

(Theme: Governance)

A. RESUMEN

- **Título del Caso**

#288 Recuperación Ambiental Integral de la Comuna de Talcahuano, Chile

- **Resumen**

- La Comuna de Talcahuano, por su ubicación geográfica, condiciones naturales y cercanía a centros de abastecimiento de energía como el carbón de Lota y Coronel, tuvo a partir de 1950 un importante crecimiento industrial, pesquero, militar y portuario, que generó posteriormente un acelerado crecimiento urbano. La coexistencia de activas áreas urbanas e industriales en un territorio accidentado, con abundantes cuerpos de agua y con una extensión de sólo 142, 8 km², han hecho que la ciudad sea especialmente sensible a la degradación de sus recursos naturales y deterioro de su entorno, situación que hizo crisis en las últimas décadas, dando origen a la estrategia municipal iniciada en 1993 y materia del presente Estudio de Caso. Esta situación se veía agravada por la crónica escasez de recursos del Municipio, y la carencia de infraestructura y mecanismos de control del deterioro ambiental.
- La Municipalidad, como organismo administrador de la Comuna frente a este grave deterioro ambiental, que incidía en la calidad de vida de sus habitantes, desarrollo económico y sustentabilidad como comuna, asume al inicio de la década del 90, el firme propósito de resolver este grave problema, diseñando y desarrollando planes, proyectos y programas que revirtieran este deterioro. Es así como la Municipalidad, en coordinación con otros organismos públicos, privados y comunitarios, manifestaron su mayor compromiso y preocupación para disminuir la contaminación, especialmente de los recursos hídricos, y ordenar territorialmente la ciudad para compatibilizar las diferentes actividades y hacerlas sustentables en el tiempo.
- La lección más importante que arroja el Caso analizado - de gran valor para la replicabilidad de la experiencia - es la demostración de la idoneidad del nivel Municipal de gobierno para abordar con éxito la recuperación de los recursos hídricos y el manejo ambiental, aún en circunstancias aparentemente insalvables de desigualdad de medios frente a agentes contaminantes poderosos, como en el caso de Talcahuano. La experiencia analizada indica que las municipalidades pueden lograrlo mediante el ejercicio de una conducción efectiva, informada, y que utilice una estrategia capaz de concertar intereses y negociar una asociación eficaz, con la comunidad, las empresas privadas y el gobierno nacional y regional.
- Dado que todos los municipios de América Latina y de los países en desarrollo - *sin excepción* - se enfrentan en mayor o menor medida de la escasez de recursos y de poder relativo para responder a las demandas crecientes de servicios locales adecuados para evitar el deterioro de sus recursos naturales y preservar el medio ambiente - la experiencia de la estrategia de Talcahuano es relevante para todo este enorme contexto, y, por el mismo motivo, ampliamente replicable. Por este motivo, será de gran importancia difundir este Caso en América Latina, ya que la capacidad demostrada por la Municipalidad de Talcahuano para obtener la cooperación de los gobiernos nacionales y regionales y del sector privado, y de manejar recursos adicionales a los del escuálido presupuesto municipal es fundamental, ya que todos los gobiernos locales del continente *no tienen la capacidad de responder a las demandas de sus comunidades con sus propios recursos*.

- **Importancia del Caso para el Manejo Integrado del los Recursos Hídricos (IWRM)**

Su principal importancia es que es un ejemplo a escala local (municipal) del *manejo integrado de los recursos hídricos*, a saber (ver Recuadro 1):

- Enfoque integral del recurso**, dirigido a responder a las necesidades de consumo y uso de todos los sectores de la sociedad, tanto en lo productivo (industrias, residentes, instituciones, pescadores artesanales, visitantes) como en lo social (diferentes estratos económicos, demandas de salud y salubridad, etc.) y ambiental (preservación del recurso, protección de la biodiversidad, protección de riesgos, etc.).
- Manejo sustentable** del recurso agua, conciente de la continuidad necesaria para beneficio de las futuras generaciones.
- Reconocimiento que el agua es un recurso valioso** y que ese valor debe reflejarse en cómo es utilizado. Respecto a la utilización del recurso, el elemento clave es que se logró que cada sector usuario del recurso *asumiera su responsabilidad* ("accountability") por el manejo sustentable del mismo.

- d. **Enfoque participativo** para el manejo del agua, involucrando a socios interesados ("stakeholders") para asegurar la equidad al mismo tiempo que la eficiencia en el uso del agua.

- **Instrumentos Utilizados**

- A1.2 Políticas de uso del recurso agua;
- A3.1 Políticas de inversión;
- A3.3 Rol del sector privado;
- C1.4 Desarrollo de indicadores de manejo del recurso hídrico;
- C4.5 Campañas de Difusión y Educación;
- C5.3. Construcción de consenso;
- C6.4 Control de Uso del suelo;
- C7.2. Multas por polución

- **Palabras Clave**

Integralidad de manejo de recursos (agua, aire, suelo) - Enfoque *abajo-arriba* de la gestión local - Recursos *modestos* - Visión de *largo plazo* - *Concertación* / negociación público-privada - *Responsabilidad* ("accountability") de los agentes contaminadores - *Participación*.

B. TEXTO PRINCIPAL

B.1. Problemas que Originaron la Estrategia Integral para la Recuperación de los Recursos Hídricos de Talcahuano

Talcahuano es una de las 9 Comunas de la Provincia de Concepción ⁽¹⁾, capital de la Región del Bío-Bío, ubicada a 500 km al sur de Santiago, Chile. La Comuna fue fundada en 1764, evolucionando desde su rol original como apostadero militar al de puerto comercial y luego pesquero, hasta conformarse a mediados del siglo 20 como un importante núcleo industrial y residencial del área metropolitana de Concepción. Este polo comprende hoy un *complejo portuario* conformado por 5 terminales ⁽²⁾; una *zona industrial* compuesta por cerca de 800 empresas, incluyendo la Siderúrgica de Huachipato, grandes plantas petroquímicas y pesqueras e industrias relacionadas; y un *complejo naval militar*, con la base de operaciones, astillero y maestranzas de la Armada más importante del país. El territorio de Talcahuano es una península sobre el Pacífico, limitado al sur por el Río Bío-Bío y al nororiente por el Río Andalién. Contiene dos radas portuarias, San Vicente y Talcahuano, así como numerosas lagunas, canales, marismas y humedales.

° En general, las bahías son sistemas hidrológicos sensibles a la contaminación, principalmente debido a la dinámica lenta de su régimen de corrientes, lo que se traduce en un largo tiempo de evacuación y renovación del agua. Por ello, los desechos evacuados por las múltiples actividades atraídas a sus bordes (portuarias, de transporte, pesca, recreación, industria, residencia, turismo, etc.), generen un deterioro grave y prolongado. Esto es tanto más grave en la ciudad de Talcahuano, rodeada por dos bahías, cada uno con múltiples usos del suelo generadores de desechos hídricos en gran cantidad, lo que hizo crisis en las últimas décadas, dando origen a la estrategia municipal iniciada en 1993 y materia del presente Estudio de Caso. Como indican los informantes de la Municipalidad de esa época, lo que estaba en juego era "...tanto la destrucción de los recursos naturales como el rechazo en el mercado nacional e internacional de los productos fabricados en la zona por considerárseles contaminados -, así como la imagen general de la Comuna". Esto fue decisivo para motivar el diseño de un plan que comprometiera a todos los actores involucrados, incluyendo a los generadores de los problemas, a los receptores de los

(1) En Chile se denomina Comuna al territorio gobernado por una Municipalidad. Corrientemente se usa ambas palabras como sinónimos. Talcahuano, con 281.647 habitantes en 1999 (INE), es una de las 8 Comunas que conforman el Gran Concepción o Área Metropolitana, aglomerado de 834.028 habitantes en 1999 (Secetra, Estudio de Transporte en el Gran Concepción: Encuesta de Origen y Destino). Las comunas son Tomé, Penco, Talcahuano, Concepción, San Pedro, Chiguayante, Hualqui, Coronel, Lota. Administrativamente, Talcahuano es una de las 9 comunas que conforman la Provincia de Concepción, la que junto con las Provincias de Ñuble, Bío-Bío y Arauco conforma la VIII Región del país, o Región del Bío-Bío.

(2) Incluye: a) Empresa Portuaria San Vicente-Talcahuano (pública, sucesora de la Empresa Portuaria de Chile, con terminal concesionado a privados); b) Muelle de la Compañía de Aceros del Pacífico, Molo 500-Talcahuano y Oxiquim Compañía Chilena de Petróleos (privados de uso público); y c) Terminal Portuario San Vicente (privado).

impactos y a los administradores responsabilizados de darles solución. Se distinguen dos etapas en el proceso de degradación ambiental de Talcahuano (ver Recuadro 2): 1950 a 1970: *Desarrollo del Polo Industrial Siderúrgico y Petroquímico*.

◦ 1970 a 1993: *Consolidación del Polo Industrial y Auge del Sector Pesquero Exportador*.

• ***Deterioro de los Recursos Hídricos Existente en 1993 y Problemas Ambientales Asociados.***

Los estudios realizados hacia 1993 por la Municipalidad de Talcahuano, la Comisión Nacional de Medio Ambiente, Conama, y otras unidades del gobierno regional y nacional, junto con Universidades y otras entidades locales, permitieron dimensionar el deterioro de los recursos hídricos y otros problemas ambientales asociados antes del diseño y aplicación de la estrategia de recuperación.

