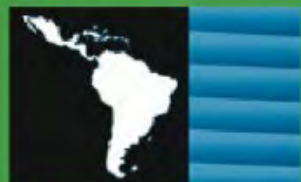


# Perspectivas del Medio Ambiente Urbano



# GeoPuerto MONTE



Sede  
Puerto Montt



© 2008 Municipalidad de Puerto Montt

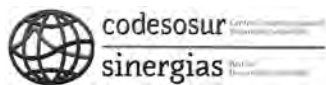
Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, la Municipalidad de Puerto Montt y la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt.

Derechos de propiedad intelectual ©2010, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Municipalidad de Puerto Montt y Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt. Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Municipalidad de Puerto Montt y la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt agradecerán que se les remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.  
DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Municipalidad de Puerto Montt, la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt y el equipo técnico encargado; o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica y medioambiental del territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, la Municipalidad de Puerto Montt y la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt.



Universidad Austral de Chile  
Conocimiento y Naturaleza

#### PARA MAYOR INFORMACIÓN

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

Municipalidad de Puerto Montt  
San Felipe 80, Puerto Montt  
Teléfono: (+56 - 65) 261777- 261700, Fax (+56 - 65) 271540  
Sitio de Internet: [www.puertomonttchile.cl](http://www.puertomonttchile.cl)  
Correo electrónico: [rabindranath.quinteros@puertomontt.cl](mailto:rabindranath.quinteros@puertomontt.cl)

Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt  
Los Pinos s/n, Balneario Pelluco, Puerto Montt.  
Teléfono (+56 - 65) 277100, Fax (+56 - 65) 277101  
Sitio de Internet: <http://www.pmontt.uach.cl/>  
Correo electrónico: [vicesedepm@spm.uach.cl](mailto:vicesedepm@spm.uach.cl)

Dirección:

Mg (c). Andrés Caba Rutte  
Ing. Jessica Bull Torres  
Escuela Ingeniería Civil Industrial  
Sede Puerto Montt  
Universidad Austral de Chile

Equipo de Producción, Redacción y Edición:

Escuela de Ingeniería Civil Industrial  
Universidad Austral de Chile

Ing. Felipe Plaza Paredes  
Ingeniero Civil Industrial  
Consultor

Felipe Arriagada Silva  
Estudiante  
Ingeniería Civil Industrial  
Universidad Austral de Chile

Institución social del proyecto:  
Municipalidad de Puerto Montt

Maritza Pérez Vander-Stelt  
Unidad de Medio Ambiente  
Municipalidad de Puerto Montt

Equipo del Programa de las Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente  
Graciela Metternicht  
Coordinadora de la División de Evaluación y  
Alerta Temprana

Patricia Miranda  
GEO Ciudades, División de Evaluación y Alerta  
Temprana

Emilio Guzmán  
División de Evaluación y Alerta Temprana

Consultores

Aldo Palacios Courret  
Director Ejecutivo  
Codesosur-Sinergias  
Marcia Morales Gómez  
Directora de Programas  
Codesosur-Sinergias

Especialistas consultados:

**BORDE COSTERO:**

Dr. Renato Westermeier Hitschfeld  
Vicerrector  
Sede Puerto Montt

Instituto de Acuicultura  
Universidad Austral de Chile  
Sede Puerto Montt

Dr (c) Jorge León  
Instituto de Acuicultura  
Universidad Austral de Chile  
Sede Puerto Montt

Daniel Valenzuela Elizalde  
Arquitecto  
Departamento de Planificación  
Municipalidad de Puerto Montt

**RESIDUOS SÓLIDOS:**

Mg. Alejandro Sotomayor Brulé  
Escuela de Ingeniería Civil Industrial  
Universidad Austral de Chile  
Sede Puerto Montt

Otros colaboradores:

Monitores Taller 1 y escenarios:  
Msc (c) Alexia Quiroz Barría.  
MBA (c) Alex Cisterna Castillo.

Participantes Taller 1:

Participantes Taller Intermedio:  
Participantes Taller de Validación

## Participantes Taller 1 (13 y 14 de abril de 2009)

Área Temática: Aguas	
Nombre	Institución
Yohana Alvarado	Universidad Austral de Chile
Sandra Madariaga	Universidad Austral de Chile
Marcia Morales	Codesosur - Sinergias
Jorge Parra	FACH
Claudio Vargas	Essal S.A.

Área Temática: Medio Ambiente Construido	
Nombre	Institución
Catalina Jiménez	Universidad Austral de Chile
Mario Urrutia	Sernatur
Alejandra Sánchez	Universidad Austral de Chile
Domingo Jiménez	Municipalidad Puerto Montt
Daniel Valenzuela	Municipalidad Puerto Montt
Daniel Reyes	Municipalidad Puerto Montt

Área Temática: Biodiversidad	
Nombre	Institución
Cristian Mansilla	Universidad Austral de Chile
Claudia Reyes	Municipalidad Puerto Montt
Jorge Monsalve	FACH
Luis Catalán	Municipalidad Puerto Montt

Área Temática: Suelo y Residuos Sólidos

Nombre	Institución
Belén Villanueva	
Carmen Yubano	Escuela N° 3 Melipulli
Carolina Soto	Universidad Austral de Chile
Carlos López	Rexin S.A.
Carlos Soto	Asoc. Municipalidades Prov. de Llanquihue
Fernando Soto	Autoridad Sanitaria
Claudia Vera	Gore Los Lagos

Área Temática: Aire

Nombre	Institución
Fernando Igor	Universidad Austral de Chile
Ronald Valenzuela	FACH
Marco Barra	Universidad Austral de Chile

Área Temática: Borde Costero y Recursos Marinos

Nombre	Institución
Jaime Sáez	Municipalidad Puerto Montt
Alex Veloso	Universidad Austral de Chile
Gonzalo Olivares	Universidad de Los Lagos
Roberto Parra	Municipalidad Puerto Montt

## Participantes Taller Intermedio (13 Junio de 2009)

Asistentes	
Nombre	Institución
Carlos Soto	Asoc. Municipalidades Prov. de Llanquihue
Jaime López	Centro Meteorológico
Benito PiuZZi	Centro Meteorológico
Marcia Morales	Codesosur - Sinergias
Aldo Palacios	Codesosur - Sinergias
Felipe Arancibia	CONAMA
Jorge Parra	FACH
Jorge Monsalve	FACH
Maritza Pérez	Municipalidad Puerto Montt
Alexis Martin	Municipalidad Puerto Montt
Viola Marín	Municipalidad Puerto Montt
Domingo Jiménez	Municipalidad Puerto Montt
Claudia Aravena	Municipalidad Puerto Montt
Juan Ancapán	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Yohana Alvarado	Universidad Austral de Chile
Fernando Igor	Universidad Austral de Chile
Alexis Veloso	Universidad Austral de Chile
Cristian Mansilla	Universidad Austral de Chile
Carola Mattheos	Universidad San Sebastián

## Participantes Taller Validación (3 y 4 de noviembre de 2009)

Percepción Ciudadana	
Contacto	Organización
Carlos López	Rexin S.A.
Ronald Valenzuela	FACH
Jorge Monsalve	FACH
Jorge Parra	FACH
Fernando Igor	Universidad Austral de Chile
Yohana Alvarado	Universidad Austral de Chile
Carolina Soto	Universidad Austral de Chile
José Luis Iriarte	Universidad Austral de Chile
Marcia Morales	Codesosur-Sinergias
Claudia Reyes	Municipalidad Puerto Montt
Marco Barra	Universidad Austral de Chile
Aldo Palacios	Codesosur-Sinergias
Maritza Pérez	Municipalidad Puerto Montt
Sandra Ruiz	Universidad Austral de Chile

## Panel de Expertos

Borde Costero - Agua - Medio Ambiente (Moderadores: Jessica Bull y Patricia Miranda)	
Contacto	Organización
Marcia Morales	Codesosur-Sinergias
Aldo Palacios	Codesosur-Sinergias
Mario Urrutia	Sernatur
Fabián Lecaros	Universidad Austral de Chile
Juan Ancapán	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Carlos Maturana	Directemar - Armada de Chile
Rodrigo Contreras	Universidad Austral de Chile
Pedro Sandoval	Municipalidad Puerto Montt
Guillermo León	Municipalidad Puerto Montt

Biodiversidad - Aire - Suelos y Residuos Sólidos (Moderadores: Felipe Plaza y Andrés Caba)	
Contacto	Organización
Claudia Reyes	Municipalidad Puerto Montt
Carlos Soto	Asoc. Municipalidades Prov. de Llanquihue
Maritza Pérez	Municipalidad Puerto Montt
Domingo Jiménez	Municipalidad Puerto Montt
Viola Marín	Municipalidad Puerto Montt
Alejandro Sotomayor	Universidad Austral de Chile
Alexis Martin	Municipalidad Puerto Montt
Claudia Vera	Gore Los Lagos
Jeanette Caroca	Autoridad Sanitaria



Palabras del Alcalde de la Ciudad de Puerto Montt	17
Presentación de la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile	18
Mensaje Equipo Técnico GEO Puerto Montt	19
Mensaje del PNUMA	20
Presentación	22
Estructura del informe	23
Proceso	24
Introducción	28
 Capítulo 1	 29
Introducción a la ciudad	29
1.1 Ubicación y relación con otras ciudades	29
1.2 Geografía y Topología	30
1.3 Biodiversidad y Clima	32
1.4 Contexto histórico	32
 Capítulo 2	 36
Contexto socioeconómico y político (FUERZAS MOTRICES Y PRESIONES)	36
2.1 Dinámica político-institucional	36
2.1.1 Estructura administrativa del poder público local	36
2.2 Dinámica de urbanización y ocupación del territorio	38
2.2.1 Ocupación territorial y uso de suelo a través del tiempo	38
2.3 Dinámica demográfica	40
2.3.1 Población	40
2.3.2 Migraciones	43
2.3.3 Caracterización de la población de Puerto Montt	46
2.4 Dinámica social	48
2.4.1 Distribución de los niveles de ingresos	48
2.4.2 Desigualdad y pobreza	48
2.4.3 Acceso a servicios básicos	49
2.5 Dinámica económica	50
2.5.1 Producto Interno Bruto (PIB)	50
2.5.2 Empleo	51
2.5.3 Principales actividades económicas	52
 Capítulo 3	 53
Estado del medioambiente (Estado)	53
3.1 Análisis de los recursos del ecosistema	53
3.2 Agua	53
3.2.1 Disponibilidad de las aguas	54
3.2.2 Distribución y evacuación de agua	54
3.2.3 Contaminación de las aguas	56

57	3.3	Aire
57	3.3.1	Fuentes de contaminación atmosférica
58	3.3.2	Emisión De Material Particulado
60	3.3.3	Fuentes móviles
63	3.3.4	Fuentes de área o areales
64	3.3.5	Contaminación industrial
65	3.3.6	Contaminación acústica
68	3.4	Biodiversidad
68	3.4.1	Flora y Fauna de la Región de Los Lagos
73	3.4.2	Bosques
78	3.5	Borde costero y recursos marinos
78	3.5.1	Condiciones oceanográficas
79	3.5.2	Caracterización usos borde costero de Puerto Montt
80	3.5.3	Aproximación conceptual
81	3.5.4	Emisarios submarinos
84	3.6	Medioambiente construido
84	3.6.1	Patrimonio
85	3.6.2	Equipamientos e infraestructura
87	3.7	Suelo y residuos sólidos
87	3.7.1	Caracterización de los suelos
88	3.7.2	Demanda de suelo urbano de Puerto Montt
89	3.7.3	Erosión de suelos
89	3.7.4	Residuos sólidos
90	3.7.5	Residuos sólidos industriales
91	3.7.6	Residuos sólidos de la construcción
91	3.7.7	Residuos sólidos hospitalarios
91	3.7.8	Residuos peligrosos
92		Capítulo 4
		Impacto del estado del medioambiente (Impacto)
92	4.1.	Impacto en los ecosistemas
92	4.1.1	Agua
93	4.1.2	Impacto en las condiciones atmosféricas (Aire)

4.1.3	Biodiversidad	97
4.1.4	Borde costero y recursos marinos	98
4.1.5	Medioambiente construido	100
4.1.6	Suelo y residuos sólidos	101
4.1.7	Incendios forestales	104
4.2	Impacto en la calidad de vida y la salud humana	105
4.3	Costo de los residuos sólidos	107
4.4	Vulnerabilidad socio-ambiental ante desastres naturales y antrópicos	107
	 Capítulo 5	 108
	Políticas e instrumentos de gestión ambiental urbana (Respuesta)	108
	Identificación de los principales actores relacionados con el ambiente urbano	
5.1	Agua	109
5.1.1	Normas de calidad	109
5.1.2	Plan maestro de aguas lluvias	110
5.2	Aire	111
5.2.1	Normas e instrumentos de control y monitoreo de emisiones y transferencia de contaminantes	111
5.2.2	Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC)	112
5.2.3	Estaciones y plataformas de monitoreo	112
5.2.4	Certificación de leña	113
5.2.5	Normas de ruido	114
5.3	Estrategia de biodiversidad	115
5.3.1	Plan estratégico regional	116
5.3.2	Lineamientos y acciones estratégicas regionales a sitios de interés dentro de la Comuna de Puerto Montt	116
5.3.3	Conservación y uso sustentable de los recursos genéticos nativos	117
5.3.4	Control de especies exóticas	117
5.3.5	Recuperación de ecosistemas y especies en peligro	117
5.3.6	Protección legal de la biodiversidad	117
5.3.7	Sitios prioritarios de conservación	118
5.4	Borde costero y recursos marinos	120
5.5	Medioambiente construido	121
5.6	Residuos sólidos	123
5.6.1	Reciclaje en Puerto Montt	124

