
Total	3	3	3	3

El Peligro asociado a cada actividad será calculado como el promedio de los factores, es decir:

$$Peligro = \frac{Carcinogenicidad + Movilidad + Toxicidad + Persistencia}{4}$$

Cabe señalar que la alusión de las características de peligrosidad del D.S 148 en cuanto a corrosividad, explosividad y reactividad, no se incorporaron en el mecanismo ya que el enfoque de riesgos va principalmente enfocado a la capacidad de una sustancia de producir un daño a la salud y su potencial de migración (rutas de transporte) principalmente en los compartimientos suelo y agua subterránea. De igual forma, el concepto de riesgo puede actualizarse incorporando aspectos de inflamabilidad, corrosividad y reactividad contenidos en el D.S 148, no obstante, esto puede conducir a incluir nuevos SPC dentro del catastro, tales como laboratorios, lugares de acopio de productos inflamables (bodegas de plásticos y PVC, entre otros), centros de

abastecimiento de combustible (Gasco, Abastible, etc) y otros. Dicho aspecto deberá ser discutido para evaluar la pertinencia de incluirlos en el marco de futuros estudios.

4.2. PRIORIZACIÓN DE LUGARES DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Considerando la información disponible en el territorio nacional, respecto del catastro de lugares de disposición de residuos sólidos, entre ellos vertederos, rellenos sanitarios y VIR's (entre otros) la priorización se realizó en base a cuatro (4) criterios principales:

1. Existencia o no de Autorización por parte de los SEREMI's de Salud: Los sitios con autorización se encuentran bajo tutela de los SEREMI's de Salud y se han evaluado respecto de los riesgos a la salud.
2. Resolución de Calificación Ambiental: Los sitios que poseen RCA pasaron por el Sistema de Evaluación Ambiental (S.E.I.A) y, por tanto, cumplen con la legislación vigente en cuanto a minimizar los impactos ambientales del proyecto.
3. Año inicio de actividades: se sospecha que mientras más antiguo sea el sitio (sobretudo anterior a la Ley N° 19.300) mayor será el riesgo asociado debido a la acumulación y manejo de residuos.
4. Preocupación social: En caso de existir denuncias, sumario sanitario o alerta de la población se considera un aspecto importante al sospechar presencia de contaminantes y exposición a un receptor.

Cada uno de los criterios mencionados fueron ponderados tal como se muestra a continuación:

Criterio	Valor Categoría de Riesgo	
	Clasificación	Valor
Resolución de Calificación Ambiental.	Con RCA	0
	Sin RCA	3
	< 1986	3
	1986 a < 1994	2
	1994 a < 2005	1
Preocupación Social.	Existe preocupación	3
	No existe preocupación	0
Autorización por parte de los SEREMI's de SALUD.	Con autorización	0
	S/A municipal	1
	S/A controlado	2
	S/A clausurado	2
	S/A no controlado	3

4.3. PRIORIZACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO

Las estaciones de servicios fueron priorizadas en función de dos (2) criterios principales:

1. Existencia de la actividad anterior a 1996: la razón por la cuál se atribuye un mayor riesgo anterior a 1996 se debe al reglamento del Ministerio de Economía promulgado en ese año (D.S N° 90) sobre seguridad para el almacenamiento, refinación, transporte y expendio de combustibles líquidos derivados del petróleo. Se sospecha que las estaciones de servicio anteriores a ese año presentan riesgo de fisuras y corrosión en los estanques por la falta de condiciones técnicas de almacenamiento.
2. Cantidad de servicios ofertados: A medida de que exista una mayor cantidad de servicios se atribuye un mayor riesgo debido a la emisión de residuos. Los servicios son: servicio de lavado, de lubricación, local de comida, farmacia, servicios higiénicos, gasolina 93, 95, 97, kerosén, otros. A mayor número de servicios mayor puntaje se le asocia.

Cada uno de los criterios mencionados fueron ponderados tal como se detalla a continuación:

Criterio	Valor Categoría de Riesgo	
	Clasificación	Valor
Anterior al año 1996.	SI	3
	NO	0
Número de Servicios	1 a 3	1
	4 a 6	2
	7 a 10	3

4.4. PRIORIZACIÓN DE SITIOS DE IMPORTANCIA REGIONAL

Los sitios de importancia regional con antecedentes de contaminación (ex listado de pasivos ambientales) son aquellos lugares en donde existe o existió alguna evidencia o antecedente relacionado con la sospecha de la presencia de contaminantes.

Como criterios de priorización se utilizaron los siguientes:

1. Conocimiento del sitio: El conocimiento del sitio implica que existen antecedentes y/o estudios que determinan la existencia o no de contaminantes en el sitio. Considerando lo anterior, la prioridad se determinó en aquellos sitios de importancia regional donde se sospecha la presencia de contaminantes pero no se poseen antecedentes o estudios que permitan avalar dicha hipótesis.

2. Evidencia del residuo asociado: Se consideró la peligrosidad del tipo de residuo asociado a cada sitio. Para residuos peligrosos según D.S N° 148 se dio alta prioridad, para residuos no peligrosos baja prioridad.

4.5. PRIORIZACIÓN DE FAENAS MINERAS

Respecto a las faenas mineras se puede considerara la opinión experto del personal del SERNAGEOMIN dado que poseen conocimiento del estado actual de cada sitio en relación al riesgo ambiental asociado, teniendo en cuenta los criterios de priorización basados en Tipo de faena, tipo de mineral y su situación actual de actividad (Activo o Inactivo). La priorización de faenas mineras es una actividad que está desarrollando el SERNAGEOMIN, donde se han establecido una serie de criterios específicos para cada caso.

En caso de no contar con opinión experto se utilizaron los siguientes criterios:

1. Tipo de Faena (según el proceso involucrado se presume un mayor o menor riesgo)
2. Tipo de Mineral (Según la Pasta del mineral extraído se asume un riesgo, por ejemplo el Hg para la extracción de Oro)
3. Situación Actual (las minas activas se consideran más relevantes debido a la existencia de un catastro de PAM⁶)

Cada uno de los criterios mencionados fueron ponderados tal como se detalla a continuación:

Criterio	Valor Categoría de Riesgo	
	Clasificación	Valor
Tipo de Faena	Tostación	3
	Lixiviación, concentración	2.7
	Flotación	2.5
	Rajo Abierto, Chancado	2
	Subterránea	1
Pasta/mineral	Oro, mezclas	3
	Cobre, Zinc	2
	Otros (ej. carbonato)	1
Situación Actual.	Abandonada	3
	Trabajando	2
	Paralizada	1
	S/A clausurado	2
	S/A no controlado	3

⁶ Pasivos Ambientales Mineros. Catastro JICA-SERNAGEOMIN

4.6. RESULTADOS X REGIÓN DE LOS LAGOS

➤ *Actividades Industriales*

Según lo definido en la Etapa de identificación existen en la Décima Región de los Lagos un total de 204 establecimientos industriales potencialmente contaminantes del suelo y agua subterránea.

Luego de aplicar el procedimiento de priorización descrito anteriormente, se obtuvo un listado jerarquizado de actividades industriales, de las cuales se seleccionaron como prioritarias, los siguientes sitios:

TABLA 7: ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PRIORITARIOS

SITIOS PRIORITARIOS			
N°	NOMBRE	ACTIVIDAD	COMUNA
1	COVEPA	Almacenamiento de Plaguicidas	S/I
2	COMERCIAL LOS COPIHUES	Almacenamiento de Plaguicidas	S/I
3	ASERRADEROS ARAUCO SA	Aserrado y Acepilladura de Madera	Valdivia
4	CARTULINAS CMPC S A I	Fab. De Pasta de Madera, Papel y Cartón	Valdivia
5	ASERRADEROS PAILLACO S A	Aserrado y Acepilladura de Madera	Paillaco
6	ASTILLEROS Y SERV NAVALES S A	Construcción y Reparación de Buques	Valdivia
7	ANDESPAÑA CHILE S.A.	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	Puerto Montt
8	OYARSO AMPUERO, ANSELMO	Taller mecánico	Valdivia
9	SOC. AUTOMOTRIZ DAYTO LTDA	Taller mecánico	Valdivia
10	CORVALAN CORVALAN, DOMINGO	Taller mecánico	Valdivia
11	REDES Y NETS LTDA.	Fab. de Cuerdas, Cordeles y Redes	Puerto Montt

➤ *Disposición de Residuos Sólidos*

De todos los lugares de disposición de residuos sólidos identificados en la región, los sitios que resultaron prioritarios según el mecanismo descrito anteriormente fueron los siguientes:

TABLA 8: SITIOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRIORITARIOS

SITIOS PRIORITARIOS		
N°	NOMBRE	COMUNA
1	Vertedero Municipal	Los Muermos
2	Vertedero Municipal	Puerto Montt
3	Vertedero Municipal	Frutillar
4	Vertedero Municipal	Puerto Varas
5	Vertedero Municipal	Chonchi
6	Privado (Illegal)	S/I
7	Redes E BH	S/I
8	Edison Borquez Mansilla	Dalcaue
9	Curaco	Osorno

➤ **Estaciones de Servicios**

Del total de Estaciones de Servicios se seleccionaron 4 prioritarias en función de los criterios definidos anteriormente, los cuales se muestran a continuación:

TABLA 9: ESTACIONES DE SERVICIO PRIORITARIAS

SITIOS PRIORITARIOS		
N°	NOMBRE	COMUNA
1	COPEC	FRUTILLAR
2	ESSO	ANCUD
3	SHELL	ANCUD
4	YPF	ANCUD

➤ **Sitios de Importancia Regional Con Antecedentes de Contaminación**

Sobre la base de los criterios anteriormente señalados se priorizaron tres sitios, como se muestra en la siguiente Tabla:

TABLA 10: SITIOS DE IMPORTANCIA REGIONAL PRIORITARIOS

SITIOS PRIORITARIOS			
N°	Nombre	Comuna	Descripción
1	Planta desgasificadora "Hidrogas"	Ancud.	bodega de tambores,
2	Pargua	S/I	Derrame HC
3	Planta ESSO, COMAP	S/I	Derrame HC

➤ **Faenas Mineras**

Los sitios prioritarios se seleccionaron a partir del listado de faenas mineras del SERNAGEOMIN, con apoyo de la Sra. Rosa Troncoso. Las faenas abandonadas, de antigua data y con alguna evidencia y/o sospechas de presentar contaminantes, se muestra en la Tabla a continuación.

TABLA 11: FAENAS MINERAS PRIORITARIAS

SITIOS PRIORITARIOS			
N°	NOMBRE	COMUNA	RECURSO
1	Mulpún	Los Lagos	Carbón
2	Pupunahue-El Laurel	Los Lagos	Carbón
3	Pupunahue-Los Copihues	Los Lagos	Carbón
4	Madre de Dios 1	Malalhue	Oro
5	Madre de Dios 2	San Jose de la Mariquina	Oro
6	Madre de Dios 3	San Jose de la Mariquina	Oro
7	Catamutún	La Unión	Carbón

➤ **Listado prioritario Final**

A partir de cada listado de sitios prioritarios por actividad se confeccionó un listado prioritario inicial considerando la variabilidad de rubros, diversidad en cuanto a la ubicación geográfica y representatividad de la región. Dicho listado inicial fue presentado, discutido y posteriormente reordenado por el Comité Regional de gestión de Sitios Contaminados para dar lugar al listado final de SPC's a visitar dentro de la región de Los Lagos (Tabla 12).

TABLA 12: LISTADO RE-ORDENADO DE SPC'S A VISITAR

Sitio	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
1	Aqua Cards	Puerto Montt	Llanquihue	Taller de redes
2	Vertedero Municipal Puerto Montt	Puerto Montt	Llanquihue	Vertedero
3	Taller mantención "Cruz del Sur"	Puerto Montt	Llanquihue	Taller mecánico
4	ASCON Ltda.	Puerto Montt	Llanquihue	Astillero
5	Shell	Est. De Servicio	Pto. Montt	Est. De Servicio
6	Forestal Añihue	Puerto Montt	Llanquihue	Aserradero
7	Biomar Chile	Calbuco	Llanquihue	Alimento de Salmones (Derrame HC)
8	Shell	Ancud	Chiloé	Estación de servicios
9	Hidrogas Chiloé	Ancud	Chiloé	Desgacificadora
10	Vertedero Ismael Ojeda	Castro	Chiloé	Vertedero
11	Marmau	Castro	Chiloé	Taller de redes
12	Vertedero Municipal "Los Muermos"	Los Muermos	Llanquihue	Vertedero
13	Fundo la Laja	Puerto Varas	Llanquihue	Extracción de áridos
14	Copec	Frutillar	Llanquihue	Estación de servicios
15	Mulpún	San Javier	La Unión	faena Minera
16	Madre de Dios	El Puma	La Unión	Faena Minera
17	Aserradero Arauco	S. J. Mariquina	Valdivia	Aserrader
18	Astilleros y Serv. Navales S.A	Valdivia	Valdivia	Construcción y reparación de Buques
19	Taller Anselmo O.	Valdivia	Valdivia	Taller Mecanico
20	Vertedero Municipal Morronpulli	Valdivia	Valdivia	Vertedero
21	Shell	Valdivia	Valdivia	Ex – Estación de servicios

Del listado anteriormente señalado en la Tabla 12; se le adicionan tres sitios en terreno, decisión del equipo de inspección, considerando la importancia de complementar con datos relevantes sobre una actividad económica importante de la Región, como son los vertederos en los cuales se disponen residuos de Salmoneras y Talleres de redes. En Tabla 13, se detallan los 24 sitios visitados en la Décima región de los Lagos.

TABLA 13: LISTADO SPC'S A VISITADOS

Sitio	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
1	Aqua Cards	Puerto Montt	Llanquihue	Taller de redes
2	Vertedero Municipal Puerto Montt	Puerto Montt	Llanquihue	Vertedero
3	Taller mantención "Cruz del Sur"	Puerto Montt	Llanquihue	Taller mecánico
4	ASCON Ltda.	Puerto Montt	Llanquihue	Astillero
5	Forestal Añihue	Puerto Montt	Llanquihue	Aserradero
6	Vertedero Municipal "Los Muermos"	Los Muermos	Llanquihue	Vertedero
7	Biomar Chile	Calbuco	Llanquihue	Alimento de Salmones (Derrame HC)
8	Hidrogas Chiloé	Ancud	Chiloé	Desgacificadora
9	Shell	Ancud	Chiloé	Estación de servicios
10	Vertedero Ismael Ojeda	Castro	Chiloé	Vertedero
11	Vertedero municipal Castro	Castros	Chiloé	Vertedero
12	Marmau	Castro	Chiloé	Taller de redes
13	Agrícola Corcovado	Dalcahue	Chiloé	Vertedero
14	Rexin	Calbuco	Llanquihue	Vetedero
15	Fundo la Laja	Puerto Varas	Llanquihue	Extracción de áridos
16	Copec	Frutillar	Llanquihue	Estación de servicios
17	Shell	Purranque	Osorno	Estación de servicios
18	Catamutun	La Union	Valdivia	Minera
19	Asenav S.A.	Valdivia	Valdivia	Astillo
20	Shell	Valdivia	Valdivia	Ex – Estación de servicios
21	Madre de Dios	S.J.Mariquina	Valdivia	Minera
22	Aserradero Arauco	S.J.Mariquina	Valdivia	Aserrader
23	Vertedero Municipal Morronpulli	Valdivia	Valdivia	Vertedero
24	Taller Anselmo O.	Valdivia	Valdivia	Taller Mecanico

4.7. RESULTADOS REGIÓN METROPOLITANA

Los criterios de priorización que se presentan a continuación siguen el mismo mecanismo desarrollado en la Región de los Lagos. Para mayor información se recomienda consultar el "Manual de Identificación y Priorización de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes", disponible en CONAMA Nacional.

➤ *Actividades Industriales*

De un total de 1667 actividades industriales se seleccionaron 11 sitios prioritarios luego de aplicar los criterios descritos en el capítulo anterior y de evaluar si ingresaron o no al Sistema de Evaluación de Impacto ambiental⁷. Las actividades se detallan en la Tabla a continuación:

⁷ Las actividades prioritarias que ingresaron al S.E.I.A no se incluyeron en el listado de sitios a visitar.

TABLA 14: ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PRIORITARIOS

ID	Nombre	Comuna	Rubro
1	EDITORIAL LORD COCHRANE S A	La Cisterna	Actividades de Impresión para Editoriales,Productores
2	IMPRENTA ALFREDO MOLINA FLORES S A	Macul	Actividades de Impresión para Editoriales,Productores
3	CURTIDOS BAS S A	San Joaquín	Curtido y Adobo de Cueros
4	CURTIEMBRE RUFINO MELERO S A	Independencia	Curtido y Adobo de Cueros
5	IND DE ROLLOS TELEX Y PAPEL	San Miguel	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
6	PAPELES INDUSTRIALES S.A.	Lampa	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
7	INDUSTRIAS PRINCESA LTDA	Colina	Fab. de Productos de Cerámica Refractaria
8	DURATEC-VINILIT S A	San Bernardo	Fabricación de Productos de Plástico
9	IND TECNOLHIDRAUEN MINERIA	Quilicura	Fabricación de Productos de Plástico
10	SCHAFFNER S A	Est. Central	Fab. de Motores,Generadores y Transformadores Eléctricos
11	TRANSFORMADORES TUSAN LTDA.	Est. Central	Fab. de Motores,Generadores y Transformadores Eléctricos

➤ **Disposición de Residuos Sólidos**

Los resultados obtenidos luego de aplicar los criterios de priorización consistieron en tres (3) vertederos ilegales de residuos sólidos, tal como se muestra en la Tabla de a continuación:

TABLA 15: VIR'S PRIORITARIOS

N°	Nombre	Comuna	Rubro
1	VIR's	Puente Alto	Disposición de Residuos
2	VIR's	Buín (Sector Sur Río Maipo)	Disposición de Residuos
3	VIR's	Renca	Disposición de Residuos

➤ **Estaciones de Servicios**

La priorización de estaciones de Servicio contempla, tal como se describió en el capítulo anterior, la cantidad de servicios ofertados e información respecto del año de fabricación de la Estación de Servicio. Dado que este último campo no aparece en el catastro que actualmente está disponible, no es posible entregar un listado priorizado para este rubro. No obstante lo anterior, se identificaron dos estaciones de servicio que, por información proporcionada por CONAMA, quedaron en la categoría de SPC's: Estas estaciones se señalan a continuación:

TABLA 16: ESTACIONES DE SERVICIO PRIORITARIAS

N°	Nombre	Comuna	Rubro
1	SIN LOGO	Puente Alto	Estación de Servicio
2	Estación de Servicio	S/I	Estación de Servicio

➤ **Sitios de Importancia Regional**

Como se indicara para el caso de la X Región, los sitios de importancia regional con antecedentes de contaminación (ex listado de pasivos ambientales) son aquellos lugares en donde existe o existió alguna evidencia o antecedente relacionado con la sospecha de la presencia de contaminantes. Los sitios priorizados para la RM son los siguientes:

TABLA 17: SITIOS DE IMPORTANCIA REGIONAL

N°	Nombre	Comuna	Rubro
1	VIR's	LAMPA	Sitios de Importancia Regional
2	MOLYMET	SAN BERNARDO	Sitios de Importancia Regional
3	MOP	VARIANTE MELIPILLA	Sitios de Importancia Regional
4	QUÍMICA COLLINS	COLINA	Sitios de Importancia Regional
5	EMPRESA NOGAS	TILTIL RUNGUE	Sitios de Importancia Regional
6	PATRICIO SANCHEZ	MAIPU	Sitios de Importancia Regional
7	FUNDICIONES DE PLOMO	LAMPA	Sitios de Importancia Regional
8	MUNICIPALIDAD Y EMPRESA (JUAN BUZZNI)	PADRE HURTADO	Sitios de Importancia Regional

➤ **Faenas Mineras**

Los resultados de la aplicación de los criterios señalados se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA 18: CRITERIOS APLICADOS A FAENAS MINERAS

Empresa	Faena	Tipo Faena	Pasta	Situación	Comuna	Riesgo relativo
Luis Ramire Valle	Planta Lo Aguila	Flotación	Cobre-Oro	Abandonada	Curacaví	2,83
Cemin	Planta batuco	Flotación	Oro, zinc	Trabajando	Lampa	2,50
Minera La Florida S.A	Planta Alhué	Flotación	Oro	Trabajando	Alhué	2,50
Nogaz Ltda.	Planta Rungue	Tostación	Oro	Paralizada	Til-Til	2,33
SM Entre Tierra Ltda	Mina Aurora 1 al 14	Rajo abierto	Oro	Trabajando	San bernardo	2,33

➤ **Listado prioritario Final**

Una vez seleccionados los sitios por actividad, según los criterios señalados anteriormente, se procedió a confeccionar un listado inicial de 30 sitios a ser visitados. El listado fue discutido con CONAMA Nacional, CONAMA R.M, SEREMI de Salud, y SERNAGEOMIN durante reunión técnica, quienes después de evaluar y analizar cada sitio, propusieron reordenar el listado para algunos sitios de la lista según experiencia en terreno de los profesionales consultados y por la necesidad nacional de visitar algunos sitios al corto plazo.

La Tabla 19 señala la lista inicial de sitios a visitar, mientras que la Tabla 20 señala los sitios que fueron visitados.

Del listado inicial solo se pudieron visitar 23 sitios, debido a lo difícil que fue gestionar la disponibilidad de profesionales del SEREMI de Salud Metropolitano, producto de la escasez de tiempo y de las diversas gestiones que se requerían.

TABLA 19: LISTADO RE-ORDENADO DE SPC'S A VISITAR

ID	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
1	VIR's	Renca	Santiago	Disposición de Residuos
2	VIR's	Buín	Maipo	Disposición de Residuos
3	SIN LOGO	Puente Alto	Cordillera	Estación de Servicio
4	VIR's	Cerro Navia	Santiago	Disposición de Residuos
5	INDUSTRIAS PRINCESA LTDA	Colina	Chacabuco	Fab. de Productos de Cerámica Refractaria
6	BATERIAS COSMOS	Lampa	Chacabuco	Reciclaje de Baterías
7	VIR's	Lampa	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
8	RECICLOMET	Til-Til	Chacabuco	Recuperación Material refractario, Faena Minera
9	CEMIN	Lampa (Sector Batuco)	Chacabuco	Faena Minera
10	CATECU S.A	Melipilla	Melipilla	Curtido y Adobo de Cueros
11	CLARIANT	Melipilla	Melipilla	Fab. Productos Químicos
12	CURTIEMBRE RUFINO MELERO S A	Independencia	Santiago	Curtido y Adobo de Cueros
13	TRANSFORMADORES TUSAN LTDA.	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores, Generadores
14	QUIMICA TEJEDA	LAMPA	Chacabuco	Fab. Productos Químicos
15	PAPELES INDUSTRIALES S.A.	Lampa	Chacabuco	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
16	SCHAFFNER S A	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores, Generadores
17	LAB. BARIK	San Bernardo	Maipo	Fab. Productos Químicos
18	DURATEC-VINILIT S A	San Bernardo	Maipo	Fabricación de Productos de Plástico
19	EDITORIAL LORD COCHRANE S A	La Cisterna	Santiago	Actividades de Impresión para Editoriales
20	MAESTRANZA Y FUNDICION VESPUCCIO S.A	Pudahuel	Santiago	Fundición
21	EMPRESA NOGAS	Til-Til Rungue	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
22	TEHMCO	Renca	Santiago	Fabricación de Productos de Plástico
23	MOP	Variante Melipilla	Melipilla	Sitio de Importancia Regional
24	QUÍMICA COLLINS	Colina	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
25	IND DE ROLLOS TELEX Y PAPEL ENGOMADO ALPINA	San Miguel	Santiago	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
26	PROACER	Til-Til	Chacabuco	Fundición
27	PATRICIO SANCHEZ	Maipú	Santiago	Sitio de Importancia Regional
28	MUNICIPALIDAD Y EMPRESA (JUAN BUNZI)	Padre Hurtado	Talagante	Sitio de Importancia Regional
29	IMPRESA ALFREDO MOLINA FLORES S A	Macul	Santiago	Actividades de Impresión para Editoriales
30	CURTIDOS BAS S A	San Joaquín	Santiago	Curtido y Adobo de Cueros

TABLA 20: LISTADO SPC'S VISITADOS

ID	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
1	VIR's	Renca	Santiago	Disposición de Residuos
2	VIR's	Buin (Sector Sur Rio Maipo)	Maipo	Disposición de Residuos
3	SIN LOGO	Puente Alto	Cordillera	Estación de Servicio
4	VIR's	Cerro Navia	Santiago	Disposición de Residuos
5	INDUSTRIAS PRINCESA LTDA	Colina	Chacabuco	Fab. de Productos de Cerámica Refractaria
6	BATERIAS COSMOS	Lampa	Chacabuco	Reciclaje de Baterías
7	VIR's	Lampa	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
8	RECICLOMET	Til-Til	Chacabuco	Recuperación Material refractario, Faena Minera
9	CEMIN	Lampa (Localidad de Batuco)	Chacabuco	Faena Minera
10	CATECU S.A	Melipilla	Melipilla	Curtido y Adobo de Cueros
11	CLARIANT	Melipilla	Melipilla	Fab. Productos Químicos
12	CURTIEMBRE RUFINO MELERO S A	Independencia	Santiago	Curtido y Adobo de Cueros
13	TRANSFORMADORES TUSAN LTDA.	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores, Generadores
14	QUIMICA TEJEDA	Lampa	Chacabuco	Fab. Productos Químicos
15	PAPELES INDUSTRIALES S.A.	Lampa	Chacabuco	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
16	SCHAFFNER S A	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores, Generadores
17	LAB. BARIK	San Bernardo	Maipo	Fab. Productos Químicos
18	DURATEC-VINILIT S A	San Bernardo	Maipo	Fabricación de Productos de Plástico
19	EDITORIAL LORD COCHRANE S A	La Cisterna	Santiago	Actividades de Impresión para Editoriales
20	MAESTRANZA Y FUNDICION VESPUCIO S.A	Pudahuel	Santiago	Fundición
21	EMPRESA NOGAS	Til-Til Rungue	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
22	TEHMCO	Renca	Santiago	Fabricación de Productos de Plástico
23	MOP	Variante Melipilla	Melipilla	Sitio de Importancia Regional

5. ETAPA IV: INSPECCIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS

La aplicación de la Ficha de Inspección Preliminar parte con la estructuración de un calendario de visitas con el acuerdo de los agentes fiscalizadores pertinentes. En este sentido, se requiere el compromiso, apoyo activo y disposición de funcionarios del SEREMI's de Salud, clave para asegurar el acceso a los sitios. En efecto, la experiencia hasta ahora adquirida indica que para visitar los sitios potencialmente contaminados se debe contactar previamente a la autoridad competente para así facilitar el ingreso a todos los sitios que se desean inspeccionar.