◦ ***Contaminación de los Recursos Hídricos***

Los cuerpos de agua de Talcahuano identificados por los estudios mencionados incluyen la Bahía de Talcahuano con 167,4 Km², un volumen de 3,09 x 10⁹ m³ app. y 18,5 m de profundidad promedio; la Bahía de San Vicente, con 17,5 Km² y un volumen de 260,5 x 10⁶ m³; el Canal El Morro, mezcla aguas de mar, río y lluvia, de 2,88 Km de largo y un volumen de 450.000 m³; los Ríos Bío-Bío y Andalién, y las Lagunas Price, Macera y Verde. En cuanto al origen de la contaminación, se identificaron los siguientes:

- Aguas marinas: Bahías de San Vicente y Talcahuano: actividades de limpieza y de mantenimiento de los barcos y lanchas; residuos industriales y urbanos líquidos eliminados a los canales de aguas lluvias, red de alcantarillado, conducentes a emisarios conectados directamente al mar.
- Aguas continentales: Río Bío Bío: emisarios conectados directamente al río, red de alcantarillado y canales de aguas lluvias; Río Andalién: red de alcantarillado y canales de aguas lluvias utilizados para descarga de residuos líquidos; Laguna Price, Laguna Verde y Laguna Macera: canales de aguas lluvias utilizados para descarga de residuos líquidos.

Respecto a los impactos resultantes de la contaminación, se identificaron cuatro principales: 1. Contaminación de las aguas, con peligro para la salud humana y muerte de peces y moluscos; en 1987 murió el 80 % de los bivalvos de la Bahía de Talcahuano, fuente de alimento importante de sus habitantes. 2. Emisión de gases malolientes, producto de la descomposición de residuos orgánicos incorporados principalmente por la industria pesquera, con potencial efecto nocivo para la salud humana. 3. Sedimentación. 4. Contaminación visual.

La estimación hecha por la Municipalidad de Talcahuano de la contaminación de los cuerpos de agua más afectados fue la siguiente:

- ***Bahía de San Vicente.*** 26 emisarios vertían 267.621 m³ / día de residuos líquidos industriales y domésticos, orgánicos e inorgánicos, 51 % provenientes de la siderúrgica, 35 % de las pesqueras, 7 % de las petroquímicas, químicas y metálicas y un 7 % de zonas urbanas. Se sumaba a lo anterior una cantidad no cuantificada de residuos de hidrocarburos y aceites provenientes de los barcos operaban en la bahía. Los efectos del viento y corrientes no permitía la dispersión mar adentro de la descarga orgánica de las pesqueras, acumulándose en el fondo de la bahía en un área próxima al puerto equivalente al 18% de su superficie total. Por sus características propias y su descarga más alejada de la costa, los parámetros químicos de hidrocarburos, fenoles y metales mostraban una mayor dispersión en la bahía, sin alcanzar tampoco altas concentraciones en las mediciones hechas en columna de agua; por otra parte, variaban estacionalmente en respuesta a las características físico-oceanográficas de la bahía, aunque los valores encontrados en organismos marinos evidenciaban grados importantes de bio-acumulación de ellos.
- ***Río Bío-Bío.*** El río recibía una descarga diaria de 230.000 m³ / día proveniente de la Refinería Petrox, más 7.000 m³ / día de 4 emisarios urbanos, uno de los cuales contenía residuos de industrias de gas, embotelladoras, electroquímicas y similares.
- ***Bahía de Talcahuano.*** En períodos de captura, las plantas de faenamiento, empaque y procesamiento de pescado evacuaban a la bahía 79.738 m³ / día de residuos, a lo que se sumaba 2.000 m³/día de aguas servidas del sector de la Base Naval y Asmar, más cantidades no cuantificadas provenientes de la actividad naviera. Un impacto mayor se originaba la descarga de 2 plantas de desagües urbanos en la Poza de Abrigo del Puerto de Talcahuano, ubicadas una contigua al centro mismo de la ciudad, y la otra en el sector adyacente al sur, donde también evacuaban las industrias de harina de pescado.

◦ ***Problemas Ambientales Asociados.***

La contaminación de los recursos de agua, suelo y aire están estrechamente relacionados, ya que son generalmente causados por los mismos agentes, sean empresas o vecinos; tienen efectos combinados, como en el caso de la contaminación hídrica que emite gases nocivos a la atmósfera; tienen orígenes asociados, como son los escurrimientos de basurales que contaminan los cauces de agua que conducen al mar, o el aire por emanaciones y partículas que

finalmente se depositan igualmente en el mar; y para su solución se requieren normas relacionadas y las mismas fuentes de recursos. Por este motivo, los estudios de la Municipalidad tenían carácter integral, identificando problemas ambientales de diferente índole asociados a la contaminación hídrica. Entre los más importantes estaban los siguientes (ver Recuadro 3):

- *Manejo de Residuos Sólidos y Evacuación de Aguas Lluvias.*
- *Contaminación Atmosférica, Ruidos y Otros Problemas Urbanos.*
- *Riesgos Naturales y Antrópicos.*
- *Degradación de los Ecosistemas Naturales.*

B.2. Acciones Emprendidas

• Acciones, Decisiones, Planes e Instrumentos

De acuerdo al recuento de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad, la recuperación ambiental de la Comuna de Talcahuano se inició a fines de 1990, se fortaleció en 1993 por la alarma generada por el incendio de la Bahía de San Vicente en marzo de ese año, y se planificó en 1995. El deterioro en la calidad de vida de sus habitantes, la contaminación del agua, aire y suelo y la imagen de ser una de las comunas más contaminadas de Chile generó en las autoridades municipales el compromiso de iniciar una estrategia de recuperación, partiendo por resolver los problemas que siendo más graves, permitieran una pronta solución. Esta manifestación de responsabilidad se hizo creíble para la comunidad y las empresas, lo que permitió diseñar bajo el liderazgo comunal una estrategia participativa con una visión consensuada de desarrollo, "Talcahuano, equilibrio de ciudad, oportunidad para todos", a ser iniciada en 1995 con la ejecución de 3 instrumentos para los cuales existía financiamiento: el Plan Estratégico, el Plan de Desarrollo y el Plan Regulador Comunal. El elemento clave que se logró a través de la participación fue que cada sector usuario del recurso *asumiera su responsabilidad ("accountability")* por el manejo sustentable del mismo: el gobierno nacional y regional, las empresas, la comunidad y el mismo Gobierno Municipal. El municipio asumió además la responsabilidad de armonizar los distintos intereses en juego, el desarrollo económico, la protección de los recursos naturales y la calidad de vida de los vecinos de la comuna. Bajo estos criterios, la Municipalidad determinó emprender las siguientes acciones.

- a. Ordenamiento territorial y ambiental de la comuna con participación de la comunidad, mediante un nuevo Plan Regulador, financiado por la Municipalidad y aporte del gobierno nacional.
- b. Planes para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, el Aire y el Suelo, con financiamiento de las industrias.
- c. Plan de Saneamiento Integral de todos los Sectores de la comuna, financiado por la Municipalidad.
- d. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, financiado por la Municipalidad.
- e. Programa de Capacitación y Sensibilización, formando Monitores Ambientales, financiado por la Municipalidad.
- f. Plan de Fiscalización Permanente y Aplicación de las normativas según la gravedad de los impactos, demostrado técnicamente a través de monitoreos, financiado por la Municipalidad y los Servicios Públicos.

• Objetivos, Organización, Liderazgo: la Comisión Comunal de Medio Ambiente de Talcahuano

Las metas fijadas para la recuperación de los recursos hídricos fueron las siguientes:

1994-2000 : recuperar los cuerpos de agua de la Bahía de San Vicente, Bahía de Talcahuano y Canal El Morro, exigiendo la disminución de las emisiones de los residuos industriales líquidos según estándares acordados con los Industriales pesqueros. 1991 - 2000 : eliminar las emisiones de gases malolientes, tanto del agua de las bahías como de las zonas industriales y residenciales. 1996 - sin fecha de término : formar monitores ambientales y capacitar ambientalmente a profesionales de los consultorios de salud y profesores

Las metas para las acciones ambientales relacionadas fueron las siguientes:

1991 - 1996 : eliminar las emisiones de las industrias pesqueras con secado directo. 1995 - 2000 : reducir las emisiones de anhídrido sulfuroso, comenzando en los puntos donde sobrepasaba la norma. 1995 - 2001 : reducir las emisiones de material particulado de las principales fuentes fijas y difusas. 1996 - 1999 : eliminar los 42 micro-basurales clandestinos existentes en la comuna. 1996 - 2000 : desratizar toda la comuna. 2000 - 2003 : regular y controlar la población canina de la comuna. 1996 - 2002 : manejo integral de los residuos sólidos urbanos con recolección selectiva

Hasta fines de 1989, la Municipalidad no intervenía significativamente en el control ambiental. En 1990, dentro de los lineamientos del régimen de gobierno plenamente democrático iniciado ese año, el Alcalde nombró al actual Director

de Medio Ambiente e hizo uso de la facultad que la Ley Orgánica de Municipalidades otorga al Alcalde de coordinar los diferentes servicios municipales, constituyendo la *Comisión Comunal de Medio Ambiente*, con la participación de personal de la Municipalidad, organismos de nivel Comunal (Gobernación Marítima, Servicio de Salud, Prefectura de Carabineros y Unión Comunal de Juntas de Vecinos) y Regional (Dirección Regional de Pesca, Empresa Sanitaria y Comisión Regional de Medio Ambiente - Conama). En esta Comisión se invitaba a participar a las directivas de organizaciones sociales sectoriales de acuerdo a sus intereses. La Presidencia de la Comisión quedó a cargo del Alcalde y la función de Secretario Ejecutivo se asignó al Director de Medio Ambiente de la Municipalidad. La participación de cada estamento de la ciudad en la solución de los problemas ambientales, se determinó bajo el principio “la contaminación ambiental es un problema de todos” y el principio de “ejercer la democracia”. Por lo tanto, a cada problema ambiental se invitaba a quién o quienes generaron el problema, quién o quienes recibieron el impacto y quién administraba (fiscalizaba y controlaba) su tratamiento y solución.