125		Capítulo 6
125		Perspectivas futuras
		Formulación de escenarios como herramienta de prospección y propuesta
125	6.1	La ciudad de Puerto Montt de hoy
126	6.2	La ciudad de Puerto Montt en el 2014
126	6.3	El futuro de la ciudad de Puerto Montt
126	6.3.1	Escenario 1: Inercia
128	6.3.2	Escenario 2: El mejor de los casos
130	6.3.3	Escenario 3: El peor de los casos
133		Capítulo 7
		Recomendaciones y conclusiones
133	7.1	Recomendaciones
133	7.1.1	Aire
134	7.1.2	Agua
134	7.1.3	Biodiversidad
135	7.1.4	Borde costero y recursos marinos
135	7.1.5	Medioambiente construido
135	7.1.6	Suelos y residuos sólidos
135	7.2	Conclusiones
136	7.2.1	Aire
136	7.2.2	Calidad de aguas
137	7.2.3	Biodiversidad
137	7.2.4	Medioambiente construido
137	7.2.5	Borde costero y recursos marinos
137	7.2.6	Suelo y residuos sólidos
138	7.2.8	Normativas y políticas ambientales
139		Acrónimos
141		Bibliografía

Índice de Figuras

---

Capítulo 1

Figura 1.1	Región de Los Lagos	31
------------	---------------------	----

Capítulo 2

Figura 2.1	Organigrama I. Municipalidad de Puerto Montt	37
Figura 2.2	Trazado urbano de Puerto Montt colonial 1859	39
Figura 2.3	Área cubierta por bosques, límite comunal de Puerto Montt	39
Figura 2.4	Casco urbano de Puerto Montt (2009)	40

Capítulo 3

Figura 3.1	Estaciones de monitoreo Puerto Montt, destacados en círculos azules	58
Figura 3.2	Sectores de densidad poblacional media-alta, destacados en amarillo	59
Figura 3.3	Área de estudio de conteo de flujo vehicular en la ciudad de Puerto Montt	61
Figura 3.4	Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día	67
Figura 3.5	Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel noche	67
Figura 3.6	Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día-noche	67
Figura 3.7	Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día-tarde-noche	67
Figura 3.8	Representación de los tres niveles de biodiversidad y sus relaciones	68
Figura 3.9	Sectorización del borde costero de Puerto Montt	79
Figura 3.10	Estrategias de localización del borde costero comunal	80
Figura 3.11	Modelo conceptual del uso del borde costero de la ciudad de Puerto Montt	81
Figura 3.12	Esquema vial a nivel comunal zoom Interregional	85
Figura 3.13	Distribución del equipamiento comunal	86
Figura 3.14	Áreas verdes del centro de Puerto Montt	87
Figura 3.15	Terrazas costeras de la ciudad de Puerto Montt	88

Capítulo 4

Figura 4.1	Áreas de expansión de la nube del volcán Chaitén	95
Figura 4.2	Sectorización del borde costero de Puerto Montt	98
Figura 4.3	Área actual (gris) y proyectada (rojiza) de Puerto Montt	102
Figura 4.4	Registro de remociones en masa de la ciudad de Puerto Montt	102

Capítulo 5

Figura 5.1	Estrategía de zonificación, Plan Regulador comunal 2009	122
------------	---	-----

## Índice de Fotos

---

### Capítulo 1

Foto 1.1	Acceso a Puerto Montt	29
Foto 1.2	Puerto Montt en 1862	33
Foto 1.3	Muelle de Puerto Montt 1914	33
Foto 1.4	Estación de ferrocarril 1939	33
Foto 1.5	Estación de Puerto Montt 1950	34
Foto 1.6	Plaza de Puerto Montt 1951	34
Foto 1.7	Muelle Costanera, Puerto Montt 2008	35

### Capítulo 2

Foto 2.1	Puerto Montt 1864	38
Foto 2.2	Borde costero de Puerto Montt 1932	39
Foto 2.3	Foto aérea de Puerto Montt 1931	39
Foto 2.4	Sectores inmobiliarios, fotografía aérea.	42
Foto 2.5	Fotografía aérea de la ciudad de Puerto Montt	43

### Capítulo 3

Foto 3.1	Catedral, Comuna de Puerto Montt	85
Foto 3.2	Casa Rensinghoff, Comuna de Puerto Montt	85
Foto 3.3	Casa Pauly, Comuna de Puerto Montt	85

## Índice de gráficos

### Capítulo 2

- 43 Gráfico 2.1 Crecimiento histórico de la Comuna de Puerto Montt
- 44 Gráfico 2.2 Condición migratoria según género periodo 1997-2002
- 44 Gráfico 2.3 Nivel de Educación de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt
- 44 Gráfico 2.4 Origen de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt por regiones
- 45 Gráfico 2.5 Origen de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt por provincias de la Región de los Lagos
  
- 45 Gráfico 2.6 Destino de los emigrantes de la Comuna Puerto Montt
- 46 Gráfico 2.7 Edades de los inmigrantes a la Comuna de Puerto Montt
- 46 Gráfico 2.8 Evolución del índice de masculinidad de la Comuna de Puerto Montt
- 46 Gráfico 2.9 Aumento poblacional por sexo de la Comuna de Puerto Montt
- 47 Gráfico 2.10 Tasa de analfabetismo de la Comuna de Puerto Montt
- 47 Gráfico 2.11 Tasa educacional básica
- 47 Gráfico 2.12 Comparación de la tasa educacional básica a nivel país
- 47 Gráfico 2.13 Tasa educacional secundaria
- 47 Gráfico 2.14 Comparación de la tasa educacional secundaria a nivel país
- 48 Gráfico 2.15 Comparación de ingresos de la población en la Comuna de Puerto Montt
- 48 Gráfico 2.16 Brecha de ingresos de la población en la Comuna de Puerto Montt
- 49 Gráfico 2.17 Porcentaje de la población en condición de pobreza (comunal)
- 49 Gráfico 2.18 Hogares en condición de pobreza de la población (comunal)
- 49 Gráfico 2.19 Disponibilidad de servicios higiénicos en las viviendas (comunal)
- 49 Gráfico 2.20 Origen del agua en las viviendas (comunal)
- 49 Gráfico 2.21 Origen del alumbrado público (comunal)
- 51 Gráfico 2.22 Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2005
- 51 Gráfico 2.23 Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2006
- 51 Gráfico 2.24 Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2007
- 51 Gráfico 2.25 Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2008
- 52 Gráfico 2.26 Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2009

### Capítulo 3

- 53 Gráfico 3.1 Consumo de agua residencial en Chile
- 53 Gráfico 3.2 Consumo de agua mensual promedio ciudad Puerto Montt Año 2008
- 54 Gráfico 3.3 Precipitaciones anuales promedio ciudad Puerto Montt Año 2008
- 54 Gráfico 3.4 Producción mensual promedio de agua en la ciudad Puerto Montt
- 59 Gráfico 3.5 Concentración de material particulado, promedios mensuales. Estación Mercado Pdte. Ibáñez
- 59 Gráfico 3.6 Concentración material particulado, promedios mensuales. Estación Pichi Pelluco
- 61 Gráfico 3.7 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección oriente-poniente, de la ciudad de Puerto Montt
- 61 Gráfico 3.8 Flujo vehicular por sector, periodo verano, dirección oriente-poniente en la ciudad de Puerto Montt
- 61 Gráfico 3.9 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección sur-norte en la ciudad de Puerto Montt
- 62 Gráfico 3.10 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección sur-norte
- 62 Gráfico 3.11 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 1
- 62 Gráfico 3.12 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 3
- 62 Gráfico 3.13 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 5
- 62 Gráfico 3.14 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 8
- 63 Gráfico 3.15 Temperaturas medias anuales Puerto Montt

Gráfico 3.16	Horario de consumo de leña	64
Gráfico 3.17	Molestias por nivel de ruido diurno, según criterio OMS	66
Gráfico 3.18	Efectos nivel del ruido nocturno. Según criterio OMS	66
Gráfico 3.19	Aceptación del ruido (nocturno) en la ciudad de Puerto Montt	66
Gráfico 3.20	Aceptación del ruido (diurno) en la ciudad de Puerto Montt. Según criterio UE y OECD	66
Gráfico 3.21	Aumento de los niveles de ruido según horario	66
Gráfico 3.22	Bosque nativo, según estructura en la Comuna de Puerto Montt	74
Gráfico 3.23	Tipo forestal de la Comuna de Puerto Montt	74
Gráfico 3.24	Sub-tipo forestal de la Comuna de Puerto Montt	74
Gráfico 3.25	Perfil de salinidad de Diciembre de 2008, Bahía Ilque, Puerto Montt	79
Gráfico 3.26	Estimación conceptual del estado medioambiental del borde costero de la ciudad de Puerto Montt	81
Gráfico 3.27	Mediciones de coliformes totales en la columna de agua en distintas estaciones muestreadas (E0 hasta E7)	83
Gráfico 3.28	Uso de suelo de la Comuna de Puerto Montt	88
Gráfico 3.29	Tonelaje de disposición final de RSD recibidos en el vertedero municipal de Lagunitas	90

#### Capítulo 4

Gráfico 4.1	Número de Caletas activas en el Borde Costero de la Comuna de Puerto Montt	99
Gráfico 4.2	Número de pescadores y mariscadores artesanales	99
Gráfico 4.3	Embarques y desembarques (toneladas) en Puerto Montt	100
Gráfico 4.4	Tráfico marítimo en Puerto Montt	100
Gráfico 4.5	Número de viviendas construidas en Puerto Montt	101
Gráfico 4.6	Superficie construida en Puerto Montt de viviendas nuevas	101
Gráfico 4.7	Cantidad de registros en remociones de masa por año en la ciudad de Puerto Montt	102
Gráfico 4.8	Precipitaciones y remociones en masa en los últimos 31 años en Puerto Montt	103
Gráfico 4.9	Precipitaciones previas a deslizamientos en los cinco sectores más propensos a sufrir remociones en masa en Puerto Montt (curvas promedio)	103
Gráfico 4.10	Cantidad de RSD en vertedero municipal de Lagunitas	104
Gráfico 4.11	Atenciones a niños menores de 15 años (abril-diciembre) año 2008, en el servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt	106
Gráfico 4.12	Atención de enfermedades respiratorias en menores de 15 años (2009), servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt	106
Gráfico 4.13	Atención de enfermedades respiratorias en adultos mayores (2009), servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt	106
Gráfico 4.14	Atenciones semanales por causas respiratorias en urgencia infantil, en Hospital Base de Puerto Montt	106
Gráfico 4.15	Hospitalizaciones semanales de niños por causas respiratorias, en Hospital Base de Puerto Montt	106
Gráfico 4.16	Diferencia entre el ingreso y el gasto en la recolección de RSD (Residuos Sólidos Domiciliarios)	107



## Índices de Tablas

---

### Capítulo 1

- 30 Tabla 1.1 Cantidad de Patentes Comerciales
- 30 Tabla 1.2 Turistas Alojados provincial v/s comunal

### Capítulo 2

- 41 Tabla 2.1 Total de Habitantes de la Comuna de Puerto Montt
- 41 Tabla 2.2 Intervalos de edades para hombres en la Comuna de Puerto Montt
- 42 Tabla 2.3 Intervalos de edades para mujeres en la Comuna de Puerto Montt
- 43 Tabla 2.4 Total de Habitantes de la Provincia de Llanquihue
- 48 Tabla 2.5 Línea de Pobreza e indigencia (CLP)
- 50 Tabla 2.6 Producto Interno Bruto Región de Los Lagos

### Capítulo 3

- 60 Tabla 3.1 Datos tabulados para estudio de flujo vehicular en la ciudad de Puerto Montt
- 62 Tabla 3.2 Parque automotriz de Puerto Montt año 2009 (fuentes móviles)
- 64 Tabla 3.3 Poder calorífico de la madera según densidad y humedad
- 64 Tabla 3.4 Gasto y volumen promedio anual de leña según el estrato socio económico de los hogares - Puerto Montt
- 67 Tabla 3.5 Nivel sonoro con su respectivo color y trama
- 70 Tabla 3.6 Mamíferos presentes en la Región de Los Lagos
- 70 Tabla 3.7 Aves presentes en la Región de Los Lagos
- 71 Tabla 3.8 Reptiles presentes en la Región de Los Lagos
- 71 Tabla 3.9 Anfibios presentes en la Región de Los Lagos
- 72 Tabla 3.10 Principales especies de algas en la Región de Los Lagos
- 74 Tabla 3.11 Especies en peligro de conservación en la Región de los Lagos
- 75 Tabla 3.12 Consumo de leña anual (m<sup>3</sup>/año) por especie y estrato socioeconómico
- 75 Tabla 3.13 Comparación del origen de la leña periodo 1998 y 2008
- 76 Tabla 3.14 Especies arbustivas de la Comuna de Puerto Montt
- 77 Tabla 3.15 Especies arbóreas de la Comuna de Puerto Montt
- 87 Tabla 3.16 Aptitud y capacidad de uso por tipo de suelo de la Comuna de Puerto Montt
- 90 Tabla 3.17 Resumen de resultados de muestreo de RSU (% P/P, en promedio)

### Capítulo 4

- 94 Tabla 4.1 Normativa chilena vigente para el material particulado
- 97 Tabla 4.2 Resultados de la encuesta aplicada en los hogares
- 97 Tabla 4.3 Resultados de la encuesta aplicada en el trabajo
- 100 Tabla 4.4 Aumento superficie de la ciudad de Puerto Montt respecto a Plan Regulador anterior (en hectáreas)
- 105 Tabla 4.5 Hectáreas consumidas por los incendios forestales en la Comuna de Puerto Montt

### Capítulo 5

- 114 Tabla 5.1 Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (INPC) en dB (A) lento
- 115 Tabla 5.2 Niveles de ruido aceptable para trabajadores expuestos sin protección auditiva

## Palabras del Alcalde de la Ciudad de Puerto Montt

El proyecto GEO Puerto Montt es una iniciativa propiciada por el Municipio local que tiene como objetivo contar con un diagnóstico medioambiental de la ciudad.

Este proyecto surgió durante el año 2007 y fue acogido satisfactoriamente por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que incorporó a Puerto Montt en el proyecto GEO Ciudades, que ya venía desarrollándose en algunas comunas del país.

No estuvimos solos en este proceso. La Universidad Austral de Chile, sede Puerto Montt, ha sido un socio técnico de primera importancia en el desarrollo de esta iniciativa.

El libro que usted tiene en sus manos refleja el trabajo realizado en el marco del desarrollo de este proyecto, que apunta a que logremos una mejor comprensión de la interacción de la ciudad y su ambiente, generando para ello información fidedigna y al día, que sea de utilidad para el trabajo de los municipios, del gobierno, de la comunidad científica y del público en general.