Las actividades de inspección se realizaron conforme a un calendario de visitas, preparado y presentado al Comité técnico de CONAMA. Este calendario fue modificado de acuerdo a las limitaciones e imprevistos que surgieron en el transcurso de la inspección en la Décima Región y Región Metropolitana. A continuación se presentan los calendarios de visitas y las observaciones que surgen de la aplicación del calendario en la realidad de las dos Regiones.

5.1. REGIÓN DE LOS LAGOS

Las actividades de inspección en la Región de los Lagos se desarrollaron expeditamente sin presentar grandes inconvenientes. No obstante lo anterior, algunos aspectos que permitieron lograr un buen funcionamiento de este proceso fueron los siguientes:

- Desarrollar un calendario de inspección previo a las actividades, coherente con las distancias que se debieron recorrer entre cada sitio para así lograr un promedio de tres sitios visitados por día, según el objetivo del trabajo en terreno.
- Manejo de información y ubicación de los sitios por parte de la Autoridad Sanitaria de las distintas provincias visitadas, junto con el apoyo de los profesionales de CONAMA X Región.
- Recepción positiva por parte de los encargados de los sitios en la Décima Región y facilitación de documentación anexa así como disposición a responder preguntas.
- Medio de movilización adecuado para a las características geográficas de la zona, en este caso en particular, fue usado una Camioneta 4 x 4.
- Vestimentas adecuadas a clima lluvioso y mucho viento.

5.1.1. Cronograma de Visitas

El cronograma de vistas se diseñó con el objetivo de abordar la totalidad de sitios definidos en la primera priorización. El viaje fue emprendido de Santiago el día Lunes 17 de Octubre y comenzó en terreno el Martes 18 extendiéndose hasta el 28 de Octubre. Fue considerado un día extra por eventualidades, el cual fue de mucha utilidad. El calendario final se puede apreciar en la Tabla 21, como se indica a continuación.

TABLA 21: CALENDARIO DE VISITAS DEL 17 AL 28 DE OCTUBRE DEL 2005

Día	Lunes 17/10/05	Martes 18/10/05	Miércoles 19/10/05	Jueves 20/10/05	Viernes 21/10/05
Sitio		Aqua Cards	ASCON	Biomar Chile	Vertedero Ismael Ojeda
Comuna		Puerto Montt	Puerto Montt	Calbuco	Castro
Sitio		Vertedero municipal	Forestal Añihue	Hidrogas Chiloé	Vertedero municipal Castro
Comuna		Puerto Montt	Puerto Montt	Ancud	Castro
Sitio		Terminal de buses "Cruz del sur"	Vertedero "Los Muermos"	Shell	Marmau
Comuna		Puerto Montt	Los Muermos	Ancud	Castro
Sitio					Agrícola Corcovado
Comuna					
Día	Lunes 24/10/05	Martes 25/10/05	Miércoles 26/10/05	Jueves 27/10/05	Viernes 28/10/05
Sitio	Rexin	Mina Catamutúm	ASENAV	Mina Madre de Dios	Taller mecánico
Comuna	Calbuco	La unión	Valdivia	San José de la Mariquina	valdivia
Sitio	Extracción de áridos Pto. varas		Shell Valdivia	Aserradero Arauco	
Comuna	Puerto Varas		Valdivia	San José de la Mariquina	
Sitio	Copec Frutillar			Vertedero Municipal Moronpulli	
Comuna	Frutillar			Valdivia	
Sitio	Shell Purranque				
Comuna	Purranque				

5.1.2. Ficha Resumen por SPC con Información Complementaria

Las actividades de inspección tuvo como finalidad aplicar la ficha de inspección para la evaluación preliminar del riesgo en todos los sitios visitados, junto con recolectar información histórica, del proceso productivo asociado a las actividades industriales y un análisis sobre los principales hallazgos encontrados en cuanto a evidencias de contaminación o irregularidades que involucran o podrían involucrar un riesgo a la salud o medio ambiente. A continuación se presenta una planilla resumen con la información levantada de los 24 sitios visitados.

Visita N°	X-01	Fecha	18 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Aqua Cards	Razón social	Aqua Cards
Dirección	Ruta 5 Sur Km. 1040 Sector Trapén	Comuna	Puerto Montt
Contacto	Italo Carrasco Urrea	Cargo	Gerente Producción
Fonos	65 – 283038 / 9872 30 35	email	icarrasco@aquacards.cl
Historia Del Sitio	<p>Este sitio posee aproximadamente cuatro hectáreas y se encuentra activo desde el año 2002. La actividad corresponde a un taller de redes, en donde se confeccionan, reparan, lavan, secan e impregnan redes loberas y salmoneras. Cumple con disposiciones ambientales y sanitarias del “Manual de buenas practicas para talleres de lavado de redes” versión 2004. Cumple además con bioseguridad sanitaria estipulado en el análisis de riesgos elaborado por Aqua Gestión S.A. “Lavado, reparación, secado, impregnación y confección de redes”.</p> <p>El proceso productivo esta dividido en dos: el primero comienza con la confección de las redes de poliéster o poliamida, las cuales según requerimientos del cliente pueden pasar o no a la impregnación con un compuesto químico llamado “antifouling”, mezcla química de los siguientes componentes Rosínico > 25% - 50% / aguarrás mineral > 25% - 50% / óxido dicúprico > 10% - 25% - alguicidas organicos > 0.1% - 10%, según ficha técnica del fabricante. El segundo proceso productivo comienza con la recepción de las redes utilizadas en las faenas salmoneras para su posterior, lavado, reparación e impregnación según requerimientos del clientes. El proceso de lavado cuenta con varias etapas, las que comienza con un Pre-lavado (retiro de crustáceos) que genera residuos orgánicos que son almacenados para ser dispuestos en el vertedero Rexin S.A. Posteriormente pasan las redes (aprox. 40 redes diarias) a una hidrolabadora, ocupando 80–100 m3 diarios de agua, lo que son recirculados luego de pasar por la planta de tratamiento de agua, utilizando Polisulfato férrico, soda cáustica y sulfato sodio que actúan como floculantes para luego recircular el sobrenadante a un hidrolabadora de manera de generar lodos que son filtrados por tamices para bajar el porcentaje de humedad, para luego ser enviados al vertedero Rexin S.A.</p>		

	<p>Las redes lavadas pasan a una desinfección a 68°C con amonio cuaternario, la solución se utiliza por dos meses y luego pasa a planta de tratamiento.</p> <p>Las redes pasan a reparación y a impregnación según requerimientos del cliente.</p>
<p>Hallazgos</p>	<p>Se infiltran cada tres meses 30 m³ de agua de la planta de tratamiento mediante presión a 1.5 m de profundidad. Dicha actividad está aprobada y con respaldo en la Ley 3133/16 “Superintendencia de servicios sanitarios”. Las muestras de agua que autorizan la infiltración son tomadas y analizadas por la misma empresa, quienes justifican el cumplimiento de ciertos parámetros.</p> <p>Dentro del patio de lavado (patio trasero de la empresa) se encuentran acumuladas en el suelo una importante cantidad de redes que ya cumplieron su vida útil, las cuáles no son retiradas por los respectivos clientes del Taller de redes. Estas redes son naturalmente lavadas por las precipitaciones de la zona y se acumula una gran cantidad de materia orgánica disuelta en agua que genera mal olor, generando un precipitado negro en el suelo. Para minimizar los olores se aplica dióxido de cloro y el agua es bombeada a un estanque, la que es recirculada a proceso de lavado de redes.</p>
<p>Riesgo Supuesto</p>	<p>Las aguas que son continuamente infiltradas al subsuelo provenientes del lavado de redes pueden acumular altas concentraciones de cobre en ciertas estratas del suelo. El suelo del sector corresponde a un suelo tipo “ñadi” que se caracteriza por poseer una estrata de “fierrillo” impermeable que usualmente se ubica a 1 metro de profundidad. Dado que la infiltración se realiza a 1.5 m de profundidad los compuestos pueden fácilmente percolar debido a que la granulometría suele ser mayor (arenosa) a mayores profundidades. Frente a esto último se debe mencionar que el D.S 46 establece la necesidad de realizar un estudio de vulnerabilidad de acuíferos y el cumplimiento de parámetros para la infiltración de residuos líquidos al suelo y agua subterránea. Dicho aspecto no se ha considerado en la empresa para la infiltración de sus RILES. Sumado a lo anterior las aguas recirculadas pueden concentrar los compuestos químicos que se usan para flocular, entre ellos el amonio cuaternario del baño de desinfección y los compuestos de la pintura usada para la impregnación (“antifouling”).</p> <p>Finalmente, existe uso de agua de pozo en el sector, lo que significaría una ruta de exposición para las personas que utilizan el agua potencialmente contaminada.</p>

Visita N°	X-02	Fecha	18 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero Municipal “Lagunitas”	Razón social	Municipalidad Puerto Montt
Dirección	Lagunitas	Comuna	Puerto Montt
Contacto	Carlos Luis Soto	Cargo	Of. Estudio de dirección de aseo
Fonos	65 – 261890	e-mail	csoto100@yahoo.es
Historia Del Sitio	<p>El vertedero de la municipalidad de Puerto Montt se encuentra activo desde el año 1980. Cuenta con 20 hectáreas habilitadas para ser utilizadas como lugar de disposición de residuos sólidos. Recibe un 90% de residuos domiciliarios, un 8% de residuos de ferias, supermercados, instituciones publicas entre otros y un 1% de residuos hospitalarios.</p> <p>En el sitio existe una pila grande de residuos recubiertos con geomembrana y sobre ella se encuentra una sector habitado por personas que se dedican a actividades de reciclaje. A fines del 2005 se cambiará el depósito de basura a una segunda pila.</p> <p>El vertedero posee un “biofiltro” para tratar líquidos lixiviados, sin embargo no se obtuvo el rendimiento adecuado (actualmente se encuentra colapsado)</p> <p>A los pies de la pila de residuos se encuentran dos lagunas: la primera recibe los líquidos lixiviados de pila de residuos y la otra (de mayor tamaño) recibe las aguas lluvias.</p>		
Principales Hallazgos	Los líquidos lixiviados sin tratamiento están infiltrando en dirección a un cause de agua superficial denominado “Estero el Lobo”.		
Riesgo Supuesto	<p>Las personas que habitan el lugar se exponen directamente a los residuos que son depositados en el vertedero, considerando de mayor riesgo los residuos del tipo hospitalario.</p> <p>Los gases que emanan de la descomposición de la basura y de todos los componentes en general.</p>		

Visita N°	X-03	Fecha	18 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Taller mantención “Cruz del Sur”	Razón social	---
Dirección	Cruce de Panamericana Norte-Sur	Comuna	Puerto Montt
Contacto	Luis Almonosiv Villarroel	Cargo	Gerente
Fonos	065-257188	e-mail	
Historia	La actividad es de transporte y mantención de buses y se encuentra operativa desde el año 1992.		

Del Sitio	Dentro de los 6.000 m ² del sitio existen dos bencineras, una COPEC y una ESSO, las que cambiaron sus estanques durante el año 2003. Sus principales residuos son los neumáticos que son usados para construcción de muelles y los aceites quemados que se regalan a los agricultores para pintar estacas y galpones. Liberan continuamente al alcantarillado los residuos líquidos de los baños químicos de los buses.
Principales Hallazgos	Considerando lo estipulado en el D.S 148 la empresa no tiene un buen manejo de sus residuos de aceites quemados, no cuenta con bodega de residuos peligrosos y no se hace responsable de su disposición final ya que los regala a terceros sin un control adecuado.
Riesgo Supuesto	El principal riesgo se puede deber a la exposición a los residuos de aceites a lo que se pueden exponer los terceros que manejan estos residuos.

Visita N°	X-04	Fecha	19 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	ASCON Ltda.	Razón social	---
Dirección	Fundacion Chinquihe	Comuna	Puerto Montt
Contacto	Germán Hernández	Cargo	Ingeniero Naval
Fonos	065-280334	e-mail	
Historia Del Sitio	La empresa se encuentra ubicada a orillas del mar, dentro de Fundación Chinquihue, lugar donde se agrupan diversas actividades industriales tales como Pesquera, TecnoLab y una bencinera ESSO (activa del año 1990) que provee combustible a toda la actividad industrial de la fundación. Para su proceso productivo utilizan anticorrosivo, antifouling y diluyente. Sus residuos son restos de metales que son comercializados y los aceites quemados de los barcos son utilizados por personas del sector para pintar tablones y postes. La empresa se trasladara a Panitao en Diciembre del 2005.		
Principales Hallazgos	La aplicación de la pintura se hace afuera de las instalaciones techadas y el lavado de los barcos (cuando entran a reparación) se hace sobre la superficie del agua. Su actividad se desarrolla mayoritariamente a la orilla del mar, afectando directamente a las aguas del litoral. La empresa no presenta un buen manejo de sus residuos peligrosos, los que terminan en manos de terceros.		
Riesgo Supuesto	Los productos que son vertidos a la orilla del mar, pueden afectar a los cultivos de moluscos que están en las cercanías de la costa del Astillero. Además el mal manejo de los aceites, podría estar incurriendo en un riesgo por disponerlos de forma anómala.		

Visita N°	X-05	Fecha	19 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Forestal Añihue	Razón social	---
Dirección	Panamericana N° 30	Comuna	Puerto Montt
Contacto	Carlos Desolmimiachs	Cargo	Dueño
Fonos	065-252913	e-mail	cdesolmimiachs@surnet.cl
Historia Del Sitio	<p>El sitio posee 7 hectáreas, su actividad consiste en comprar madera aserrada y procesarla. Sus residuos de aserrín son usados para la caldera que alimenta los hornos de secado de madera. A la madera de exportación se aplica un baño antimancha, utilizando tribromofenato de sodio (Mad Plus) donde ocupan aproximadamente 500 a 600 litros semanales.</p>		
Principales Hallazgos	<p>La solución de Mad-Plus, 500 – 600 lt. aproximadamente es vertida directamente al suelo en los alrededores del sector del baño antimancha en forma semanal.</p>		
Riesgo Supuesto	<p>El gran volumen depositado en el suelo puede concentrar el compuesto químico y lixiviar a las napas subterráneas. Existe riesgo por contacto dérmico del suelo contaminado.</p>		

Visita N°	X-06	Fecha	19 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero “Los Muermos”	Razón social	Municipalidad de los Muermos
Dirección	Frente a población “Pablo Téllez”	Comuna	Los Muermos
Contacto	Daniel Palma / James Fry	Cargo	Directos de Obras
Fonos	065 – 211477 o 211474	e-mail	administracionmuermos@gmail.com
Historia Del Sitio	<p>La superficie del vertedero es de una hectárea. El vertedero estuvo activo por más de 10 años y actualmente se encuentra cerrado (2005). Este vertedero recibió distintos tipos de residuos entre los que se pueden destacar: domiciliarios, hospitalarios, de la construcción y peligrosos.</p>		
Principales Hallazgos	<p>A 300 mt del vertedero está en pleno proceso un proyecto inmobiliario del SERVIU, población que eventualmente podría quedar expuesta a los residuos si no se realiza un buen plan de cierre del vertedero.</p>		
Riesgo Supuesto	<p>Si no existe un buen plan de manejo de cierre del vertedero, el sitio puede transformarse en un lugar de juego para los niños que viven en la población cercana.</p>		

Visita N°	X-07	Fecha	20 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Biomar Chile	Razón social	---
Dirección	Ruta 5 Sur Km 1076. Pargua	Comuna	Calbuco
Contacto	Luis Aguilera Kosche	Cargo	Jefe mantención
Fonos	065 - 321700	e-mail	laguilera@biomar-fishfeed.cl
Historia Del Sitio	<p>La empresa Biomar produce alimento para salmones en forma de pellet. En el sitio existieron denuncias producto de un derrame de combustible que se produjo mientras se instalaba la empresa en Mayo del 2002. Se produjo una falla en el filtro por fatiga de material derramándose entre 3 o 4 m³ de Full 6 (usado en motores y caldera) en el patio de la empresa. Este derrame se produjo en Marzo 2002 y todo el procedimiento de recolección del hidrocarburo fue fiscalizado por CONAMA e Hidronor. Del estudio realizado se determino que legalmente la compañía ESSO fue culpable del hecho por negligencia. Sus residuos líquidos son básicamente de baños y casino, los cuales pasan por un sistema llamado Hidroyet y luego son retirados por camiones especializados y llevados a Río Bueno.</p>		
Principales Hallazgos	<p>La empresa posee una tecnología de punta en la elaboración de pellets conteniendo todas las medidas de seguridad. La Empresa se ubica a 2 mt. del borde costero.</p>		
Riesgo Supuesto	<p>Dado que no fue posible apreciar evidencias de contaminación en el suelo y el entorno, y sumado a las labores de limpieza del derrame realizadas hace 1 año atrás, se descartan las sospechas sobre la presencia de contaminantes en el sitio.</p>		

Visita N°	X-08	Fecha	20 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Hidrogas Chiloé Ltda.	Razón social	---
Dirección	El Quilar S/N. Ruta 5 Sur Km 14	Comuna	Ancud
Contacto	Daniel Saavedra	Cargo	Gerente Operaciones
Fonos	02- 584 8344 (Fono IP)	e-mail	planta.hidrochil@chile.com
Historia Del Sitio	<p>El sitio ubicado en Ancud (Isla de Chiloé), posee una superficie de 1 há y se encuentra activo desde hace 8 años por la planta desgasificadora Hidrogas. Esta actividad fue denunciada en Agosto del 2005 por problemas de contaminación de suelos y agua por hidrocarburos, los que estarían afectando una escuela cercana y el ganado de los vecinos, ubicados entre 400 mt y 1 Km. Esta actividad industrial esta directamente relacionada con las características</p>		

	<p>geográficas del lugar, debido a que los camiones que transportan combustibles y descargan en la Isla de Chiloé deben “inertizar” sus estanques para eliminar el peligro de explosión debido a que en el estanque quedan restos de combustibles y oxígeno. Este procedimiento es clave para ser autorizados a cruzar el Canal de Chacao de vuelta a Parga.</p> <p>La empresa ha utilizado a la fecha tres procesos distintos: (i) hidrodesgacificado, proceso a base de agua; (ii) desgacificación, mediante la aplicación de vapor e (iii) inertización a base de Nitrógeno, procedimiento que funciona desde el mes de Octubre del 2005, el cuál consiste en inyectar Nitrógeno para desplazar el oxígeno dentro de los estanques.</p> <p>A mediados de Junio del presente año, se implementó una planta de tratamiento de aguas del proceso, que como en los sistemas de tratamiento anteriores era el principal componente del proceso, se generaban grandes volúmenes de agua con altas concentración de combustible, la que era depositada en piscinas sin ningún tipo de recubrimiento. El sistema comienza separando el agua de la mezcla de combustibles, luego pasa a un sistema de varios filtros de cuarzo, carbón activado y algodón, lo que permite que el agua sea reutilizada.</p>
Principales Hallazgos	<p>El terreno donde se encuentra ubicada la empresa es de características pantanosas y solo esta pavimentado el lugar exacto donde se estacionan los camiones a ser desgacificados, por lo que es posible ver residuos de combustibles en contacto directo con el suelo y agua. Dentro del lugar existen varios pozos con agua y a simple vista se aprecia sobrenadante de hidrocarburo en algunos riachuelos.</p>
Riesgo Supuesto	<p>Durante la inspección del sitio se pudo constatar que en el lugar hay fuerte olor a combustible y que el suelo del sitio, específicamente en la zona donde se encuentran las instalaciones, se encuentran con sospechas de presentar hidrocarburos aromáticos y alifáticos.</p>

Visita N°	X-09	Fecha	20 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Estación de servicios Shell	Razón social	Shell Chile S.A.
Dirección	Pudeto Bajo N° 1715	Comuna	Ancud
Contacto	Maria Teresa Cataldo	Cargo	Administradora
Fonos	065 - 623189	e-mail	Maryt_shell@yahoo.es
Historia Del Sitio	<p>La Estación de Servicio de Ancud de 0.3 hectáreas se encuentra activo del año 1970 aproximadamente y no existe información respecto de la renovación de estanques.</p> <p>La estación de servicio cuenta con 5 estanques de los cuales 1 se encuentra sellado desde Enero del 2005 por detectarse fugas del estanque.</p>		
Principales	Luego de detectar pérdidas de combustible en uno de los estanques de		

Hallazgos	<p>combustible se sospechó que el origen del problema fueron las perforaciones que se desarrollaban en el lugar, lo que generó ingreso de barro en su interior y al cabo de tres días el estanque quedo completamente inutilizable. Dado lo anterior existen ciertas sospechas que el producto se infiltró en el sub-suelo afectando las aguas que se encuentran en las cercanías.</p> <p>Frente al sitio se encuentra una laguna, en donde se está depositando material de relleno por un particular. Dicha laguna actualmente constituye un hábitat para diversas especies de flora y avifauna.</p>
Riesgo Supuesto	<p>El principal riesgo supuesto es la ingesta y contacto directo de los receptores con el combustible en la zona de la laguna, frente a la Estación de Servicio. Además se debe evaluar si los contaminantes migraron al agua subterránea, lo cuál podría desencadenar una contaminación de mayor magnitud e impacto debido que las aguas subterráneas se ubican a 2 mt. de profundidad aproximadamente.</p>

Visita N°	X-10	Fecha	21 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero “Ismael Ojeda”	Razón social	---
Dirección	Piriquina Sector Punahuel	Comuna	Castro
Contacto	Ismael Ojeda	Cargo	Propietario
Fonos	065 - 635682	e-mail	
Historia Del Sitio	<p>Este vertedero se origino por la necesidad de disponer los residuos de la actividad industrial Salmonera con un desarrollo exponencial en la zona en los últimos años. El sitio posee aproximadamente 7 hectáreas, distribuidas por fosas sin ningún tipo de revestimiento, en donde se han dispuesto durante 8 años residuos industriales. El residuo principal son los lodos de las plantas de tratamiento de los talleres de redes, mortalidad de salmones y en general residuos de la actividad industrial de cultivo de salmones.</p> <p>Este vertedero fue clausurado por el SEREMI de salud, por no contar con ningún plan de manejo de los residuos industriales.</p> <p>El sector donde esta ubicado el vertedero, presenta un suelo con características arcillosas superficialmente y arenoso en profundidad (característico del suelo “ñadi”). En un radio de 2 Km a la redonda se encuentra el Vertedero Municipal de Castro, Pacifico Star (produce aceites de pescados), Vertedero Borques y Agrícola Corcovado, que recibe los residuos inorgánicos industriales.</p>		
Principales Hallazgos	<p>El vertedero se encuentra en condiciones criticas de disposición, varios fosas han sido sellados sin un plan de manejo adecuado. Frente al vertedero se encuentra un campo de cultivo de vegetales, el cual esta expuesto a los residuos industriales que se encuentran en este sitio sin plan de contención, que debido las altas precipitaciones de la zona son fácilmente lavables a los terrenos que se encuentran aguas abajo.</p>		

Riesgo Supuesto	El sitio en sí es sumamente complejo dado la gran cantidad y diversidad de residuos que se encuentra dispuestos en el suelo. El principal riesgo es la contaminación del agua subterránea y el daño a los ecosistemas del entorno (riesgo ecológico) afectando a especies de flora y fauna de interés. Dado que el vertedero se encuentra colapsado se debe realizar un plan de cierre eficiente de éste para prevenir la migración de contaminantes fuera del sitio.
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Visita N°	X-11	Fecha	21 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero Municipal de Castro	Razón social	---
Dirección	Sector Punahuel	Comuna	Castro
Contacto	Municipalidad de Castro	Cargo	Dirección de obras
Fonos		e-mail	
Historia Del Sitio	Este vertedero no posee autorización sanitaria ni plan de manejo de residuos. Actualmente esta siendo administrado por los operarios de la municipalidad y se encuentra activo desde al año 1995. Es accesible al público, donde particulares depositan sus desechos sin ningún permiso. El vertedero se encuentra colindante al Vertedero Ismael Ojeda.		
Principales Hallazgos	El vertedero no posee un plan de manejo y la basura es recubierta con material grueso, no recomendable para sellar pilas debido a que facilita el lavado de los residuos producto de las altas precipitaciones de la zona. Existe un pozo de descarga de material usado para analizar marea roja, sin ninguna medida de manejo. Existe presencia de animales que van a pastar al sitio.		
Riesgo Supuesto	El sitio se ubica en un entorno rural en donde el ganado frecuente pastar en el mismo sitio y donde se pueden ver varias especies de avifauna como bandurrias y rapaces que entran en contacto directo con los residuos. Se debe evaluar el potencial de contaminación al agua subterránea.		

Visita N°	X-12	Fecha	21 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Marmau	Razón social	---
Dirección	Carrete a Castro Km 8	Comuna	Castro
Contacto	Nicolás Calderón /Cristian Molina	Cargo	Jefe área medio ambiente
Fonos	065 – 534022 / 534066	e-mail	marmau@marmau.cl
Historia Del	Consiste en un Taller de redes de 2.5 hectáreas, activo desde hace 7 años. En el taller se fabrican redes Salmoneras, Loberas y Pajareras; además de lavar y reparar redes.		

Sitio	El proceso de lavado cuenta con separador de residuos sólidos por centrifugación, luego pasan a una hidrolabadora, cuyas aguas utilizadas en el proceso se recirculan previo paso por planta de tratamiento que cuenta con Tamiz, desarenador y dos sedimentadores. Posteriormente el agua sobrenadante pasa a un equalizador y los lodos de la planta de tratamiento son tratados en forma físico-química y luego filtrados, generando un lodo muy compacto con baja humedad.
Principales Hallazgos	Según la información obtenida en terreno toda el agua utilizada por el taller es recirculada y solo poseen fosa de alcantarillado para baños y casino. Lo anterior deja cierta inquietud debido a la disposición de RILES ya que en otro taller de redes se declaró que infiltraban bajo una normativa de la superintendencia de servicios sanitarios. Sumando a esto se evidenciaron trabajos al fondo del sitio, lugar que según información de CONAMA X Región, el sector fue utilizado por la empresa para enterrar residuos de sus procesos.
Riesgo Supuesto	La potencial contaminación del acuífero por las aguas residuales que descarga la empresa a sectores no habilitados, lo cual no está confirmado, pero se debe realizar una investigación más acabada por sospechas.