El liderazgo asumido por el Alcalde y por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio fue fundamental para desarrollar el proceso de recuperación, ya que la Municipalidad es la Institución pública que tiene mayor cobertura en la comuna, colabora en la organización de los diferentes grupos sociales, es la que recibe la mayoría de las denuncias y administrativamente es la que tiene la potestad de la coordinación de todos los servicios públicos de la ciudad. Estas condiciones fueron la más relevante para el logro de la participación y aglutinar las inquietudes, y la búsqueda de las soluciones. La permanente colaboración y la capacidad técnica de la Dirección de Medio Ambiente provocó motivó e impulsó a los otros servicios públicos a mantener una activa preocupación por sus responsabilidades ambientales.

● *Métodos e Información Utilizada*

La metodología de planeamiento y gestión de la Estrategia Integral para la Recuperación de los Recursos Hídricos de Talcahuano comprendía una secuencia de numerosos pasos ⁽³⁾

- Identificación de los problemas sentidos por la comunidad
- Recopilación de información y estudios sobre contaminación ambiental (universidades y otras fuentes), e información obtenida de visitas de inspección a las fuentes de contaminación
- Análisis y determinación del aporte de cada actividad en los impactos más relevantes.
- Coordinación de los servicios públicos con atribuciones ambientales
- Reuniones de exposición y análisis de los problemas con los servicios públicos y dirigentes de la comunidad. Se realizaban reuniones tripartitas para analizar los problemas y la búsqueda de soluciones de los impactos: Servicios Públicos - Comunidad - Empresas, determinando los causantes, los afectados, y los responsables de resolver el problema, señalando las ventajas positivas, como imagen, ahorro y calidad de vida para los trabajadores y habitantes de la comuna.
- Reuniones de evaluación de los avances de la estrategia.
- Seminarios con invitaciones de especialistas para el fortalecimiento de las capacidades técnicas y capacidad de interlocución con las empresas. Obtención del respeto de los empresarios por la capacidad técnica de los funcionarios y no por su autoridad, demostrando el por qué de cada problema y cuáles podían ser las soluciones.
- Sesiones de desarrollo de vocación de servicio a la comunidad y de una ética, transparencia y seriedad en cada acción realizada.
- Fortalecimiento y cambios en la estructura de los servicios públicos, buscando una mejor cooperación y eficiencia
- Fortalecimiento de la capacidad tecnológica de la Dirección de Medio Ambiente Municipal y otros Servicios Públicos. Esto es, adquisición de instrumental y equipos de medición para monitoreos permanentes, o trabajo conjunto con las Universidades
- Atención y verificación de cada denuncia y búsqueda de soluciones integrales para las denuncias más recurrentes.

B.3. Resultados de la Estrategia Municipal: Alcances Cuantitativos y Cualitativos de los Objetivos⁽⁴⁾

⁽³⁾ El Director de Medio Ambiente de Talcahuano sintetiza las formas de trabajo en los programas de recuperación a través de los siguientes pasos e instrumentos: a) Fundamentación técnica de la contaminación y el aporte de cada Industria; b) Acuerdos con cada industria; c) Para industrias grandes con muchos impactos, se formaba Comisiones tripartitas Comunidad del sector impactada-Industria-Municipalidad; d) Programas de recuperación o de mitigación a corto y mediano plazo. En el caso que no hubiese acuerdos, se utilizaba la Ley de Urbanismo y Construcciones del traslado y/o clausura de la industria; e) Para los caso menores de impactos o daños causados se aplicaba la reparación inmediata; en caso contrario multas. (Carta de Ing. JG.Rivera a J.Valenzuela, octubre, 2002)

Los resultados de las acciones emprendidas por la Municipalidad de Talcahuano se consignan de acuerdo a los términos definidos en el Anexo 3 de los Términos de Referencia del Estudio de Caso (Structure of the GWT ToolBox), en la parte referente a los Instrumentos de Gestión, los que se han agrupado en Estudios/Planes e Instrumentos⁽⁵⁾. Por su parte, y de acuerdo con el enfoque integral de la gestión de la Municipalidad de Talcahuano para la Recuperación de los Recursos Hídricos, se consigna también los resultados de las otras gestiones ambientales concurrentes sobre el manejo de residuos sólidos, descontaminación atmosférica y otros.

• **Primer Resultado: Ejecución de Estudios Básicos y Planes**

Un primer paso de la estrategia de la Municipalidad fue realizar o utilizar estudios existentes para definir una política ambiental adecuada: estudios geomorfológicos y demográficos, de la situación ambiental y de riesgo del territorio, de dotación de agua para residencias e industrias, de disposición de aguas servidas, de evacuación de aguas lluvias y de la estructura vial y transporte (Ver recuadro 4).

• **Resultado de Planes, Proyectos y Acciones de Recuperación de los Recursos Hídricos**

La Municipalidad ejecutó una estrategia de coordinación de las diferentes Direcciones Municipales para una acción ambiental efectiva, dentro de la cual se desarrolla la recuperación de los recursos hídricos. Estos recursos y las principales fuentes de contaminación son: a) Cuerpos de aguas marinas: Bahía de Talcahuano, de 167,4 Km² y volumen de 3,09 x 10⁹ m³ app. 18,5 m de profundidad promedio; Bahía de San Vicente, 17,5 Km², volumen de 260,5 x 10⁶ m³; Canal El Morro, agua de mar y de río y de lluvia, 2,88 Km de largo, volumen de 450.000 m³. La contaminación de las aguas marinas proviene de las actividades de limpieza y mantenimiento de barcos y lanchas, los residuos industriales líquidos eliminados a los canales de aguas lluvias, la red de alcantarillado y los emisarios que desaguan directamente al mar. b) Ríos: Bío-Bío y Andalién: Contaminación por emisarios que evacuan directamente a la red de alcantarillado y a los canales de aguas lluvias. c) Lagunas: Price, Macera, Verde: Contaminación por emisarios que evacuan directamente a los canales de aguas lluvias. Los principales impactos de la contaminación de los cuerpos de agua son la muerte de peces y de moluscos, la emisión de gases malolientes, producto de la descomposición de residuos orgánicos incorporados (especialmente provenientes de la industria pesquera), la alta sedimentación y la contaminación visual. Los resultados fueron los siguientes:

◦ **Control de Residuos de las Industrias Pesqueras:** Proyecto "Muestreo y Análisis de Residuos Industriales Líquidos a las Industrias Pesqueras de la Comuna de Talcahuano, para Determinar su Carga de Contaminantes a Evacuar". (1991-1992), desarrollado por la Municipalidad⁽⁶⁾, que fijó los primeros parámetros de control de la contaminación hídrica para la industria pesquera. Se realizó como colaboración a la Dirección General de Territorio Marítimo, responsable legal del recurso aguas marinas. Se aplicó a partir de un Acuerdo firmado el 11 de febrero de 1994 con la Asociación de Industrias Pesqueras. Determinó que todas las Industrias Pesqueras y Procesadoras de Harina de Pescado de la Comuna se debían someter a monitoreo y calificación según los siguientes Estándares de Vertido o Evacuación de Residuos Industriales Líquidos.

(4) Es posible observar que algunos de los Resultados presentados a continuación podrían considerarse Acciones y, por lo tanto, ser incluidas más adecuadamente en la sección B.2. anterior. Este es el caso, por ejemplo de los Estudios y Planes. Sin embargo, se ha decidido presentarlos en sólo una sección, a fin de no tener que describir uno a uno los contenidos de cada estudio en B.2 y luego sus resultados en B.3, etcétera.

(5) Esquema de presentación de los resultados según el Anexo 3 de los Términos de Referencia del Estudio de Caso (Structure of the GWT ToolBox)

	ÁREAS DE GESTIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE TALCAHUANO: Recursos Hídricos y Problemas Ambientales Asociados	RESULTADOS SEGÚN TIPO DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN							
		ESTUDIOS Y PLANES		IINSTRUMENTOS					
		C.1. Estudios	C.2. Planes	Manejo de la Demanda			Normas e Instrumentos		Informac.
				C.3.Mejora de demanda	C.4. Educación	C.5.Solución de conflictos	C.6. Normas	C.7.Instr. Económicos	C.8. Información
1.	Recursos Hídricos								
2.1.	Residuos Sólidos								
2.2.	Aire y Ruidos								
2.3.	Otras								

(6) Su autor responsable fue el Ingeniero Juan Guillermo Rivera, Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Talcahuano.