GEO Puerto Montt nos proporciona los elementos necesarios no sólo para reconocer los vínculos entre las condiciones ambientales y las actividades humanas, sino también nos permite orientar la resolución de problemas ambientales críticos y contribuir a formar capacidades técnicas locales para la evaluación permanente del medio ambiente urbano, sobre todo en una ciudad como Puerto Montt que tiene –y seguirá teniendo, un ritmo sostenido de crecimiento.

En este texto se plasma la realidad medioambiental de nuestra ciudad. Tiene también una marcada perspectiva ciudadana, resultado de la recopilación de opiniones, observaciones y recomendaciones de la ciudadanía que, gracias a la metodología de trabajo empleada, permite integrar una visión amplia en torno las temáticas medioambientales de nuestra ciudad.

Estamos seguros de haber logrado un real avance en materia ambiental a través de este proyecto –avance que requiere que sigamos trabajando- que, sin dudas, nos ayudará a tomar las mejores decisiones para el futuro de la comuna y para la calidad de vida de sus habitantes.

Rabindranath Quinteros Lara  
Alcalde de Puerto Montt

## Presentación de la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile

A comienzos del año 2009 Puerto Montt a través de su Municipalidad y en conjunto con nuestra casa de Estudios dieron inicio al trabajo para formar parte del Proyecto GEO Ciudades. Esto, sin embargo, no ha sido preocupación sólo nuestra, sino además de programas públicos y privados que se han comprometido de igual manera, incorporando distintas miradas en la búsqueda de un mayor desarrollo sostenible de Puerto Montt.

Hoy, después de un arduo año de trabajo conjunto, podemos ver los resultados a través de este libro que recopila la información existente, contribuyendo a desarrollar y promover evaluaciones más precisas sobre el estado del medio ambiente urbano, y a un análisis más profundo de las consecuencias de las políticas urbanas. Con ello, promover la toma de decisiones más eficiente, encaminada al desarrollo sostenible de nuestra ciudad.

Si bien todavía nos queda mucho camino que recorrer como ciudad, la preocupación existente de las Autoridades de Gobierno, Organizaciones, Vecinos y nuestra como Institución de Educación Superior nos hace pensar en el sin número de posibilidades que tiene nuestra ciudad para lograr la visión sistémica que permita entender la verdadera relación entre la sociedad y el medio ambiente.

Para nuestra sede es un orgullo presentar el GEO Puerto Montt, siendo la tercera ciudad de nuestro País en dar por terminado el GEO Ciudades, después de Santiago y Copiapó, sabemos la importancia que este proyecto representa para nuestra ciudad por lo que agradecemos la confianza que depositó en nosotros el Municipio y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente para la realización de este proyecto.

Al presentar el GEO Puerto Montt, la sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile hace hincapié en su compromiso con el medio ambiente y el desarrollo de nuestra ciudad.

Dr. Renato Westermeier Hitschfeld  
Vicerrector  
Sede Puerto Montt  
Universidad Austral de Chile

## Mensaje Equipo Técnico GEO Puerto Montt

Como universidad y específicamente como equipo técnico nos entregamos al desafío de llevar a cabo este importante proyecto. Desafío que aceptamos seguros del aporte que como Ingenieros Civiles Industriales podríamos dar al desarrollo de esta iniciativa.

Durante el desarrollo de este proyecto nos dimos cuenta de la importancia que tiene para la ciudadanía contar con programas medioambientales que sean capaces de garantizar la integridad de los ecosistemas existentes, sin perjuicio del desarrollo industrial de la zona. Se hace prioritario entonces tener información fidedigna que permita contar con una base sólida para elaborar dichos programas y realizar estudios específicos en los sectores más vulnerables. El principal esfuerzo se enfocó en la búsqueda, recolección y procesamiento de la información existente, debido principalmente a lo disgregada que se encontraba la información y a la gran cantidad de datos obtenidos en los talleres de participación ciudadana que se debían validar. Esto no sólo nos significó una gran cantidad de horas de trabajo, también trajo consigo un sinnúmero de externalidades positivas; nos permitió interactuar con todos los sectores tanto público como privados, nos permitió tener una visión global de nuestro medio ambiente y por último y no menos importante, nos permitió aumentar nuestro compromiso como Universidad para el desarrollo sostenible de nuestra ciudad.

En estos instantes en que ya se encuentra terminado nuestro GEO Puerto Montt, no nos queda más que agradecer a todas aquellas personas e instituciones que hicieron suyo el proyecto, participando en los tres talleres realizados en nuestra casa de estudio y/o enviándonos la información tan necesaria para el desarrollo exitoso de este desafío. Agradecemos también la oportunidad y la confianza depositada en nosotros por parte de la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile, de la Municipalidad de Puerto Montt y del PNUMA. Es compromiso de todos el cuidado de nuestro medioambiente: velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, preservar la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental. Esperamos que el esfuerzo realizado por este equipo de trabajo contribuya a acrecentar este compromiso en cada uno de los habitantes de nuestra ciudad y esperamos además seguir contribuyendo al desarrollo sostenible de Puerto Montt.

Equipo técnico GEO Puerto Montt  
Sede Puerto Montt  
Universidad Austral de Chile

## Mensaje del PNUMA

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) conduce desde 1995 un ambicioso proyecto de evaluaciones ambientales integrales denominado GEO (Global Environment Outlook, por sus siglas en inglés) Perspectivas del Medio Ambiente.

Desde entonces, el proceso ha dado como resultado numerosos productos que incluyen evaluaciones ambientales a diferentes escalas (global, regional, subregional, nacional y local), así como otros informes temáticos y técnicos.

En el marco de los procesos GEO y en respuesta al llamado del Foro de Ministros de Medio Ambiente y a las actividades relacionadas con la Cumbre de Johannesburgo, se puso en marcha en 2001 el proyecto GEO Ciudades, el cual busca promover una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y sus ambientes, suministrando a los gobiernos municipales, a la comunidad científica, a los formuladores de políticas y al público de la región, información confiable y actualizada sobre los principales retos ambientales que enfrentan sus ciudades.

Es en este contexto en el que se circunscribe el informe: Perspectivas del Medio Ambiente Urbano GEO Puerto Montt 2009, estudio realizado y publicado conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a través de su Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC), y la Municipalidad de Puerto Montt, con el apoyo técnico de la Universidad Austral de Chile, sede Puerto Montt.

El informe GEO Puerto Montt, ciudad localizada en la Región de Los Lagos, en la zona sur austral de Chile, se suma a los informes ya existentes de otras ciudades latinoamericanas y caribeñas. Se trata del tercer informe a nivel urbano producido en Chile con la asistencia técnica del PNUMA, siguiendo al GEO Santiago-2003 y GEO Copiapó-2009. Adicionalmente, el país cuenta a su haber con una nutrida trayectoria en el desarrollo de estudios del estado del medio ambiente a nivel nacional exhibiendo, hasta la fecha, la secuencia de GEO Chile (1999, 2002, 2005) y un cuarto informe en proceso. GEO Puerto Montt responde a un esfuerzo multisectorial que contó con el invaluable apoyo de organizaciones no gubernamentales comprometidas con la conservación del medio ambiente entre las que podemos mencionar a Codesosur-Sinergias, así como de profesionales y expertos de las diferentes dependencias del Estado.

Puerto Montt cumple el rol de capital regional, con un fuerte crecimiento en los planos económicos, poblacional y turísticos. En general, los problemas sobre su medioambiente no son críticos, con condiciones del aire dentro de los márgenes establecidos por la normativa vigente, además de la actualización del Plan Regulador comunal que asegura un ordenamiento territorial. Asimismo, la canalización de esteros permite dar solución a inundaciones de algunos sectores y la erradicación de descargas clandestinas de aguas servidas.

El informe destaca los esfuerzos por desarrollar planes de educación ambiental, principalmente en temas de residuos, mostrando la preocupación y compromiso de la Municipalidad y la sociedad en su conjunto por convertir a Puerto Montt en una ciudad sostenible. De igual manera se aborda el tema de la problemática derivada de la industria salmonera y los retos ambientales que ello implica, así como los aprendizajes que deja para un futuro inmediato.

La voluntad de los diversos actores involucrados en este informe muestra que la sociedad de Puerto Montt busca mejores horizontes y calidad de vida para sus habitantes. En este contexto, GEO Puerto Montt está llamado a cumplir un rol fundamental para avanzar hacia una comunidad que disfrute un real desarrollo sustentable.

Margarita Astrálaga  
Directora Regional para la América Latina y el Caribe  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

## Presentación

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ha asumido un ambicioso proyecto de evaluaciones ambientales integrales denominado GEO (Global Environment Outlook). Desde esta perspectiva, se ha tenido como resultado numerosos productos que incluyen evaluaciones ambientales integrales (GEO País, GEO Ciudades y GEO Temáticos), además de evaluaciones regionales y subregionales, y evaluaciones nacionales, como la realizada en Chile (GEO Chile 1999, 2002 y 2005). El proyecto GEO Ciudades busca promover una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y de su entorno, entregando información confiable y actualizada sobre la ciudad de manera de complementar el proceso de toma de decisiones y gestión de la ciudad.

Los informes GEO Ciudades son evaluaciones ambientales integrales elaboradas bajo la metodología GEO, que consiste en el análisis de las condiciones y tendencias ambientales, las causas de las presiones y los impactos provocados por el crecimiento urbano e intervenciones antrópicas que afectan directamente en la calidad de vida de las personas y los ecosistemas. Por otra parte exponen respuestas que permiten disminuir los impactos provocados por la evolución propia de la ciudad; además, se exponen temas emergentes, que serán insumos de alto valor como complemento del proceso de toma de decisiones en materia medioambiental y, en general, para los procesos de políticas públicas locales de medioambiente. A partir del éxito que han tenido otras experiencias GEO, como es el caso de GEO Arequipa y Lima en Perú, GEO Rio de Janeiro y Sao Paulo en Brasil, y el proyecto GEO Santiago (2003) en Chile, se pone en marcha el proyecto Perspectivas del Medio Ambiente, proyecto GEO Puerto Montt.

Dentro de los objetivos del proyecto GEO Ciudades se encuentran (PNUMA, 2008):

- Reconocer los vínculos que existen entre las condiciones ambientales y las actividades humanas, en especial aquellas relacionadas con el desarrollo urbano.
- Contribuir en la formación de capacidades técnicas locales para la evaluación integral del estado del medio ambiente urbano.
- Promover la creación de consensos sobre los problemas ambientales más críticos en cada ciudad, fomentando el diálogo y la participación de todos los sectores de la sociedad en el proceso de la toma de decisiones.
- Hacer posible la formulación e implementación de estrategias y planes urbanos para ayudar a las ciudades a mejorar la gestión ambiental urbana.

El proyecto GEO Ciudades contribuye a desarrollar y proveer evaluaciones más precisas sobre el estado del medio ambiente urbano, y realizar un análisis más profundo de las consecuencias de las políticas urbanas. Con ello, promueve una toma de decisiones más eficiente, encaminada al desarrollo sostenible (PNUMA, 2008).

Los proyectos GEO Ciudades están desarrollados de acuerdo a la metodología propia de los informes GEO, enfocada a las tensiones ambientales en las dinámicas del desarrollo urbano y con algunas innovaciones en términos de una mayor incorporación de la dimensión espacial en el ejercicio de evaluación. Los informes GEO Ciudades expresan los aportes de un amplio colectivo de personas de los ámbitos académico, gubernamental y de organismos sociales, así como la información disponible sobre la ciudad (PNUMA, 2008).

## Estructura del informe

La estructura de análisis para la elaboración del proyecto GEO debe considerar que el componente urbano medioambiental es una variable importante a considerar. El informe se realiza en base a las prioridades de la región y a características geográficas, económicas y sociales.

Para poder recoger información relevante en la elaboración del informe es necesario considerar los componentes del proceso de urbanización para comprender la presión ejercida sobre el medio ambiente y los factores que conforman éste, cuyo estado, cualitativo y cuantitativo, será objeto del informe. Dentro de los procesos de urbanización se rescatan tres importantes ítems, relacionados con las dinámicas: demográfica, económica y de ocupación territorial.

Todos los mencionados componentes se presentan en la matriz FMPEIR (Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto, Respuesta), mediante indicadores. Para poder analizar el medio ambiente se consideran dos puntos de vista: recursos naturales y ecosistema.

La metodología formula una serie de preguntas genéricas. Estas entregan información sobre las variables de la matriz FMPEIR que se relacionan con los procesos de evaluación GEO Ciudades (PNUMA, 2008). Dentro de estas Fuerzas Motrices se incluyen: demografía de la población, conductas de consumo y producción, innovación científica y tecnológica, demanda económica, mercado y comercio, patrones de distribución, marcos institucionales y socio-políticos; y sistemas de valores (PNUMA, 2008). La Presión: alude a las actividades y procesos que inciden en el ambiente y generan cambios ambientales. Se refiere a las causas de origen o fuerzas motrices (Ej. desigualdad social, aumento de la población, dinámica económica, dinámica de ocupación territorial, consumo de energía, consumo de agua, generación de residuos, emisión de gases nocivos a la atmósfera, estructura política administrativa). El Estado: Se refiere a la condición del medio ambiente como resultado de la presión; por ejemplo, el nivel de contaminación atmosférica, erosión del suelo o deforestación.

El Impacto: Es el efecto producido por el estado del medio ambiente en aspectos como la calidad de vida y salud humana, el mismo medio ambiente, el ambiente construido y la economía urbana local. Las Respuestas: Corresponden a las acciones colectivas o individuales que atenúan o evitan impactos ambientales negativos, corrigen el daño causado al medio ambiente, conservan los recursos naturales o contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local. Las respuestas pueden incluir actividades en la reglamentación, costos ambientales o de investigación, opinión pública y preferencias del consumidor, cambios en las estrategias administrativas y el suministro de información relacionada con el medio ambiente (PNUMA, 2008).

Tomando en cuenta la relevancia de los componentes de la matriz FMPEIR, se considera como un instrumento analítico que permite organizar y agrupar de manera lógica los factores que inciden en el medioambiente, los efectos causados por acciones antrópicas y las intervenciones de éstas a nivel del ecosistema y de recursos naturales.



## Proceso

Este proyecto conjunto de la Municipalidad de Puerto Montt, la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ha sido desarrollado en su parte técnica por la UACH Sede Puerto Montt la que ha liderado el proceso con la colaboración de instituciones gubernamentales, ONGs y el apoyo técnico del PNUMA.