Visita N°	X-13	Fecha	21 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Agrícola Corcovado	Razón social	---
Dirección	Ruta 5 Sur KM 1169 Mocopulli	Comuna	Dalcahue
Contacto	Sergio Garcías Rojas	Cargo	Administrador
Fonos	09 6448568	e-mail	sgarcia@telsur.cl
Historia Del Sitio	Este es un Relleno sanitario autorizado por el Servicio de salud Llanquihue del año 1996, autorizado como Centro de tratamiento y recuperación de residuos sólidos industriales del 7 de Octubre del 2005. Califica ambientalmente como centro de acopio intermedio de residuos peligrosos del 20 Julio del 2005 y cuenta además con una autorización como Planta de disposición final de lodos, la cual aun no está construida. El sitio está diseñado para recibir basura inorgánica industrial, la cual realiza separación de residuos. En la pila de residuos (plásticos y cartones), se generan líquidos lixiviados que son recirculados al vertedero. La bodega de residuos peligrosos, se utiliza para acumular Pilas grandes, baterías y aceites usados, lo que al completar un nivel son retirados por Hidronor o Bravo Energy.		
Principales Hallazgos	Como en la mayoría de los vertederos no existe tratamiento de los lixiviados. Sumado a lo anterior el sitio se ubica en una zona cercana a cursos de agua (zona de quebrada) lo puede potenciar la migración de elementos contaminantes como metales pesados por escurrimiento.		
Riesgo	El riesgo radica en el suelo potencialmente contaminado y en la migración		

Supuesto	pendiente abajo de elementos contaminantes.
-----------------	---------------------------------------------

Visita N°	X-14	Fecha	24 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Rexin	Razón social	
Dirección	Camino Salto Grande Km 1	Comuna	Calbuco
Contacto	Alejandro Kappes	Cargo	Gerente Operaciones
Fonos	0 96420487	e-mail	akapees@rexin.cl
Historia Del Sitio	Este es un vertedero industrial, con características de relleno sanitario. En él son dispuestos lodos de Salmoneras, talleres de redes, de industrias lecheras y basura Municipal de Maullín. Además cuenta con centro de acopio de residuos peligrosos, aceites lubricantes y baterías, las que son retiradas por la empresa Bravo Energy. Al vertedero llegan diariamente 500 m ³ de basura y 120 m ³ de lodos, para los cuales se diseñó un plan de manejo de manera de inertizar los residuos por una oxidación controlada, minimizando los metales pesados y sulfuros.		
Principales Hallazgos	Existen 4 canchas de estabilización de lodos, las que no tienen ningún tipo de recubrimiento, ni en la zona de recolección de líquidos lixiviados.		
Riesgo Supuesto	Por mal manejo de los lodos, podrían estar lixiviando compuestos a las napas subterráneas.		

Visita N°	X-15	Fecha	24 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Fundo la Laja	Razón social	---
Dirección	Ruta V 505 Km 3.5	Comuna	Puerto Varas
Contacto	Mario Ortega	Cargo	Propietario
Fonos	0 9444 01 64	e-mail	
Historia Del Sitio	Áridos Pto. Varas está ubicado en Km 9 del camino el Alerce. Este lugar ha sido utilizado para extraer áridos por 45 años. Los dueños del terreno habitan el sitio colindante a la extracción. El lugar de donde se extraen los áridos es de grandes dimensiones y por motivos de la misma extracción se pueden apreciar algunos afloramientos de agua subterránea (ojos de agua o pozones), por lo que existen varios afloramientos con residuos. Desde hace un tiempo se están recibiendo residuos inorgánicos, específicamente de la construcción con el fin de rellenar el lugar. Los residuos están compuestos mayoritariamente por maderas, escombros, tarros de pintura entre otros.		

Principales Hallazgos	Los residuos recibidos en el sitio no tienen una eficiente fiscalización de lo que ingresa por lo que se pudo ver en terreno una amplia gama de residuos inorgánicos, lo que entran en contacto directo con los afloramientos de aguas subterráneas del lugar, generando una problemática que si no se controla será difícil de remediar.
Riesgo Supuesto	Existe riesgo de contaminación del acuífero del sector producto del contacto directo con los residuos que se acopian en el lugar. Se sospecha la presencia de elementos peligrosos.

Visita N°	X-16	Fecha	24 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Estación de servicios Copec	Razón social	Copec S.A.
Dirección	Arturo Prat N° 199	Comuna	Frutillar
Contacto	Cooperativa agrícola Lechera Bio - Bio	Cargo	Administradora
Fonos		e-mail	
Historia Del Sitio	La estación de servicio se encuentra activa del año 1960. No obstante, se han cambiado dos veces los estanques, una en el año 1980 y la segunda en 1992. La estación de servicios pasó a ser administrada por Cooperativa agrícola Lechera Bío – Bío hace dos meses, previo a este cambio pertenecía a CAFRA. Cuenta además con servicio de cambio de aceite y expendio de gas licuado.		
Principales Hallazgos	Según información local existe presencia de agua a 4 mt. de profundidad.		
Riesgo Supuesto	Lo anterior constituye un riesgo a las aguas subterráneas, aún se debe corroborar la profundidad del acuífero. Asimismo, aún la historia del sitio revela cambios de estanques el estanque actual puede presentar riesgo de fisuras y corrosión ya que se instaló anterior al año 1996 sobre las condiciones necesarias para la instalación de estanques.		

Visita N°	X-17	Fecha	24 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Estación de servicios Shell	Razón social	Shell S.A.
Dirección	Pedro Montt N° 570	Comuna	Purranque
Contacto	Angélica Alarcón	Cargo	Administradora
Fonos	064 - 350077	e-mail	

Historia Del Sitio	La estación de servicios cambio sus estanques el año 2000. Ofrece servicios de cambio de aceites, lavado de vehículos y Minimarket. No existen denuncias sobre este sitio en particular.
Principales Hallazgos	Los operarios de la bomba presentan vacíos estomacales y dolor de cabeza.
Riesgo Supuesto	Por lo anterior, se sospecha poca ventilación del lugar y riesgo de inhalación de aromáticos por largos períodos de tiempo.

Visita N°	X-18	Fecha	25 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Minera Catamutún	Razón social	---
Dirección	Sector catamutún Km 20 de la Unión	Comuna	La Unión
Contacto	Froilan Garridos Flores	Cargo	Supervisor
Fonos	064 - 322357	e-mail	
Historia Del Sitio	Consistió en una mina de carbón subterránea actualmente inactiva. El carbón contenía 4 % de Azufre. Actualmente arrienda galpones para proceso de caliza y patios a Forestal Valdivia para acopio de rollizos. La superficie del terreno es de aproximadamente 400 há.		
Principales Hallazgos	Evidencias de contaminación en el suelo y en un curso de agua cercano correspondiente a un afluente del río Futa. Las evidencias de contaminación presentan una coloración amarilla rojiza, característica de sulfuros y de drenaje ácido producto del azufre contenido en el carbón que se encuentra en el suelo del sector.		
Riesgo Supuesto	La mortalidad de especies vegetales por el incremento de la acidez y eventualmente mortalidad de organismos acuáticos presentes en el curso de agua son los principales riesgos ambientales que se debieran evaluar.		

Visita N°	X-19	Fecha	26 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	ASENAV S.A.	Razón social	---
Dirección	Av. España N° 1135	Comuna	Valdivia
Contacto	Luis Mondaca	Cargo	Jefe Dpto. Prevención
Fonos	063 - 216102	e-mail	lmondaca@asnav.cl
Historia Del	Astillero y servicios navales, dedicados a construcción y reparación de buques. Para la construcción se utilizan láminas de acero a las que se les aplican un tratamiento con granallas de acero las que son recicladas y		

Sitio	almacenadas en silo. Los residuos de los barcos que son reparados por la empresa generan aceites lubricantes, lo que son dispuestos en un estanque y retirados posteriormente por Bravo Energy. También se dispone la basura compactada del barco y agua grises proveniente de los baños. Se realiza proceso de limpieza de cañerías utilizando Ácido Sulfúrico e hidróxido de sodio, los cuales deben ser manejados apropiadamente y deben poseer un contenedor de derrames con un petril de contención. Todos lo residuos son gestionados a través de terceros autorizados.
Principales Hallazgos	En determinadas ocasiones, cuando se necesita reparar buques sobre el Calle – Calle, se generan residuos que van directamente al río, se evidenció en terreno que el lijado de pintura caía directamente al río.
Riesgo Supuesto	El riesgo corresponde al daño ecológico potencial para especies de flora y organismos acuáticos presentes en el río Calle-calle, producto de los residuos de pintura evidenciados en el agua.

Visita N°	X-20	Fecha	26 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Estación de servicios Shell	Razón social	Informaciones Turísticas Ex - Shell
Dirección	Arturo Prat alt. 400 – 500 (Frente a plaza)	Comuna	Valdivia
Contacto	Israel Jarpa	Cargo	Ex – Jefe de Playa
Fonos	063 - 219499	e-mail	
Historia Del Sitio	La estación de servicio Shell fue desmantelada en Octubre del 2004. Anterior a ese año se encontraba al borde del Río Valdivia y abastecía al mercado fluvial y era supervisada continuamente por el servicio naval de la zona. Por reclamos de armadores turísticos y apoyados por la SEC, la estación de servicio después de funcionar por 23 años, fue cerrada y actualmente se encuentra un Kiosco de información turística, ocupando las ex-oficinas de la estación de servicios.		
Principales Hallazgos	Dado que no existe la actividad potencialmente contaminante no se pudo evidenciar ningún hallazgo en terreno como de la información histórica.		
Riesgo Supuesto	No se puede decir a ciencia cierta si el sub-suelo contiene hidrocarburos de petróleo luego de la desmantelación de la estación de servicio. Con la información actual el riesgo es básicamente nulo.		

Visita N°	X-21	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Minera Madre de Dios	Razón social	Forestal Valdivia
Dirección	Camino al Ciruelo	Comuna	San José de la Miriquina
Contacto	Iris Enríquez	Cargo	Profesora colegio "Madre de Dios"
Fonos	Forestal : 063 - 209200	e-mail	
Historia Del Sitio	<p>Minera Madre de Dios es una antigua mina de oro que actualmente se encuentra abandonada. Sus terrenos están siendo ocupados por Forestal Valdivia, actual dueño del lugar. El sector es atravesado por un pequeño cause de agua.</p> <p>A un costado del sector que antiguamente correspondía a la mina, existe una escuela, llamada madre de Dios, la que cuenta con 7 alumnos que viven internados, más la profesora y un auxiliar.</p>		
Principales Hallazgos	Se pudo evidenciar coloración amarilla en el curso de agua característico de la presencia de sulfatos. No obstante lo anterior, la magnitud es mínima respecto a la superficie del sitio.		
Riesgo Supuesto	Probablemente la acidez del terreno pueda afectar futuras plantaciones de Forestal Valdivia.		

Visita N°	X-22	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Aserradero Coihues	Razón social	Aserradero Arauco
Dirección	Ruta 5 Sur N° 781	Comuna	San José de la Mariquina
Contacto	José Mella	Cargo	Jefe de Producción
Fonos	063 – 452108	e-mail	josemella@arauco.cl
Historia Del Sitio	<p>Este aserradero pertenece a la empresa Arauco, el cual es administrado desde 1996 por Aserradero Coihues. La actividad es de aserrado, cepillado y secado de madera, sus principales residuos son el aserrín y corteza, los que son reutilizados en calderas, mientras que las astillas son vendidas a la planta de celulosa.</p> <p>El aserradero cuenta con un proceso altamente industrializado, sin mano de obra intermediaria en las líneas de producción.</p> <p>Sus calderas trabajan a 800° C y la madera que no es secada (madera de exportación) es ingresada al sistema de baño antimancha automatizado compuesto por una piscina ubicada al final del la línea productiva donde paquetes de madera son sumergidos por 5 minutos, posteriormente estilan por 5 minutos más y son depositados en un lugar diseñado para que la madera estile completamente y se recupere la solución del baño antimancha, la cual es recirculada. Se utiliza TPD sustituto de MAD-PLUS, debido a que Mad.Plus,</p>		

	provocaba problemas a las frutas (condiciones organolépticas inaceptables) que son embaladas en cajas de madera. La empresa posee una bodega de residuos peligrosos, la que estaba en reparaciones en el momento de la visita.
Principales Hallazgos	El agua utilizada en el proceso de secado, utilizada entre 600 a 1200 ° C es liberada del proceso a 60° C en dirección a una laguna ubicada a 2 Km, en terrenos de forestal Valdivia (Empresa que les vende los rollizos de madera).
Riesgo Supuesto	El riesgo principal está dado por el aumento de temperatura de las aguas del cuerpo de agua cercana, ocasionando posibles efectos adversos en la flora y fauna.

Visita N°	X-23	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero Municipal Morompulli	Razón social	Municipalidad de Valdivia
Dirección	Camino Viejo la Unión Km 7	Comuna	Valdivia
Contacto	José Luis Carrillo	Cargo	Jefe faena
Fonos	0 94583904	e-mail	
Historia Del Sitio	Vertedero de 4 hectáreas, activo desde 1980. En él se depositan residuos domiciliarios. El vertedero se encuentra en un terreno con pendiente lo que facilita la migración de los contaminantes a la quebrada. El vertedero cuenta con un sector ya cerrado, el cual cuenta con 8 respiraderos. Los líquidos lixiviados son recirculados a un sistema de biofiltro, el que se mantiene cambiándole la arena superficial cada 6 meses.		
Principales Hallazgos	El terreno presenta una pendiente fuerte y a 50 mt se encuentra un estero al que podrían estar llegando los líquidos lixiviados.		
Riesgo Supuesto	El ganado suele frecuentar el sector y tomar agua del estero potencialmente contaminado.		

Visita N°	X-24	Fecha	28 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Taller Mecánico	Razón social	Anselmo Oyarso Ampuero
Dirección	Almendra N° 413	Comuna	Valdivia
Contacto	Jaime Oyarso	Cargo	Jefe taller
Fonos		e-mail	
Historia Del Sitio	Taller mecánico pequeño, activo desde 1955 en el cual se realizaban trabajos de soldadura, pintura y desabolladura a gran escala. En la actualidad sólo reciben trabajos esporádicos. Los residuos son retirados por el servicio de la municipalidad y los aceites regalados a terceros.		

Principales Hallazgos	Aceites lubricantes usados son dispuestos en el basurero de la calle para retiro municipal.
Riesgo Supuesto	No existe riesgo relevante dentro del sitio.

5.2. REGIÓN METROPOLITANA

Las actividades de inspección de SPC en la Región Metropolitana no estuvo exento de dificultades, las cuales se presentan a continuación:

- Dificultad de coordinación eficiente con el SEREMI de Salud metropolitano para la inspección de los sitios según calendario. Esto se debió principalmente a la alta demanda de actividades que dicha institución tiene y la necesidad de solicitar apoyo a comienzos de año, en donde se definen el plan de trabajo anual. Esto se tradujo en continuos cambios en el calendario programado, retrasando las actividades programadas.
- Gestiones complementarias para la visita de los sitios. Por solicitud del SEREMI se redactaron cartas a todas las empresas para la coordinación de la inspección del lugar por parte del equipo de Fundación Chile. En dicha carta se explicó el marco del estudio y el motivo de la visita. (Apéndice II)
- La recepción por parte de los encargados de los sitios en la Región Metropolitana fue en general difícil, algunas empresas tuvieron muchas trabas para aceptar nuestra inspección en comparación con empresas de la X Región.

En el caso de las inspecciones en la Región metropolitana no requirió de medio de transporte sofisticado, solo auto normal. Los requerimientos de vestimentas, acordes a temperaturas medias.

5.2.1. Cronogramas de Visitas

Las actividades de inspección se realizaron conforme a un calendario de visitas, preparado y presentado al Comité técnico de CONAMA, el cual fue modificado de acuerdo a las limitaciones e imprevistos que surgieron en el transcurso de la inspección de SPCs en la Región Metropolitana. A continuación se presenta el calendario de visitas diseñado para los sitios de la R.M, el cual fue reestructurado reiteradamente por los motivos ya descritos. Los sitios visitados se describen en la Tabla 22 y 23.

TABLA 22: CALENDARIO DE VISITAS DEL 24 DE OCTUBRE AL 4 DE NOVIEMBRE DEL 2005

Día	Lunes 24/10/05	Martes 25/10/05	Miercoles 26/10/05	Jueves 27/10/05	Viernes 28/10/05
Sitio				Vertedero	Vertedero
Comuna				Renca	Cerro Navia
Hora				Vertedero	Ind. Princesa
Sitio				Buin	Colina
Comuna				Est. De Servicio sin logo	Baterias Cosmos (Fundicion de Plomo)
Hora				Pte. Alto	Lampa
Día	Lunes 31/10/05	Martes 01/11/05	Miercoles 02/11/05	Jueves 03/11/05	Viernes 04/11/05
Sitio			Vertedero		Reciclomet S.A
Comuna			Lampa		Til-Til
Hora		FERIADO			
Sitio					Cemin
Comuna					Lampa (Sector Batuco)
Hora					

TABLA 23: CALENDARIO DE VISITAS DEL 7 AL 25 DE NOVIEMBRE DEL 2005

Día	Lunes 07/11/05	Martes 08/11/05	Miercoles 09/11/05	Jueves 10/11/05	Viernes 11/11/05
Sitio		Catecu S.A	Curtiembre Rufino	Química Tejeda	
Comuna		Melipilla	Independencia	Lampa	
Hora					
Sitio		Clariant	Tusan S.A (Fab. de motores)	Papeles Industriales S.A	
Comuna		Melipilla	Est. Central	Quilicura	
Hora					
Día	Lunes 14/11/05	Martes 15/11/05	Miercoles 16/11/05	Jueves 17/11/05	Viernes 18/11/05
Sitio		Shaffner S.A (Fab. de motores)	Lab. Barik	Editorial Lord Cochrane S.A	Maestranza y Fundición Vespuccio
Comuna		Est. Central	San Bernardo	La Cisterna	La Cisterna
Hora					
Sitio			Duratec_Vinilit S.A		Empresa Nogas
Comuna			San Bernardo		Til-Til
Hora					
Día	Lunes 21/11/05	Martes 22/11/05	Miercoles 23/11/05	Jueves 24/11/05	Viernes 25/11/05
Sitio			Tehmco Pecc		
Comuna			Quilicura		
Hora					
Sitio			Variante Melipilla		
Comuna			Melipilla		
Hora					

5.2.2. Ficha resumen por SPC con información complementaria

Las actividades de inspección realizadas tuvo como finalidad aplicar la ficha de inspección para la evaluación preliminar del riesgo de cada sitio visitado, además recolectar información sobre la historia del sitio, el proceso productivo asociado a las actividades industriales y un análisis sobre los principales hallazgos encontrados en cuanto a evidencias de contaminación o irregularidades que involucran o podrían involucrar un riesgo a la salud o medio ambiente. A continuación se presenta la información levantada durante las visitas a terreno.

Visita N°	RM-01	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	VERTEDERO CERRO DE RENCA	Razón social	Vertedero
Dirección	Av. Américo Vespucio 1701	Comuna	Renca
Contacto	Sr. González	Cargo	Guardia
Fonos	S/N Fono	email	S/N Mail
Historia Del Sitio	<p>Vertedero cerro Renca corresponde al tipo de vertederos ilegales de residuos sólidos. Este basural clandestino se encuentra emplazado en una superficie de 15 Ha. Se ubica a los pies del cerro Renca por su ladera Norte.</p> <p>Antiguamente se extraían áridos en esta zona. Actualmente el sitio es de propiedad privada, sin embargo la administración del vertedero le corresponde a la Municipalidad de Quilicura, la cual esta implementando un plan de cierre al vertedero.</p> <p>Desde el año 2000 se encuentra cerrado y no hay depósitos de desechos desde esa fecha. La actividad económica que se desarrolla en el sitio corresponde a la extracción de áridos. Antes de la fecha de cierre del vertedero, se extraía gas natural, sin embargo con el cierre del vertedero y la llegada de metro gas al país, esta actividad finalizó.</p> <p>A la entrada del vertedero y a una distancia de tres metros, se encuentra una zona agrícola de aproximadamente 15 Ha. la que se encuentra aguas abajo del sitio.</p> <p>Los desechos depositados hasta el año 2000 se dividen en dos categorías, los domiciliarios y los industriales. Los primeros se depositaron en los faldeos del cerro y posteriormente fueron tapados con escombros. Los lixiviados de estos depósitos escurrían por una canaleta sin recubrimiento, que por gravedad, llegaban a una piscina de lixiviados a la entrada del vertedero.</p> <p>De los desechos industriales los hidrocarburos fueron la principal fuente de almacenamiento. A la fecha de visita se encuentran descubiertas y sin recubrimiento cuatro piscinas con hidrocarburos.</p>		
Hallazgos	<p>Se sospecha infiltración de lixiviados de los depósitos de desechos domiciliarios. Parte de estos van a dar a una piscina de lixiviados, pero el resto podrían contaminar las aguas de los pozos aledaños al vertedero, aguas que se utilizan con un fin de regadío. Por otro lado se encuentran las piscinas de acumulación de hidrocarburos.</p>		
Riesgo	Las aguas que son infiltradas al subsuelo provenientes del vertedero y de las		

Supuesto	piscinas de acumulación de hidrocarburos, pueden acumular altas concentraciones de metales, materia orgánica, hidrocarburos, entre otros. Esto puede estar contaminando los cursos de agua subterránea, superficial y el suelo aledaño al vertedero, siendo los potenciales receptores las zonas de cultivo y la población “Villa la Campiña” que se encuentra a un kilómetro del vertedero.
-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Visita N°	RM-02	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Vertedero Ladera Sur Río Maipo	Razón social	Vertedero
Dirección	Puente Río Maipo	Comuna	Buín
Contacto	Carlos Orellana	Cargo	
Fonos		email	
Historia Del Sitio	<p>Vertedero Ladera Sur Río Buín corresponde al tipo de vertederos ilegales de residuos sólidos. Este basural clandestino se encuentra emplazado en una superficie de 3 Ha aprox. 200 metros al poniente del Puente Maipo, por la ladera sur. El vertedero no se encuentra dentro del catastro de vertederos ilegales de la base de datos del Servicio de Salud Metropolitano (actual SEREMI de Salud). Se disponen los desechos de la municipalidad de Buín y de dos constructoras que trabajan en la zona. El sitio pertenece a la Municipalidad de Buín, la cual cedió la administración de este al Sindicato de Areneros de Buín. Se encuentra activo desde hace 7 años y se presentan tres tipos de desechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domiciliarios - Industriales - De construcción (Principalmente escombros) <p>A 500 metros del sitio se encuentra el río Maipo. No se encuentran zonas agrícolas en un radio de 5000 m. pero si a 500 metros se encuentra una población.</p> <p>No existen piscinas de percolados y solo se encontró un tambor que sirve de ventilación (Quema de gas metano).</p> <p>El suelo presenta una textura de granulometría media, en una pendiente del 15%.</p>		
Hallazgos	<p>Se encontraron todo tipo de desechos domiciliarios, como materia orgánica, bolsas, cartones, etc. Desechos industriales, como tarros de pintura y desechos de Construcción, tales como escombros. No se observó flora y fauna cercana al vertedero, salvo por eucaliptos aislados a lo largo de la ribera del río.</p>		
Riesgo Supuesto	<p>Las aguas que son infiltradas al subsuelo provenientes del vertedero pueden acumular altas concentraciones de metales, materia orgánica e hidrocarburos, entre otros. Esto puede contaminar los potenciales cursos de agua subterránea de la zona y aportar contaminantes al río Maipo.</p>		

Visita N°	RM-03	Fecha	27 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	Estación de Servicio Sin Logo	Razón social	Estación de Servicio
Dirección	Eyzaguirre 2464	Comuna	Puente alto
Contacto		Cargo	
Fonos		email	
Historia Del Sitio	<p>El sitio es de propiedad privada, activo desde el año 1994 y es de acceso publico. En el año 2003, el Servicio de Salud (Actual SESMA) le siguió un sumario al dueño de la estación, por la presunta responsabilidad de él en un incendio ocurrido en un canal colindante con la parte trasera del sitio. Hubo reclamos y acusaciones publicas de que la estación de servicio vertía hidrocarburos hacia el canal, sin embargo no se comprobó que la estación de servicio hubiese sido la responsable del incendio.</p> <p>Actualmente el sitio presenta recubrimiento parcial del suelo, en un terreno cuya pendiente es menor al 5%.</p>		
Hallazgos	<p>No se encontró evidencia de pozos de extracción de agua, siendo un canal de regadío el único curso de agua visible. Colindante al lugar, existen parcelas agrícolas. Dentro del sitio existe una canaleta desagüe, que va a dar al canal</p>		
Riesgo Supuesto	<p>El riesgo de contaminación del canal puede conducir a un incumplimiento de la norma de riego y traducirse en una bioacumulación de contaminantes en los vegetales.</p>		

Visita N°	RM-04	Fecha	28 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	VERTEDERO LA HONDONADA	Razón social	Vertedero
Dirección		Comuna	Cerro Navia
Contacto	Sin Contacto	Cargo	-----
Fonos	---	email	-----
Historia Del Sitio	<p>El vertedero la Hondonada se encuentra ubicado en el centro de la comuna de Cerro Navia, rodeado casi en 360° por casas habitacionales. Es un sitio Particular, de acceso publico, cuyos dueños son la sucesión Alberto guzmán Riesco. Se encuentra activo desde el año 1985, depositándose en el principalmente desechos domiciliarios e industriales.</p> <p>Se encuentra inserto en una suerte de fosa de unos 10 metros de profundidad, en una superficie de unas 5 Ha. Aproximadamente. Dada la profundidad del vertedero y su ubicación en pendiente baja, llegan a el las aguas lluvias de la comuna, lo que provoca que en los meses invernales el vertedero se inunde y se rebalse, llegando lixiviados y agua del vertedero a las poblaciones cercanas a este. En los alrededores del vertedero se han habilitado juegos para niños, siendo un lugar de esparcimiento para ellos y para los jóvenes de la poblaciones cercanas al vertedero.</p>		

	<p>Los principales desechos que se depositan en el vertedero son del tipo domiciliario e industrial. De los domiciliarios se encuentran desde desechos orgánicos, hasta sillones y refrigeradores. De los industriales se encuentran vacíos de productos tóxicos. No existe sistema de ventilación en el vertedero, por lo que usualmente se arman incendios.</p> <p>Los desechos se van tapando con escombros y, producto de la gran humedad en la zona, existe una tupida vegetación compuesta principalmente por arbustos y malezas que sirven para ocultar lo desechos existentes.</p> <p>El vertedero se encuentra en pendiente menor al 15%, con una textura de suelo media con gran compactación. El curso de Agua mas cercano se encuentra a 2 Km. y corresponde al río Mapocho. No existe evidencia de cursos de agua Subterránea</p>
Hallazgos	<p>Se infiltran lixiviados de los depósitos de desechos domiciliarios e industriales, los cuales van a dar a la población cercana en los meses de invierno, producto de las inundaciones que ocurren en esa época. Se encontraron evidencias de la existencia de roedores, lo que implica un riesgo para la población. Hacia el poniente del vertedero se encuentra una zona de viñas, a las cual por pendiente, le llegaría los lixiviados del vertedero</p>
Riesgo Supuesto	<p>Las aguas que son infiltradas al subsuelo provenientes de la humedad del vertedero pueden acumular altas concentraciones de metales, materia orgánica e hidrocarburos, entre otros. Esto puede estar contaminando los cursos de agua subterránea, superficial y el suelo aledaño al vertedero, siendo los potenciales receptores de estos contaminantes las zonas pobladas y la viña cercana al vertedero.</p>

Visita N°	RM-05	Fecha	28 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	INDUSTRIAS PRINCESA	Razón social	Fabricación de productos de Cerámica refractaria
Dirección	Km 26, ruta 5 Norte	Comuna	Colina
Contacto	Gaspar Lagos	Cargo	Guardia
Fonos	7457034	email	
Historia Del Sitio	<p>Industrias princesa comenzó en el negocio de los ladrillos en el año 1957. A comienzos de la década del 90, princesa fue comprada por la Empresa Pizarreño y la Compañía Industrial el Volcán, creando lo que es actualmente Industrias Princesa Ltda. En el año 1997, Industrias Princesa adquiere la planta San José, la cual se dedicaba a la elaboración de ladrillos. Hasta el año 2002 Industrias princesa se encontraba en las comunas de Quilicura, Huechuraba y Colina, sin embargo, la planta de Colina cerro a fines del año 2002.</p> <p>Actualmente este sitio, que en otro tiempo sirvió para la fabricación de enchapes y tejas de arcilla, se encuentra como un sitio de bodegaje para depositar ciertos productos de Industrias princesa.</p>		

	En los límites Norte y Sur del sitio, existen dos cursos de agua superficial. El lugar está rodeado de parcelas de agrado
Principales Hallazgos	En el mismo sitio, los principales hallazgos fueron los depósitos de ladrillo y coque de petróleo, que se encontraban ubicados en algunos puntos del lugar
Riesgo Supuesto	Podrían existir trazas de dioxinas y furanos en el suelo por la cocción de ladrillos desarrollada en antaño.