Temperatura: < / = 30 C°; pH: > / = 6 y < / = 9	Aceites y Grasas (Kg/TP)	DQO (KgO ₂ /TP)	Sólidos Suspendidos (Kg/TP)
Máximo Puntuales	1,4	9,1	3,6
Promedio Mensual	0,9	6,0	1,5

La sanción a las industrias que no cumplieran con la normativa estipulada y acordada en el Acuerdo con la Asociación de Industriales Pesqueros consistió en que después de cada monitoreo (3 monitoreos determinados al azar cada 4 meses), se confeccionara una lista de calificación de las industrias según sus niveles de contaminación hídrica, publicada en los periódicos de mayor circulación en la región ("**sanción pública**"). La efectividad de esta medida se demuestra en la siguiente tabla, que indica la disminución en el aporte de la contaminación medidas en el parámetro DQO (KgO₂/h), promedio por Industria Pesquera vertido a las Bahías de San Vicente y Talcahuano

Bahía	DQO (KgO ₂ /h)		
	Diagnóstico año 1991 - 1992	Promedio de monitoreo años 1995 - 2000	
		Reducción	(%)
San Vicente	985,5	424,7	56,9 %
Talcahuano	618,9	227,0	63,3

- **Residuos Industriales Líquidos.** El Acuerdo de 1994 con la Asociación de Industriales Pesqueros fue reforzado recientemente mediante el Acuerdo con la Gobernación Marítima de Talcahuano de marzo de 1999. Después de una fiscalización realizada por la Dirección de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Talcahuano y la Gobernación Marítima, ésta última Institución determinó, la prohibición de eliminar de la Poza, que es parte de la Bahía de Talcahuano, los Residuos Industriales Líquidos resultante de la descarga del pescado.
- **Vertidos Clandestinos en Canales de Aguas Lluvia.** El Proyecto "Evaluación y solución de los Vertidos Clandestinos de Aguas Residuales en los Sistemas de Canalización de Aguas Lluvias" condujo a la ampliación de la Red de Aguas Servidas en sectores poblacionales que utilizaban los desagües pluviales para descargar fosas sépticas y pozos negros.
- **Plantas de Tratamiento Industriales.** A partir de 1992 se inició la exigencia de instalación de plantas de tratamiento a las industrias que eliminaban aguas residuales sin tratamiento a los canales de aguas lluvias o a la red de aguas servidas. Esto se concretó con las empresas más contaminantes a partir de esa fecha: una industria conservera (1992), una planta de harina de pescado y conservera (1992), dos plantas de productos del mar congelados (1995), una fábrica de acero (1997), y una fábrica de jabones (1999).
- **Limpieza del Canal Lengua.** En 1995 se exigió a la Empresa Oxy-Chile su limpieza por el contenido de mercurio en su sedimento. Esto significó la limpieza de 2,5 Km de canal y disponer estos residuos en el primer relleno sanitario ("landfill") construido en Chile para confinarlos con todas los controles ambientales.

• **Resultado de Acciones Ambientales Asociados.**

Como se indicó anteriormente, reconociendo la estrecha vinculación entre la contaminación de los recursos de agua, suelo y aire, la Municipalidad abordó simultáneamente a la recuperación de los recursos hídricos otras medidas de gestión ambiental, a saber (Ver Recuadro 5):

- *Manejo de Residuos Sólidos:*
- *Descontaminación Atmosférica y Acústica*
- *Otras Gestiones Ambientales..*

• **Principales Problemas Encontrados, Solucionados y Vigentes.**

Los principales problemas que debió enfrentar la estrategia de recuperación de los recursos hídricos de la Municipalidad de Talcahuano eran una combinación de 3 factores:

- a. Primero, la fragilidad ambiental intrínseca del territorio, por su pequeño tamaño, su intensa ocupación por usos del suelo conflictivos (industria vs. vivienda, zonas de protección ambiental, turismo, etc.), y por el carácter altamente contaminante y de intensivo uso del recurso agua para varios procesos productivos críticos (siderúrgica, petroquímicas, metálicas, pesqueras, etc.).
- b. Segundo, los poderosos intereses económicos e institucionales que respaldaban a las actividades contaminantes. En el caso de las industrias siderúrgicas y petroquímicas, por el fuerte respaldo del gobierno nacional a sus empresas, en un comienzo, y luego de la apertura económica, al fuerte respaldo institucional a las empresas privadas, lo que después se extendió a la inversión extranjera dirigida a la industria pesquera. El hecho que las industrias de la zona

significaran un pilar importante del éxito del modelo económico fortalecía aún más los intereses creados y la tendencia a ignorar el efecto negativo de su actividad sobre el entorno. Caso especial era el de los astilleros, faenas portuarias y otras instalaciones de la armada, a cuyos intereses se sumaba su relación real o de imagen con la seguridad nacional.

c. Y tercero, la carencia de recursos y de poder real del Gobierno Municipal para aplicar medidas de control del deterioro de los recursos de agua y otros.

La acción relacionada de estos tres factores incidió en que pasaran más de 40 años sin que se tomaran medidas adecuadas para aminorar la contaminación de los recursos hídricos, así como en que su efecto permanezca parcialmente hasta hoy.

En el caso del factor **a.**, este es de carácter geográfico y, por lo tanto, es una amenaza constante hasta hoy, si bien en el mediano y largo plazo se está mitigando a través de la organización más racional de los usos del suelo en el territorio, a través del Plan Regulador y medidas similares; y también por el efecto de las diferentes medidas de control de la contaminación adoptadas y que son la materia del presente Estudio de Caso.

El problema **b.** es de carácter estructural, y su gravedad en parte se acentúa en épocas de auge económico, lo que hace especialmente difícil atacarlos. Sin embargo, la Municipalidad ha tenido éxito significativo en controlar estos intereses creados a través de su estrategia de concertación y hábil negociación con el sector privado, apoyado en una campaña de amplia participación de la comunidad para su aplicación.

Finalmente, el problema **c.** ha sido paliado mediante la estrategia de asociar recursos privados y del gobierno nacional y regional para aplicar las medidas de recuperación ambiental, o utilizando eficientemente y con imaginación recursos de otros ítems (como en el caso de los estudios para el Plan Regulador, mencionados anteriormente). En cuanto a la debilidad intrínseca del poder político municipal frente a intereses de carácter regional o nacional, en este caso al parecer actuó a favor de la estrategia. En efecto, antes de la acción municipal iniciada en 1990, la fuerza del respaldo oficial nacional a la industria y los poderosos intereses privados detrás de ella fue lo que neutralizó los débiles intentos de intervención de los organismos nacionales y regionales responsables, como el caso de Conama o la Dirección de Territorio Marítimo, cuyas órdenes provienen "desde arriba". En cambio, la Municipalidad, apoyada "desde abajo" pudo con una estrategia concertadora y negociadora plantear opciones de solución que luego fueron apoyadas por dichos organismos. Por ejemplo, luego de iniciada la Estrategia Integral Municipal en 1990, y ante los éxitos alcanzados, la Conama regional creó el Plan de Recuperación Ambiental de Talcahuano (Prat), que se inició en 1995 y terminó su primera fase en 1996, parte de cuyos recursos fueron administrados por la Municipalidad. Posteriormente Conama ha mantenido algunas de estas actividades. ⁽⁷⁾

Un aspecto a considerar al evaluar estos resultados es el hecho de que, de acuerdo a algunos industriales entrevistados, la aplicación de las medidas de control de la contaminación industrial, al menos en el caso de las pesqueras, se ha facilitado por la baja notable de la actividad hacia finales de los años 90, ya que la presión por oponerse a cualquier control que disminuya la rentabilidad de la actividad en el corto plazo y que produzca retrasos o trabas es mucho menor.

• *Impacto en Normas, Instituciones, Acuerdos con Privados, Política Regional o Nacional*

Aparte de los resultados obtenidos por la Estrategia Municipal tanto en la creación de instrumentos como en el control específico de la contaminación hídrica y del deterioro ambiental general de uno de los territorios estratégicos de la

(7) La siguiente es la información aportada sobre la relación entre el programa Prat y la Estrategia de la Municipalidad, gentilmente aportada para este Estudio de Caso por el Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Talcahuano:

- 1) El financiamiento del Programa Prat que se señala en los documentos de Conama son compartidos con las industrias y la Municipalidad.
- 2) La Municipalidad inició el Plan de Recuperación de la Comuna en 1991. El Prat se conformó en el año 1995 y duró hasta diciembre de 1996, junto con los primeros compromisos con las industrias. Luego se continuó sólo con la terminación de algunos de ellos pendientes de solución.
- 3) La Municipalidad sobrepasó el Plan Prat en varios aspectos, entre ellos: a) el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, no considerado en aquel; b) el monitoreo del material particulado en el aire, en que la Municipalidad determinó no sólo su existencia sino su composición y efectos en la salud de la población; c) la participación ciudadana, extendida hasta el presente, cuando se ha organizado reuniones de toma de conciencia ambiental en los Centros de Padres y Apoderados de diferentes Colegios y en las Iglesias; d) la formación de las comisiones tripartitas entre la comunidad-industria-Municipalidad, iniciadas en 1993.
- 4) La recuperación del Canal El Morro, que se esperaba que fuera parte de los proyectos del Ministerio de Obras Públicas, pero que se recuperó mediante un proyecto Municipal de fines del año 2002, mientras que el proyecto del Mop se comenzó recién en enero del 2002.

En general puede decirse que el éxito y los avances de la iniciativa de recuperación municipal sirvió en varios aspectos como aval del Prat mientras este duró Fuente: Carta del Ing. Juan Guillermo Rivera, Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Talcahuano, a Jaime Valenzuela (octubre, 2002).

región del Bío-Bío y del país - en lo poblacional, industrial, institucional, militar, ambiental y turístico -, su impacto en el nivel regional y nacional ha sido también significativo, a saber:

- En relación con el fortalecimiento institucional, creó la primera Comisión Comunal de Medio Ambiente del país, organismo permanente hasta la fecha, a 12 años de haber sido creada, la cual es un ejemplo para otros organismos similares en otras comunas del país (Valparaíso, Coronel, Valdivia)
- En cuanto a su influencia en políticas nacionales y regionales, atrajo la cooperación del organismo rector de la gestión ambiental del país, la Comisión Nacional de Medio Ambiente, Conama, la cual organizó coordinadamente con la Estrategia Municipal el Plan de Recuperación Ambiental de Talcahuano, que ha permitido canalizar importantes recursos nacionales, privados e internacionales a soluciones similares en el país.
- A nivel de normas, desarrolló el primer modelo de parámetros de control de la contaminación hídrica para la industria pesquera del país, y el primer modelo de Acuerdo con empresas privadas para ejecutar este control (1994).