El proceso del proyecto GEO Puerto Montt, provocó gran interés desde la realización de su primer taller, sumándose diversas organizaciones para colaborar en esta iniciativa. El proceso ha variado en su desarrollo. Se presenta a continuación la primera fase hasta la obtención del borrador 1:

- Todo el equipo de trabajo revisa la metodología y material complementario para comprender la misma y empezar el trabajo.
- En lo que se refiere a la confección del informe las acciones principales consisten en: labores de búsqueda de información, reuniones con personas claves, filtrado de información, validación de fuentes, redacción, entre muchas otras necesarias.
- El equipo técnico realiza labores de correcciones metodológicas, reuniones con contrapartes, reuniones técnicas con PNUMA, entre otras funciones.
- El equipo en su totalidad diseña, prepara y valida la metodología para el taller 1.
- El equipo de trabajo, más los monitores del taller 1, laboran conjuntamente en la preparación metodológica del taller 1, el desarrollo del mismo y el análisis de los resultados de éste.
- El equipo de trabajo desarrolla el informe final del taller, la propuesta de trabajo y el informe financiero enviado al PNUMA una semana después del taller de validación.
- Lo anterior involucró trabajo hasta fines de abril de 2009.

Mayo y junio de 2009 contemplan principalmente el desarrollo de la evaluación y confección del primer del borrador.

- Para el desarrollo de esta etapa, se considera la dedicación a tiempo completo de un miembro del equipo técnico.
- Por el carácter participativo de la metodología, una buena parte del trabajo consiste en conciliar los distintos puntos de vista y consolidar las diversas correcciones.
- Para confeccionar el borrador 1 se priorizó en la búsqueda de fuentes válidas, su localización, contacto y en muchos casos solicitud formal de información.
- Una vez localizadas las fuentes se extrajo la información relevante, filtrada y redactada.
- El paso final consiste en aplicar la metodología FMPEIR para separar la información que corresponde a los diversos capítulos.

- Finalmente se revisa y consolida la información buscando coherencia e hilo conductor de la misma a lo largo del texto.
- En las secciones pertinentes se debió cruzar datos, analizar y sintetizar resultados de datos duros y proyecciones.
- Se debió editar gráficamente buena parte de la información y realizar algunos gráficos.
- El 13 de junio de 2009 se realizó un taller intermedio dedicado a los escenarios. Este taller no se encontraba en la metodología base pero fue hecho para mejorar los escenarios propuestos en el primer taller.
- El borrador 1 fue enviado a todos los asistentes a los talleres el 26 de junio de 2009 para su análisis y comentarios.
- El equipo técnico corrigió el borrador 1 y generó un listado de posibles inclusiones.
- Luego del periodo de correcciones generales de asistentes (finales de julio), se procedió al proceso formal de corrección por parte de la Municipalidad y el PNUMA. Este borrador corregido se envió el 7 de agosto de 2009.

Una vez recibidas las observaciones del PNUMA y la Municipalidad:

- Esta etapa es muy intensa y la dedicación horaria de todo el equipo debió doblarse para cumplir con los plazos establecidos.
- En esta etapa se intensifica el flujo de información explicando la metodología a los diferentes actores. Se debe considerar que la correcta aplicación de la metodología participativa conlleva el enriquecimiento del informe, pero también genera mayor carga de trabajo para filtrar y consolidar.
- Se contextualiza el área de estudio en base a la información que se encuentra disponible de la comuna y la ciudad (casco urbano).
- Esta etapa se concentra fundamentalmente en las diversas observaciones y consolidación consensuada de las distintas miradas. Muchas veces esto representa consultas cruzadas entre actores, al propio PNUMA, reuniones, etc.

Se identifican, gracias a las observaciones y correcciones, nuevas fuentes de información e inclusiones posibles:

- Una parte importante del trabajo consiste en recopilar información de distintos organismos, reuniones para identificar nuevas fuentes de información, estudios que se analizan y se extraen los datos relevantes, sintetizándolos y sistematizándolos.
- En la gran mayoría de los casos hay que realizar el tratamiento de la información en base a la metodología FMPEIR.
- Se trabaja fuertemente en el análisis de datos y su presentación.
- Las labores de corrección se desarrollan en distintas fases participando el equipo de trabajo en conjunto.
- En esta etapa se integra como equipo corrector Codesosur-Sinergías, permitiendo tener observaciones de una ONG especializada en temáticas medio ambientales.
- El primer borrador, en su segunda versión, se envía al PNUMA, Municipalidad, CONAMA, Codesosur-Sinergías y a la Vicerrectoría de Sede el 9 de octubre.

Luego de la entrega la segunda versión del primer borrador se comienza a trabajar en la planificación y confección del taller de validación:

- Diseño y propuesta metodológica.

Discusión de la propuesta y acuerdo con el PNUMA y la Municipalidad.

• Logística y estructura del taller.

Como inicio de la etapa final y de la realización del borrador 2 del informe se comienza a trabajar con las correcciones desde el 12 de octubre hasta la entrega final del borrador el 13 de noviembre:

- Se incorporan las nuevas correcciones de la Municipalidad.
- Se generan varios cursos de información cruzada entre diversos actores, el equipo técnico y el PNUMA. Estos cursos buscan zanjar diferencias de percepción y acuerdos metodológicos por la inclusión o exclusión de contenidos dentro del informe. Similar es el funcionamiento para consensuar formato, nomenclatura, etc.
- Se revisaron criterios e integración de las observaciones de los distintos participantes en el proceso. Las reuniones para lograr acuerdos de detalles en ocasiones se hacen muy extensas.
- Se incorporan observaciones de Codesosur-Sinergias y CONAMA.
- Con la finalidad de cumplir con los plazos establecidos, las inclusiones se reciben hasta el 12 de Octubre. Sin embargo, éstas siguen llegando y se incorporan siempre cuando es posible hacerlo. La semana precedente al taller de validación se continúa avanzando en las correcciones e inclusiones, sumando el trabajo extra de la preparación del taller de validación.

La semana del taller de validación (3 y 4 de noviembre de 2009), se trabaja junto con la experta del PNUMA:

- El lunes se trabajó en la base metodológica propuesta por el equipo técnico, el cual presentaba una innovación con respecto a otros procesos. La metodología de visiones transversales de participación ciudadana en el primer día, complementada con la opinión experta de temáticas puntuales en el segundo día.
- El día martes 3 de noviembre se llevó a cabo el taller de revisión y validación de participación ciudadana. En él se obtuvieron conclusiones generales del informe, observaciones y correcciones. Además, se analizaron los escenarios y su validación, así como las recomendaciones finales.
- El día miércoles 4 de noviembre hubo paneles temáticos con expertos, se obtienen las correcciones generales y observaciones del contenido del informe. También se trabajaron los escenarios y su validación, así como las recomendaciones finales.
- El volumen de información obtenido en los talleres más las observaciones y correcciones acumuladas y sin procesar hasta ese momento, obligan al equipo de trabajo a redoblar esfuerzos para poder corregirlas, incluirlas y terminar a tiempo.
- Sumado a las numerosas correcciones de cada uno de los grupos y de los paneles de expertos, se debe terminar los índices, la bibliografía, las participaciones, el listado de acrónimos, entre otros detalles.

- Hacia el final del proceso, el documento cambia sustancialmente y debe revisarse nuevamente la estructura, la adecuación metodológica y el consenso de cada una de las correcciones (muchas de ellas con puntos de vista muy disímiles).
- Para terminar el borrador final, quedan después de terminadas las actividades del taller de validación sólo 7 días (contando sábado y domingo).

El 13 de noviembre de 2009, se envía para revisión final el borrador al PNUMA y a la Municipalidad de Puerto Montt. Este borrador es revisado por el Vicerrector de Sede de la UACH, el PNUMA y la Municipalidad, incorporándose las correcciones en un informe consolidado final. Las últimas revisiones de este informe se llevan a cabo en Enero de 2010. Por tratarse de las revisiones finales el proceso es particularmente delicado y se extiende por varias semanas.

## Introducción

El presente informe, al igual que otras experiencias de proyectos GEO, busca promover una mejor comprensión de la ciudad de Puerto Montt y como ésta interactúa con el medio ambiente. Esto se logra recopilando información de distintos estudios realizados por entidades tanto gubernamentales como privadas, enlazando las distintas áreas temáticas tratadas, en un compendio que entrega información confiable y actualizada al gobierno local, a organizaciones que participan del proceso de toma de decisiones y, sobre todo, de fácil lectura para la ciudadanía. El proyecto GEO Puerto Montt es promovido por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y es realizado en conjunto con el aporte de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt con el objeto de mantener información sistematizada y sostenida en el tiempo, lo que permitirá tomar decisiones más acertadas y priorizar la instauración de políticas ambientales y su aporte a la sostenibilidad de la ciudad.

La elaboración del informe GEO Puerto Montt, sigue la metodología GEO elaborada por el PNUMA, donde se establece la participación de diversos actores relevantes de la sociedad en el cuidado de nuestro medio ambiente, pudiendo con esto identificar los problemas ambientales prioritarios y las fuentes de información necesarias para elaborar una matriz FMPEIR (Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto, Respuesta).

Los elementos que componen la matriz nos permitirán responder una serie de preguntas genéricas, que son:

- ¿Qué está sucediendo en el Medio Ambiente?
- ¿Por qué está sucediendo esto?
- ¿Cuál es el impacto?
- ¿Qué estamos haciendo?
- ¿Qué pasará si no actuamos ahora?
- ¿Qué proponemos hacer y cuáles son los criterios de priorización de las acciones?

Estas preguntas encontrarán respuestas en los capítulos de Estado, Fuerzas Motrices y Presiones, Impacto y Respuesta, además de la conceptualización de los escenarios. El proceso comienza con un taller donde se

trataron las temáticas: suelo y residuos sólidos, aire, agua, biodiversidad, medio ambiente construido, borde costero y recursos marinos, en donde los participantes eligen una temática por su interés personal y/o por su área de conocimiento.

En cuanto a los capítulos del informe, el primero de estos trata principalmente de la presentación de Puerto Montt, el contexto histórico de la ciudad y la importancia de ésta como ciudad capital de la Región de Los Lagos.

El segundo capítulo contextualiza socioeconómica y políticamente a Puerto Montt mediante la identificación de las fuerzas motrices y presiones, con información de la ocupación del territorio, del crecimiento demográfico, de la caracterización de la población y mostrando brevemente la dinámica económica en relación a la empleabilidad de la ciudad.

El capítulo tres, trata directamente del estado del medioambiente de acuerdo a las áreas temáticas definidas mostrando la situación actual de Puerto Montt. Siguiendo la línea anterior, el cuarto capítulo trata sobre las consecuencias del estado en la salud humana y los ecosistemas. El capítulo cinco analiza las respuestas para contrarrestar los efectos de los impactos, donde se incluye principalmente la normativa vigente en materias de medioambiente y las iniciativas propias de la Municipalidad.

En el capítulo seis se plantean una serie de escenarios posibles, donde las fuerzas motrices tendrán comportamientos distintos dependiendo del tipo de escenario. También se realizan las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

El informe se centra prioritariamente en la presentación y análisis del casco urbano de Puerto Montt. En muchos casos no se tienen los datos para representar la comuna o sólo la ciudad de Puerto Montt (urbano), por lo que en el estudio se muestran datos combinados según la disponibilidad de la información, siempre dejando en claro cuándo estos corresponden al casco urbano (ciudad) y cuándo contempla las zonas rurales lo que se expresa como la Comuna de Puerto Montt.

*Geo*

**Puerto**

**Montt**

Capítulo 1

1



## Capítulo 1 Introducción a la ciudad

### 1.1 Ubicación y relación con otras ciudades

La Región de Los Lagos se ubica en la zona sur austral de Chile, limitando al norte con la Región de Los Ríos, al sur con la Región de Aysén, al oeste con el océano Pacífico y al este con Argentina. Esta región está compuesta por cuatro provincias: Osorno, Llanquihue, Palena (en la franja continental de norte a sur) y el archipiélago de Chiloé. En la zona sur en la Provincia de Llanquihue, se encuentra Puerto Montt, sede del gobierno provincial y regional, en la ribera norte del Seno de Reloncaví entre los 41° 26' 44,5" S; 73° 3' 3,6" W y 41° 30' 1,5" S; 72° 52' 4,4" W.

Foto 1.1 Acceso a Puerto Montt



Fuente: gentileza FACH

La importancia de la ciudad radica en que Puerto Montt cumple el rol de capital regional. En ella se encuentran todos los servicios públicos como la Contraloría, Tesorería Regional y Secretarías Ministeriales; además, se ubica la Intendencia y el Gobierno Regional lo que posiciona a Puerto Montt como cabecera política de la región estableciendo una dependencia directa del resto de las provincias y comunas.

Por otro lado, a Puerto Montt se le asigna el rol de centro de intercambio-transbordo de medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo, lo que la consolida como punto estratégico en la integración y conexión entre el territorio austral y continental, principalmente para la isla de Chiloé.

Otro aspecto importante es el desarrollo comercial de Puerto Montt, donde destacan las actividades ligadas principalmente a la acuicultura, comercio minorista, servicios, agricultura, ganadería, turismo, transporte y educación. En el casco urbano se concentra el sector ligado al comercio detallista que ha experimentado grandes cambios en los últimos años, concentrando nuevos centros de consumo masivo como los mall, grandes cadenas de supermercados y multitiendas. Este desarrollo incentiva el uso del automóvil, que irrumpe como medio de transporte de los sectores medios y altos de la ciudad e intensifica el uso del sistema vial de la ciudad.

El desarrollo de las actividades comerciales y la dependencia del resto de las localidades producto de la concentración de servicios públicos, definen a Puerto Montt como el principal proveedor de servicios para personas y empresas del territorio regional, otorgándole un posicionamiento urbano jerárquico, de carácter metropolitano (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

Las cuatro provincias que componen la región se subdividen a su vez en treinta comunas, emplazadas en una superficie de 67.013,1 Km<sup>2</sup>, donde Puerto Montt cuenta con una superficie de 14.876 Km<sup>2</sup>. La provincia de Llanquihue tiene nueve comunas; Calbuco, Cochamó, Fresia, Frutillar, Los Muermos, Llanquihue, Maullín, Puerto Varas y Puerto Montt, siendo éste el principal puerto marítimo del sur de Chile, lugar obligado para la conectividad del resto de las regiones más australes del país.