Visita N°	RM-06	Fecha	28 de Octubre, 2005
Nombre del Sitio	BATERIAS COSMOS	Razón social	Fundición
Dirección	Camino Lampa 5720	Comuna	Lampa
Contacto	Federico Oñate	Cargo	Jefe de planta
Fonos	8426427	email	
Historia Del Sitio	En la región Metropolitana existen cinco sitios autorizados para recibir baterías de cualquier tipo. Uno de estos sitios es Baterías Cosmos, la cual recupera plomo a través de un proceso de fundición y utilizan las “carcazas” de las baterías como pellet, para luego ser comercializado en el mercado local y, en ocasiones, en el mercado internacional.		
Principales Hallazgos	<p>Dentro del sitio, de aproximadamente media hectárea, se disponen en cinco bodegas los insumos y productos con que funciona la empresa. Existe un sector de limpieza de baterías, el cual consiste en dejar las baterías con la menor cantidad de ácido posible. En este proceso, existen fugas de ácido, las cuales van a dar directamente al suelo, suelo que se encuentra recubierto en un 90 % aprox.</p> <p>En la parte trasera del sitio, se disponen desechos de la empresa, tales como baterías, tambores y pellet, los cuales no son ocupados en el proceso productivo de la empresa, pasando a ser este un lugar de disposición de residuos no autorizado por la SEREMI de Salud.</p> <p>Existe agua subterránea en el sitio, la cual es ocupada para los procesos de la empresa. Alrededor del sitio existen industrias y terrenos agrícolas. En la entrada de Baterías Cosmos cruza un canal de riego el cual, según entrevistas en terreno, no presenta un uso específico</p>		
Riesgo Supuesto	Los riesgos asociados al sitio, están dados por la exposición de los trabajadores a los gases producto de la fundición del plomo.		

Visita N°	RM-07	Fecha	4 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	RECICLOMET	Razón social	Faena Minera
Dirección	El Sauce Oriente S/N	Comuna	Til-Til
Contacto	Mario Valdivia	Cargo	Jefe Producción
Fonos	9-3422483	email	
Historia Del Sitio	<p>Reciclomet S.A. se dedica al reciclaje de minerales, estos son importados desde la división El Teniente, para luego entrar en un proceso de chancado del material y la posterior extracción de cobre por flotación.</p> <p>Antes de la década del 70, la planta funcionaba en la comuna de Cabildo, V Región, sin embargo en el año 1971 se traslado a la comuna de Til-Til donde funciona actualmente. El sitio es privado cuyo dueño es el señor Ricardo Tuterá. Desde Diciembre del año 2004 la producción de esta empresa ha disminuido en mas del 50 %, funcionando solo en algunos periodos del año. En esos periodos, la producción anual alcanza aproximadamente a las 400 Toneladas.</p> <p>El sitio cuenta con una superficie aproximada de 5 Ha, en donde trabajan 16 personas. El tipo de suelo predominante en la zona es de textura gruesa y la pendiente del territorio se encuentra entre los 5° y 30°. Por su límite Sur, atraviesa el estero Til-Til, mientras que por el Oriente y Poniente se encuentran plantaciones de Olivo para la producción de aceitunas. La planta cuenta con un pozo, que sirve para su proceso productivo.</p>		
Principales Hallazgos	<p>La Faena Minera cuenta con una piscina de relave no declarada ante SERNAGEOMIN, no se encuentra recubierta y el principal contaminante con que cuenta es la cromita, que sirve para extraer cobre en el proceso de flotación.</p> <p>Colindante con el sitio, se encuentra la caja del estero Til-Til, con un ancho de 1 Km. Aproximadamente. Se encontró evidencia de depósitos de agua con soda cáustica, combinación que sirve en el proceso de “ablandar” aceitunas. Así también se encontraron socavones en la superficie del suelo, en donde se depositan los desechos de las fosas sépticas del pueblo de Til-Til</p>		
Riesgo Supuesto	<p>Al ser Til-Til una comuna Urbana-Rural, existen terrenos agrícolas, algunos de los cuales utilizan las aguas del estero Til-Til para regar sus predios. Por otro lado, el estero posee usos variados, que van desde el de riego, hasta el recreacional.</p> <p>Por infiltración, las aguas subterráneas pueden estar contaminadas con cromita, agua que es utilizada en la mayoría del sector como de consumo familiar.</p>		

Visita N°	RM-8	Fecha	18 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	CATECU S.A.	Razón social	
Dirección	Camino Melipilla km 64	Comuna	Melipilla
Contacto	Adan Krippel	Cargo	Gerente
Fonos	8323111	email	
Historia Del Sitio	<p>La empresa está en funcionamiento desde al año 1963 (posee resolución sanitaria desde 1969), y se dedica al curtido y terminación de cueros. El proceso de curtiembre se realiza con cromo trivalente, mientras que en el proceso de desengrasado se utiliza sulfato de sodio. El agua requerida para el proceso industrial se obtiene desde un pozo habilitado para tal efecto (3.5m profundidad). La tinción de los cueros se realiza con anilina. Gran parte del proceso de preparación de los cueros se realiza al aire libre (secado). Los residuos del proceso de curtiembre son derivados al vertedero de Cartagena (V Región), mientras que los RILES se desvían a un pozo y posteriormente a una piscina de decantación.. Para el segundo semestre del año 2006 se ha propuesto el cierre de la empresa.</p>		
Principales Hallazgos	<p>Los RILES derivados del proceso llegan finalmente al río Maipo. La empresa posee una bodega para almacenamiento de los solventes, la cual se encuentra recubierta con suelo de cerámica.</p>		
Riesgo Supuesto	<p>Potencial contaminación de aguas, área agropecuaria y poblaciones aledañas al sitio, producto de RILES derivados del proceso de curtiembre. Potencial contaminación a sectores habitacionales, suelo, aguas, derivada del material particulado proveniente de piscina de decantación</p>		

Visita N°	RM-9	Fecha	9 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	Curtiembre Rufino Melero	Razón social	
Dirección	Av. Vivaceta 1018	Comuna	Independencia
Contacto	Guillermo Román	Cargo	Jefe de Mantención
Fonos	7376720	email	producción@melero.cl
Historia Del Sitio	<p>La empresa entra en actividad a partir del año 1900 y posee una superficie de 1.3 ha, dentro de las cuales distribuye una zona para la recepción de los cueros, otra para el tratamiento de los cueros y sector con tanques para el lobado. Las aguas que requiere el proceso de curtiembre son extraídas desde un pozo, desde el cual se extraen 500 L diarios. La materia prima (cueros de vacuno) se obtiene del matadero. Para el proceso químico de pelambre, se utiliza cal, hidróxido de cal, sulfuro, sulfito de sodio, aminos y desengrasantes; para la curtiembre se trabaja principalmente con cromo. En el proceso de curtido y pelambre se reciclan las aguas.</p>		

	Los residuos sólidos se disponen en un relleno sanitario autorizado.
Principales Hallazgos	Sectores sin suelo recubierto: sector donde se manipula con ácido fórnico, zona para la recepción de cueros. Los RILES derivados de los proceso de teñido y pintura son evacuados al sistema de alcantarillado (monitoreo de Aguas Andina): se exceden levemente las concentraciones de los sólidos totales suspendidos y DBO.

Visita N°	RM-10	Fecha	10 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	Química Tejada	Razón social	Productos Quimicos
Dirección	El Álamo Parcela 2 Sitio 1	Comuna	Lampa
Contacto	Alberto Tejada	Cargo	Jefe Porducción
Fonos	842 64 34	email	quimicatejada@entelchile.net
Historia Del Sitio	Se producen sales minerales, específicamente Bórax, Sulfato de calcio, Sulfato ferrico, Oxido de Zinc, de Manganeso mangánico, de Fierro, de Magnesio, de Cobre; de Manganeso; Percloruro de hierro y Sulfuro de amonio. Las soluciones de donde se extraen las sales, de dejan evaporar en piscinas recubiertas con fibra de vidrio en galpón techado, además a los estanques se le aplica una resina insaturada disuelta en estirenos. El producto cristalizado en los estanques, es pasado a túnel de secado con una turbina de secado o deshidratado directamente al sol, luego molido dependiendo de la características del producto, cristal, nieve o granulado. Las materias primas que utilizan son: chatarra, excedentes de virutillas, material extraído de minas del norte.		
Principales Hallazgos	Las medidas de seguridad de los estanques de cristalización son muy básicas. Cuentan con un estanque de combustible sin plan de manejo. Aplican aceites quemados a suelo de la empresa que no cuenta con recubrimiento de cemento.		
Riesgo Supuesto	Los residuos presenten en el suelo con alto contenido de metales pueden migrar a las napas subterráneas. Asimismo, la exposición principal está dada por contacto directo de los trabajadores con las sustancias peligrosas.		

Visita N°	RM-15	Fecha	10 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	PISA – Papeles Industriales S.A.	Razón social	---
Dirección	Panamericana Norte N° 22550	Comuna	Lampa
Contacto	Cristian Obreque Ferrera	Cargo	Jefe control de procesos y medio ambiente
Fonos	640 52 27	email	cobreque@pisa.cl

Historia Del Sitio	Industrial de fabricación de papeles activa desde 1992 en un terreno de 13 hectáreas. El proceso comienza con la recepción de las materias primas que principalmente son papeles reciclados y celulosa, el proceso utiliza agua y blanqueadores libres de cloro, formado el papel pasa a la conversión de acuerdo al producto. La empresa cuenta con una planta de tratamiento físico químico.
Principales Hallazgos	Las aguas utilizadas del proceso que pasan por la el tratamiento físico químico, se disponen en un cause de agua superficial, ubicado en la parte posterior de la empresa que se ve afectado los efluentes de la planta.

Visita N°	RM-19	Fecha	17 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	R. R. Donnelley Ex. Lord Cochrane	Razón social	
Dirección	Antonio Escobar Williams N° 590	Comuna	Cerrillos
Contacto	Simón Iturra	Cargo	Jefe de turno
Fonos	530 500 00	email	Simon.incurra@rrd.com
Historia Del Sitio	La imprenta paso a R.R Donnelley en el año 2003, anterior a esa fecha funcionaba desde 1970 como imprenta con otros dueños. La imprenta produce catálogos y revistas, siendo una de las imprentas más grandes del país. Las materias primas de la imprenta son Tintas, revelador, aceites, directamente relacionados a sus residuos los que son dispuestos en empresas autorizadas. El sistema utilizados para imprimir es offser, el cual requiere un previo humedecimiento del papel, que es secado luego de la impresión a 200°C, los gases provenientes del secado pasan a una catalizador el que inertiza los gases a 900°C.		
Principales Hallazgos	El problema ambiental que tuvieron fue por contaminación acústica, denunciado por vecinos del sector. La empresa invirtió en un muro con características de absorción de ruidos y cuenta con un plan de monitoreo en las casas, solucionando la problemática generada.		

Visita N°	RM-20	Fecha	18 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	Maestranza y Fundición Vespucio S.A.	Razón social	
Dirección	Av. Américo Vespucio	Comuna	Pudahuel
Contacto	Paulino Gaete	Cargo	Prevencionista de riesgos
Fonos	5822909	email	pgaete@maestranzavespucio.cl

Historia del Sitio	La empresa es del área metalmecánica, se dedica a Montaje, reparación y fabricación de estructuras metálicas y maquinarias. Sus materias primas son acero inoxidable, pinturas epoxicas y sintéticas, granallas de acero.
Principales Hallazgos	Utilizan liquido refrigerante llamado Cooledge-fe, el cual recircular en las maquinas que cortan el acero, el cual esta en contacto directo con los operarios de la fundición.

Visita N°	RM-21	Fecha	18 de Noviembre, 2005
Nombre del Sitio	Nogas	Razón social	
Dirección	Calle Estación Rungue	Comuna	Til - Til
Contacto	Héctor Zapata	Cargo	Administrador del fundo
Fonos	0 9333 02 90	email	
Historia Del Sitio	Este sitio de 4 hectáreas funciono desde el año 1976 hasta el año 1985 lixiviando cobre del relave traído del teniente (hidróxido de cobre). Este relave contenía 20% de cobre el cual era depositado en piscinas con Ácido sulfúrico. Se pueden identificar un sector donde fueron depositados los lodes del proceso y una varias piscinas de materiales.		
Principales Hallazgos	Existe evidencia de toma de muestra en el terreno.		

6. ETAPA V: SEGUNDA PRIORIZACIÓN

La segunda Priorización resulta de los puntajes de riesgo relativo que provienen del **Sistema de Información de CONAMA**. La información referente al Sistema de Información y los resultados de la priorización se encuentran disponible en el documento “Sistema de Información para la Priorización y Clasificación de SPC”

No obstante lo anterior, se entrega un modelo de “Entidad-Relación” del Sistema de Información que será instalado en el servidor de CONAMA. En dicho modelo se explica, mediante un diagrama, las relaciones entre todos los campos y criterios de decisión. Para ver el diagrama consultar el Apéndice V.

7. ETAPA VI: SELECCIÓN DE SSC'S PARA FASE II

Respecto a la Fase II del proyecto (caracterización de Sitios en la V Región), Fundación Chile en conjunto con CONAMA V R. y el Servicio de Salud Pública de la V Región, realizaron las actividades de muestreo exploratorio para 4 sitios prioritarios con sospechas de presentar contaminantes (SSC).

La selección de los sitios que pasan a la investigación confirmatoria, se seleccionaron según el ranking realizado con la información recopilada en la inspección de los sitios de la V Región. Cabe señalar que para la selección de los sitios que pasaron por una investigación confirmatoria fue una actividad no trivial, ya que tuvo asociado una ardua discusión durante dos reuniones técnicas. En reunión, con fecha 08.09.05 determinó la pertinencia (en CONAMA V) de realizar la investigación en los siguiente 4 SSC prioritarios (Categoría 4):

TABLA 23: SITIOS SELECCIONADOS PARA FASE II

Nombre	Comuna	Descripción
La Cardenilla: Planta la Patagua	Catemu	Sitio Minero
Depósito de Aguas de Sentina	San Antonio	Pasivo Ambiental
Estación de Servicio Esso	Quillota	Almacenamiento y distribución de combustibles
Vertedero (de Marco)	Quilpué	Disposición de residuos

Los criterios de selección utilizados fueron los siguientes:

1. Variabilidad del tipo de actividad y/o rubro
2. Accesibilidad al sitio
3. Consenso entre las partes involucradas durante el proceso de selección

8. ETAPA VII: INVESTIGACIÓN CONFIRMATORIA

La Investigación Confirmatoria (en adelante IC) constituye la primera etapa de la Fase II para los sitios con Sospecha de Presentar Contaminantes (Sitios Categoría 4). El propósito de la IC consiste en identificar la presencia de contaminantes por sobre valores límites de referencia Screening en los compartimentos ambientales para así descartar, monitorear o determinar cuales sitios requieren continuar con evaluaciones más detalladas (Categoría 3). Cabe señalar que esta etapa se encuentra documentada en algunas metodologías extranjeras, como la existente en la Secretaría de Medio Ambiente de Brasil⁸.

Una vez seleccionados los sitios que pasarán por la IC se procedió a definir la estrategia de muestreo de cada uno en función de la historia del sitio basado en los resultados de la ficha de Inspección aplicada durante el 2004 y los antecedentes sobre la distribución de los contaminantes.

La comparación de la concentración de los contaminantes analizados en el sitio con los valores de referencia Screening permiten seleccionar los contaminantes de interés potencial (CIP o COPC's⁹ por sus siglas en Inglés), mediante la superación de los valores de referencia. De esta manera los estudios posteriores de exposición y toxicidad se podrán acotar a los CIP o a la familia de contaminantes de interés potencial.

Para un correcto desarrollo de la IC se deben considerar las siguientes seis etapas:

- ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio
- ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual
- ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo
- ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales
- ETAPA V: Análisis de Resultados
- ETAPA VI: Representación de los resultados

8.1. VERTEDERO QUILPUÉ

8.1.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio

➤ *Información Histórica*

Este sitio de disposición de residuos ha estado últimamente sometido a una serie de denuncias por parte de las autoridades de salud y ambientales, habiendo sido multado con 1.000 UTM. Las causas son una supuesta contaminación de su entorno (aguas abajo) debido a la presencia de

⁸ Manual de Gerenciamiento de Áreas Contaminadas. 1999 Brasil- CETESB

⁹ Contaminants of Potential Concern

lixiviados que estarían afectando zonas sensibles ubicadas en zonas bajas de la quebrada, incluyendo cuerpos de agua de interés ecológico. Existen sospechas de que los sedimentos de los cuerpos de agua estarían potencialmente contaminados con hidrocarburos, dado el color característico de los residuos empetrolados que se pueden apreciar en los sedimentos. Frente a esto último, la hipótesis que existe al respecto es que los residuos de la Ex – Fábrica de Asfalto ubicada a poca distancia del lugar¹⁰, se dispusieron en el vertedero luego del accidente ocurrido en 1999 lo que eventualmente estaría provocando el escurrimiento de residuos asfálticos en dirección de la pendiente.

➤ **Información Cartográfica**

Componente Del Medio Ambiente	Tipo De Información	Fuente	Escala
BIOTA	Uso del suelo al año 2001	CONAF-CONAMA Catastro del Bosque Nativo actualizado	1: 50.000
	Sitios Prioritarios Terrestres de la Estrategia Regional de Biodiversidad	CONAMA, 2002	1: 250.000
	SNASPE: Sistema nacional de áreas silvestres protegidas del estado	CONAMA	1: 250.000
POBLACIÓN	Centros poblados, ciudades.	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
AGUA SUBTERRÁNEA	Mapa de vulnerabilidad del agua subterránea	SERNAGEOMIN	1: 250.000
SOCIOECONÓMICO	Límites Comunales	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
	Fotografía Aérea	CONAF-CONAMA	1: 115.000

8.1.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual

➤ **Visita de Reconocimiento:**

Se realizó una visita de reconocimiento para diagnosticar el problema acaecido en el vertedero de Quilpué producto de especies de flora y fauna afectadas por contaminantes que eventualmente provienen del vertedero de Quilpué ubicado aguas arriba al cuerpo de agua en donde habitan estas especies.

¹⁰ Dirección: Calle 3 # 895. Belloto Norte

➤ **Caracterización de Receptores potencialmente expuestos:**

Los receptores o bienes a proteger que estarían expuestos a los contaminantes potencialmente presentes en el vertedero son principalmente la flora y fauna silvestre que se ubica aproximadamente a 800 metros de distancia. No obstante existe exposición de las personas de paso (producto de la toma de habitantes del sector) que residen a pocos metros y frecuentan el vertedero para extraer material de su interés.

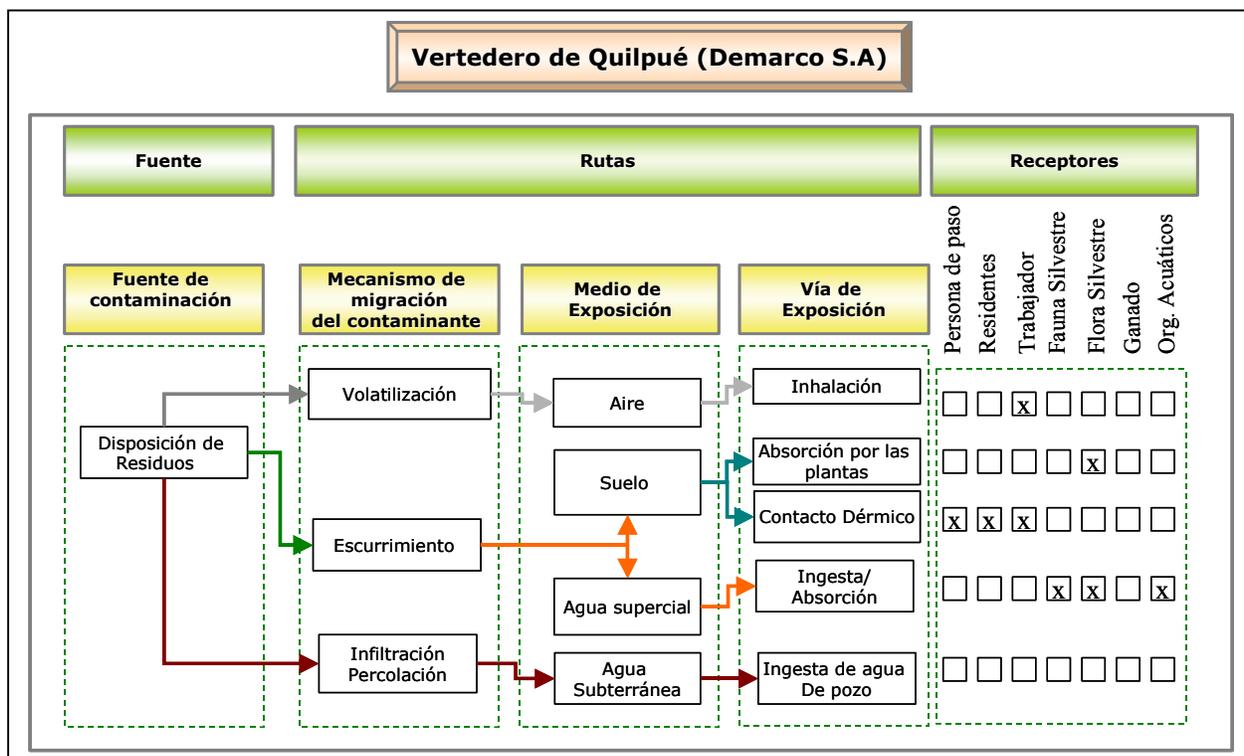


FIGURA 7: MODELO CONCEPTUAL DE VERTEDERO DE QUILPUE

➤ **Tipo de Contaminante:**

Cuando hablamos de un vertedero de residuos domiciliarios los contaminantes que generan preocupación según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son los siguientes: metales, hidrocarburos totales de petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos clorados, metano, dioxinas, plaguicidas, productos farmacéuticos y sustancias patógenas¹¹. Sin embargo, a la hora de caracterizar el sitio presente los contaminantes de interés son los metales pesados y los hidrocarburos totales de petróleo ya que no existen antecedentes sobre la presencia de plaguicidas y de dioxinas en el lugar¹².

¹¹ OMS. 2000. “Metodo de Evaluación de Riesgos para la Salud Generados por la Exposición a Sustancias Peligrosas Liberadas por Rellenos Sanitarios”

¹² El muestreo de todos los contaminantes potencialmente presentes en un vertedero permiten confirmar o descartar la presencia de ellos. No obstante, el muestreo Screening considera los contaminantes con sospechas de estar presentes según la historia del sitio y la características del tipo de residuo que se han dispuesto en el lugar.

➤ **Hipótesis sobre la distribución de los contaminantes:**

En función de los antecedentes recopilados se determinó que los metales pesados y los hidrocarburos potencialmente presentes podrían migrar pendiente abajo por efecto del arrastre de las aguas lluvias en dirección de la quebrada hacia donde se ubican los cuerpos de agua superficial. Por otro lado, la posibilidad de infiltración de los contaminantes al agua subterránea es muy baja dado la profundidad en donde se encuentra la napa freática (> a 20 metros).