◦ *Sustentabilidad y Continuidad de la Estrategia: Fortalezas y Debilidades*

a. Fortalezas

- Se mencionó anteriormente (ver sección "Problemas Encontrados...") cómo ha resultado ser una fortaleza importante el que la Estrategia se haya radicado a nivel Municipal, y que se haya podido desde él obtener apoyo de la ciudadanía y empresas para poder fortalecerla mediante apoyos desde el nivel regional y nacional. Esta capacidad de negociación para obtener tanto recursos, como respaldo institucional y resultados positivos en su gestión de control ambiental, habiendo mantenido esta fortaleza durante 12 años, asegura la *sustentabilidad futura* de la Estrategia.
- En la misma sección se hizo referencia a la capacidad de la Estrategia de abordar sus problemas y debilidades y convertirlas en fortalezas (bajo poder institucional, escasez de recursos, baja capacidad técnica), en especial la capacidad de manejar recursos regionales y privados para resolver problemas prioritarios de una agenda consensuada con la comunidad para el bien común.
- En cuanto al concepto de ganadores y perdedores con la Estrategia, por tratarse de una acción concertada y con amplia participación de la comunidad, las empresas, los diferentes niveles de gobierno y la Municipalidad, durante un período prolongado de 12 años, todos los estamentos han resultado beneficiados por la estrategia. La Comisión Comunal de Medio Ambiente, que reúne a todos estos estamentos, es enfática al afirmar que los beneficiarios de la recuperación ambiental de la comuna son sus habitantes, los empresarios y trabajadores de las diferentes actividades productivas, la ciudad, la región y el país, y el medio ambiente general.

b. Debilidades

- Al observar en la sección siguiente los recursos utilizados en implementar la estrategia, se deduce que la Municipalidad, que lideró el proceso, sólo gastó una fracción mínima, inferior al 1 % del total. Esto indica con seguridad una alta subestimación, muy común en la contabilidad pública, al no considerar el tiempo destinado por los funcionarios, gastos generales de la municipalidad, etc. Es importante resaltar esta falla al pensar en la replicabilidad de la experiencia, ya que ello da una indicación errónea del bajo costo que representaría a un municipio realizar una iniciativa similar, sin considerar el esfuerzo, energía, capacidad de gestión y creatividad necesarios para su éxito, que fue indudablemente formidable.
- También hay que recalcar aquí lo indicado anteriormente: el comienzo de la solución de los problemas coincidió con la baja en la actividad pesquera, una de las principales contaminantes de la bahía, lo cual da mayor relatividad a los éxitos alcanzados. Aunque, como se indica más adelante, este respiro fue lo que posiblemente hizo posible la aplicación de las medidas más estrictas, las que, una vez acordadas, es de esperar que se aplicarán a futuro cualquiera que sea el nivel de la actividad pesquera.

◦ *Recursos Utilizados en las Acciones Emprendidas*

Los recursos aportados por los diferentes "socios" de la Estrategia Integral para la Recuperación de los Recursos Hídricos de Talcahuano, desde fines de 1990 a fines del año 2002 son los siguientes (en dólares US):

◦ Municipalidad de Talcahuano	1.000.000
◦ Empresas Pesqueras	25.000.000
◦ Empresas Siderúrgicas y Metal-mecánicas	10.000.000
◦ Empresas del Complejo Petroquímico	100.000.000

De acuerdo a la información aportada por la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad, existen otras inversiones de parte de las Empresas comprometidas en el Plan de Recuperación Ambiental de la Comuna de

Talcahuano (Prat), las que han sido coordinadas por Conama Regional como parte de dicho Plan, que se desarrolla coordinadamente con la Estrategia Integrada de la Municipalidad. Durante los años 1995-96, el Plan de Conama Regional aportó 300.000 dólares US para estudios (ver nota de pie número 8).

B.4. Lecciones Aprendidas

1. Idoneidad del Nivel Municipal para la Recuperación de los Recursos Hídricos y Manejo Ambiental.

La lección más importante que arroja el Caso analizado - de gran valor para la replicabilidad de la experiencia - es la demostración de la idoneidad del nivel Municipal de gobierno para abordar con éxito la recuperación de los recursos hídricos y el manejo ambiental, aún en circunstancias aparentemente insalvables de desigualdad de medios frente a agentes contaminantes poderosos, como en el caso de Talcahuano. La experiencia analizada indica que las municipalidades pueden lograrlo mediante el ejercicio de una conducción efectiva, informada, y que utilice una estrategia capaz de concertar intereses y negociar una asociación eficaz, con la comunidad, las empresas privadas y el gobierno nacional y regional. Los factores que mayormente influyeron en el logro de este resultado fueron los siguientes:

- Liderazgo político y técnico del Alcalde y sus Directores frente al problema de deterioro ambiental, vale decir que la autoridad política debe hacerse cargo del problema y responsabilizarse de su solución, debiendo sus directores aportar un apoyo técnico fuerte para respaldar las decisiones del Alcalde, adquirido a través de diagnósticos informados, adecuado monitoreo de los problemas y desarrollo de soluciones realista.
- Determinación clara de las causas directas e indirectas de la contaminación y deterioro del recurso hídrico, y los diferentes factores involucrados, vale decir, identificación de las variables a considerar para solucionar los problemas y asegurar la sostenibilidad de ellas en el tiempo: mejoras en la educación, infraestructura, tecnología, capacitación laboral, motivación de los actores, aplicación de incentivos y sanciones, etc. Parte importante de esta lección es el enfoque integral del manejo de los recursos hídricos, demostrando que los problemas no son puntuales y originados en una circunstancia aislada, sino parte de un sistema de manejo deficiente por parte de los agentes contaminantes.
- Metodología realista y participativa del diagnóstico, cuyo resultado fue un completo informe que identificó los 14 problemas ambientales que afectaban a la comuna, indicando las causas del problema según el ámbito de ella (agua, aire, etc.). La sola sistematización de esta información activo en organismos públicos con atribuciones de fiscalización una serie de coordinaciones y acciones para resolver estos problemas. Este enfoque participativo del diagnóstico se extendió a la etapa de propuestas, pues al estar en las comisiones de trabajo sectorial tanto los afectados por los problemas como sus causantes, la búsqueda de soluciones resultó realista y ajustada a lo posible de efectuar en plazos cortos a medianos.
- Definición de los diferentes actores o agentes que intervienen en el problema. Generalmente, entre los actores se distinguen: a) los generadores del problema, b) los receptores del impacto; y c) los responsables de administrar el manejo del problema.
- Gestión coordinada y negociada de las acciones entre los diferentes actores, desde el diagnóstico y formulación de soluciones hasta su puesta en práctica y evaluación de los resultados.
- La voluntad de respuesta y compromiso de los agentes contaminantes, especialmente los industriales, en acoger las exigencias fijadas de común acuerdo.
- Esfuerzo por asegurar una acción eficiente por parte de los servicios públicos participantes en la solución del problema ambiental, a fin de asegurar su credibilidad por las diferentes partes involucradas: diagnóstico técnicamente formulado; interacción razonada y no autoritaria con los agentes a fin de alcanzar un acuerdo adecuado para su solución; respuesta rápida para su puesta en práctica; determinación para aplicar sanciones ante el incumplimiento de los acuerdos; e integridad de las soluciones (considerando los diferentes aspectos e intereses involucrados).

Otro aspecto relevante de la gestión Municipal es la continuidad la Estrategia durante 12 años, dada, en gran medida, por la duración en el cargo de director de medio Ambiente del mismo funcionario, de alto nivel técnico, iniciativa y liderazgo.

2. Transformación de Amenazas en Oportunidades.

Una interesante lección que emerge del Caso es que los desastres pueden constituirse en oportunidades. En efecto, tanto el desarrollo industrial y económico de la zona como el inicio de la solución de los problemas ambientales generados por ese mismo desarrollo, están marcados por sendos desastres: el primero por la localización de la siderúrgica en Talcahuano para paliar los efectos del terremoto de 1939; y el segundo por el respaldo y toma de conciencia pública que produjo el incendio de 1993 respecto al grave deterioro ecológico generado por la contaminación de las bahías. Pero la condición necesaria para convertir estos eventos en oportunidades es que se tenga una visión de futuro adecuada, para anticipar los impactos tanto positivo como los negativos que el cambio traerá. En el caso de la instalación de la siderúrgica, desgraciadamente, no se tuvo una visión clara de la fragilidad ambiental del territorio de la Comuna de Talcahuano, sino sólo las ventajas para operar la industria y el progreso económico que traería, por lo cual no se tomaron los resguardos adecuados para prevenir el desastre ecológico que resultó. En el caso del incendio de 1993, por el contrario, se diseñó una estrategia de ordenamiento ambiental y territorial de largo plazo, (Plan Regulador) involucrando a toda la sociedad y con respaldo institucional a fin de asegurar su sustentabilidad, acompañada de medidas de mitigación ecológica de aplicación inmediata.

En una escala menor, la baja en la actividad pesquera en la segunda mitad de la década del 90 posibilitó una aplicación menos problemática y más exhaustiva de controles ambientales a las industrias por la Municipalidad, lo cual permitió una suerte de "marcha blanca" de comprobación del sistema, el cual, ya establecido como norma, podrá aplicarse sin reparos en tiempos de auge de cualquier actividad industrial.