Otro factor que deja en evidencia el desarrollo comercial de la ciudad de Puerto Montt es la cantidad de patentes comerciales y los ingresos que éstas arrojan, que incluye a los establecimientos dedicados al turismo.



Tabla 1.1 Cantidad de Patentes Comerciales

	Semestre	Patentes Comerciales	Ingresos (\$)
2005	I	6.299	\$ 930.551.295
	II	6.240	\$ 1.133.406.770
2006	I	5.839	\$ 1.127.210.260
	II	5.867	\$ 1.146.653.865
2007	I	6.104	\$ 1.209.082.653
	II	6.210	\$ 1.336.762.306
2008	I	6.140	\$ 1.329.972.743
	II	6.293	\$ 1.641.798.509
2009	I	6.525	\$ 1.782.869.658

Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2009)

De la tabla 1.1 se puede apreciar que en los últimos cuatro años los ingresos percibidos por concepto de patentes han aumentado aproximadamente en un 91%, mientras que la cantidad de patentes comerciales sólo se ha incrementado en un 3,6% aproximadamente. Además, la ciudad tiene la característica de ser la principal ruta turística de la Región de Los Lagos, producto de la cercanía del lago Llanquihue y sus localidades colindantes de gran demanda turística, nacional y extranjera.

Esto la constituye como centro principal de conexión de la región, convirtiéndola en una ciudad receptora y distribuidora de turistas (tabla 1.2). La oferta turística es muy variada pudiéndose encontrar rutas con gran atractivo natural como por ejemplo: parques nacionales, bosque nativo, lagos, estuarios, ríos, lagunas, etc.

Se considera también como una zona rica en el desarrollo cultural donde aspectos como el folclor, la artesanía y gastronomía, concentrados en el borde costero, principalmente en la Caleta de Angelmó, le dan un aspecto distintivo y especial a la ciudad.

Como carácter destacable, cabe señalar que la comuna cuenta con dos Zonas de Interés Turístico Nacional (ZOIT), declaradas el año 1979 por el Servicio Nacional de Turismo. Estas son la Isla Tenglo y Caleta de Angelmó.

Tabla 1.2 Turistas Alojados provincial v/s comunal

	Turistas Alojados en Puerto Montt				
	2004	2005	2006	2007	2008
Chilenos	101.297	105.812	91.183	96.139	60.051
Extranjeros	25.700	25.208	26.546	33.674	23.742
Total Puerto Montt	126.997	131.020	117.729	129.813	83.793
Total Provincia	273.741	189.681	258.034	256.366	157.088

Fuente Sematur (2008)

Como se puede apreciar en la tabla 1.2, de la cantidad total de visitantes que alberga la provincia de Llanquihue a lo largo de un año, aproximadamente un 45% se aloja en la comuna de Puerto Montt, dado que es un punto estratégico desde el punto de vista turístico, por la cercanía con otras comunas de gran demanda de visitantes.

## 1.2 Geografía y Topología

En la Región de Los Lagos se observa la fuerte erosión y desglose del territorio continental de Chile, producto de la acción de los glaciares y cuyo retroceso a latitudes más altas formó lagos que dan origen a su nombre.

La cordillera de los Andes en esta región mantiene la tendencia a la disminución de su altura conforme avanza su ubicación geográfica (norte a sur) y en donde sus mayores cumbres coinciden con volcanes. Entre los volcanes se pueden mencionar el Osorno, Tronador, Puntagudo y Calbuco con alturas 2.652 m, 3.491 m, 2.490 m y 2.003 m sobre el nivel del mar, respectivamente; todos ellos ubicados en el sector sur de la región.

La ciudad se sitúa frente a la bahía de Puerto Montt y a la isla Tenglo, conformada por cuatro terrazas costeras que sirven de soporte a los diferentes barrios y poblaciones. El área comunal se encuentra en general conformada por dos dominios principales y que han interactuado a lo largo de la historia geológica más reciente:



Figura 1.1 Región de Los Lagos



Fuente: www.educarchile.cl

los fenómenos volcánico-tectónicos y las glaciaciones. Estas interacciones de procesos geológicos han generado estructuras y sedimentos como conos volcánicos, depósitos glaciales, morrénicos; depósitos laháricos y piroclásticos, llegando a alcanzar espesores de hasta los 1.000 metros, como ocurre en la zona al norte de Puerto Montt (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

El crecimiento demográfico de Puerto Montt ha generado una fuerte ocupación de las terrazas, formando un anfiteatro, producto de la conformación cóncava de su borde costero, de ocupación de viviendas y edificios que enfrentan al mar. También este fenómeno ha llevado a la ciudad a ocupar territorios alejados, ubicados en la periferia de la ciudad aproximadamente a

15 Km, como es el caso de la localidad de Alerce situada al norte de Puerto Montt entre 41° 22' S - 72° 43' W y los 41° 24' S - 72° 55' W, integrada a la comuna. Esta localidad actualmente cuenta con una amplia zona residencial, un comercio incipiente y acceso a algunos servicios.

Se estima que en la localidad de Alerce residen cerca de 40.000 habitantes donde el 70% corresponde a población urbana. Alerce se divide en Alerce Norte, Alerce Histórico y Alerce Sur. Alerce Sur pertenece a la Comuna de Puerto Montt, así como una porción de Alerce Histórico, específicamente lo que está al sur del Río Negro (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a). Actualmente existe un proyecto de ley para incluir completamente Alerce Norte a la Comuna de Puerto Montt.

### 1.3 Biodiversidad y Clima

La ciudad de Puerto Montt posee un clima templado lluvioso; se considera que es la prolongación del clima que nace en la costa sur de la Región del Biobío, y que se extiende por la Región de La Araucanía alcanzando hasta la Isla de Chiloé (Dirección Meteorológica de Chile, 2009). Las temperaturas promedio, son reguladas por los diversos cuerpos de agua que se encuentran en esta región, y que junto a la escasa diferencia entre la altura de la costa y la cordillera de los Andes, permiten una baja oscilación térmica. Sin embargo, las diferencias de precipitaciones sí son considerables, debido a las variaciones en las alturas y las discrepancias latitudinales que ofrece esta extensa región (Geoclima, 2009).

Dado lo anterior, se puede decir que la Comuna de Puerto Montt presenta dos tipos de climas: uno templado lluvioso con influencia marítima y uno de montaña en los sectores precordilleranos. El clima templado lluvioso con influencia marítima se presenta en la depresión intermedia de la comuna y en los sectores aledaños al mar. Los meses más fríos son julio y agosto con unas temperaturas promedio máxima de 10,3° C y mínima de 3,9° C respectivamente. El régimen de precipitaciones es alto, siendo mayo el más lluvioso con cifras de hasta 234 mm. En general todos los meses del año tienen precipitaciones sobre 90 mm y al año el promedio alcanza los 1.802,5 mm de agua caída (Geoclima, 2009).

El clima de montaña se presenta en las zonas precordilleranas y cordilleranas de la comuna, sobre los 200 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, y donde la temperatura media del mes más frío es inferior a los 3,5° C y la temperatura media del mes más cálido es inferior a los 15,1° C (Geoclima, 2009).

La alta pluviometría que caracteriza a la zona de Puerto Montt, permite una reducción importante de las demandas de riego en las zonas agropecuarias y urbanas, permitiendo el eficiente abastecimiento de agua subterránea de la ciudad. Sin embargo, las altas precipitaciones y las bajas temperaturas predominantes, restringen el

desarrollo agrícola de la comuna, especialmente la producción de cereales y frutales (Geoclima, 2009).

La vegetación dominante en la comuna, corresponde a bosque en sus distintos estados, ocupando 101.354,5 hectáreas y equivalente a un 45,7 % del área comunal. Se destacan dos situaciones: la primera de ellas es que un 25,39% de la superficie comunal corresponde a mar y, la segunda, que solamente un 2,97 % del área comunal, es considerado como zona desnuda o sin vegetación (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

En términos de flora, de acuerdo con el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit, 1995) y el Boletín 47 del Museo de Historia Natural (Museo de Historia Natural, 1998), para la Región de Los Lagos se citan 52 especies de flora con problemas de conservación. Por esta razón se definen áreas de protección para la comuna donde, de acuerdo a los registros de CONAF, se identifican bosquetes (parches) de bosque nativo con presencia de poblaciones de alerces, especie arbórea endémica más representativa de la zona. A escala local se ha definido como área de protección de la biodiversidad el Parque Nacional Alerce Andino, correspondiente a un parque de 40 hectáreas con ejemplares de alerces (*Fitzroya cupressoides*) de más 250 años. A éste se suma la Reserva Nacional Llanquihue y el Monumento Natural Lahuén Nadi.

La presencia de estas áreas de protección permiten desarrollar a su vez actividades al interior de la comuna, estableciéndose como un espacio para la conservación y recreación, separando las actividades humanas de alto impacto de las áreas orientadas a la conservación del patrimonio natural y fortalecimiento del sector eco turístico de la comuna.

### 1.4 Contexto histórico

La fundación de la ciudad de Puerto Montt se remonta al 12 de febrero de 1853, junto al Seno de Reloncaví, en un sector llamado Melipulli que en lengua mapuche significa “cuatro colinas”, en una zona rica en recursos costeros y una espesa selva fría donde predominaba el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie arbórea endémica. Vicente Pérez Rosales, político chileno, funda la ciudad en honor al Presidente de entonces Manuel Montt Torres.

Foto 1.2 Puerto Montt en 1862



Fuente: gentileza FACH

La colonización de Melipulli comienza antes de su fundación oficial ya que en 1849, el Presidente Bulnes, nombra a Vicente Pérez Rosales como agente de colonización de Valdivia y Llanquihue, tarea que lleva a cabo con mucho éxito, estableciendo los primeros grupos de inmigrantes alemanes que llegan a estas regiones del sur de Chile hacia 1851, año en que se hace el primer trazado de calles. Estos inmigrantes, llegan al astillero Melipulli, con la finalidad de asentarse en las riberas lacustres del Llanquihue. El impacto fundamental del movimiento pionero será la fundación de Puerto Montt (Tampe s.j., 2003).

En la construcción de la ciudad de Puerto Montt queda plasmada la creatividad y, por sobre todo, la influencia de la arquitectura europea, particularmente, la de los colonos alemanes, cuya arquitectura aún se puede apreciar en algunos sectores de la ciudad (ver apartado Patrimonio Cultural, Capítulo 5).

Mientras los colonos progresivamente comienzan a ocupar sus terrenos en las cercanías del lago Llanquihue, la ciudad de Puerto Montt inicia un período de rápida expansión e importancia. A los pocos años se encuentra funcionando una red de servicios de apoyo al asentamiento, tales como: Tesorería General de la República, aduanas, oficina de correos, entre otras. Además se nombran los primeros jueces de primera instancia, se crea la Gobernación Marítima y se establece la oficina del Conservador. En mayo de 1856 se crea la Municipalidad de Puerto Montt.

El duro proceso de colonización se extiende hasta el año 1900 y se alimenta con oleadas de emigrantes europeos que llegan a la ciudad a establecerse en sus alrededores donde fundaron nuevos asentamientos humanos, entre los que se destacan las villas de Puerto Varas, Frutillar,

Foto 1.3 Muelle de Puerto Montt 1914



Fuente: gentileza FACH

Puerto Octay, entre otros; actualmente convertidas en comunas.

A inicios del siglo XX las autoridades comunales se preocupan de la importante obra que significa la extensión de la línea férrea hasta Puerto Montt, que se inicia en 1905, desembarcando la primera locomotora un año después. Para 1912 la pujante ciudad se conecta al resto del país con el trazado de ferrocarril que la conecta con la capital. Este hecho da inicio al crecimiento industrial de la zona hasta nuestros días y convierte a Puerto Montt en el principal puerto de conexión para las zonas más australes (Aysén y Magallanes), desarrollándose una pujante actividad comercial y de transporte marítimo.

Foto 1.4 Estación de ferrocarril 1939



Fuente: gentileza FACH

Hacia 1950 la ciudad cuenta con 27.500 habitantes y vive un proceso de crecimiento y urbanización acelerado (INE 2009). En mayo de 1960, una catástrofe sísmica de gran magnitud e intensidad, 9,5° escala Richter y X a XI grados escala Mercalli (ONEMI, 2009), sacude la ciudad. Según los registros de la época éste tiene una intensidad variable dependiendo de la altura, alcanzando una intensidad de ocho y once grados Mercalli en las zonas altas y zonas bajas, respectivamente. Este terremoto afecta la ciudad, destruyendo años de esfuerzo y



provocando angustia y desolación en sus habitantes (ONEMI, 2009). Puerto Montt quedó destruido, el puerto y la estación de ferrocarriles colapsaron, cientos de viviendas y edificios se derrumbaron, las calles resultan intransitables y las primeras prioridades son reponer los

servicios básicos de luz y agua potable. Gracias al esfuerzo de la solidaridad nacional e internacional y de todos sus habitantes Puerto Montt emergió lentamente de la destrucción, para levantarse nuevamente como una ciudad pujante y dinámica.

Foto 1.5 Estación de Puerto Montt 1950



Fuente: gentileza FACH

En 1979 en el contexto de la división administrativa se crea la X Región de Los Lagos nominando a Puerto Montt como la capital regional iniciándose un proceso de consolidación y crecimiento para transformarse en el principal centro político-administrativo y comercial del sur de Chile. A partir de Puerto Montt, se inicia la Carretera Austral la que posibilita por medios terrestres y acuáticos la conexión con localidades de escaso desarrollo en ésta y la Región de Aysén.

El movimiento migratorio es una constante en los años noventa y siguientes. Puerto Montt en el periodo intercensal 1992-2002 aparece como una de las ciudades de mayor crecimiento a nivel país. El surgimiento de la industria salmonera y mitilicultora impulsa una inmigración particular, predominantemente masculina y con mejores niveles educativos que la población local (Ferrer 2006).