8.1.3. ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo

El muestreo exploratorio o de “Screening” busca identificar contaminantes por sobre los límites permisibles en los compartimentos del medio ambiente que están potencialmente contaminados. Para efectos de conocer mayores detalles del muestreo se sugiere consultar el Manual para la Investigación Confirmatoria desarrollado en el marco del presente estudio.

8.1.4. ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales

Las muestras fueron colectadas en 2 matrices ambientales: suelo y agua superficial. Con respecto a las muestras de suelo, se tomaron a 3 muestras: una muestra de suelo superficial compuesta (S3) y dos muestras simples a profundidad, 2.50 (S1) y 5.40 (S2) mt de profundidad respectivamente mediante pala mecánica, producto de las actividades de construcción que en ese instante se estaban realizando. Además, se tomó una muestra compuesta de suelo aguas abajo del vertedero y una muestra de agua en el cuerpo de agua a 800 metros de distancia aproximadamente.

Las muestras de suelo se dispusieron en envases de vidrio para análisis de metales e hidrocarburos. La muestra compuesta, conformada por 5 sub-muestras, fue debidamente mezclada, homogeneizada y rotulada antes de ser almacenada la muestra. Cada sub-muestra obtuvo la misma cantidad de suelo. La muestra de lixiviado se tomó a aproximadamente 6 metros de profundidad mediante pala mecánica logrando una muestra representativa de éste. La muestra fue dispuesta en un frasco de vidrio, rotulada y almacenada en un cooler con gelpacks para garantizar una buena conservación de la muestra (5 ° C).

En la Figura 8 se detalla la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo para el presente sitio.

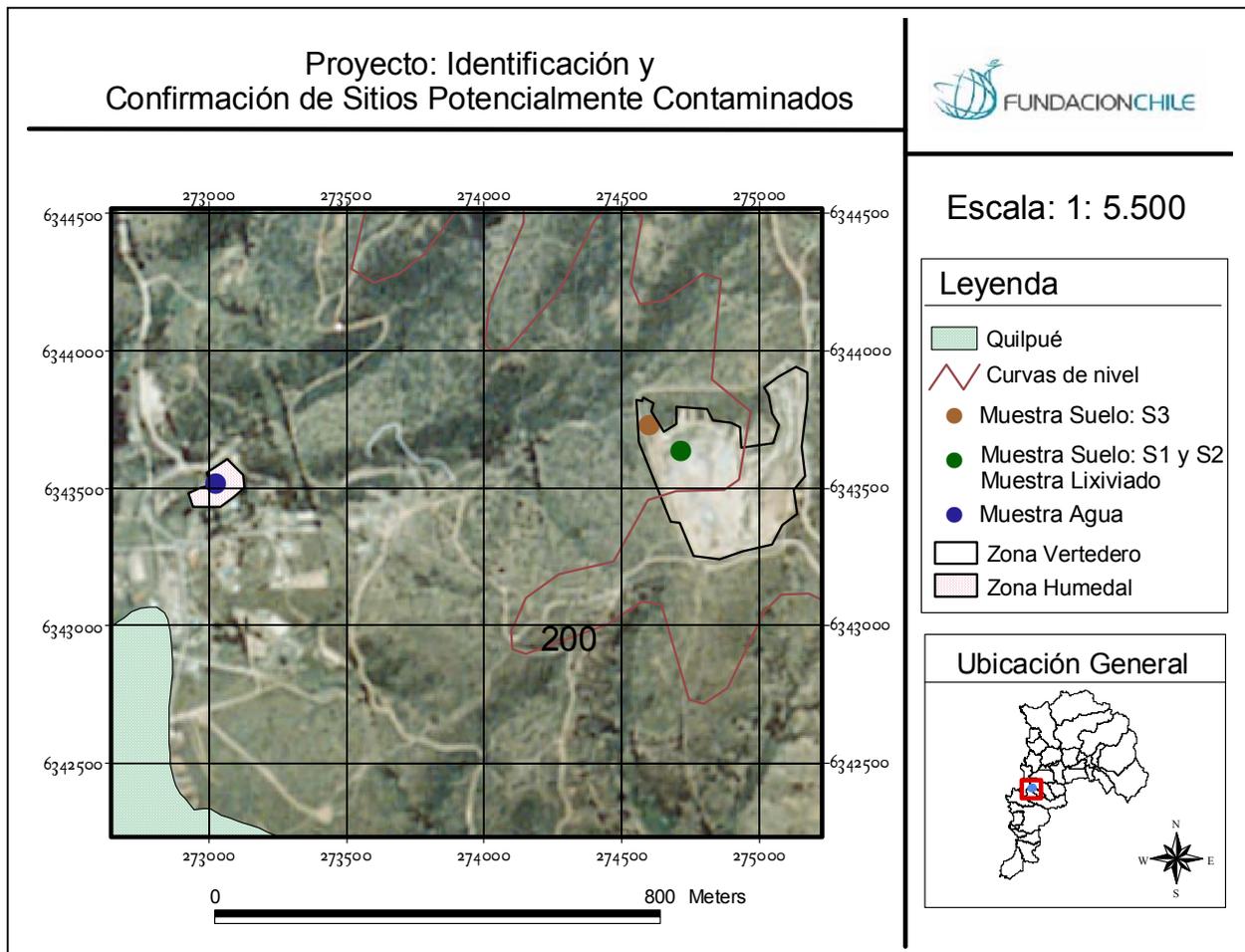


FIGURA 8: UBICACIÓN GENERAL DE LAS MUESTRAS DE SUELO Y AGUA COLECTADAS EN TERRENO

8.1.5. ETAPA V: Análisis de Resultados

➤ *Matriz ambiental Suelo.*

La primera observación que merece la atención respecto a los resultados, es el aumento de la concentración de los metales presentes en el suelo conforme aumenta la profundidad. En efecto, la muestra S1 colectada a 2.5 mt de profundidad posee menores concentraciones que la muestra S2 colectada a 5.4 mt. Este gradiente de concentración en el perfil del suelo induce a sospechar que existe una migración de los metales producto de su solubilidad en agua y el bajo pH del suelo. Por ejemplo el plomo aumenta de 1 ppm a 10 ppm en casi 3 metros de profundidad y el Hierro de 18351 a 25657 ppm.

A la luz de los resultados obtenidos, una vez realizada la comparación de los resultados de las muestras de suelo S1, S2 y S3 con los valores de referencia de la US-EPA región 6 para escenario de exposición industrial (interior del recinto), se puede afirmar que no se encontraron

contaminantes de interés potencial que justifiquen la necesidad de realizar un muestreo detallado en el sitio. El elemento fósforo fue el único que presentó una concentración por sobre el valor de referencia utilizado, no obstante, el fósforo no representa un elemento de preocupación en términos de riesgo asociado, dado su baja toxicidad y probabilidad de causar daños a la salud y medio ambiente. Merece la atención señalar además que no se encontró presencia de hidrocarburos totales de petróleo, lo que nos permite descartar la presencia de residuos empetrolados en el sector en donde se tomaron las muestras.

Los análisis de los resultados se pueden ver en detalle en el Apéndice II.

➤ *Matriz Ambiental Agua superficial*

A la luz de los resultados obtenidos durante la comparación de los valores de los contaminantes con los parámetros del Decreto Supremo N° 90 (MINSEGPRES/01) sobre descarga a aguas superficiales, se identificaron los siguientes contaminantes de interés potencial en la muestra de Lixiviado (Agua 1): Aluminio, Boro, Hierro, Manganeseo y Mercurio, todos ellos con 2,34; 1,2; 4,1; 45,6 y 1 mg/kg, respectivamente. Atención especial merece el elemento Mercurio (Hg) dado su potencial de bioacumulación en organismos acuáticos y su toxicidad a bajas concentraciones. No obstante, en el sector en donde se tomó la muestra del lixiviado no existe ningún receptor que pudiera estar potencialmente expuesto. Sin embargo, el mercurio fue encontrado en el cuerpo de agua receptor a una concentración tres veces mayor a la encontrada en el líquido lixiviado, lo que eventualmente podría deberse a un continuo aporte de este elemento desde el vertedero.

En el cuerpo receptor los contaminantes de interés potencial encontrados en la muestra de agua (Agua 2) son: Boro, Manganeseo y Mercurio con 1,06; 1,56 y 3 mg/Kg, respectivamente. Cabe señalar que se encontró presencia de hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) aunque no por sobre del valor límite de referencia.

Aún lo descrito en los epígrafes anteriores, respecto a la correlación positiva de la concentración encontrada en los elementos encontrados en el cuerpo receptor y los presentes en el vertedero se propone un estudio detallado a nivel de microcuenca para determinar con exactitud si los elementos encontrados provienen del sitio de disposición de residuos.

8.1.6. ETAPA VI: Resultados y Discusión

➤ *Matriz Suelo*

En la matriz suelo el único Contaminante de Interés Potencial (CIP) identificado corresponde al elemento fósforo, superando aproximadamente en 100 veces el valor de referencia de la US-EPA Screening, tal como se muestra a continuación.

Elemento	Muestras de Suelo			EPA-Screening		Resultados		
	S1	S2	S3	Residencial	Industrial	Comparación (> 1)		
Fosforo	408	514	440	1,60	41	9,95	12,54	10,73

➤ **Matriz Agua**

Los Contaminantes de Interés Potencial (CIP) identificados en la muestra de lixiviado y agua del cuerpo receptor indican la presencia de contaminantes por sobre el valor de referencia del D.S 90 para efectos de descarga a aguas superficiales.

Elementos	Muestras de Agua		Comparación		
	Lixiviado (Agua 1)	Agua 2	D.S 90	Agua 1	Agua 2
Aluminio	11,7	1	5	2,34	0,2
Boro	0,9	0,8	0,75	1,20	1,07
Manganeso	13,7	0,47	0,3	45,67	1,57
Mercurio	0,001	0,003	0,001	1	3

➤ **Discusión General**

Como discusión general del sitio se pueden mencionar tres resultados relevantes:

1. El sitio posee CIP principalmente en la matriz agua y lixiviado por lo que se recomienda un muestreo detallado.
2. Para la muestra de lixiviado se recomienda realizar un análisis de TCLP
3. El contaminante más preocupante es la presencia en aumento del mercurio en el cuerpo de agua receptor.

8.2. FAENA MINERA CARDENILLA LA PATAGUA

8.2.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio

➤ **Información Histórica:**

La faena minera se encuentra activa desde 1980. Inicialmente obtenían cobre mediante procesos de flotación pero actualmente extraen cobre mediante mecanismo de lixiviación. Esto genera una piscina de evaporación, constituida principalmente por sulfatos de fierro y metales. La piscina posee un pH igual a 1,52 a una temperatura de 26 ° C, valor adquirido in situ con phmetro.

➤ **Información Cartográfica**

Componente Del Medio Ambiente	Tipo De Información	Fuente	
BIOTA	Uso del suelo al año 2001	CONAF-CONAMA Catastro del Bosque Nativo actualizado	1: 50.000
POBLACIÓN	Centros poblados, ciudades.	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
AGUA SUBTERRÁNEA	Mapa de vulnerabilidad del agua subterránea	SERNAGEOMIN	1: 250.000
SOCIOECONÓMICO	Límites Comunales	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
	Red Hídrica	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1 : 50.000
	Fotografía Aérea	CONAF-CONAMA	1: 115.000

8.2.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual

➤ **Visita de Reconocimiento**

No se efectuó una visita de reconocimiento debido a que el establecimiento no sufrió (durante un año) variaciones sustanciales respecto a la información recopilada en el año 2004¹³.

➤ **Caracterización de Receptores potencialmente expuestos:**

Las rutas completas de exposición según modelo conceptual son: (i) la inhalación de los trabajadores que circundan la piscina de evaporación, (ii) la absorción de metales y sulfatos por parte de las especies del ecosistema de matorral existente, (iii) el contacto dérmico por los trabajadores y fauna silvestre y (iv) la ingesta de agua y vegetales por los residentes y trabajadores. El modelo conceptual se presenta en la Figura 9.

¹³ Comunicación Personal. Sr. Carlos Arias, SERNAGEOMIN V Región.

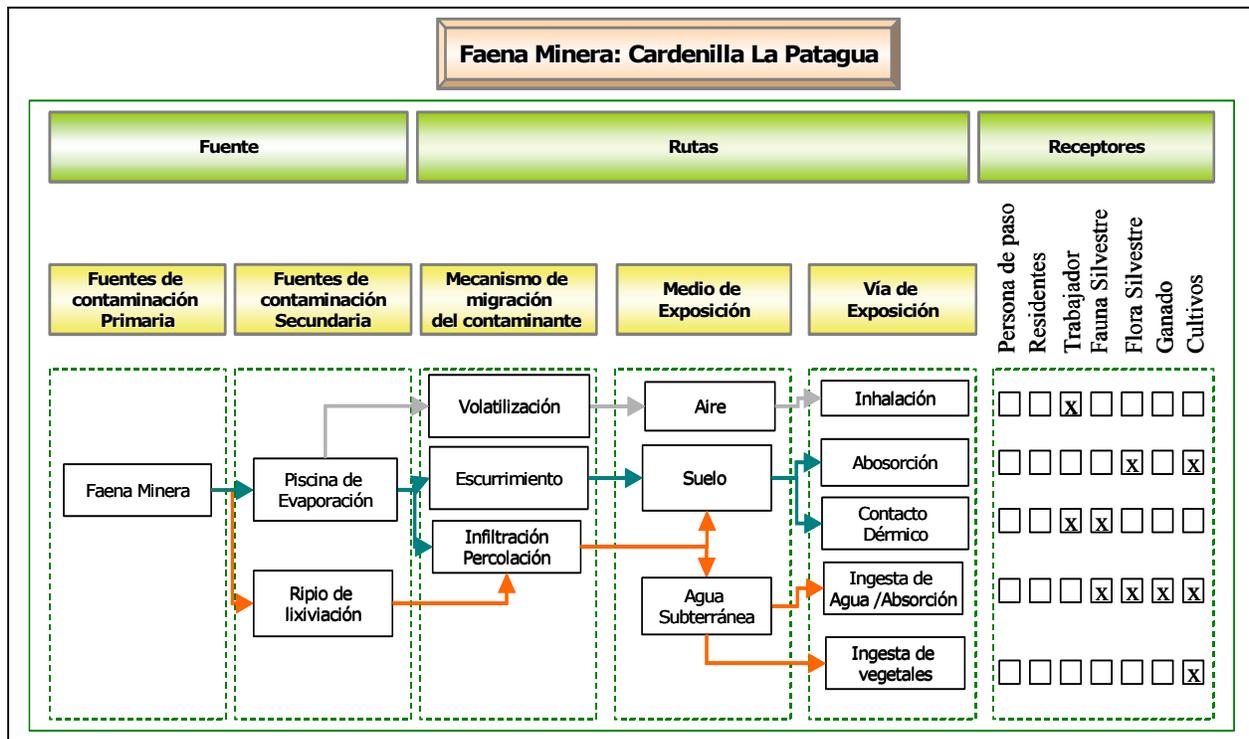


FIGURA 9 : MODELO CONCEPTUAL LA PATAGUA

➤ **Tipo de Contaminante**

Los contaminantes de interés potencialmente presentes en el suelo y agua subterránea son los siguientes: Sulfato de Hierro (procedente de la piscina de evaporación), metales pesados como el Cobre, Mercurio, Plomo y algunos no metales como el Arsénico.

➤ **Hipótesis sobre la distribución de los contaminantes:**

La distribución de los contaminantes en el sitio pudo realizarse sin inconvenientes ya que existen claras evidencias de que los contaminantes van en dirección aguas abajo producto del arrastre de material residual procedente de la faena minera. En efecto, el sitio se ubica en una quebrada con un pendiente pronunciada que favorece el arrastre de material y el escurrimiento hacia lugares de menor altura. El suelo se ve visualmente afectado incluso a 2 Km de distancia de la faena en dirección de la pendiente, donde existen viviendas y cultivos. La distribución horizontal considera el fondo de quebrada y verticalmente se supone una concentración máxima en el suelo en los primeros centímetros dado el comportamiento de los metales (US EPA recomienda primeros 2 centímetros) y el continuo aporte por material procedente de la faena en altura.

8.2.3. ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo

El plan de muestreo se desarrolló para evaluar tres matrices ambientales: Agua Subterránea, Suelo Superficial y Material de Residual.

Con respecto al componente agua subterránea se obtuvieron dos muestras: la primera proveniente de la vertiente del cerro ubicada en los establecimientos de la faena (AG1), la que ha sido utilizada para consumo de los trabajadores y para el proceso minero, y la otra, (AG2) ubicada aguas abajo de la faena en un afloramiento que luego continua como riachuelo en dirección de la pendiente. La idea de tomar ambas muestras fué la de confirmar el aporte (antrópico) de metales y sulfatos en el agua producto de los contaminantes presentes en la piscina de evaporación, comparando la muestra colectada arriba y la otra debajo de esta.

Respecto del Suelo superficial se colectó una muestra compuesta constituida por 5 sub-muestras debidamente mezcladas y homogeneizadas. La muestra se colectó a pocos metros de las viviendas en donde existen cultivos y ganado. Esta muestra constituye un punto de exposición para las personas y animales que circundan el sector.

Finalmente se tomaron dos muestras de material residual de manera de evaluar la cantidad y tipo de contaminantes presentes en la fuente de contaminación. La primera muestra se tomó en el material contiguo a la piscina de evaporación en dirección donde se aprecia escurrimiento superficial (denotado por color amarillo característico) y la segunda en el material de relave que también pudiera aportar contaminantes por el arrastre de las lluvias.

8.2.4. ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales

Tal como se mencionó en los epígrafes anteriores las muestras tomadas consideró la matriz suelo, material residual y agua subterránea.

Las muestras de suelo se dispusieron en envases de plástico para análisis de metales y sulfatos. La muestra compuesta, conformada por 5 sub-muestras, fue debidamente mezclada, homogeneizada y rotulada antes de ser almacenada la muestra. Cada sub-muestra obtuvo la misma cantidad de suelo. Posteriormente las muestras fueron guardadas en cooler con gel packs para asegurar el transporte de ellas a $< 5^{\circ}\text{C}$ y enviadas al laboratorio para su análisis.

En la Figura 10 se detalla la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo para el presente sitio, mientras que en la Figura 11 se presenta un croquis de mayor detalle de la faena minera, la piscina de evaporación y los puntos de muestreo.

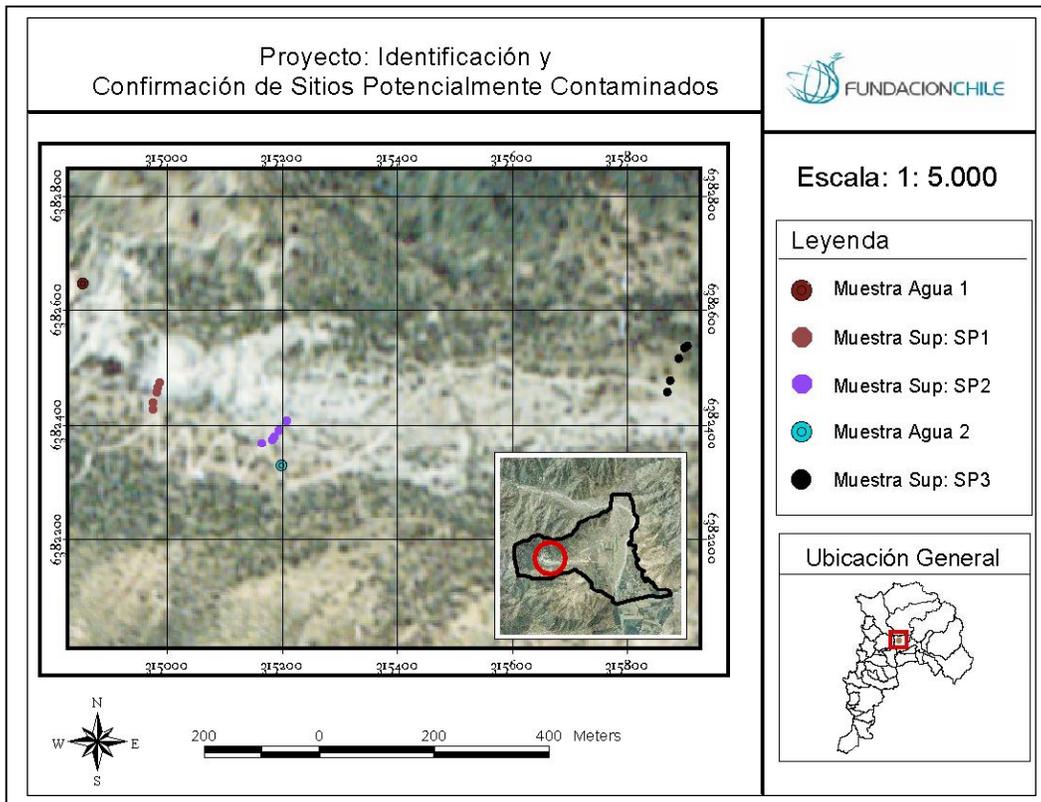


FIGURA 10 : MAPA DE UBICACIÓN

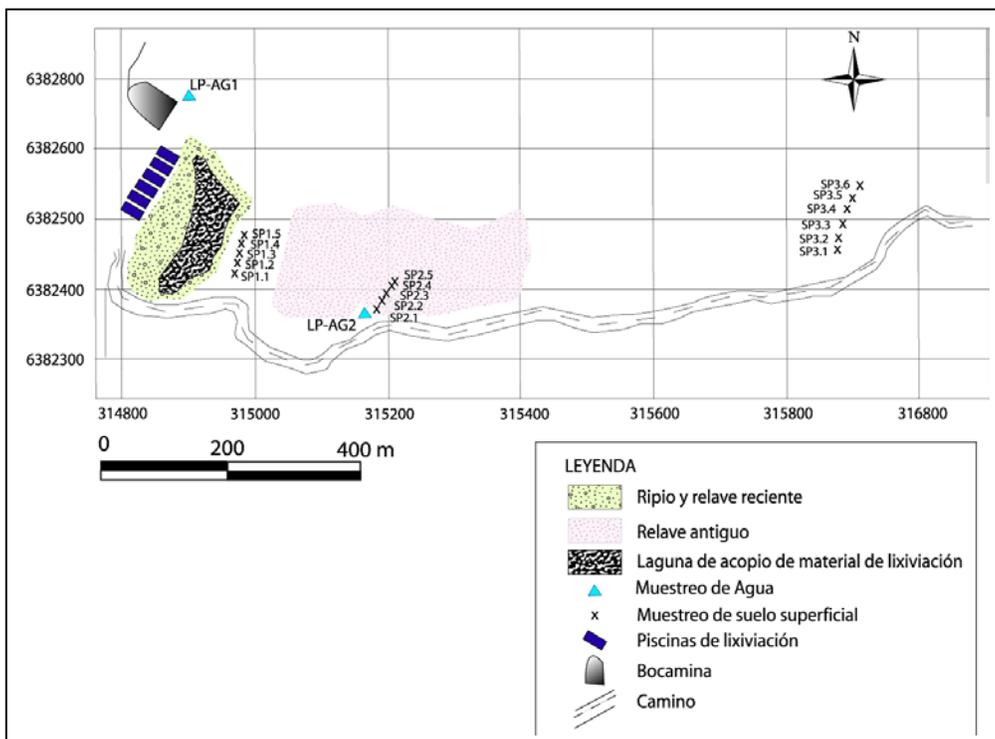


FIGURA 11: CROQUIS MODELO DE MUESTREO

8.2.5. ETAPA V: Análisis de Resultados

Los resultados de las muestras se presentan en el Apéndice II.

➤ *Matriz ambiental Suelo.*

Los resultados obtenidos en la matriz suelo determinaron la presencia de varios metales y no metales que permiten corroborar la hipótesis de aporte de contaminantes por arrastre de material al sector aguas abajo de la quebrada en donde no debieran existir contaminantes

➤ *Matriz Ambiental Agua superficial*

Respecto del componente agua se puede apreciar un notable incremento de la conductividad y de los sulfatos en la muestra de agua debajo de la piscina de evaporación respecto de la primera, ubicada arriba de la piscina de evaporación. Esto refleja el aporte proveniente de la piscina de evaporación como la principal fuente de contaminación del sitio, producto de un mal manejo y una falta de recubrimiento adecuado en los relaves dispuestos. Cabe señalar que hace 1 año aproximadamente la piscina cuenta con polietileno de alta densidad, sin embargo el líquido está al máximo nivel de capacidad de la piscina y se pueden apreciar infiltraciones en el suelo.

➤ *Matriz Material Residual*

Los contaminantes identificados son propios de los contenidos en los rípidos de lixiviación y relaves con contenido de Sulfatos, Hierro, Cobre y Arsénico, entre otros.

8.2.6. ETAPA VI: Representación de los resultados

➤ *Matriz ambiental Suelo.*

Para la matriz suelo se identificó al elemento Arsénico como el único contaminante que superó los valores de referencia “Screening” de la US EPA para uso de suelo Industrial, tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Identificación		LP SP3			
matriz		Suelo	EPA-Screening		
Parámetro	Unidades	Resultados	Residencial	Industrial (interior)	LP SP3
Arsénico Total	mg/Kg	11	0,39	3,80	2,89473684

➤ *Matriz Ambiental Agua*

Como ya se mencionara, en la matriz agua se identificaron concentraciones mayores de elementos en la muestra de agua AG2 (abajo de la piscina de evaporación) que en la AG1. Los contaminantes críticos, previa comparación con la norma D.S 90¹⁴ y la norma de riego N° 1.333,

¹⁴ Establece la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

son el Mercurio y los Sulfatos. En la Tabla a continuación se puede apreciar los valores de concentración encontrados y los de referencia de las normativas nacionales.

Identificación		LP AG1	LP AG2	LÍMITES MÁXIMOS		DS 90		NCh1333	
matriz		Agua	Agua	DS90	NCH1333	LP AG1	LP AG2	LP AG1	LP AG2
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados	DS90	NCH1333	LP AG1	LP AG2	LP AG1	LP AG2
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,002	0,001	0,001	2	2	2	2
Sulfato	mg/L	109	352	1000	250	0,109	0,352	0,436	1,408

➤ *Matriz Material Residual*

Los resultados de las muestras de material de ripio de lixiviación y relave determinó la existencia del elemento Arsénico por sobre los valores de referencia. No obstante lo anterior, los valores fueron de menor concentración a los encontrados en el suelo ubicado aguas abajo. Es se puede deber al efecto acumulativo de este elemento dado la característica de alta persistencia en el ambiente de este elemento. En la siguiente Tabla se pueden apreciar los valores de concentración obtenidos y los de referencia.