3. Relevancia del Caso en Otros Contextos y Replicabilidad del Mismo.

- Dado que todos los municipios de América Latina y de los países en desarrollo - *sin excepción* - se enfrentan en mayor o menor medida de la escasez de recursos y de poder relativo para responder a las demandas crecientes de servicios locales adecuados para evitar el deterioro de sus recursos naturales y preservar el medio ambiente - la experiencia de la estrategia de Talcahuano es relevante para todo este enorme contexto, y, por el mismo motivo, ampliamente replicable. Por este motivo, será de gran importancia difundir este Caso en América Latina, ya que la capacidad demostrada por la Municipalidad de Talcahuano para obtener la cooperación de los gobiernos nacionales y regionales y del sector privado, y de manejar recursos adicionales a los del escuálido presupuesto municipal es fundamental, ya que todos los gobiernos locales del continente *no tienen la capacidad de responder a las demandas de sus comunidades con sus propios recursos.*
- Como se indicó anteriormente, existen demostraciones ya de la replicabilidad de la Estrategia en el ámbito nacional, a saber; para el fortalecimiento de la institucionalidad local para el manejo ambiental, la idea de la Comisión Comunal de Medio Ambiente, que reúne a todos los "stakeholders" relevantes de la gestión, ya esta siendo adoptada por otras Municipalidades; por otra parte, su influencia en políticas nacionales está avalada por el hecho que la iniciativa municipal de Talcahuano ha sido ya respaldada por el organismo nacional de medio ambiente, Conama, motivando a la canalización de recursos nacionales, privados e internacionales a soluciones parecidas en el país; y finalmente, también es replicable el modelo de parámetros de control de la contaminación hídrica para las industrias contaminantes diseñados por la Municipalidad de Talcahuano.

B.5. Fuentes de Información Adicional

- ***Organizaciones Fuentes de Información sobre el Caso y Web Sites Relevantes***
- ***Publicaciones***
 - J. Guillermo Rivera, *Recuperación Ambiental de la Comuna de Talcahuano; Diagnóstico y Gestión Ambiental Municipal*, Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional, Oficina para América Latina y el Caribe, Bogotá, Diciembre de 12001
 - ---- y otros, *Muestreo y Análisis de Residuos Industriales Líquidos a las Industrias pesqueras de la Comuna de Talcahuano, para Determinar la Carga de Contaminantes a Evacuar*, Municipalidad de Talcahuano, 1992
 - Centro Eula, Universidad de Concepción, *Estudio de la Situación Ambiental y de Riesgo de loa Comuna de Talcahuano*, Municipalidad de Talcahuano, 1991
 - I. Municipalidad de Talcahuano, Estudios para el Plan Regulador (1995):
 - Prof. Pedro Ilabaca, Universidad Católica de Concepción, *Estudio Geomorfológico y Demográfico de la Comuna de Talcahuano*
 - Ing. Alberto Duyvestein *Factibilidad de Agua Potable de la Comuna de Talcahuano*

- Ing. Alberto Duyvestein *Factibilidad de Alcantarillado de Aguas Servidas de la Comuna de Talcahuano*
- Inci Ingeniería Asociados, *Estudio del Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias de la Comuna de Talcahuano*
- Universidad del Bío-Bío, *Expediente Urbano para la Reformulación del Plan Regulador Comunal de Talcahuano.*

b. Organizaciones

- I. Municipalidad de Talcahuano: www.talcahuano.cl
- Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Casilla 160-C Fono: (41) 204002, 204080, 20400; Fax: (41) 242546, www.eula.cl
- Universidad del Bío-Bío: www.ubiobio.cl
- Empresa de Servivios Sanitarios de Bío-Bío: www.esbio.cl
- Comisión Nacional del Medio Ambiente . www-conama.cl/regiones/8

c. Personas

- Juan Guillermo Rivera Contreras, Ingeniero Civil Químico, Director de Medio Ambiente, I. Municipalidad de Talcahuano
Anibal Pinto 276, Talcahuano, Fono 5410 83, 546060 anexo 408 / Fax 541083, E-mail jgrivera@entelchile.net
- Jaime Valenzuela G., Magíster en Planificación Urbana, U. de Yale.
Avenida A.Vespucio Norte 1650, Piso 12, Vitacura, Santiago, Chile. E-mail: jaimerval@ctcinternet.cl. Teléfono 56-2-2287439. Teléfono oficina: 56-2-2046331, Fax 56-2-2252930.

• Nombre del Autor

Jaime Valenzuela G., Magíster en Planificación Urbana, U. de Yale. Avenida A.Vespucio Norte 1650, Piso 12, Vitacura, Santiago, Chile. E-mail: jaimerval@ctcinternet.cl. Teléfono: 56-2-2287439. Teléfono oficina: 56-2-2046331, Fax 56-2-2252930. En consulta con el Ingeniero Químico J. Guillermo Rivera (ver B.5. Fuentes de Información Adicional)

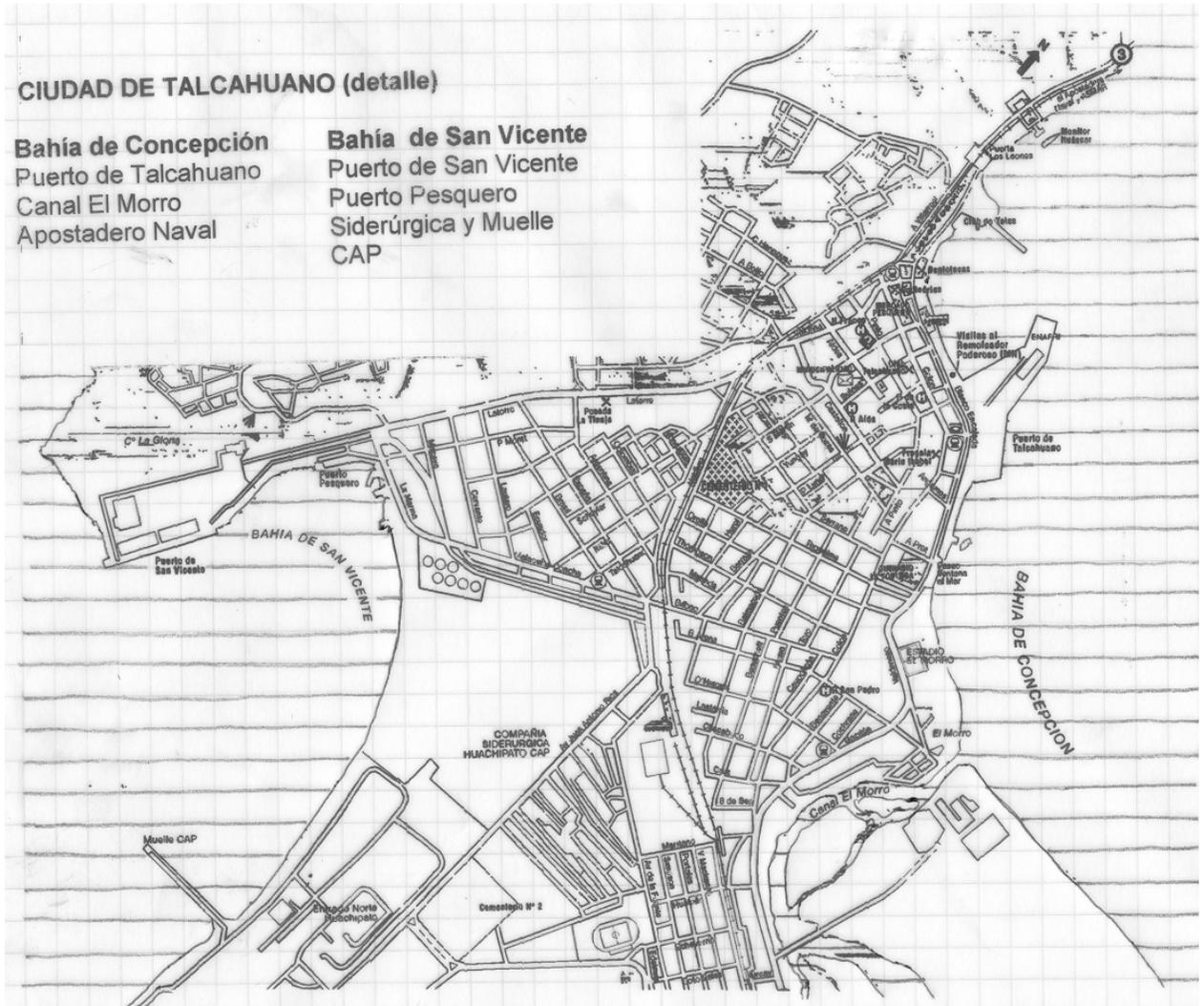
ANEXOS

1. Mapa de la Comuna de Talcahuano y zonas vecinas
2. Mapa de la Ciudad de Talcahuano (detalle)
3. I. Municipalidad de Talcahuano, Resultados del Plan de Recuperación del Canal El Morro, febrero - agosto, 2000
4. Recuadros (a distribuir en el texto)