Foto 1.6 Plaza de Puerto Montt 1951



Fuente: gentileza FACH

Foto 1.7 Muelle Costanera, Puerto Montt 2008



Fuente: gentileza Municipalidad de Puerto Montt

Dada su posición geográfica en las riberas del Seno del Reloncaví, el Puerto Montt de hoy, en los inicios del siglo XXI, continúa siendo la puerta de entrada a los territorios patagónicos y antárticos de Chile y el principal centro de

negocios del sur del territorio nacional. La gama de servicios que ofrece la ciudad está orientada al turismo, a la actividad pesquera, portuaria, acuícola, transporte, telecomunicaciones, agricultura y ganadería.



*Geo* **Puerto Montt**  
Capítulo 2



## Capítulo 2

### Contexto socioeconómico y político (FUERZAS MOTRICES Y PRESIONES)

El siguiente capítulo apunta a describir las presiones ejercidas en el medio ambiente, éstas se refieren a las fuerzas económicas y sociales subyacentes tales como el crecimiento de la población, el consumo o la pobreza. Desde el punto de vista político, el crecimiento de la población, el consumo y la pobreza constituye el punto de partida para enfrentar los problemas ambientales (PNUMA, 2008). Dicho lo anterior, es preciso tener una perspectiva global del proceso de desarrollo urbano, tratando de analizar sus características y en qué grado ha impactado la integridad de los ecosistemas.

Para responder a la pregunta ¿Por qué está sucediendo?, es necesario saber cuáles son las fuerzas indirectas que tienen relación con los procesos fundamentales de la evolución urbana. A estas fuerzas se les denominan fuerzas motrices y presiones. Estas fuerzas ejercen impactos directos sobre el medio ambiente y cambian sustancialmente dependiendo de la región. Desde este punto de vista, se exponen los procesos de urbanización y crecimiento industrial de Puerto Montt.

La información sobre las presiones suele estar disponible, ya que provienen de estudios y datos socioeconómicos y muchos de ellos son de acceso público. Con lo anterior se puede responder la pregunta ¿Por qué está sucediendo? (PNUMA, 2008).

#### 2.1 Dinámica político-institucional

##### 2.1.1 Estructura administrativa del poder público local

La caracterización de la estructura político-institucional local es un factor de gran significado, cuando se considera la importancia de la acción del gobierno local en la regulación, reglamentación y fiscalización, así como en el control del crecimiento urbano y protección del medio ambiente.

La administración política de nuestro país, según el Artículo 99 de la Constitución Política de Chile, es:

*Art. 99. Para el gobierno y administración interior del Estado, el territorio de la República se divide en regiones y éstas en provincias. Para los efectos de la administración local, las provincias se dividirán en comunas.*

A la cabeza de la dirección administrativa de las regiones está el Intendente, quien es la autoridad máxima, cargo que es designado por el Presidente de la República, cuya función principal es la representación del Presidente de la República en dicha jurisdicción; la formulación de políticas regionales, la coordinación y fiscalización de los servicios públicos son otras de las funciones del Intendente.

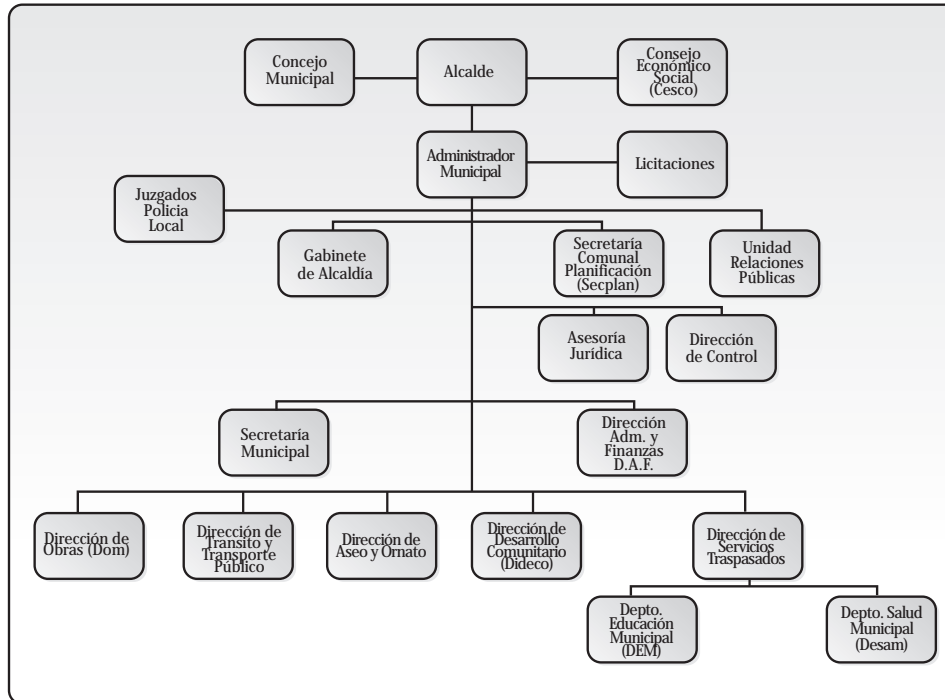
La administración de cada región radica en el Gobierno Regional, que tiene como objeto el desarrollo cultural, económico y social de la región. El Gobierno Regional está constituido por el Intendente y un Consejo Regional, a cargo de la aprobación de los planes de desarrollo de la región y de proyectos de inversión, entre otras materias (MINSEGPRES, 2005).

Los Gobernadores representan al Presidente de la República en las provincias, siendo subordinados del Intendente, cargo que también es designado por el Presidente de la República dependiendo jerárquicamente del Ministerio del Interior.

Por otra parte, las comunas están administradas por un Alcalde, autoridades que son electas por votación popular. Dentro de las funciones del Alcalde se contemplan la dirección y administración superior y la supervigilancia del funcionamiento del municipio.

El municipio cuenta también con un Concejo Municipal, órgano colegiado de carácter normativo, resolutorio y fiscalizador, encargado por ley de hacer efectiva la participación de la comunidad local y de ejercer las atribuciones que la propia ley establece ([www.puertomonttchile.cl](http://www.puertomonttchile.cl)).

Figura 2.1 - Organigrama I. Municipalidad de Puerto Montt



Fuente I. Municipalidad de Puerto Montt

Como se mencionó, el Alcalde es la autoridad máxima local y dentro de sus funciones le corresponde la dirección, administración superior y la supervigilancia del funcionamiento del municipio. El Alcalde cuenta con el apoyo del Gabinete de la Alcaldía (Municipalidad de Puerto Montt, 2009) que tiene funciones de apoyo en la programación y desarrollo de actividades administrativas y protocolares del municipio, así como también la atención a la comunidad (Figura 2.1).

Se define al Concejo Municipal como el órgano colegiado de carácter normativo, resolutorio y fiscalizador, encargado por ley de hacer efectiva la participación de la comunidad local y de ejercer las atribuciones que la propia ley establece.

Las tareas de coordinación y gestión del municipio son tareas de la administración municipal que elabora y realiza el seguimiento del plan anual de acción municipal. La Municipalidad cuenta con una Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), unidad que asesora al Alcalde y al Concejo en la elaboración de la estrategia, presupuesto y plan regulador, como asimismo en la definición de las políticas y evaluación de los planes, programas y proyectos de desarrollo comunal; un Departamento de Estudios que

tiene a su cargo realizar los estudios preinversionales con los que la Municipalidad puede postular a financiamiento externo y/o realizarlo con sus propios recursos; el Departamento de Presupuesto que elabora los diagnósticos, proyecciones económicas y los demás estudios necesarios para la formulación del presupuesto municipal.

Con respecto a materias medioambientales, la Municipalidad cuenta con una Unidad de Medio Ambiente que colabora en la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente. Evalúa desde el punto de vista ambiental los proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y asesora fundamentalmente a la SECPLAN y a la Dirección de Obras Municipales (DOM), en materias de impacto ambiental de los proyectos en elaboración. También posee una Dirección de Aseo y Ornato que se encarga del aseo de las vías públicas, parques, jardines y en general de los bienes nacionales de uso público. Así, también la Municipalidad se encarga de la construcción, conservación y administración de áreas verdes de la Comuna y del servicio de extracción y disposición final de la basura.



La Dirección de Obras Municipales está encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones legales contenidas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, la ordenanza general y el Plan Regulador Comunal en dichas materias. Otorga permisos, aprueba y fiscaliza la ejecución de obras y subdivisiones de loteos a predios urbanos y rurales. Igualmente se encarga de la mantención de caminos vecinales y la mantención de la red de alumbrado público.

Por su parte, la Dirección de Tránsito y Transporte Público, vela por el cumplimiento de las normas legales que regulan el otorgamiento y renovación de licencias para conducir vehículos y de permisos de circulación. Planifica el desarrollo del tránsito y transporte público en la comuna, ejecuta estudios de ingeniería de tránsito y realiza la señalización de vías públicas comunales.

A su vez, el Departamento de Educación Municipal (DEM) administra los establecimientos de educación municipal y vela por el cumplimiento de los programas y normas técnico-pedagógicas emanadas del Ministerio de Educación.

Por último, el Departamento de Salud Municipal (DESAM), es el encargado de la atención primaria de la comuna, resuelve los problemas de atención ambulatoria, enfatiza la prevención de enfermedades, promueve la salud y fomenta estilos de vida saludables bajo el Modelo de Salud Familiar.

## 2.2 Dinámica de urbanización y ocupación del territorio

Como se menciona en el Capítulo 1, Puerto Montt se ubica en la zona sur de Chile, en la provincia de Llanquihue junto al seno de Reloncaví. La ocupación de esta zona data de 12.500 años A.C. por cazadores recolectores en la zona de puntilla en la isla de Tenglo. Sin embargo, un hallazgo arqueológico en 1976, en Monte Verde, hace pensar que esto no es así. Vestigios arqueológicos, como excremento fósil humano o coprolitos encontrados en esta localidad, y sometidos a las pruebas de Carbono 14 establecen que la población prehistórica de la zona data desde hace más de 10.600 años, lo que pone en duda las teorías sobre el poblamiento americano.

Además de los coprolitos se encontraron restos de viviendas, piedras elaboradas y restos de herramientas hechas en madera.

Con el correr de los años y a la llegada de los españoles, la zona de Puerto Montt estaba poblada de indios Huilliches, Chonos y Cuncos que tenían la particularidad de ser cazadores recolectores, dedicados a la pesca. Por lo que se puede desprender que en esta zona geográfica abundaban recursos naturales como la madera, recursos costeros y marinos.

El territorio comunal de Puerto Montt presenta una serie de elementos naturales y componentes que permiten una caracterización orientada a la correcta utilización y aprovechamiento de sus recursos naturales y culturales, y a un ordenamiento del ámbito urbano coherente con las limitaciones y posibilidades que otorga su dimensión y condición física, y natural.

### 2.2.1 Ocupación territorial y uso de suelo a través del tiempo

Considerando que la población autóctona de la zona eran cazadores recolectores, el tipo de viviendas usadas por ellos eran de precaria infraestructura; por lo tanto, si bien hay registros de estos pueblos originarios, éstos no cobran mayor relevancia en la urbanización del territorio. Sólo una vez llegado el primer embarque de colonos en 1852 cobra importancia la ocupación territorial.

Foto 2.1 Puerto Montt 1864



Fuente: gentileza FACH

El primer trazado urbano de 1859, plasma las propiedades de los colonos habitantes de la zona. La aglomeración está constituida por 26 manzanas las que incluyen el cementerio, hospital, la escuela pública, el Colegio Jesuita, el Banco Llanquihue, entre otros servicios dirigidos a la comunidad.

Figura 2.2 Trazado urbano de Puerto Montt colonial 1859



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt

Las mediciones de las áreas ocupadas de ese entonces, y su crecimiento físico, se basan en relatos, crónicas y referencias geográficas de investigadores y documentos oficiales. Con el pasar de los años, el desarrollo tecnológico y la aparición de nuevas herramientas como la fotografía aérea, aumenta la exactitud de los estudios y mediciones de la superficie urbana, lo que permite documentar, fielmente, el explosivo crecimiento que se viene dando desde la década de los 90.

Foto 2.2 Borde costero de Puerto Montt 1932



Fuente: gentileza FACH

Si bien el crecimiento de la población, y el uso de los suelos ha cambiado considerablemente desde el primer trazado de la comuna, sumado a la gran extensión geográfica, hoy en día, la mayor cantidad de superficie comunal está siendo utilizada por bosques, especialmente en el área oriental de la comuna.

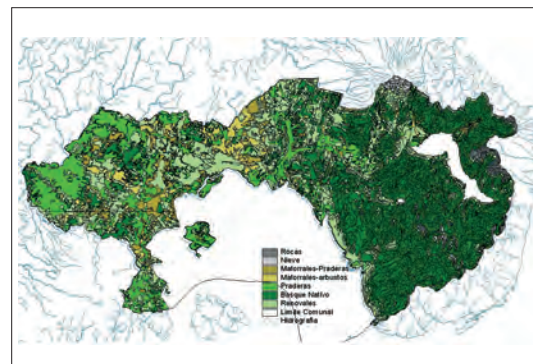
El área total cubierta por bosques en la comuna asciende a 102.204 hectáreas, representando el 62,8% de la superficie comunal. Las praderas y matorrales son el segundo uso de mayor superficie en la Comuna de Puerto Montt. El área total cubierta por éste uso asciende a 48.761 hectáreas representando el 29,3% de la superficie comunal.

Foto 2.3 Foto aérea de Puerto Montt 1931



Fuente: gentileza FACH

Figura 2.3 Área cubierta por bosques, límite comunal de Puerto Montt



Fuente I. Municipalidad de Puerto Montt

Los cuerpos de agua son el tercer uso presente en la comuna. El área total cubierta por este uso en la comuna asciende a 5.788 hectáreas, representando el 3,5% de la superficie comunal (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a). Las zonas de humedales presentes cubren un área total que asciende a 1.134 hectáreas, representando el 0,7% de la superficie comunal.

Las zonas con terrenos agrícolas en la comuna apenas representan el 0,1% de la superficie comunal con un total de 166 hectáreas. Esta actividad está limitada por la calidad de suelos presentes en la comuna y por las condiciones climáticas (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

No se puede dejar de lado las áreas urbanas e industriales representadas esencialmente por las zonas urbanas de Puerto Montt, Alerce y Coihuin. Éstas cubren un total de 2.100 hectáreas representando el 1,3% de la superficie comunal (CONAF – CONAMA 1994-1997).