Identificación		LP SP1	LP SP2	EPA-Screening		Comparación	
matriz		Suelo	Suelo	Residencial	Industrial (interior)	LP SP1	LP SP2
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados	Residencial	Industrial (interior)	LP SP1	LP SP2
Arsénico Total	mg/Kg	4	6	0,39	3,80		

➤ *Discusión General*

Como discusión general se puede decir que el Arsénico y Sulfatos encontrados en el suelo y agua son dos contaminantes críticos que llevan asociado un factor de riesgo ambiental para los receptores cercanos, principalmente los pobladores, el ganado y los cultivos. El arsénico es un elemento cancerígeno de alta toxicidad y de serios efectos a la salud humana. Por otro lado los sulfatos conllevan una alta mortalidad de la vegetación silvestre (y cultivos) dado el bajo pH o alta acidez asociada.

8.3. ESTACIÓN DE SERVICIO ESSO

8.3.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio

➤ *Información Histórica*

Desde el año 1960 opera esta estación de servicio en la comuna de Quillota, la cual se encuentra activa, en un terreno privado de 576 m² accesible al público. La estación de servicio posee serias sospechas de infiltraciones de gasolina por el estanque debido a las denuncias y los antecedentes

de muestreo de agua de pozo aledaño a la estación de servicio. El suelo presenta un color oscuro con evidencias de estar sometido a concentraciones de humedad.

A 1 Km se encuentra el Río Aconcagua, el cual es usado para riego y consumo de agua potable.

Entre Julio y Agosto del año 2003, el Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota, realizó un análisis del agua de pozo para riego en las cercanías de la estación de servicio. Los informes de agua N° 926 y 927, tuvieron una calificación CONFORME por parte del servicio de salud, sin embargo el informe de agua N° 1197 tuvo una resolución de NO CONFORMIDAD, ya que ciertos elementos como Hierro y Manganeseo se encuentran por sobre los límites máximos establecidos en el D.S 90.

8.3.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual

- **Caracterización de Receptores potencialmente expuestos:** Los receptores que eventualmente están expuestos a los contaminantes son principalmente los trabajadores de la estación y las personas de la casa contigua a la estación. Ellos se pueden ver afectados por los volátiles emanados de la estación, ya sea por vía directa o por capilaridad del suelo producto de la presencia de hidrocarburos aromáticos en el suelo.

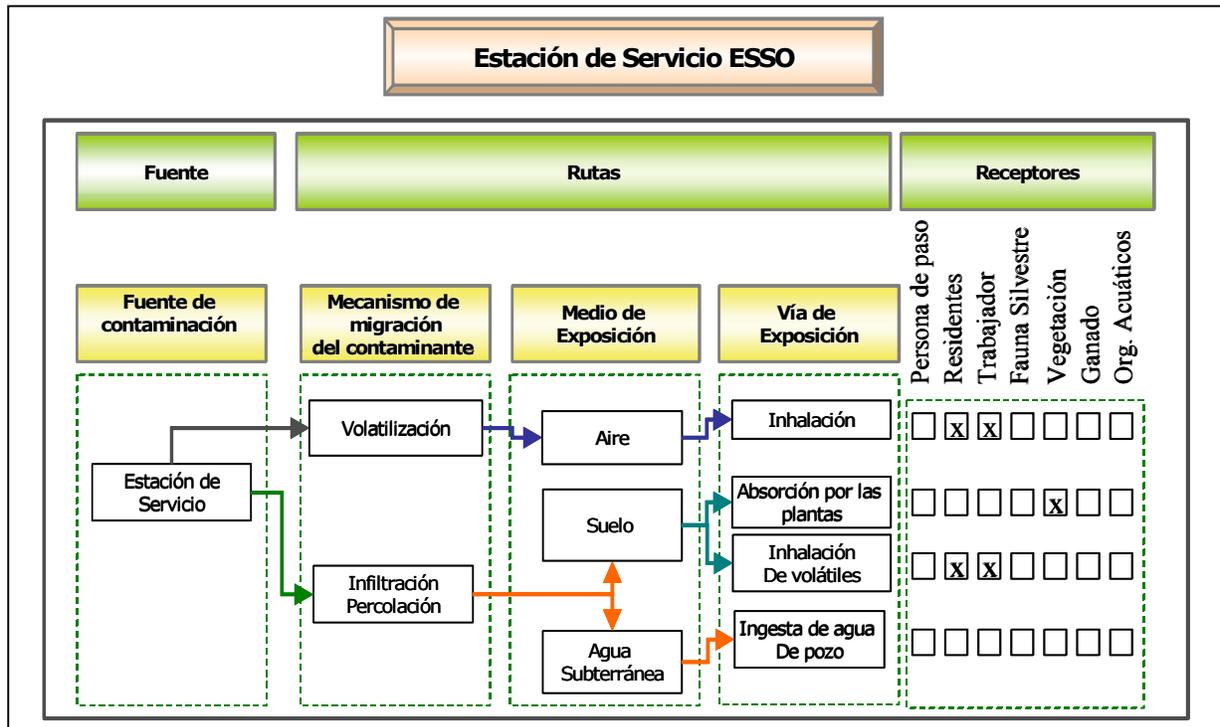


FIGURA 12: MODELO CONCEPTUAL ESTACIÓN DE SERVICIO

➤ **Tipo de Contaminantes:**

Los contaminantes asociados a una estación de servicio son en general los hidrocarburos aromáticos, específicamente el Benceno, Tolueno, Etilbenzeno y Xileno (BTEX). Estos compuestos al ser volátiles, presentan una gran movilidad en el suelo y aire. Por otro lado se pueden encontrar Hidrocarburos fijos, los cuales tienen una capacidad de retención mayor en el suelo.

➤ **Hipótesis sobre la distribución de los contaminantes:**

Según información proporcionada por el SEREMI de Salud de Quilpué, durante el 2004 existieron antecedentes de no conformidad de una muestra realizada en el agua de pozo ubicado al interior de la casa contigua a la estación de servicio. Se sospecha que los contaminantes infiltraron desde los tanques de almacenamiento hasta un curso de agua subterránea. Con los antecedentes expuestos se determinó que la dirección de los hidrocarburos en el suelo y/o agua sigue hacia el sector de las viviendas en donde se encuentra el agua de pozo potencialmente contaminado.

8.3.3. ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo

Con el objetivo de caracterizar la fuente contaminante, las muestras realizadas estuvieron enfocadas a descartar la presencia de volátiles en el suelo aledaño a la estación de servicio y en el agua de pozo de la casa vecina. Sobre esta base, se realizaron 4 mediciones *in situ* en el suelo con un fotoionizador (PID) para detectar la presencia de volátiles. Para ello se utilizó un barreno manual para extraer el suelo a 1 metro de profundidad e inmediatamente medir los volátiles a 1 metro mediante la inserción de manguera plástica que se conecta al PID.

8.3.4. ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales

La ubicación de las muestras se realizó en los puntos de mayor probabilidad de presentar contaminantes considerando la factibilidad práctica de tomar muestras en suelo.

La Figura 11 representa un croquis explicativo de donde se colectaron las muestras.

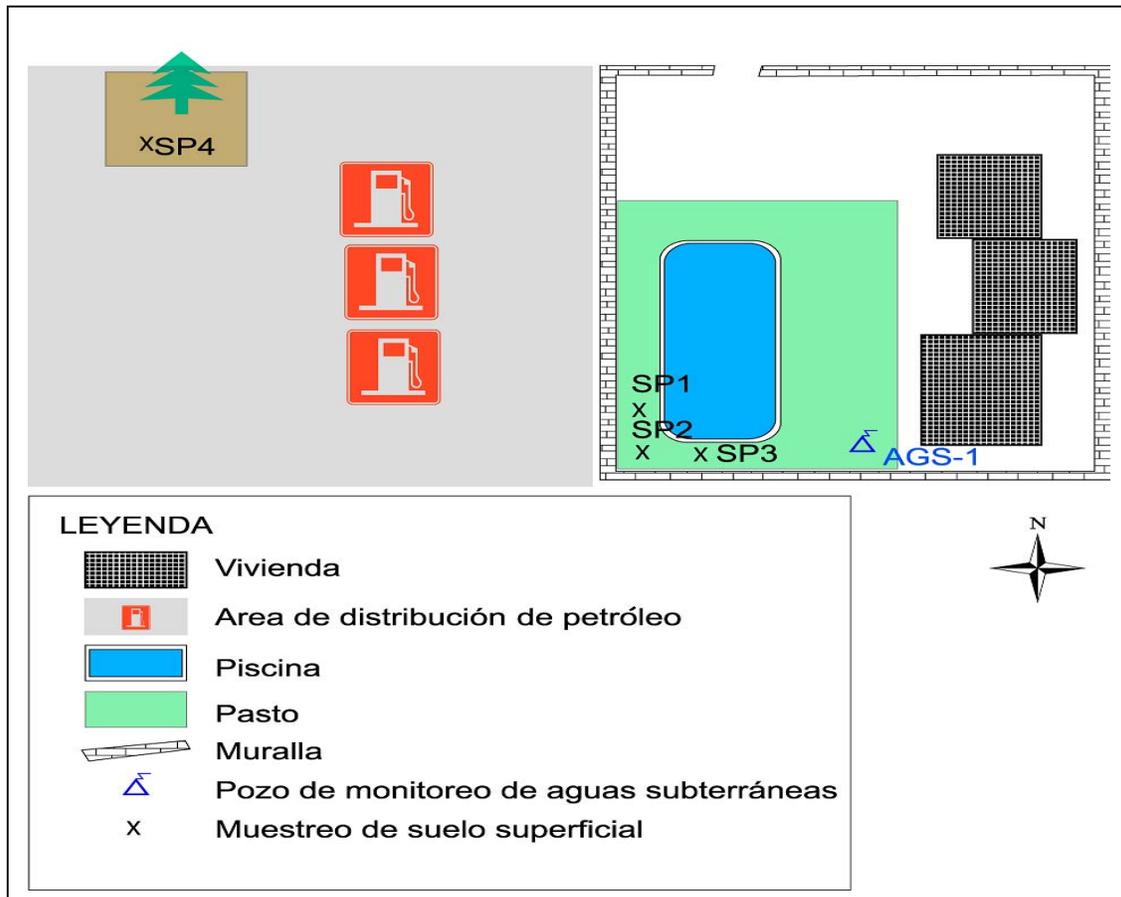


FIGURA 11 : CROQUIS MODELO DE MUESTREO

8.3.5. ETAPA V: Análisis de Resultados

No se encontraron contaminantes en ninguna muestra ambiental

8.4. ACOPIO AGUAS DE SENTINA

8.4.1. ETAPA I: Recopilación de Antecedentes del Sitio

➤ Información Histórica

En San Antonio se encuentra un terreno privado de 1 Ha. que sirvió como depósito de aguas de sentina hasta el año 1998. Con el tiempo el sitio se transformó en una fuente de contaminación por la disposición de residuos sin tratamiento ambiental y por la existencia de accidentes, derrames e infiltraciones. Desde el año 1996 hasta 1998 hubo un depósito clandestino de sentinas en el suelo.

A 25 metros de profundidad se encuentra el nivel freático del agua subterránea, la cual es extraída de un pozo ubicado a 12 mt del depósito. Cerca de este punto se localiza un estero de agua lluvia que no es utilizada con fines de riego u otro. El terreno posee una pendiente de 15° a 30° y existen evidencias de contaminación en los componentes suelos, agua y aire, encontrándose además señales evidentes de impacto en la fauna del lugar (en particular en la muerte de avifauna).

El acopio de aguas de sentina está constituido por dos piscinas: una antigua que se encuentra sin producto en su interior y otra mas nueva, con producto en su interior a una profundidad de 2 metros aproximadamente. En la piscina “nueva” ocurrió un derrame en el año 1998 que produjo un escurrimiento del material aguas abajo ocasionando otro foco de contaminación producto de la acumulación de los hidrocarburos.

El sitio se encuentra a pocos metros (50 mt aprox.) de un establecimiento industrial llamado Química Soza cuyo giro es “*Recuperación de Productos Químicos*”. Se sospecha la disposición de residuos provenientes de la industria en el acopio de sentinas dado el olor a volátiles que se puede apreciar en el sitio, lo cual no debería ser propio del residuo de sentinas.

➤ **Información Cartográfica**

Componente Del Medio Ambiente	Tipo De Información	Fuente	Escala
BIOTA	Uso del suelo al año 2001	CONAF-CONAMA Catastro del Bosque Nativo actualizado	1: 50.000
POBLACIÓN	Centros poblados, ciudades.	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
AGUA SUBTERRÁNEA	Mapa de vulnerabilidad del agua subterránea	SERNAGEOMIN	1: 250.000
SOCIOECONÓMICO	Límites Comunales	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1: 50.000
	Red Hídrica	Instituto Geográfico Militar (IGM)	1 : 50.000
	Fotografía Aérea	CONAF-CONAMA	1: 115.000

8.4.2. ETAPA II: Diseño de un Modelo Conceptual

➤ **Caracterización de Receptores potencialmente expuestos**

Las rutas completas de exposición identificadas en el sitio básicamente son las siguientes:

- Inhalación de volátiles por las personas de paso (dado la accesibilidad del sitio) y los trabajadores.
- Contacto Dérmico por las personas y ganado.
- Ingesta de vegetales (que eventualmente estarían absorbiendo contaminantes) por parte de ganado.

El modelo conceptual del sitio se puede ver representado en la Figura 13. Los principales receptores que eventualmente estarían expuestos a los contaminantes son el ganado de las viviendas del sector y las personas de paso que transitan por el sitio. Si bien el sitio se encuentra en un entorno industrial existen viviendas cercanas que se caracterizan por tener un tipo de actividad rural, dado el criadero de cabras (que las ocupan para obtener leche) y el resto de animales que poseen.

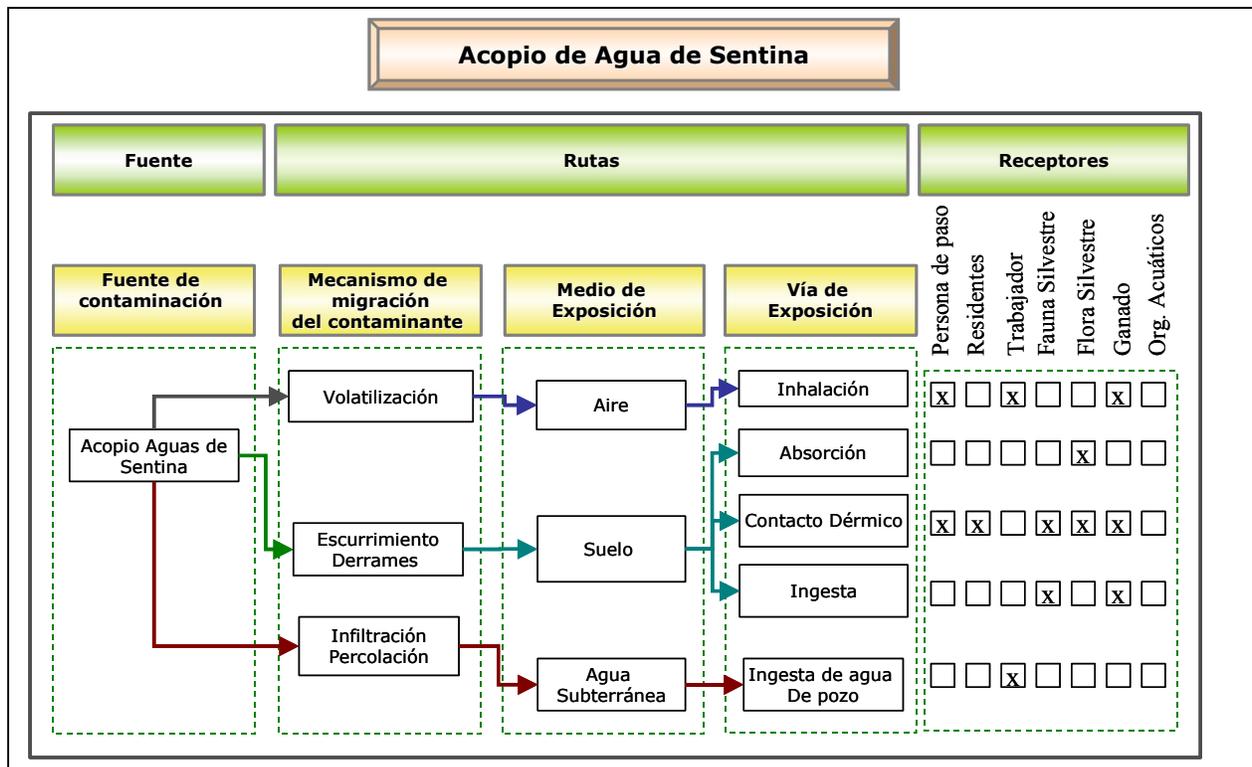


FIGURA 13: MODELO CONCEPTUAL ACOPIO AGUA SENTINA

➤ **Tipo de Contaminante**

Considerando la historia del sitio el contaminante principal a identificar en el suelo y eventualmente en el agua subterránea son los hidrocarburos totales de petróleo (TPH), particularmente los hidrocarburos fijos de cadenas mas largas (C6 – C34) dado que se trata de aguas sentinas, una mezcla de agua y petróleo proveniente de las máquinas y combustibles de los barcos. Considerando este aspecto no debieran existir hidrocarburos de la familia de los aromáticos como los BTEX o los compuestos orgánicos volátiles (COV's).

➤ **Hipótesis sobre la distribución de los contaminantes:**

La movilidad de los hidrocarburos de petróleo dependen de una serie de factores, tales como la permeabilidad del suelo, el clima, el tipo de hidrocarburo, la pendiente, etc. Considerando estos aspectos (en forma mas bien cualitativa) se puede decir que la mayor contaminación se ubica en dos sectores dentro del emplazamiento: un sector en donde se acumularon los hidrocarburos producto del derrame ocurrido en antaño por efecto del rebalse y el otro (que resulta mas obvio), la piscina de acumulación de sentinas en el suelo. El entorno a estos dos lugares también se sospecha la presencia de contaminantes en menor concentración pero en forma más superficial dado que se trata de un hidrocarburo de alta viscosidad que escurre por efecto de las aguas lluvia o por derretimiento en días muy calurosos.

8.4.3. ETAPA III: Desarrollo de un Plan de Muestreo

El Plan de muestreo se desarrolló en función de la hipótesis sobre la distribución de los contaminantes de manera de confirmar, por una parte, la migración de los contaminantes en la dirección de la pendiente en donde se produjo el sector del derrame y por otro, la migración de los contaminantes en forma vertical pudiendo infiltrar y percolar a estratos mas profundos (sin necesariamente determinar la profundidad de la contaminación).

Las matrices definidas para el muestreo exploratorio fueron dos: el suelo y el agua subterránea. Ambas matrices constituyen puntos de exposición tanto para las personas de paso y el ganado que circunda por el sector como para los trabajadores de Química Soza que consumen agua de pozo, respectivamente.

8.4.4. ETAPA IV: Toma de Muestras Ambientales

Las muestras de suelo a profundidad fueron colectadas mediante un barreno manual y las restantes con una pala de jardín para los primeros centímetros de suelo. El agua subterránea se obtuvo mediante un bailer luego de purgar tres volúmenes del pozo considerando lo estipulado por la norma ASTM de los Estados Unidos. Los puntos de muestreo se pueden apreciar en la Figura 14.

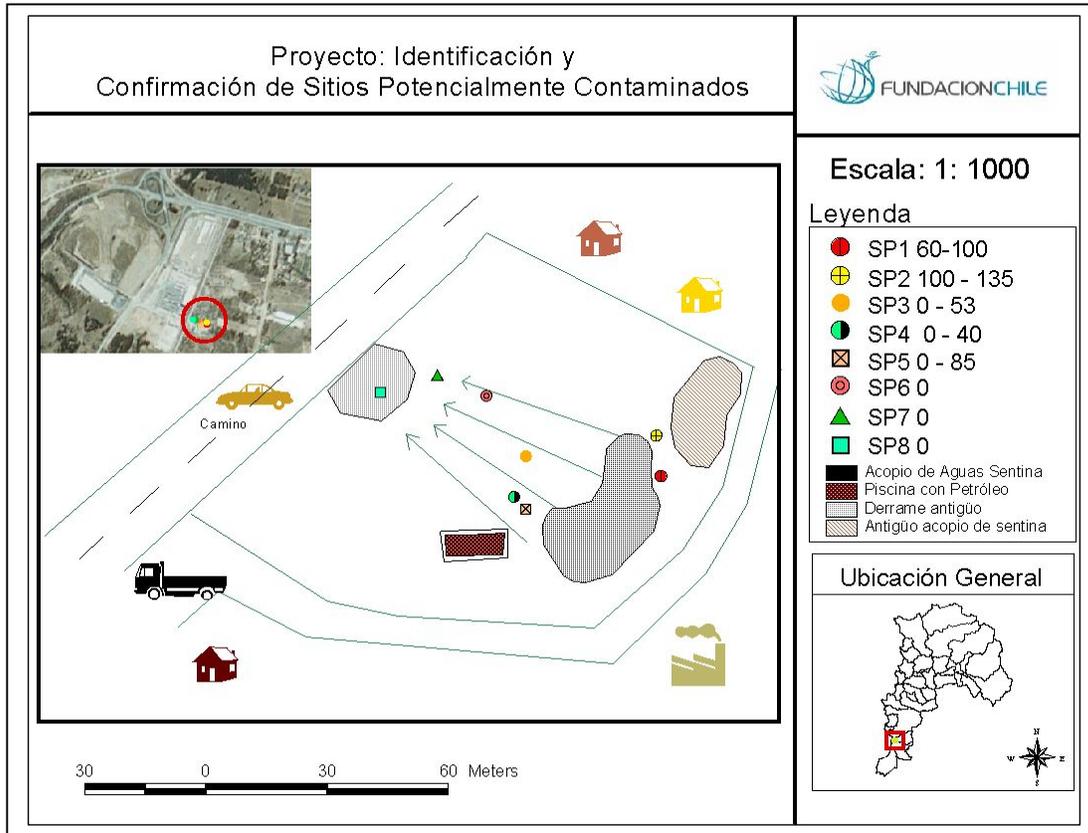


FIGURA 14: CROQUIS ACOPIO DE SENTINAS CON HIPÓTESIS DE DISTRIBUCIÓN DE CONTAMINANTES

8.4.5. ETAPA V: Análisis de Resultados

Tanto para el suelo como para el agua subterránea se procedió a analizar los hidrocarburos totales de petróleo de manera de confirmar la presencia o ausencia de estos compuestos.

➤ *Matriz ambiental Suelo.*

Las muestras colectadas fueron analizadas por dos diferentes mecanismos: mediante equipo tipo Screening PETROFLAG analyser y mediante método de la NCh 2313/ Of. 97 que determinan la cantidad de TPH en el suelo mediante diferentes mecanismos. De un total de 9 muestras de suelo se seleccionaron 4 para el análisis en laboratorio, según su representatividad en cuanto a la hipótesis de distribución de los contaminantes.

En la matriz suelo todas las muestras arrojaron altas concentraciones de hidrocarburos, superando los 30.000 ppm (mg/Kg) que la metodología de TIER 1 de Canadá considera como un suelo altamente contaminado.

➤ **Matriz Ambiental Agua subterránea**

En el agua subterránea no se encontró presencia de hidrocarburos de petróleo. Esto se debe en gran parte a la profundidad en la que se encuentra el agua (25 metros) y a las propiedades intrínsecas del suelo, que sirve como un filtro natural de los contaminantes que se encuentran en la superficie, además de la baja movilidad del contaminante bajo estudio.

8.4.6. ETAPA VI: Representación de los resultados

➤ **Matriz Suelo**

Como se puede apreciar en la Tabla a continuación las muestras presentan concentraciones de TPH por sobre valores de referencia según distintos usos. Esto permite definir al sitio dentro de la categoría 3, con presencia de contaminantes.

Identificación		AS SP3 (0-53)	AS SP5 (0-85)	AS SP7	AS SP9	AS PZ	TIER 1 (Canadá)		
matriz		Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Agua	Contacto Suelo (plantas e invert)	Ingesta Suelo (ganado/fauna silvestre)	Ingesta Suelo (humano)
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo
Hidrocarburos Fijos	mg/Kg	35.000	27.000	12.000	81.000	-----	800	6000	18000
Hidrocarburos Totales	mg/L	-----	-----	-----	-----	< 10	-----	-----	-----

➤ **Discusión General**

A la luz de los resultados obtenidos durante la investigación confirmatoria se puede concluir que el sitio posee contaminantes en el suelo por sobre los límites permisibles y por tanto, se requiere de un muestreo detallado para evaluar la extensión (vertical y horizontal) de la contaminación y de los riesgos asociados. El sitio pasa a la Categoría 3 (con presencia de contaminantes).

9. ETAPA VIII: TERCERA PRIORIZACIÓN

La determinación sobre cuál de los cuatro sitios analizados pasarán a un muestreo detallado y los resultados de ello con la respectiva justificación se encuentra disponibles en el documento a entregar una vez que la base de datos esté montada en CONAMA y haya sido poblada y procesada.

10. ETAPA IX: METODOLOGÍA CONFIRMATORIA DE SSC

El manual constituye uno de los principales resultados del proyecto que servirá como documento de apoyo para la realización de una investigación confirmatoria en aquellos sitios que se encuentren dentro de la categoría con sospechas de presentar contaminantes. A groso modo el manual incluye definiciones, mecanismos de muestreo exploratorio o de Screening, equipamiento necesario, protocolo de muestreo, transporte y cadena de custodia para el envío de muestras, selección de laboratorios, evaluación de los resultados y análisis y propuesta de valores de referencia para la comparación de dichos resultados.

El presente Manual está enfocado específicamente a la Investigación Confirmatoria de la Fase II destacado en el recuadro de la Figura 15.