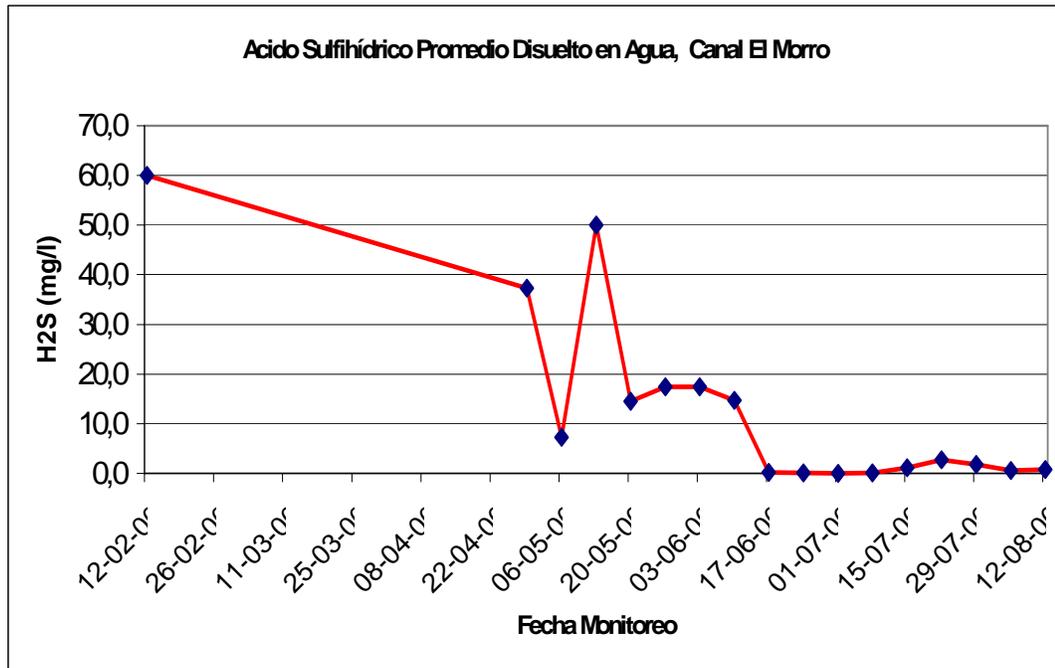
CIUDAD DE TALCAHUANO (detalle)

Bahía de Concepción
Puerto de Talcahuano
Canal El Morro
Apostadero Naval

Bahía de San Vicente
Puerto de San Vicente
Puerto Pesquero
Siderúrgica y Muelle
CAP



I. Municipalidad de Talcahuano, Resultados del Plan de Recuperación del Canal El Morro, febrero - agosto, 2000



Fuente: J. Guillermo Rivera, *Recuperación Ambiental de la Comuna de Talcahuano; Diagnóstico y Gestión Ambiental Municipal*, Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional, Oficina para América Latina y el Caribe, Proyecto de seguridad Humana y Desarrollo Regional en América Latina y el Caribe, Bogotá, Diciembre de 2001.

Recuadros (a distribuir en el texto)

Recuadro 1.

Ampliación del concepto de Manejo Integrado del los Recursos Hídricos (IWRM) en el Caso de Talcahuano

Enfoque integral del recurso. Se destaca el enfoque integral en la estrategia de recuperación del recurso hídrico coordinada con el manejo de desechos sólidos, la descontaminación atmosférica y acústica, el deterioro urbano y otros problemas a resolver conjuntamente a fin de asegurar la sustentabilidad de la preservación del recurso agua.

Manejo sustentable. En este aspecto se destaca el que la gestión sea liderada e implementada oficialmente por la Municipalidad de Talcahuano, ya que su carácter gubernamental asegura la continuidad de las medidas adoptadas, a diferencia de si se tratara de una gestión sólo comunitaria, por un lado, o por otra, del gobierno nacional y alejado de la realidad local, y que además tiende a actuar sectorialmente y no en forma integral. En efecto, el Caso se refiere a una política adoptada oficialmente y mantenida por más de 12 años, con logros paulatinos pero significativos en el tiempo, no tratándose sólo de un "proyecto piloto o demostrativo" más.

Reconocimiento que el agua es un recurso valioso y que ese valor debe reflejarse en cómo es utilizado. Por los problemas de la ciudad deben responder los Ministerios y el Municipio con la colaboración de la comunidad y de las Empresas; por los problemas de generados por la comunidad deben responder la propia comunidad con la colaboración del Municipio, Servicios Públicos y Empresas; y por los problemas generados por las Empresas deben responder las Empresas con la colaboración del Municipio, Servicios Públicos y la comunidad.

Enfoque participativo. Este aspecto es clave en la estrategia de la Municipalidad de Talcahuano, ya que su falta de recursos, problema que en mayor o menor medida aqueja a todas las municipalidades de América Latina, la obliga a establecer alianzas con los privados, la comunidad, el gobierno regional y nacional, para asegurar el éxito y la continuidad de las medidas adoptadas, además de reflejar los intereses de todos los beneficiarios, en forma genuinamente democrática, como se ejemplifica en numerosas instancias del Caso presentado. Según indica el municipio, " La recuperación de la calidad ambiental con la participación de todos los actores, generadores, fiscalizadores, autoridades, comunidad, empresarios y gobierno, construye una base fuerte y sostenida en el tiempo, origina en todos un cambio de actitud hacia una conducta responsable, asegura un camino hacia la producción limpia, disminuye los riesgos, protección de las líneas de producción, ofrece una mayor seguridad para quienes trabajan y habitan en los sectores residenciales cercanos, obteniendo como meta una mejor calidad de vida para la comuna y un desarrollo sustentable para nuestra ciudad".

Recuadro 2

Etapas del proceso de degradación ambiental de Talcahuano:

1950 a 1970: Desarrollo del Polo Industrial Siderúrgico y Petroquímico.

Los problemas ambientales de Talcahuano se iniciaron en 1950 con la puesta en operación de la Siderúrgica de Huachipato, localizada en la zona para aprovechar su infraestructura portuaria y ferroviaria y sus recursos carboníferos e hídricos, así como para asegurar su reactivación luego del terremoto de 1939 que devastó la región. En las dos décadas siguientes la zona se reforzó como polo industrial de importancia nacional, con un crecimiento demográfico acelerado - de 17 % entre 1952 y 1960 y 20% entre 1960 y 1970. La rapidez del proceso y la pobreza del Municipio no permitió adecuar la infraestructura y servicios urbanos a la demanda, ya que en la comuna se localizaron poblaciones obreras, mientras que el personal calificado optó por la comuna vecina de Concepción. Por su parte, los ingresos de las industrias fluyeron Santiago, que fortaleció su rol concentrador. Durante esta fase, la deficiencia del servicio de aseo y salud del ambiente extremó el impacto ambiental del desarrollo industrial y urbano, por la acumulación de desechos sólidos, descargas no controladas de residuos líquidos a los cauces y bahías, y por emisión de gases nocivos al aire. Medidas paliatorias parciales tuvieron escaso efecto, incluso negativo, como en el caso de la instalación de una industria de cementos creada para utilizar la escoria de desecho y contaminante de la siderúrgica, la que produjo en cambio gases y partículas nocivas adicionales.

1970 a 1993: Consolidación del Polo Industrial y Auge del Sector Pesquero Exportador.

Aunque con la apertura de la economía chilena al mercado internacional en 1975 se produjo la quiebra en todo el país de las industrias de sustitución de importaciones, las grandes industrias metálicas y químicas de Talcahuano se mantuvieron activas, atrayendo incluso otras nuevas. A partir de los años 80s esta tendencia se fortaleció con el auge de las industrias del pescado y sus derivados, alcanzando un total de 22 plantas de harina, conserveras y congelados en producción, generando empleo directo para más de 3000 personas. Cuando Chile se convirtió en el primer productor de harina de pescado del mundo, un 60% de ésta se generaba en Talcahuano. En los años 90 este auge decayó, tanto por causas externas como locales. Entre estas se destacó la insuficiencia de infraestructura portuaria y el fracaso de las empresas en dar uso racional a la existente junto con los pescadores artesanales. Adicionalmente, la proliferación de maestranzas, madereras, generadoras de gas e industrias de apoyo contribuyeron a restar eficiencia al proceso, así como al deterioro ambiental. Este alcanzó su mayor impacto a partir de 1990, cuando se inician los primeros esfuerzos de recuperación por parte de la Municipalidad de Talcahuano. Estos recibieron un refuerzo con el incendio de la Bahía de San Vicente el 6 de marzo de 1993, alimentado por el alto grado de contaminación de las aguas con materias combustibles.

Recuadro 3

Problemas ambientales asociados al deterioro de los recursos hídricos existentes en 1993

Manejo de Residuos Sólidos y Evacuación de Aguas Lluvias. No se contaba al inicio de la estrategia estudios que dimensionaran cabalmente su origen e impacto, aunque los síntomas eran evidentes: en 1992, la actividad residencial y comercial generó un total de 4.500 ton / mes, acumulados en el Vertedero de Talcahuano sin discriminación de su naturaleza contaminante. Igual sucedía con los residuos industriales, de los que se desconocía además su volumen, así como tampoco de los residuos acumulado en sus propios terrenos. Muchos otros basurales no autorizados existían en sitios eriazos o en

las vías públicas, atestiguando una grave falta de educación y conciencia ambiental de la población. Respecto a la evacuación de aguas lluvias, su deficiencia constituía uno de los problemas más serios en la Comuna de Talcahuano, que originaba parte importante de la contaminación hídrica y que limitaba drásticamente las posibilidades de expansión y densificación racional de la ciudad.