Figura: 2.4 Casco urbano de Puerto Montt (2009)



Fuente I. Municipalidad de Puerto Montt

## 2.3 Dinámica demográfica

### 2.3.1 Población

El crecimiento natural de la población y el flujo de población hacia un punto en específico del territorio, son dos de los factores más importantes para entender cómo la urbanización influye en el crecimiento y evolución de la sociedad y, consecuentemente, la relación urbano-ambiental. Algunos procesos naturales y sociales resultan ser de particular importancia (PNUMA, 2008). A nivel nacional, de acuerdo al último censo realizado en 2002, la población nacional crece a

una tasa anual de 1,2 personas por cada cien habitantes, es decir, en el periodo intercensal correspondiente desde 1992 a 2002, la población aumentó de 13.348.401 a 15.116.435 habitantes respectivamente. No ajeno a este crecimiento, la Comuna de Puerto Montt también crece en este periodo, pero a una tasa muy superior. El registro del último censo arroja un crecimiento poblacional de 35,4 %, lo que posicionó a Puerto Montt como la cuarta ciudad de mayor crecimiento del país (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Total de Habitantes de la Comuna de Puerto Montt

Pobl. total según censos regional, provincial, comunal						
Años	1952	1960	1970	1982	1992	2002
Región de Los Lagos	596.289	670.397	728.439	848.699	948.809	1.073.135
Provincia de Llanquihue	139.896	167.491	198.803	221.561	262.562	321.493
Puerto Montt	49.487	65.648	87.242	103.680	129.970	175.938
Pobl. Comunal/Regional	8.3%	9.8%	12.0%	12.2%	13.7%	16.4%
Pobl. Comunal/Regional	35.4%	39.2%	43.9%	46.8%	49.5%	54.7%

Fuente: INE (2002)

En términos generales, la población de Puerto Montt es mayoritariamente joven, ya que de acuerdo al último censo, el 67% de la población

tiene un rango de edad menor a 40 años, por lo que la fuerza laboral de la zona representa más de un 72% de la población (Tablas 2.2 y 2.3).

Tabla 2.2 Intervalos de edades para hombres en la Comuna de Puerto Montt

EDAD	Comuna Puerto Montt							
	Hombres							
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	75.448	77.015	78.573	80.246	81.885	83.487	85.084	86.657
0-4	7.582	7.587	7.590	7.609	7.623	7.638	7.653	7.670
5-9	7.674	7.731	7.792	7.797	7.796	7.800	7.806	7.809
10-14	7.344	7.593	7.836	7.901	7.960	8.026	8.085	8.147
15-19	6.565	6.683	6.797	7.076	7.348	7.619	7.880	8.144
20-24	6.310	6.294	6.284	6.419	6.553	6.684	6.815	6.943
25-29	6.602	6.615	6.628	6.615	6.602	6.587	6.578	6.566
30-34	6.765	6.828	6.898	6.918	6.932	6.946	6.964	6.979
35-39	6.188	6.448	6.704	6.782	6.849	6.921	6.987	7.054
40-44	4.993	5.217	5.441	5.714	5.986	6.252	6.519	6.778
45-49	4.018	4.164	4.300	4.540	4.775	5.000	5.230	5.454
50-54	3.287	3.420	3.551	3.699	3.846	3.987	4.133	4.272
55-59	2.529	2.659	2.787	2.919	3.064	3.189	3.321	3.450
60-64	1.912	1.955	2.002	2.133	2.264	2.389	2.516	2.638
65-69	1.482	1.548	1.613	1.659	1.705	1.745	1.788	1.833
70-74	1.012	1.050	1.087	1.146	1.208	1.272	1.328	1.384
75-79	640	662	687	719	750	781	809	841
80 y +	545	561	576	600	624	651	672	695

Fuente: INE (2005)



Tabla 2.3 Intervalos de edades para mujeres en la Comuna de Puerto Montt

EDAD	Comuna Puerto Montt							
	Mujeres							
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	76.746	78.295	79.802	81.476	83.123	84.755	86.363	87.957
0-4	7.376	7.3383	7.384	7.401	7.412	7.426	7.446	7.459
5-9	7.569	7.642	7.721	7.723	7.725	7.727	7.726	7.732
10-14	7.406	7.621	7.838	7.926	8.014	8098	8.185	8.269
15-19	6.698	6.852	6.998	7.254	7.511	7.762	8.011	8.257
20-24	6.277	6.233	6.191	6.376	6.55	6.734	6.907	7.084
25-29	6.591	6.573	6.549	6.506	6.461	6.419	6.377	6.338
30-34	6.717	6.803	6.887	6.864	6.840	6.819	6.800	6.776
35-39	6.063	6.334	6.597	6.690	6.778	6.865	6.953	7.040
40-44	4.853	5068	5.282	5.568	5.845	6.126	6.400	6.671
45-49	3.920	4.053	4.182	4.413	4.645	4.870	5.092	5.313
50-54	3.246	3.365	3.477	3.616	3.752	3.888	4.018	4.152
55-59	2.668	2.762	2.852	2.975	3.092	3.212	3.330	3.444
60-64	2.214	2.273	2.331	2.425	2.523	2.617	2.704	2.798
65-69	1.810	1.876	1.939	2.000	2.065	2.126	2.186	2.244
70-74	1.367	1.423	1.476	1.544	1.610	1.671	1.735	1.798
75-79	974	999	1.026	1.077	1.128	1.183	1.233	1.280
80 y +	997	1.035	1.072	1.118	1.167	1.212	1.260	1.302

Fuente: INE (2005)

Históricamente Puerto Montt ha tenido un crecimiento significativo, producto de su desarrollo económico a través del tiempo; según datos históricos del INE (2002) la población de Puerto Montt en sus inicios

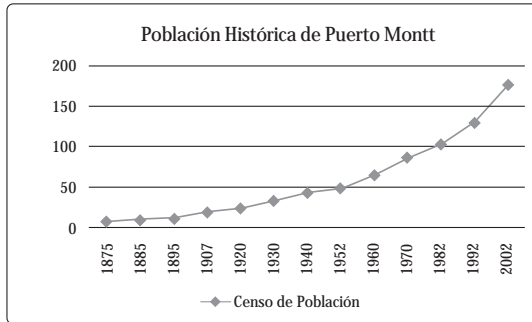
era de 8.397 habitantes hacia 1875 la que crece a 175.938 habitantes al año 2002. Por otra parte, según datos oficiales de la última encuesta CASEN (2006) la población de Puerto Montt asciende a 209.144.

Foto 2.4 Sectores inmobiliarios, fotografía aérea



Fuente gentileza FACH

Gráfico 2.1 Crecimiento histórico de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: INE (2002)

Se puede observar el rápido crecimiento poblacional de la ciudad a lo largo de su historia, cuantificada mediante censos de población y vivienda realizados por el INE, donde se puede asociar presiones como demanda por suelo, procesos de urbanización y localización de nuevos sectores poblacionales (Gráfico 2.1).

De acuerdo a lo anterior, se observa claramente un crecimiento de la población. Según datos oficiales de SINIM (2009), a 2008 la población de la Comuna de Puerto Montt asciende a 225.008 habitantes.

Las cifras censales han permitido constatar que hay un intenso proceso de relocalización de población al interior de la provincia de Llanquihue.

La fuerte migración a la zona hace que el proceso de relocalización afecte no sólo a Puerto Montt, sino que también a sus alrededores.

Probablemente el hito que más representa el periodo de densificación en la ciudad de Puerto Montt, guarda relación con el poblamiento del sector Alerce, ciudad satélite ubicada al norte de Puerto Montt, aproximadamente a 15 km del centro de Puerto Montt que actualmente alberga una población cercana a los 40 mil habitantes. Gracias a la iniciativa pública y privada se han levantado cerca de 10 mil casas, pudiendo de esta forma albergar parte importante de los movimientos migratorios. Otro hecho importante es la conformación de Puerto Montt como cabeza de un área metropolitana. Actualmente se está discutiendo una iniciativa en el parlamento que permitiría incorporar a Alerce norte a la comuna, lo que redefiniría los límites políticos administrativos y la población de la comuna.

Tabla 2.4 Total de Habitantes de la Provincia de Llanquihue

Municipio	Población comunal estimada para el año (por el INE)							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Puerto Montt	161.722	175.938	196.561	202.074	207.517	213.314	219.164	225.008
Puerto Varas	31.324	32.912	35.590	36.239	36.887	37.517	38.152	38.783
Mauñil	22.201	15.580	15.205	14.994	14.782	14.567	14.355	14.135
Los Muermos	18.041	16.964	17.004	16.937	16.855	16.769	16.686	16.614
Llanquihue	15.395	16.337	17.228	17.398	17.575	17.720	17.864	18.009
Frutillar	14.383	15.525	16.504	16.724	16.939	17.141	17.358	17.556
Fresia	13.512	12.804	12.861	12.813	12.764	12.688	12.607	12.537
Cochamó	5.151	4.363	4.399	4.386	4.372	4.366	4.356	4.345
Calbuco	31.446	31.070	32.792	33.161	33.537	33.881	34.229	34.568

Fuente: SINIM (2009)

Así como la población se distribuye heterogéneamente dentro de la ciudad, concentrándose principalmente en la periferia el crecimiento poblacional, las actividades, industriales y de servicios muestran marcadas preferencias de localización. La actividad industrial muestra una importante concentración en las zonas contiguas y en los alrededores de Puerto Montt (Foto 2.5).

Foto 2.5 Fotografía aérea de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: gentileza FACH

La permanencia y consolidación de zonas industriales periféricas, principalmente de servicios y productos, están orientados a la acuicultura y a otros sectores. En cambio, en el centro predominan las actividades comerciales con una mayor variedad de rubros las que están caracterizadas por las nuevas tendencias de consumo. Otra parte importante se compone de empresas de servicios orientadas al turismo y a los servicios asociados al rubro.

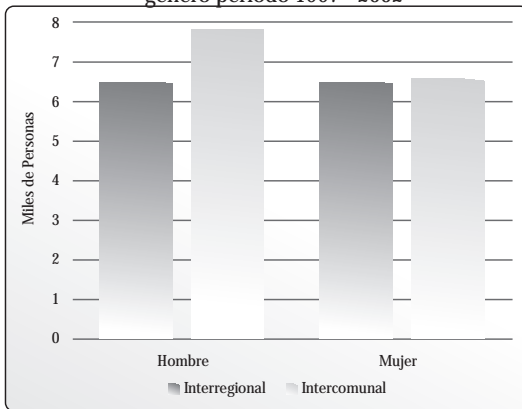
### 2.3.2 Migraciones

La evidencia disponible para países de América Latina sugiere que la migración acentúa las desigualdades socioeconómicas entre las regiones o entre barrios de las ciudades.

Esto ocurre porque las zonas con mejores condiciones económicas y sociales tienden a recibir a los inmigrantes acomodados y lo contrario ocurre con las zonas más deprimidas, lo que agudiza la segregación residencial socioeconómica (CELADE, 2005).

En las últimas dos décadas, las transformaciones sociales y económicas de la zona han producido grandes cambios. En sus inicios, Puerto Montt, vivió principalmente de la pesca artesanal y agricultura, con el pasar del tiempo el desarrollo del sector forestal y posteriormente de la acuicultura y el turismo, permitieron el sorprendente desarrollo económico. La industria acuícola, principalmente el cultivo de salmón, ha sido la principal responsable de este crecimiento regional. Si se compara la cantidad de migrantes en el periodo comprendido entre 1997-2002 se puede apreciar una clara tendencia de migraciones masculinas (Gráfico 2.2).

Gráfico 2.2 Condición migratoria según género periodo 1997 - 2002



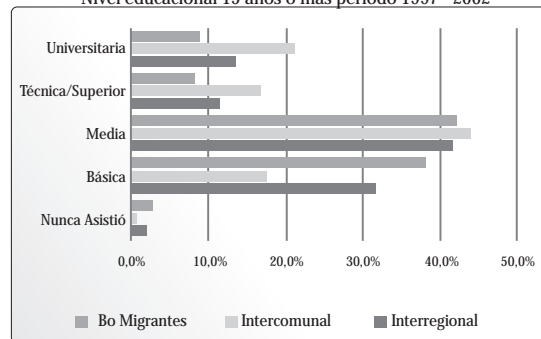
Fuente: INE (2002)

Entre otros aspectos, este auge económico regional ha generado un importante movimiento migratorio hacia la región, que se manifiesta en saldos netos migratorios positivos, tanto para la región como para ciudades que hasta la década de los 90's se caracterizaron por ser expulsoras de población. Si bien la inmigración en Puerto Montt tiene un impacto demográfico significativo, sus consecuencias sociales, económicas, culturales y ambientales tienen sin duda mayor importancia (Ferrer 2006).

Como todo grupo de migrantes, es probable que esté formado por personas que buscan mejores condiciones de vida, y que reproducen las condiciones de desigualdad presentes en sus lugares de origen y en la sociedad en su conjunto (Gráfico 2.3), mostrando una predominancia de migrantes con un nivel educacional de a lo menos la enseñanza media terminada (Ferrer, 2006).