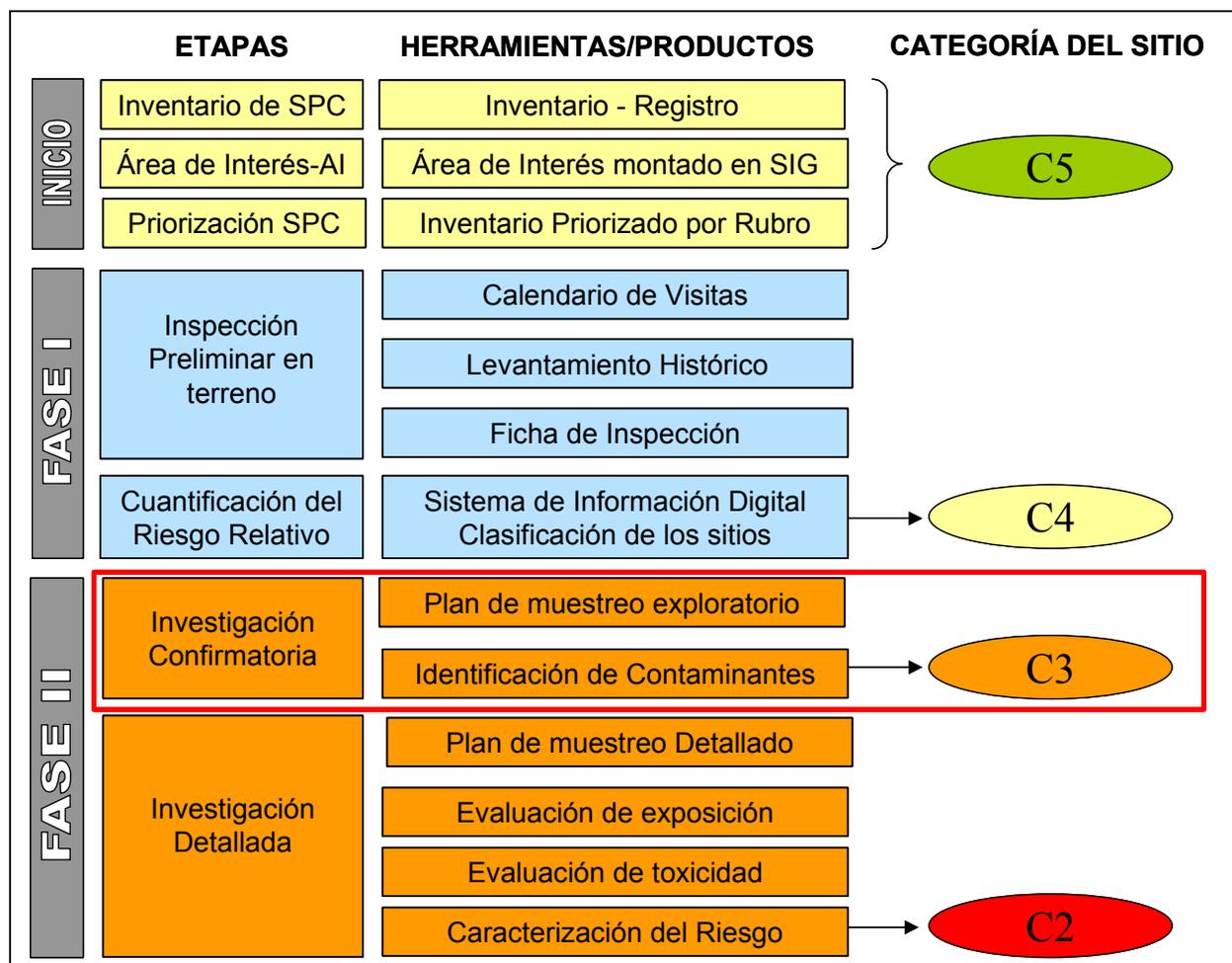


FIGURA 75: ESTRUCTURA GENERAL DE LAS ETAPAS DE ACTUACIÓN DESTACANDO EL CAMPO DE APLICACIÓN DEL MANUAL (RECUADRO).

11. GLOSARIO

Categoría 1: *Sitio en proceso de Gestión (SPG)*. El sitio se encuentra (o estuvo) bajo un proceso de remediación ambiental u otras medidas de gestión definidas en el Plan de Acción. Se debe realizar un seguimiento y/o monitoreo del sitio.

Categoría 2: *Sitio Contaminado (SC)*. El sitio posee un riesgo significativo (ambiental y/o a la salud humana). Se requiere del diseño de un Plan de Acción (estudio de opciones de gestión y/o remediación).

Categoría 3: *Sitio con Presencia de Contaminantes (SCPC)*: El sitio posee contaminantes por sobre ciertos valores de referencia. El sitio requiere un muestreo detallado para realizar una Evaluación de Riesgo, de lo contrario el sitio debe ser monitoreado.

Categoría 4: *Sitio con Sospechas de presentar contaminantes (SSC)*: El Sitio requiere de un muestreo exploratorio para confirmar la presencia de contaminantes. Los contaminantes identificados en el sitio deben compararse contra valores máximos de riesgo tolerable.

Categoría 5: *Sitio con Potencial Presencia de Contaminantes (SPC)*: El sitio requiere de la aplicación de la Ficha de Inspección en terreno y su posterior ingreso al Sistema de Información.

Categoría 6: *Mínimo Riesgo a la salud humana y el medio ambiente*: El sitio no presenta riesgo ambiental por sobre los niveles tolerables. El sitio puede ser excluido del catastro.

Contaminante: todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. (Tomada de la LBGMA, art. 2 letra d, Título I).

Daño Ambiental: toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes. (LBGMA, art. 2 letra e, Título I)

Dosis de exposición: está definida por la cantidad de sustancia a la que se expone el organismo y el tiempo durante el que estuvo expuesto. La dosis determina el tipo y magnitud de la respuesta biológica y éste es un concepto central de la toxicología.

Escenario de exposición: Al área física que comprende el lugar donde se derraman o emiten los tóxicos al ambiente, donde se transportan y donde las poblaciones entran en contacto con los medios contaminantes.

Evaluación Preliminar: Evaluación que se realiza sobre la base de una cantidad mínima de datos y de ciertos supuestos conservadores. Los objetivos principales de esta evaluación son el proporcionar una base científica sobre la cual decidir si un sitio puede ser excluido de aquellos que merecen atención, identificar situaciones de riesgo que puedan requerir atención inmediata (en la forma de una acción de respuesta anticipada), y determinar si es preciso realizar una evaluación adicional más detallada. Esta evaluación preliminar también ayudará a orientar los objetivos de una evaluación detallada si se determina que esta última es necesaria.

Exposición: Es el contacto de una población o individuo o biota con un agente físico o químico crítico. Se debe, por lo tanto, encontrar los puntos de exposición.

Manejo de Riesgos: Proceso de toma de decisiones respecto de los riesgos bajo consideración que considera la información sobre peligros, vulnerabilidad y evaluación de riesgo. Esta información puede ir desde esfuerzos intuitivos de parte de los individuos en evaluar el peligro hasta estadísticas formales y modelos biológicos para estimar el riesgo

Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquellos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. (LBGMA, art. 2 letra m, Título I)

Modelo Conceptual: Descripción escrita y visual de las relaciones conocidas, esperadas y/o previstas entre los Contaminantes de Interés del sitio y los receptores asociados.

Punto de exposición: Cualquier contacto potencial entre los receptores o bienes a proteger con un medio contaminado. Los puntos de exposición más importantes son aquellos donde la concentración que va a ser contactada sea la más alta y donde el receptor se clasifique como un grupo sensible. (University of Arizona, 2001)

Peligro: Es el origen del riesgo, el cual se refiere a la capacidad intrínseca de las sustancias a causar daño. El término “peligroso” define la capacidad de una sustancia de producir efectos adversos en los organismos.

Población sensible: Individuos o grupo de personas que pueden presentar mayor daño por exposición a un agente en concentraciones o niveles que han sido considerados seguros para toda la población.

Remediación: Reducción del riesgo a la salud humana y/o medio ambiente a niveles aceptables. La forma e intensidad de la intervención quedará establecida en función del tipo y detalle de la evaluación de riesgo realizada en el sitio.

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un daño, de una pérdida o de un evento peligroso en un sitio contaminado o potencialmente contaminado y su entorno.

Ruta de exposición: La trayectoria que sigue un tóxico desde la fuente de emisión hasta el contacto con las poblaciones previamente seleccionadas como potencialmente expuestas, incluyendo la vía de ingreso del tóxico a los organismos expuestos. Una ruta está completa si hay una liberación de una sustancia desde una fuente, un escenario de exposición donde pueda ocurrir un contacto y una vía de exposición o ingreso.

Sistemas de información Geográfico: Sistema compuesto por una parte física (hardware), un programa de aplicación (Software), datos (mapas, fotos imágenes, etc.) y un liveware (parte viva del sistema) destinado al tratamiento de los datos referenciados espacialmente. Este sistema manipula los datos espaciales permitiendo recuperar, combinar y efectuar diversos tipos de análisis. (Barredo, 1996)

Sitio Contaminado (SC): Lugar o terreno, delimitado geográficamente, en el cual existe presencia de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o una combinación de ellos, en concentraciones y períodos iguales o superiores a aquellos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

Sitio con Presencia de Contaminantes (SCPC): Lugar o Terreno delimitado geográficamente en donde se confirma, mediante evidencias cuantitativas o semicuantitativas, la presencia de contaminantes por sobre límites de riesgo tolerable para la salud humana o medio ambiente.

Sitio con Sospechas de estar contaminado (SSC): Lugar o Terreno delimitado geográficamente donde existen evidencias cualitativas y/o cuantitativas de la presencia de contaminantes que inducen a sospechar la existencia de riesgo a la salud humana o medio ambiente.

Sitio con Potencial presencia de contaminantes (SPC): Lugar o Terreno delimitado geográficamente en el que se desarrollan o han desarrollado actividades potencialmente contaminantes.

Sustancia Peligrosa: aquella que por sus características físicas, químicas o infecciosas produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, etc. (INN, 1998)

Sustancia tóxica: Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana y/o animal si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.

Toxicidad: propiedad de una sustancia que por acción de contacto o absorbida por un organismo sea por vía oral, respiratoria o cutánea, es capaz de producir efectos nocivos sobre la salud humana, animal o vegetal, e incluso la muerte. (NCh 382. Of. 98)

Vía de Exposición: Mecanismo por medio del cual el tóxico entra al organismo (ingestión, inhalación, contacto dérmico).

Vulnerabilidad: Expresa el grado de susceptibilidad a sufrir un daño, ya sea como resultado de las variaciones externas de exposiciones a ese peligro o debido a las variaciones internas en la habilidad para lidiar con sus impactos.

12. APÉNDICES

12.1. APÉNDICE I: BITÁCORA DE LAS REUNIONES E HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

N°		Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
1	04.08.05	Reunión Técnica Apertura del Proyecto	CONAMA X Región. Puerto Montt	Felipe Aramibar (Autoridad Sanitaria). Marcela Olmo (CONAMA Nacional). Rosa Troncoso (SERNAGEOMIN). Fdo. Holmderg (SAG). Ivonne Mansilla (CONAMA X).	Presentación del equipo de trabajo y contrapartes. Presentación de resultados del proyecto durante el 2004 “Identificación sistemática de SPC: caso piloto V Región” y de las actividades a realizar en la X Región. Definición de agenda de entrevistas con servicios públicos para identificación de sitios.
2	05.08.05	Entrevistas servicios X región	X Región. Puerto Montt, Puerto Varas.	Rosa Troncoso. Mario Zapata. Marcela Alvial.	Se entrevistaron las siguientes personas: Sra. Rosa Troncoso del SERNAGEOMIN, Mario Zapata del SAG y Marcela Alvial del Dpto. de Salud.
3	12.08.05	Reunión técnica comité operativo RM	CONAMA RM	SEREMI Obras Públicas, Bienes Nacionales, Salud, MINVU, SAG, DGA, SISS, SERNAGEOMIN, SERVIU, Junta de Bomberos, SEC, Vialidad, Obras hidráulicas, CONAMA.	Se presentaron los resultados del proyecto ejecutado durante el 2004 “Identificación sistemática de SPC: caso piloto V Región” y se discutieron algunos puntos del proyecto. Se determinó el apoyo por parte de cada servicio.
4	23.08.05	Entrevistas SEREMI MOP	SEREMI MOP. Sala de Reuniones de la	Samuel Astorga (DGA). Jorge Pizarro (DOH).	Se realizó una reunión con los SEREMIS para el levantamiento

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		R.M	Dirección Regional de Obras Hidráulicas, ubicada en Moneda N°1025 Piso 8	Alberto Calatroni (UGAT). Álvaro Cobarrubias (vialidad). Roberto Barrera (DOH).	de SPC existentes en la R.M. Se listaron varios sitios potencialmente contaminados con sus respectivos antecedentes históricos. Se levantó información sobre sitios potencialmente contaminados que son desconocidos públicamente.
5	25.08.05	Entrevistas Junta de Bomberos	Junta Nacional de Bomberos Gral. Bustamante 86 Providencia	Luis Carrasco (Jefe Dpto.). Robinson Talavera.	Se consultó sobre emergencias ambientales o posibles hallazgos de SPC por parte de bomberos. Se solicitó carta formal de parte de Fundación Chile solicitando la información.
6	26.08.05	Reunión SEC	Oficinas de la SEC en Santiago	Hilda Cabello, Fernando Promis, Carolina Ferreiro.	Se explicaron los objetivos del proyecto, presentando los requerimientos específicos a la SEC.
7	31.08.05	Reunión técnica comité operativo V Región	CONAMA V	Daniel Álvarez (Director. CONAMA V). Rodrigo Jerez. Rodolfo (MOP UGAT). Carlos Arias (SERNAGEOMIN).	Se presentó los resultados del proyecto 2004 y se discutió sobre los 4 sitios prioritarios ¹ . Se consideró necesaria la participación de los otros servicios para la selección de los 4 sitios que pasarán por la FASE II
8	8.09.05	Reunión técnica comité	CONAMA V		Se presentó la metodología de trabajo y los objetivos de la FASE

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		operativo V Región			II del estudio. Se discutieron cuáles sitios son prioritarios y se seleccionaron 4.
9	23.09.05	Reunión técnica comité operativo CONAMA X Región, CONAMA Nacional y Fundación Chile	CONAMA X Región	Andrea Muñoz. Alejandra Salas. Esteban Briones. Organismos con competencia en el tema de sitios contaminados.	Se presentó la propuesta de trabajo para visitar sitios de la X Región los organismos con competencia ambiental en el tema. Fundación Chile propuso 15 sitios como prioritarios para visitar, mientras que los demás organismos señalaron 6 sitios más que deberían de ser visitados. El resultado de la reunión fue un consenso entre los actores asistentes a la reunión, arrojando un listado de 21 sitios a visitar ² .
10	3.10.05	Reunión técnica Fundación Chile, CONAMA Nacional y CONAMA R.M	CONAMA R.M	Andrea Muñoz. Alejandra Salas. Rodrigo Ulloa. Máximo Bustamante. Patricio Gilber. Juan Ramón Candia. Esteban Briones. Luciano González.	Se presentaron los resultados de la reunión sostenida en CONAMA X Región. Fundación Chile presentó un listado de sitios priorizados a visitar en la R.M. Se acordó una reunión para el día 17 de Octubre, con el objetivo de presentarle el listado de sitios a organismos con competencia en el tema.

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
11	5.10.05	Visita vertedero De Marco, comuna de Quilpue, V Región.	Vertedero de Marco, V Región.	Rodrigo Jerez ³ (CONAMA V). Fernando Salazar (Serv. Salud Quilpue). Juan González (Serv. Salud Quilpue). Esteban Briones (Fundación Chile). Carolina Díaz (Fundación Chile). Luciano González (Fundación Chile)	Se tomaron muestras de suelo y agua en el vertedero como parte de la Segunda Etapa del proyecto “Identificación y confirmación de sitios con potencial presencia de contaminantes”. Se tomaron dos muestras de suelo y una de agua, al interior del vertedero, para posteriormente tomar una tercera muestra de suelo a las afueras del sitio. Las muestras fueron enviadas al laboratorio ALS, el cual tendría el resultado de las muestras en 10 días hábiles. Se pidió al laboratorio que analizaran, presencia de hidrocarburos y de metales pesados, tanto para las muestras de como para las de agua.
12	17.10.05	Reunión Técnica CONAMA Nacional, CONAMA R.M, Servicios y Fundación Chile	CONAMA R.M	Andrea Muñoz (CONAMA Nacional). Alejandra Salas (CONAMA	Fundación Chile expuso un listado con sitios prioritarios a visitar en la R.M. Esto estuvo ligado con la metodología y criterios utilizados para definir los sitios que fueron priorizados. De 24 sitios propuestos para visitar, se elimino uno, por

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
				Nacional). Daniela Latrach (Sub-Dpto. Territorio y Medio Ambiente). Boris Aranguiz (MINVU). Jorge Pizarro (DOH-RM; MOP). Carlos Arias (SERNAGEOMIN). Esteban Briones (Fundación Chile). Luciano González (Fundación Chile).	información proporcionada por los asistentes a la reunión. Por otro lado, se propusieron 3 sitios a visitar, quedando finalmente un listado de 26 sitios priorizados en la R.M ⁴ . A la Reunión Faltaron representantes del servicio de salud metropolitano y del SAG. Se propuso realizar un breve reunión, el día Viernes 21 de Octubre, con el servicio de salud metropolitano y con el SAG, con el fin de explicarles el trabajo y planificar las visitas a los diferentes sitios.
13	18.10.05	Aplicación ficha de inspección (Comienzo Terreno X Región)	-Aqua Cards, Puerto Montt. -Vertedero Municipal Lagunitas, Puerto Montt -Taller mantención Cruz del Sur, Puerto Montt	Fernando Ravena (SEREMI Salud) Patricia Aros (CONAMA X Región) Carolina Díaz (Fundación Chile) Juan Ramón Candia (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
14	19.10.05	Aplicación ficha de	-Ascon LTDA, Puerto Montt	Fernando Ravena (SEREMI Salud) Patricia Aros (CONAMA X Región)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		inspección	-Forestal Añihue, Puerto Montt -Vertedero Municipal Los Muermos, Los Muermos	Carolina Díaz (Fundación Chile) Juan Ramón Candia (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
15	20.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Biomar Chile, Calbuco -Hidrogas Chiloé LTDA, Ancud -Estación de Servicio Shell, Ancud	Fernando Aramibar (SEREMI Salud) Carlos Arévalo (SEREMI Salud) Patricia Aros (CONAMA X Región) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
16	21.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Vertedero "Ismael Ojeda", Castro -Vertedero Municipal, Castro -Mar-Mau, Castro -Agrícola Corcovado, Dalcahue	Miguel Oyarzun (SEREMI Salud) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
17	24.10.05	Aplicación ficha de	-Rexin, Calbuco	Alejandra Salas (CONAMA Nacional)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		inspección	-Fundo la Laja, Puerto Varas -Estación de Servicio Copec, Frutillar -Estación de Servicio Shell, Purranque	Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
18	24.10.05	Reunión Técnica CONAMA Nacional, CONAMA R.M, Servicios y Fundación Chile	CONAMA R.M	Andrea Muñoz (CONAMA Nacional). Alejandra Salas (CONAMA Nacional). Máximo Bustamante (CONAMA R.M) Rodrigo Ulloa (CONAMA R.M) Lorena Carvallo (SISS) Oscar Carvajal (SEREMI Salud) Karim Riquelme (SEREMI Salud) Juan Ramón Candia (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	Se analizó lo conversado en la reunión del 17 de Octubre en CONAMA R.M. Se incluyeron sitios propuestos por la SISS y el SEREMI de Salud, para concluir con el listado final de sitios a visitar en la Región Metropolitana. ⁵
19	25.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Minera Catamutún, La Unión	Luis González (SEREMI Salud) Ivonne Mansilla (CONAMA X Región). Alejandra Salas (CONAMA Nacional). Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
20	26.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Asenav S.A, Valdivia -Ex Estación de servicio Shell, Valdivia	Keith Hood Lewis (SEREMI Salud) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
21	27.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Minera Madre de Dios, San José de la Mariquina -Aserradero Arauco S.A., San José de la Mariquina -Vertedero Municipal Morrompulli, Valdivia	Keith Hood Lewis (SEREMI Salud) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
22	27.10.05	Aplicación ficha de inspección (Comienzo Terreno R.M)	-Vertedero Renca, Renca. -Vertedero Ladera Sur Río Maipo, Buin -Estación de Servicio sin Logo, Puente Alto	Patricio Arévalo (SEREMI Salud) Máximo Bustamante (CONAMA R.M) Italo Poloni (CONAMA R.M) Rocío Fonseca (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
23	28.10.05	Aplicación ficha de inspección	-Taller Mecánico, Valdivia	Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
24	28.10.05	Aplicación	-Vertedero La	Patricio Arévalo (SEREMI Salud)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		ficha de inspección	Hondonada, Cerro Navia -Industrias Princesa, Lampa -Baterías Cosmos, Lampa.	Máximo Bustamante (CONAMA R.M) Italo Poloni (CONAMA R.M) Rocío Fonseca (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
25	31.10.05	Redacción carta a Empresas.	Fundación Chile	Equipo Remediación Ambiental de Fundación Chile	A petición del Área de Residuos Peligrosos de la SEREMI de Salud R.M. Se redactó una carta ⁶ a las empresas a visitar, con el objetivo de señalarles el fin de la visita.
26	02.11.05	Envío de cartas por fax.	Fundación Chile	Equipo Remediación Ambiental de Fundación Chile	
27	02.11.05	Aplicación ficha de inspección	Vertedero vuelta lo Ureta, Lampa	Karim Riquelme (SEREMI Salud) Máximo Bustamante (CONAMA R.M) Jaime Contreras (I.Municipalidad de Lampa) Sergio Bezmalinovic (I.Municipalidad de Lampa) Esteban Briones (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
27	04.11.05	Aplicación	-Reciclomet S.A	Carlos Arias (SERNAGEOMIN)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
		ficha de inspección	-Cemin, Bатуco	Máximo Bustamante (CONAMA R.M) Esteban Briones (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
28	08.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Catecu S.A, Melipilla -Clariant S.A, Melipilla	Rodrigo González (SEREMI Salud) Esteban Briones (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
29	09.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Curtimbre Rufino Melero, Independencia -Transformadores Tusan S.A	Patricio Arévalo (SEREMI Salud) Carolina Díaz (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
30	10.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Química Tejeda, Lampa -Papeles Industriales S.A, Lampa	Maria Teresa Mallea (SEREMI Salud) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
31	15.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Schaffner S.A, Estación Central	Carolina Díaz (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	
32	16.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Laboratorio Barik, San bernardo -Duratec Vinilit, San Bernardo	Carolina Díaz (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	

N°	Fecha	Actividad	Lugar de Ejecución	Participantes	Detalle
33	17.11.05	Aplicación ficha de inspección	- Editorial Lord Cochrane, La Cisterna	Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
34	18.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Maestranza y fundición Vepucio S.A -Nogas, Til-Til	Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile)	
35	22.11.05	Reunión Técnica, CONAMA Nacional y Fundación Chile	CONAMA Nacional	Andrea Muñoz (CONAMA Nacional) Alejandra Salas (CONAMA Nacional) Juan Ramón Candia (Fundación Chile) Carolina Díaz (Fundación Chile) Esteban Briones (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	Se presento a CONAMA el trabajo realizado hasta la fecha, se discutieron aspectos técnicos del trabajo y se trataron temas relacionados con los TDR (Términos de Referencia)
36	23.11.05	Aplicación ficha de inspección	-Themco, Renca -Variante Melipilla, Melipilla	Carolina Díaz (Fundación Chile) Luciano González (Fundación Chile)	

¹ **Sitios con Categoría 4** (con sospechas de estar contaminados) que fueron seleccionados para la FASE II son los siguientes:

<i>Nombre</i>	<i>Comuna</i>	<i>Descripción</i>
<i>La Cardenilla: Planta la Patagua</i>	Catemu	Sitio Minero
<i>Depósito de Aguas de Sentina</i>	San Antonio	Pasivo Ambiental
<i>Estación de Servicio Esso</i>	Quillota	Almacenamiento y distribución de combustibles
<i>Vertedero (de Marco)</i>	Quilpué	Disposición de residuos

Los criterios de selección utilizados fueron los siguientes:

4. Variabilidad del tipo de actividad y/o rubro
5. Accesibilidad al sitio
6. Consenso entre las partes involucradas durante el proceso de selección

² **Listado de sitios prioritarios a visitar en la X Región.**

Sitio	Nombre	Actividad	Comuna	Rubro
1	Aqua Card	Fab. Impregnación y lavado de redes	Pto. Montt	Industrias
2	Vertedero Municipal	Disposición de residuos	Pto. Montt	vertederos
3	Terminal de buses Cruz del Sur	Transporte de pasajeros	Pto. Montt	Servicios
4	Ascón	Astillero	Pto. Montt	Industrias
5	Shell	Est. De Servicio	Pto. Montt	Est. De Servicio
6	Forestal Añihue	Forestal	Pto. Montt	Industrias
7	Pargua	Empresa Biomar	Calbuco	Pasivo Ambiental
8	Shell	Est. De servicio	Ancud	Est. De Servicio
9	Planta desgasificadora "Hidrogas"		Ancud	Pasivo Ambiental
10	Ismael Ojeda	Vertedero Industrial	Castro	Vertederos
11	Marmau	Taller de redes	Castro	Industrias
12	Municipal	Los Muermos	Los Muermos	Vertederos

Sitio	Nombre	Actividad	Comuna	Rubro
13	Extraccion de aridos	Botadero R.S	Pto. Varas	Vertederos
14	Copec	Est. De servicio	Frutillar	Est. De Servicio
15	Mulpún	San Javier	La Unión	faena Minera
16	Madre de Dios	El Puma	La Unión	Faena Minera
17	Aserraderos Arauco S.A	Aserradero y Acepilladura de Madera	Valdivia	Industrias
18	Astilleros y Serv. Navales S.A	Construcción y reparación de Buques	Valdivia	Industrias
19	Oyarso Ampuero, Anselmo	Taller mecánico	Valdivia	Vertederos
20	Morompulli	Vertedero Municipal	Valdivia	Est. De Servicio
21	Shell	Est. De servicio Abandonada	Valdivia	Est. De Servicio

⁴Listado de sitios prioritarios a visitar en la R.M

ID	Nombre	Comuna	Rubro
1	EDITORIAL LORD COCHRANE S A	La Cisterna	Actividades de Impresión para Editoriales,Productores
2	IMPRENTA ALFREDO MOLINA FLORES S A	Macul	Actividades de Impresión para Editoriales,Productores
3	CURTIDOS BAS S A	San Joaquín	Curtido y Adobo de Cueros
4	CURTIEMBRE RUFINO MELERO S A	Independencia	Curtido y Adobo de Cueros
5	IND DE ROLLOS TELEX Y PAPEL	San Miguel	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
6	PAPELES INDUSTRIALES S.A.	Lampa	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
7	INDUSTRIAS PRINCESA LTDA	Colina	Fab. de Productos de Cerámica Refractaria
8	DURATEC-VINILIT S A	San Bernardo	Fabricación de Productos de Plástico
9	IND TECNOLHIDRAUEN MINERIA	Quilicura	Fabricación de Productos de Plástico
10	SCHAFFNER S A	Est. Central	Fab. de Motores,Generadores y Transformadores Eléctricos
11	TRANSFORMADORES TUSAN LTDA.	Est. Central	Fab. de Motores,Generadores y Transformadores Eléctricos
12	SIN LOGO	Puente Alto	Estación de Servicio
13	ESTACIÓN DE SERVICIO	S/I	Estación de Servicio
14	CEMIN	Lampa	Faena Minera
15	SM ENTRE TIERRA LTDA.	San Bernardo	Faena Minera

ID	Nombre	Comuna	Rubro
16	VIR's	Puente Alto	Disposición de Residuos
17	VIR's	Buín (Sector Sur Río Maipo)	Disposición de Residuos
18	VIR's	Renca	Disposición de Residuos
19	VIR's	LAMPA	Sitios de Importancia Regional
20	MOLYMET	SAN BERNARDO	Sitios de Importancia Regional
21	MOP	VARIANTE MELIPILLA	Sitios de Importancia Regional
22	QUÍMICA COLLINS	COLINA	Sitios de Importancia Regional
23	EMPRESA NOGAS	TILTIL RUNGUE	Sitios de Importancia Regional
24	PATRICIO SANCHEZ	MAIPU	Sitios de Importancia Regional
25	FUNDICIONES DE PLOMO	LAMPA	Sitios de Importancia Regional
26	MUNICIPALIDAD Y EMPRESA (JUAN BUZZNI)	PADRE HURTADO	Sitios de Importancia Regional
27	RECICLOMET	Til-Til	Faena Minera

Información: Claudia Ferreiro de SEC, no pudo conseguirse la información del año de instalación de las Estaciones de Servicio, por lo cual solo se visitara una Est. En la que existen antecedentes de ser un sitio potencialmente contaminado.