Contaminación Atmosférica, Ruidos y Otros Problemas Urbanos. Se carecía de una relación completa de los contaminantes atmosféricos de la Comuna, sus orígenes y su impacto, teniendo sólo información parcial sobre su contaminación con ácido sulfhídrico, aminas, monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos, hidrocarburos y partículas en suspensión, no conociéndose tampoco la composición de estas últimas. Se había detectado emanaciones malolientes del agua en las dos bahías, cerca de desagües urbanos y descargas de las pesqueras, las que además usaban agua contaminada en sus procesos de enfriamiento. En total, unas 40 plantas industriales (pesqueras, químicas, petroquímicas, siderúrgicas, metálicas, de alimentos y otras) así como comerciales y de servicios, contaminaban el aire desde 106 chimeneas o por emanación directa de gases y material particulado desde sus faenas, especialmente harina de pescado, y del almacenaje de materias primas, combustibles y secado de productos resinosos y plásticos. Por las condiciones geográficas y dirección de los vientos, la mayoría de estas emanaciones afectaban directamente a las zonas residenciales, mezcladas con la localización industrial. Por otro lado, las industrias no contaban con la tecnología adecuada para convivir con usos habitacionales cercanos. Por parte de la autoridad pública, se carecía de estándares de emisión, a lo que se sumaba a los insuficientes recursos humanos y tecnológicos de los servicios de salud del ambiente para controlarla. En la mayoría de las industrias no se había desarrollado una gestión ambiental integral para reducir la contaminación del aire, agua y suelo. En cuanto a la contaminación acústica, sin existir una medición rigurosa, se había detectado zonas expuestas a altos niveles de ruidos molestos y permanentes provenientes de faenas industriales localizadas contiguas a las residencias y del transporte público y de carga circulando por zonas de vivienda. Vinculado a los problemas de ruidos recién mencionados, existían serias deficiencias en el sistema de transporte, provenientes de la operación del más importante complejo portuario, industrial y naval del país a través de una infraestructura vial y ferroviaria inadecuada, lo que generaba serias congestiones en algunos puntos clave de la ciudad. Finalmente, había deterioro urbano por la congestión del transporte de carga y residencial, tanto vial como de ferrovías atravesando la ciudad; y por la extensión de la periferia urbana para acomodar a una población que de 153 mil habitantes en 1972 creció a 207 mil en 1982, y a 249 mil en 1992, en su mayoría de bajos recursos e instalada en forma precaria en sectores insalubres, inundables, de gran pendiente, inaccesibles, sujetos a derrumbes y sin servicios de agua y alcantarillado; y, paralelamente, el deterioro del centro de Talcahuano y falta de planificación e incentivos para hacer rentable su renovación y mitigar la necesidad de expansión periférica de la ciudad.

Riesgos Naturales y Antrópicos. Por otra parte, debe considerarse que la Comuna de Talcahuano siempre ha estado expuesta a diversos tipos de riesgos naturales, siendo los principales las inundaciones, los derrumbes, el riesgo de tsunamis y los vientos huracanados. Esto se relaciona a las características locales de permeabilidad del suelo, pendientes, presencia de antiguos cauces, depresiones, escarpes, cercanías de ríos caudalosos, frente marítimo abierto, existencia de fallas y fracturas geológicas y otros. A lo anterior hay que sumar la exposición a riesgos antrópicos, los principales de ellos relacionados al factor mencionado de proximidad de zonas pobladas a zonas productivas (donde existen estanques de almacenamiento de combustibles, oleoductos y poliductos, líneas de alta tensión y el transporte de sustancias peligrosas) y a la inseguridad y accidentes producto de deficiencias de la infraestructura vial y ferroviaria.

Degradación de los Ecosistemas Naturales. La Comuna dispone de una interesante variedad de sistemas naturales, compuesta de cerros con bosque nativo, acantilados costeros, playas rocosas y arenosas, marismas y humedales. Con el crecimiento industrial y urbano, ellos estaban siendo intervenidos inadecuadamente y degradados: la contaminación hídrica y pesca intensiva estaban agotando los recursos bentónicos; los humedales y marismas de Rocuant y Lengua (Santuario de la Naturaleza) también estaban siendo intervenidos, debido a la acumulación de residuos orgánicos en las marismas y al relleno de los humedales, los que funcionan como estaciones de parada de aves migratorias, concentrando una importante biodiversidad, con un potencial de recreación controlada. Por último, los cerros de la comuna han estado perdiendo su cobertura vegetal nativa y erosionándose, o siendo reemplazada la biodiversidad natural por plantaciones exóticas

Recuadro 4 Estudios básicos y planes

Ante la carencia de recursos, la municipalidad aprovechó la elaboración de los instrumentos de planificación que por ley los gobiernos deben realizar, incluyéndolos como antecedentes: plan regulador, plan de desarrollo e inversiones y plan estratégico. El *Plan Estratégico de Desarrollo* fue diseñado bajo un enfoque integral de sustentabilidad, incluyendo la protección del medio ambiente y recursos locales, desarrollándose en forma concertada con el Gobierno Regional y su Estrategia de Desarrollo para la Región del Bio-Bío. Permitió integrar a la comunidad, empresas e instituciones bajo una visión común del futuro económico y social de mediano y largo plazo de la comuna, bajo el lema de "Talcahuano ciudad puerto integrada al mar y a sus valores naturales e históricos, con armonía entre sus variadas y contrastantes actividades, llamada a ser puerto principal del Pacífico Sur". El *Plan de Desarrollo Comunal* constituyó una guía para que los organismos encargados de la administración, los inversionistas y otros actores interesados en el desarrollo local. Dio las pautas de ordenamiento territorial y como tal sirvió, junto con el Plan Estratégico, para orientar el *Plan Regulador Comunal*. Este último fijó los lineamientos de uso del suelo para orientar la localización de actividades productivas y residenciales. Dado el diagnóstico previo de que el deterioro ambiental era en parte producto de la localización indiscriminada de actividades incompatibles, se asignó al Plan Regulador un papel fundamental en la estrategia de recuperación ambiental de largo plazo, si bien esta se inició por medidas de mitigación, como se indica a continuación. Este diagnóstico ha sido confirmado por estudiosos de conflictos ambientales en Chile; ver, por ejemplo, Francisco Sabatini y otros, eds. *Conflictos Ambientales: entre la Globalización y la Sociedad Civil*, Publicaciones Cipma, Santiago, 1997. El principal problema no es ya de técnicas deficientes de producción o manejo, las que han sido mejoradas significativamente en los últimos años para responder a los estándares internacionales fijados para cada caso, sino de conflictos localización de las actividades productivas. Y a este respecto, una responsabilidad importante cabe a las deficientes o inexistentes normas oficiales de ordenamiento territorial, Planos Reguladores, etc. (observación de Guillermo Geisse, Presidente de Cipma).

Recuadro 5
Acciones ambientales asociadas a la recuperación de los recursos hídricos

Manejo de Residuos Sólidos: a. Plan de manejo y disposición de los residuos sólidos industriales, incluyendo un acuerdo con las grandes empresas para crear una bolsa de residuos y tratamiento de materias peligrosas. b. Acuerdo de limpieza y mantenimiento por las industrias de canales de aguas lluvias dentro o contiguos a sus terrenos. c. Control de descarga de residuos por empresas de transporte mediante inspección permanente y notificación a ellas. d. Eliminación de 42 micro-basurales y botaderos clandestinos, mediante limpieza y construcción de cierros por la Municipalidad, campaña educativa y multas a reincidentes. e. Plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos, con separación selectiva de residuos (vidrios, neumáticos, pilas y latas de aluminio), iniciado en 1996 por Municipalidad a través de la Dirección de Aseo y Ornato, incluyendo la educación en la comunidad, instalación de contenedores, retiro regular de residuos, pago por entrega (pilas) o envío a las industrias recicladoras. El plan redujo en 900 ton el volumen de residuos urbanos en el año 2000 respecto a 1999.

Descontaminación Atmosférica y Acústica a. Plan y compromiso de secado indirecto para disminuir emisión de gases, material particulado y olores por la industria pesquera; firma de acuerdos por 7 grandes empresas entre 1991 y 1996. b. Plan y compromiso de las pesqueras con el Servicio de Salud de Talcahuano para suprimir la quema de gases incondensables y el procesamiento de materias en descomposición; firma de acuerdo por todas las empresas en 1997. c. Proyecto de la Municipalidad, empresa Petrox y la Agencia Sueca BITS para suprimir la emisión de anhídrido sulfuroso y dióxido de nitrógeno, incluyendo estudio y monitoreo exhaustivo 1993 y 1995 de emisiones superiores a la norma del Ministerio de Minería. Plan de mitigación de emisiones con cambio de combustibles, plantas de tratamiento para mega-fuentes (con meta de reducción de un 60% para el año 2002) y elevación de altura de chimeneas en empresas pequeñas. d. Plan de mitigación en la emisión de material particulado, con exigencia de filtros y clausura de plantas de alto riesgo. e. Plan de eliminación de emisiones de gases malolientes del Canal El Morro, iniciado por la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad en enero del 2000 con un control de emisiones de las industrias pesqueras, reduciendo a prácticamente 0 el ácido sulfhídrico disuelto el agua a junio de ese año ⁽⁸⁾. f. Plan de descontaminación conjunto con la oficina regional de Conama, iniciado con la elaboración de un plano de ruidos, monitoreo y fiscalización de ruidos a partir de 1997 por el Servicio de Salud municipal.

Otras Gestiones Ambientales. a. Plan y campaña de saneamiento ambiental integral por sectores, 1997. b. Programa de desratización de la comuna, 1996 - 2000. c. Control de zancudos 1993 - 2001. d. Catastro y enrolamiento de la población canina, 1999-2001. e. Plan y campaña de control de manejo y transporte de sustancias peligrosas, 1997. f. Campaña de educación ambiental y asesoría a organizaciones sociales de la Comuna. g. Programa de plantación de árboles, con distribución anual de 1300 árboles anualmente a las Juntas Vecinales, en conjunto con la Escuela de Ingenieros Forestales de la Universidad de Concepción.

⁽⁸⁾ Ver Anexo 2.