5 Listado final de sitios prioritarios a visitar en la R.M

ID	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
1	VIR's	Renca	Santiago	Disposición de Residuos
2	VIR's	Buín (Sector Sur Río Maipo)	Maipo	Disposición de Residuos
3	SIN LOGO	Puente Alto	Cordillera	Estación de Servicio
4	VIR's	Cerro Navia	Santiago	Disposición de Residuos
5	INDUSTRIAS PRINCESA LTDA	Colina	Chacabuco	Fab. de Productos de Cerámica Refractaria
6	BATERIAS COSMOS	Lampa	Chacabuco	Reciclaje de Baterías
7	VIR's	Lampa	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
8	RECICLOMET	Til-Til	Chacabuco	Recuperación Material refractario, Faena Minera
9	CEMIN	Lampa (Localidad de Batuco)	Chacabuco	Faena Minera

ID	Nombre	Comuna	Provincia	Rubro
10	CATECU S.A	Melipilla	Melipilla	Curtido y Adobo de Cueros
11	CLARIANT	Melipilla	Melipilla	Fab. Productos Químicos
12	CURTIEMBRE RUFINO MELERO S A	Independencia	Santiago	Curtido y Adobo de Cueros
13	TRANSFORMADORES TUSAN LTDA.	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores,Generadores
14	QUIMICA TEJEDA	Lampa	Chacabuco	Fab. Productos Químicos
15	PAPELES INDUSTRIALES S.A.	Lampa	Chacabuco	Fab. de Pasta de Madera, Papel y Cartón
16	SCHAFFNER S A	Est. Central	Santiago	Fab. de Motores, Generadores
17	LAB. BARIK	San Bernardo	Maipo	Fab. Productos Químicos
18	DURATEC-VINILIT S A	San Bernardo	Maipo	Fabricación de Productos de Plástico
19	EDITORIAL LORD COCHRANE S A	La Cisterna	Santiago	Actividades de Impresión para Editoriales
20	MAESTRANZA Y FUNDICION VESPUCIO S.A	Pudahuel	Santiago	Fundición
21	EMPRESA NOGAS	Til-Til Rungue	Chacabuco	Sitio de Importancia Regional
22	TEHMCO	Renca	Santiago	Fabricación de Productos de Plástico
23	MOP	Variante Melipilla	Malipilla	Sitio de Importancia Regional

12.2. APÉNDICE II: EJEMPLO DE CARTA ENVIADA A LAS EMPRESAS

Santiago, 2 de Noviembre de 2005

XXXX
XXXXXXX
Santiago Chile
PRESENTE

Estimado Señor,

A través de la presente, tengo a bien informar a Ud. que nuestra institución, Fundación Chile, está ejecutando por encargo de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) un proyecto de investigación que tiene como objetivo evaluar ciertas actividades económicas desde el punto de vista ambiental.

En el marco de dicho proyecto su empresa ha sido seleccionada para ser visitada por un grupo de profesionales de Fundación Chile en compañía de un profesional de la SEREMI de Salud y de CONAMA. Cabe señalar que la visita tiene por finalidad aplicar una ficha de inspección para el levantamiento de información relativa a la faena industrial y no constituye una actividad de fiscalización, toda vez que la información levantada se entregará a CONAMA para su uso exclusivo y confidencial.

En este contexto solicitamos su colaboración para realizar esta actividad, con una duración máxima de 2 horas, destinando un profesional idóneo (ejemplo Jefe de Producción o Jefe de Planta) para atender nuestras consultas durante un día del mes de noviembre.

Confiamos en que la ejecución del proyecto será un aporte importante en el contexto de información ambiental asociada a las actividades económicas de la región.

Esperando una favorable acogida se despide cordialmente

Juan Ramón Candía
Director Programa Evaluación de Riesgos & Remediación Ambiental
Fundación Chile

12.3. APÉNDICE III: RESULTADOS ANÁLISIS DE LABORATORIO DE SSC'S

12.3.1. Mina Cardenilla La Patagua

Informe a: FUNDACION CHILE
Dirección: Av Parque Antonio Rabat Sur 6165 Vitacura - Santiago
Atención: Esteban Briones
Fecha Certificado: 22-Nov-05
Fecha Recepción: 09-Nov-05
Muestreado por: FUNDACION CHILE
Proyecto: -

Identificación		LP SP1	LP SP2	LP SP3
matriz		Suelo	Suelo	Suelo
Fecha		09-Nov-05	09-Nov-05	09-Nov-05
Hora		-	-	-
Código de ALS		EX1945-1	EX1945-2	EX1945-3
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados	Resultados
Aluminio Total	mg/Kg	15450	13900	16250
Arsénico Total	mg/Kg	4	6	11
Bario Total	mg/Kg	25	40	140
Berilio Total	mg/Kg	0,5	0,5	0,5
Bismuto Total	mg/Kg	<5	<5	10
Boro Total	mg/Kg	10	10	20
Cadmio Total	mg/Kg	0,5	<0,5	0,5
Calcio Total	mg/Kg	21800	38250	15250
Cobalto Total	mg/Kg	12,0	11,0	14,5
Cobre Total	mg/Kg	2825	3530	1300
Conductividad	us/cm	5540	4270	520
Cromo Total	mg/Kg	21	4	7
Estaño Total	mg/Kg	40	65	55
Estroncio Total	mg/Kg	20	28	41
Hierro Total	mg/Kg	53500	28850	29750
Litio Total	mg/Kg	15	10	10
Magnesio Total	mg/Kg	9325	13400	13600
Manganeso Total	mg/Kg	965	1105	1505
Molibdeno Total	mg/Kg	2,0	10,0	2,0
Níquel Total	mg/Kg	16	6,0	11
pH 1:2	pH	3,8	6,6	6,9
Plata Total	mg/Kg	1,6	1,7	1,4
Plomo Total	mg/Kg	23	6	38
Potasio Total	mg/Kg	1775	3290	2845
Selenio Total	mg/Kg	<2	4	<2
Sodio Total	mg/Kg	685	5100	305
Sulfato	%	11,4	4,05	0,04
Vanadio Total	mg/Kg	47	45	51
Zinc Total	mg/Kg	93	82	166

Informe a: FUNDACION CHILE
Dirección: Av Parque Antonio Rabat Sur 6165 Vitacura - Santiago
Atención: Esteban Briones
Fecha Certificado: 17-Nov-05
Fecha Recepción: 09-Nov-05
Muestreado por: FUNDACION CHILE
Proyecto: -

Identificación		LP AG1	LP AG2
matriz		Agua	Agua
Fecha		09-Nov-05	09-Nov-05
Hora		-	-
Código de ALS		EX1946-1	EX1946-2
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados
Aluminio Total	mg/L	0,4	0,4
Arsénico Total	mg/L	<0.005	<0.005
Bario Total	mg/L	<0.2	<0.2
Berilio Total	mg/L	<0.01	<0.01
Bismuto Total	mg/L	<0.2	<0.2
Boro Total	mg/L	0,3	0,3
Cadmio Total	mg/L	<0.01	<0.01
Calcio Total	mg/L	94,7	181
Cobalto Total	mg/L	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	0,12	<0.01
Conductividad	us/cm	526	1054
Cromo Total	mg/L	<0.01	<0.01
Estaño Total	mg/L	<0.1	<0.1
Estroncio Total	mg/L	0,17	0,35
Hierro Total	mg/L	0,09	<0.05
Litio Total	mg/L	<0.1	<0.1
Magnesio Total	mg/L	13,6	37,9
Manganeso Total	mg/L	0,07	<0.01
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,002
Molibdeno Total	mg/L	<0.01	<0.01
Níquel Total	mg/L	<0.01	<0.01
pH	pH	7,59	7,58
Plata Total	mg/L	<0.004	<0.004
Plomo Total	mg/L	<0.02	<0.02
Potasio Total	mg/L	1,9	1,7
Selenio Total	mg/L	<0.01	<0.01
Sodio Total	mg/L	13,2	18,6
Sulfato	mg/L	109	352
Vanadio Total	mg/L	<0.01	<0.01
Zinc Total	mg/L	0,02	0,02

12.3.2. Vertedero de Quilpué

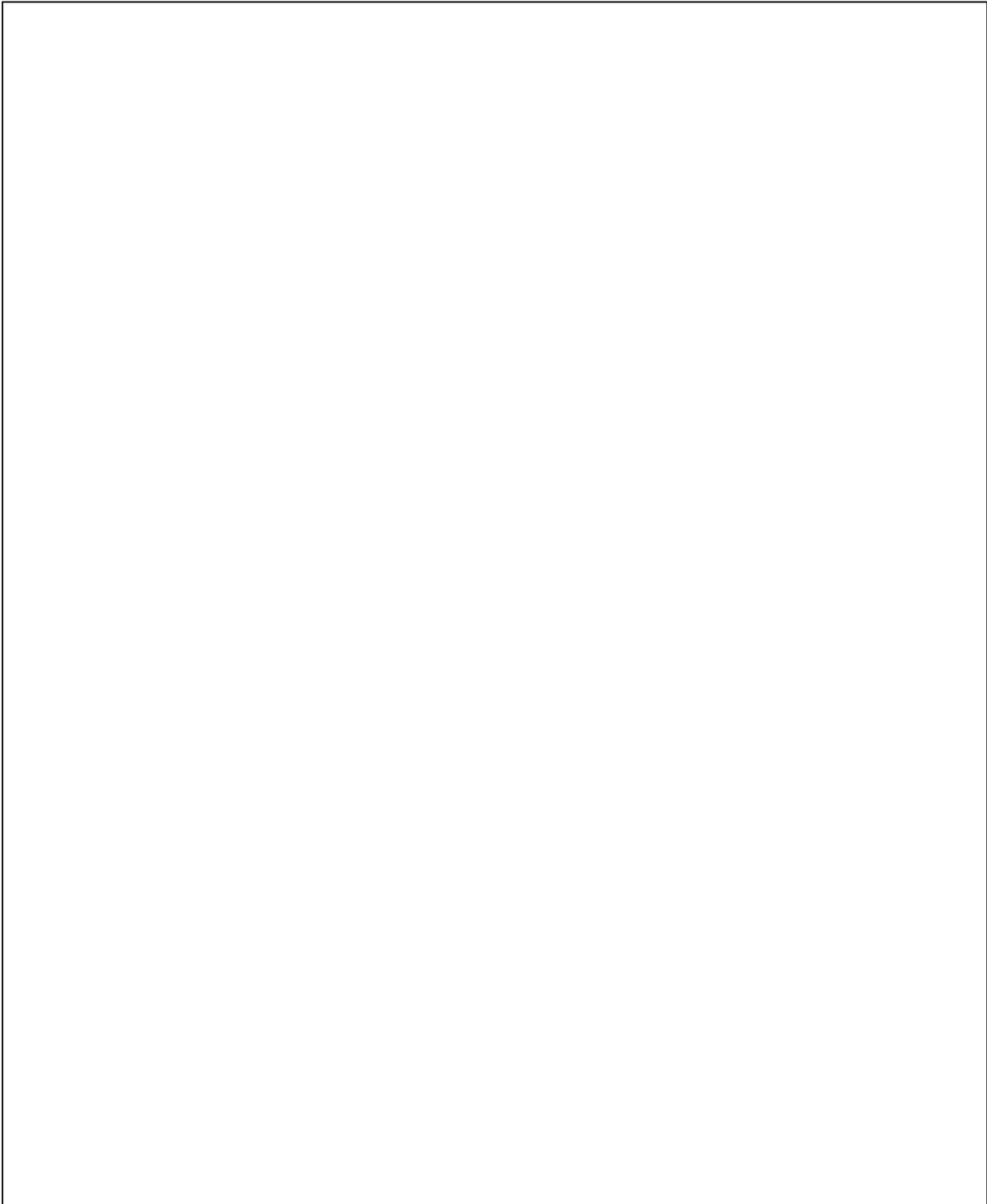
Informe a: FUNDACION CHILE
Dirección: Av Parque Antonio Rabat Sur 6165 Vitacura - Santiago
Atención: Juan Ramón Candia
Fecha Certificado: 19-Oct-05
Fecha Recepción: 06-Oct-05
Muestreado por: FUNDACION CHILE
Proyecto: ---

Identificación		S1	S2	S3
matriz		Suelo	Suelo	Suelo
Fecha		05-Oct-05	05-Oct-05	05-Oct-05
Hora		16:20	16:25	16:50
Código de ALS		EX1735-1	EX1735-2	EX1735-3
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados	Resultados
Aluminio Total	mg/Kg	8105	13439	8568
Antimonio Total	mg/Kg	<2	<2	<2
Arsénico Total	mg/Kg	1,49	1,44	1,00
Bario Total	mg/Kg	59	80	64
Berilio Total	mg/Kg	0,5	0,7	<0,5
Bismuto Total	mg/Kg	<5	<5	<5
Boro Total	mg/Kg	46	50	50
Cadmio Total	mg/Kg	3,6	5,0	4,1
Calcio Total	mg/Kg	1561	3228	3076
Cobalto Total	mg/Kg	10,1	17,7	11,4
Cobre Total	mg/Kg	12,6	25,7	14,6
Cromo Total	mg/Kg	5,0	9,2	6,3
Estaño Total	mg/Kg	71	70	71
Estroncio Total	mg/Kg	19,4	27,2	22,0
Fósforo Total	mg/Kg	408	514	440
Hidrocarburos Petroleos Totales	mg/Kg	<50	<50	<50
Hierro Total	mg/Kg	18351	25657	22376
Litio Total	mg/Kg	2	11	<5
Magnesio Total	mg/Kg	3429	7523	5057
Manganeso Total	mg/Kg	347,1	898,0	690,0
Mercurio Total	mg/Kg	0,13	0,12	0,12
Molibdeno Total	mg/Kg	2,1	0,8	<0,5
Níquel Total	mg/Kg	3,5	6,9	5,8
Plata Total	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo Total	mg/Kg	1	10	2
Potasio Total	mg/Kg	2035	5642	3103
Selenio Total	mg/Kg	<0,5	<0,5	<0,5
Silicio Total	mg/Kg	1030	956	947
Sodio Total	mg/Kg	738	808	450
Uranio Total	mg/Kg	<10	<10	<10
Vanadio Total	mg/Kg	38,5	58,2	49,4
Zinc Total	mg/Kg	34,0	87,2	41,9

Informe a: FUNDACION CHILE
Dirección: Av Parque Antonio Rabat Sur 6165 Vitacura - Santiago
Atención: Juan Ramón Candia
Fecha Certificado: 19-Oct-05
Fecha Recepción: 06-Oct-05
Muestreado por: FUNDACION CHILE
Proyecto: -----

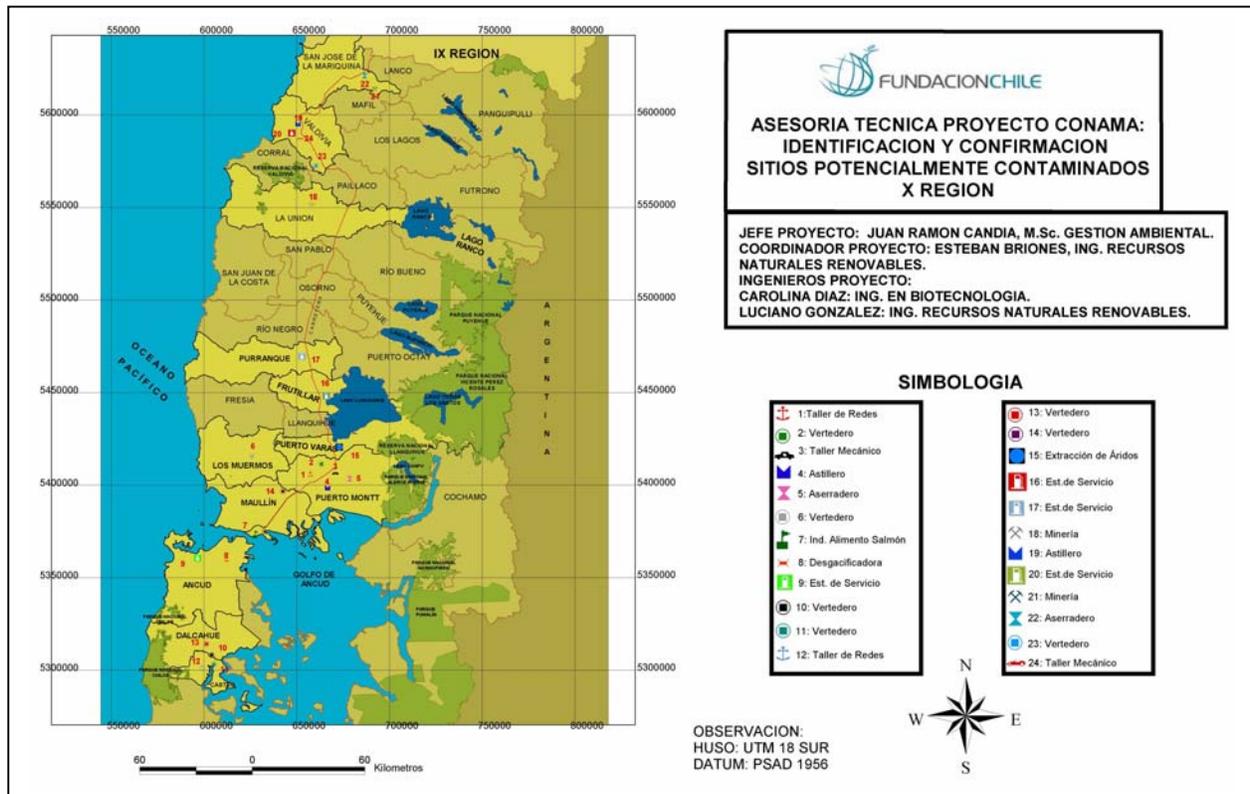
Identificación		AGUA 1	AGUA 2
matriz		Agua	Agua
Fecha		05-Oct-05	05-Oct-05
Hora		16:35	17:25
Código de ALS		EX1736-1	EX1736-2
Parámetro	Unidades	Resultados	Resultados
Aluminio Total	mg/L	11,7	1,0
Antimonio Total	mg/L	<0,04	<0,04
Arsénico Total	mg/L	0,01	0,01
Bario Total	mg/L	0,5	<0,2
Berilio Total	mg/L	<0,01	<0,01
Bismuto Total	mg/L	<0,1	<0,1
Boro Total	mg/L	0,9	0,8
Cadmio Total	mg/L	<0,01	<0,01
Calcio Total	mg/L	306	55,3
Cobalto Total	mg/L	0,07	0,01
Cobre Total	mg/L	0,04	0,02
Cromo Total	mg/L	<0,01	<0,01
Estaño Total	mg/L	0,08	0,06
Estroncio Total	mg/L	1,76	0,35
Fósforo Total	mg/L	<0,5	<0,5
Hidrocarburos Petroleos Totales	mg/L	1,0	0,2
Hierro Total	mg/L	20,5	0,80
Litio Total	mg/L	0,1	0,3
Magnesio Total	mg/L	142,0	24,8
Manganeso Total	mg/L	13,7	0,47
Mercurio Total	mg/L	0,001	0,003
Molibdeno Total	mg/L	<0,01	<0,01
Níquel Total	mg/L	<0,01	<0,01
Plata Total	mg/L	<0,004	<0,004
Plomo Total	mg/L	0,02	0,02
Potasio Total	mg/L	14,8	6,4
Selenio Total	mg/L	<0,01	<0,01
Silicio Total	mg/L	38,7	9,8
Sodio Total	mg/L	383,0	70,0
Uranio Total	mg/L	0,2	<0,2
Vanadio Total	mg/L	0,05	0,01
Zinc Total	mg/L	0,10	0,04
BTEX			
Benceno	mg/L	<0,001	<0,001
Tolueno	mg/L	<0,001	<0,001
Etilbenceno	mg/L	<0,001	<0,001
m/p Xileno	mg/L	<0,001	<0,001
o Xileno	mg/L	<0,001	<0,001

12.3.3. Acopio de Sentinas y Estación de Servicio



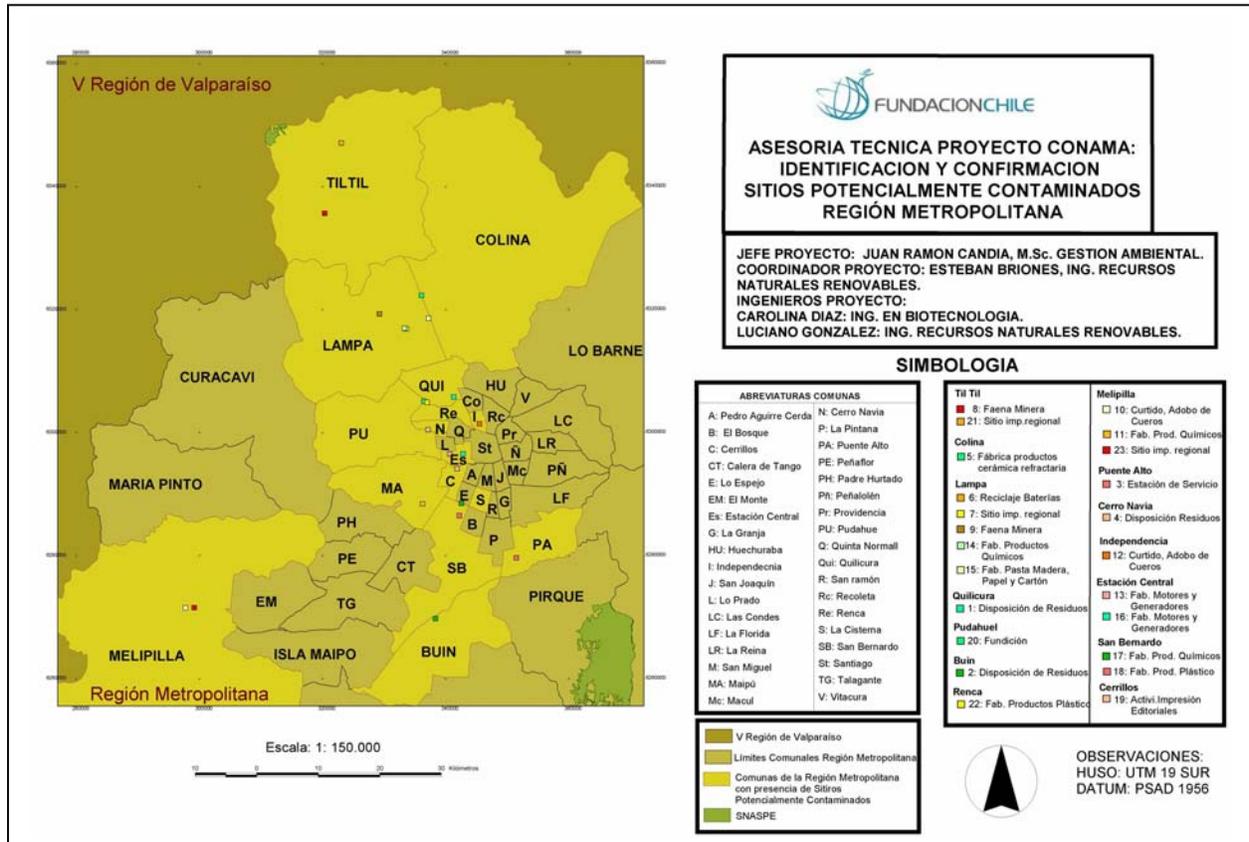
12.4. APÉNDICE IV: CARTOGRAFÍA POR REGIÓN DE LOS SITIOS VISITADOS

12.4.1. Cartografía X Región de Los Lagos



Se adjunta Mapa Ploteado

12.4.2. Cartografía Región Metropolitana



Se adjunta Mapa Ploteado

12.5. APÉNDICE V: MODELO ENTIDAD-RELACIÓN DE LA PLATAFORMA

Se adjunta Modelo Ploteado