Gráfico 2.3 Nivel de Educación de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt

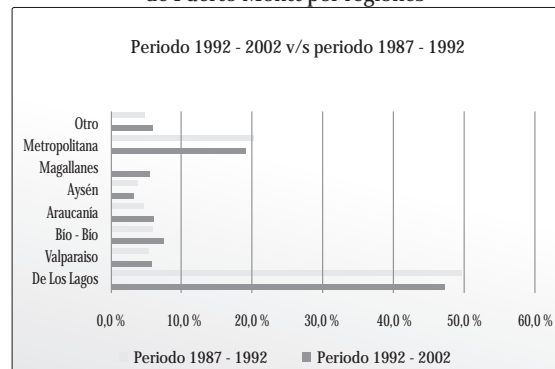
Nivel educacional 15 años o más periodo 1997 - 2002



Fuente : INE (2002)

Gráfico 2.4 Origen de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt por regiones

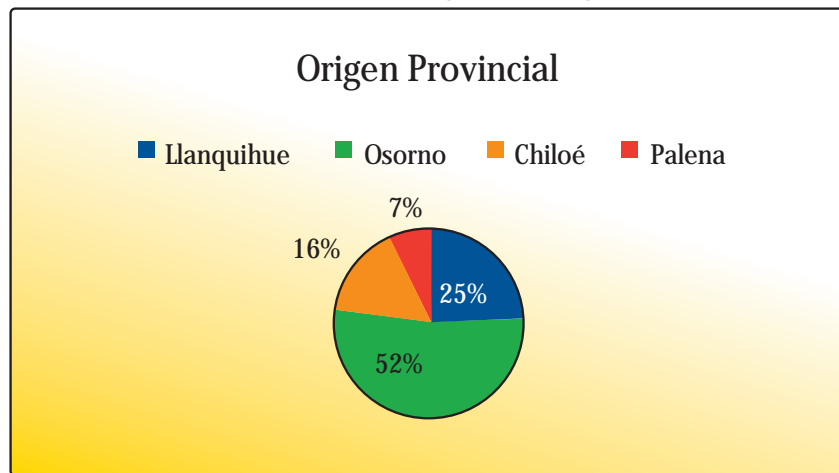
Periodo 1992 - 2002 v/s periodo 1987 - 1992



Fuente: INE (2002)

A nivel regional, la Comuna de Puerto Montt fue la principal receptora de migrantes intercomunales del periodo 1997-2002. Con esto, se revirtió la tendencia de emigración de la región.

Gráfico 2.5 - Origen de los inmigrantes de la Comuna de Puerto Montt por provincias de la Región de Los Lagos

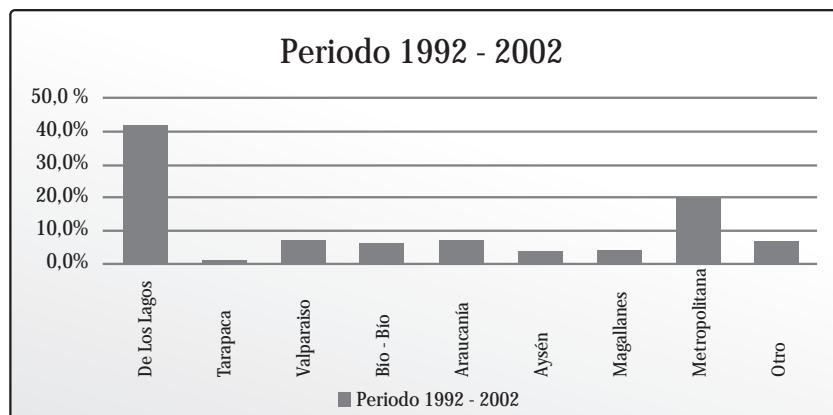


Fuente: INE (2002)

De la procedencia de los inmigrantes queda claro, que gracias a la condición del centro metropolitano de la región, cerca del 50% de los nuevos habitantes de la comuna, (Gráfico 2.4), pertenecen a la misma región; por lo que se

puede asociar poca diferencia respecto a sus costumbres y tradiciones (Gráfico 2.4 y 2.5). Y de la procedencia regional de los inmigrantes, (Gráfico 2.5), el 24,4% pertenece a la misma provincia.

Gráfico 2.6 - Destino de los emigrantes de la Comuna de Puerto Montt



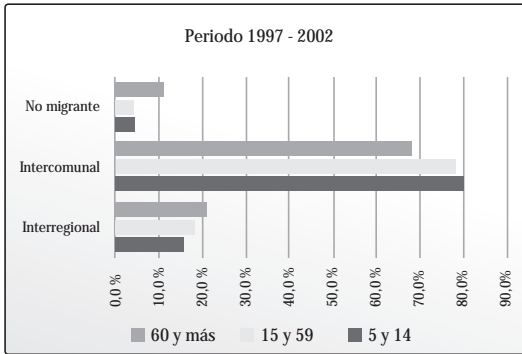
Fuente: INE (2002)

En términos absolutos, Puerto Montt tuvo entre 1997 y 2002 un total de 27.435 inmigrantes y de 15.257 emigrantes, con un saldo migratorio de 12.178 personas. El impacto sobre la población total de la comuna es importante, puesto que

la tasa de migración neta para el período fue 16,49 por mil, sobrepasando con creces la observada en la región (0,76 por mil). El 77% de los inmigrantes inter-comunales caen en una categoría de fuerza de trabajo (Gráfico 2.7).



Gráfico 2.7 - Edades de los inmigrantes a la Comuna de Puerto Montt

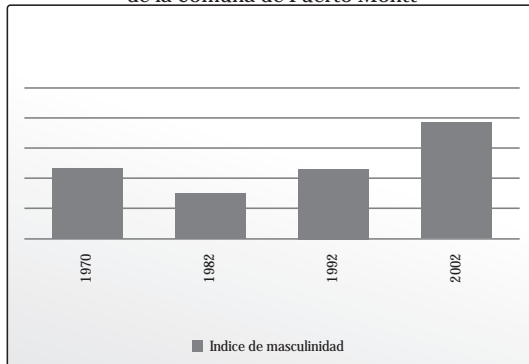


Fuente: INE (2002)

### 2.3.3 Caracterización de la población de Puerto Montt

En la Comuna de Puerto Montt la diferencia de sexo es significativa. De acuerdo a los últimos cuatro censos la variación del índice de masculinidad ha crecido considerablemente, llevando a equiparar el sexo en los habitantes. A pesar de esto se puede decir que la población puertomontina predominante históricamente ha sido de sexo femenino. Sin embargo, según las proyecciones hasta 2005, el índice de masculinidad sobrepasa la barrera de 100 puntos señalando así que hay más hombres (Gráfico 2.8).

Gráfico 2.8 - Evolución del índice de masculinidad de la Comuna de Puerto Montt

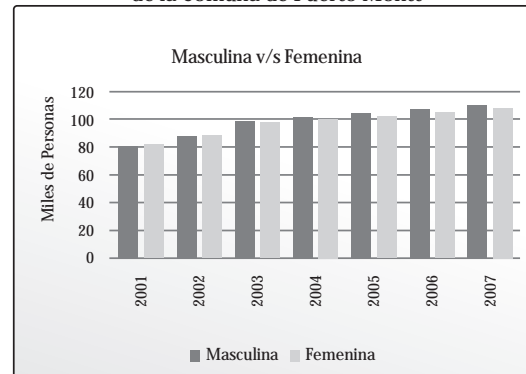


Fuente: INE (2002)

Para poder observar con mayor claridad el comportamiento de la población, respecto a su sexo y el cambio del índice de masculinidad, donde se revierte la tendencia de crecimiento

en relación al sexo, el Gráfico 2.9 muestra la evolución de este índice a nivel comunal en periodos intercensales. Según estimaciones del INE a 2008, el índice varía a 102,1 dejando de manifiesto la predominancia de sexo masculino en la comuna. Este índice puede variar si se desagrega por zona rural y urbana, esto se debe a las características de mano de obra que se requiere para las distintas zonas anteriormente mencionadas. A 2008 se registra una población masculina de 113.676 habitantes (Estimaciones INE, 2008) y una población femenina de 111.332 habitantes. Varios pueden ser los factores que provocan un cambio paulatino en el incremento del índice de masculinidad, entre ellos considerar las migraciones de sectores rurales para satisfacer la demanda de servicio doméstico, inserción de la mujer al mundo laboral, migraciones de mujeres para realizar trabajos que requieren de motricidad fina como los fileteros (as) en la industria del salmón.

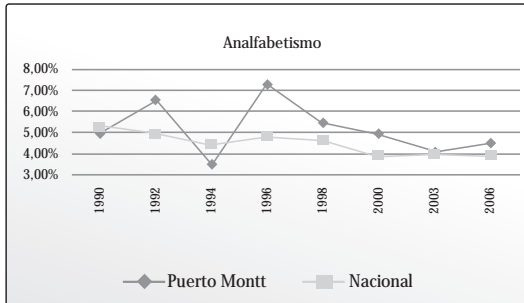
Gráfico 2.9 - Aumento poblacional por sexo de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: SIMIN (2008)

Una forma de representar el nivel de educación de los habitantes de Puerto Montt, es mediante la tasa de analfabetismo. Si bien a nivel nacional las tasas de analfabetismo son bajas, a 1996 se registra en Puerto Montt una tasa de 7,28%, pudiéndose interpretar esto como que cerca de 10.500 habitantes no saben leer ni escribir, situación que fue disminuyendo considerablemente con el pasar del tiempo, acortando la brecha entre condición educacional de Puerto Montt y el nivel nacional.

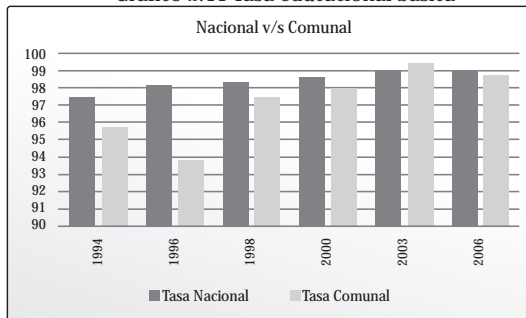
Gráfico 2.10 - Tasa de analfabetismo de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CASEN (2006)

Por otra parte la tasa de escolaridad sufre importantes oscilaciones producto de las grandes oleadas de inmigrantes, así como también la continuidad de la enseñanza media (secundaria), fenómeno que se puede atribuir a las mejoras salariales de los apoderados lo que afecta positivamente en la calidad de vida de las familias y, por otra parte, que la continuidad de estudios en la enseñanza media ofrece mejores oportunidades laborales. Si se comparan estas tasas a nivel nacional, las diferencias son significativas y poco constantes (Gráfico 2.11).

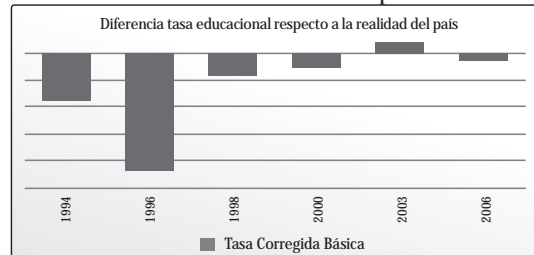
Gráfico 2.11 Tasa educacional básica



Fuente: INE (2006)

Desde que comenzó el proceso migratorio a la ciudad, el nivel educacional de la población ha aumentando. Las condiciones de empleo en la zona favorecen e incentivan a los más pequeños a insertarse en el sistema escolar, que desde 1965 es obligatoria y gratuita. Asimismo, a partir de 2003 se integró al sistema escolar la educación secundaria obligatoria y gratuita para los menores de 18 años. Es tanto el aumento y la necesidad de instrucción educacional que la brecha existente en la región con respecto al índice nacional es cada vez más corta.

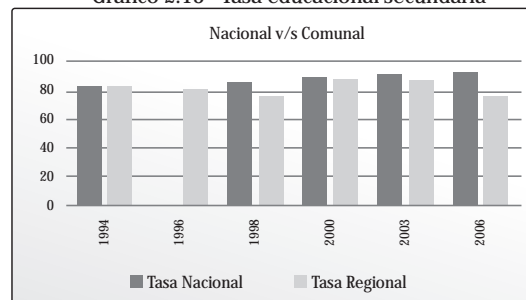
Gráfico 2.12 - Comparación de la tasa educacional básica a nivel país



Fuente: INE (2006)

Escenario no muy distinto vive la escolaridad secundaria. Las oleadas de inmigrantes y el aumento progresivo de los puestos de trabajo, hacen necesario tener un nivel educacional al menos de enseñanza secundaria completa (Gráfico 2.13) para así aspirar a mejores salarios y tener la oportunidad de ingresar a la educación superior. Sin embargo, la oportunidad de las empresas de contratar mano de obra no calificada puede llamar la atención de los jóvenes, los que por necesidad incurren en la deserción escolar poniendo en riesgo la continuidad de sus estudios.

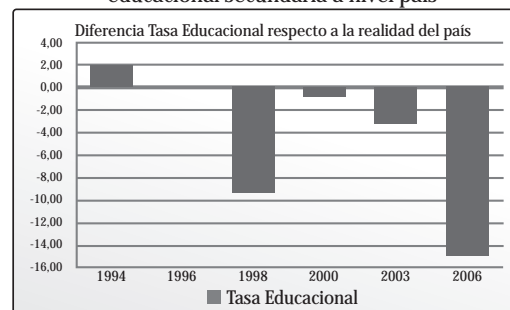
Gráfico 2.13 - Tasa educacional secundaria



Fuente: INE (2006)

Para la tasa a nivel regional de educación secundaria a 1996 no se tienen datos, como se observa en los Gráficos 2.13 y 2.14.

Gráfico 2.14 - Comparación de la tasa educacional secundaria a nivel país



Fuente: INE (2006)

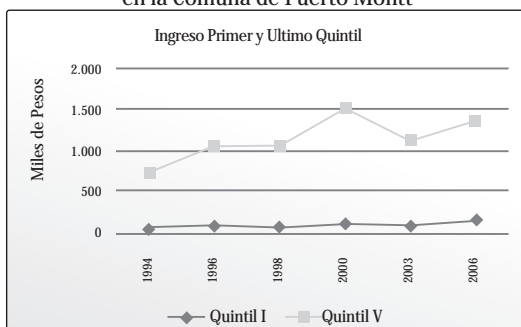
## 2.4 Dinámica social

### 2.4.1 Distribución de los niveles de ingresos

La distribución del ingreso se analiza considerando dos tipos: los autónomos y los monetarios. Los ingresos autónomos corresponden a aquellos que generan los hogares por sus propios medios (sin incorporar las transferencias del Estado) e incluyen, por lo tanto, los ingresos del trabajo, los ingresos asociados a la posesión de bienes de capital (arriendos, intereses, rentas), aquellos provenientes de jubilaciones y pensiones contributivas, y otros ingresos de origen privado (transferencias de otros miembros de la familia, donaciones). Por su parte, los ingresos monetarios suman a los ingresos autónomos los subsidios de carácter monetario que distribuye el Estado a través de sus programas sociales (CASEN, 2006).

En términos monetarios, la distribución de ingresos en la Comuna de Puerto Montt es bastante dispar. Con el desarrollo de la economía, el ingreso monetario del quintil más pobre de la región crece a partir de 1994; sin embargo, por otra parte, el quintil menos pobre, muestra un crecimiento mayor (Gráfico 2.15).

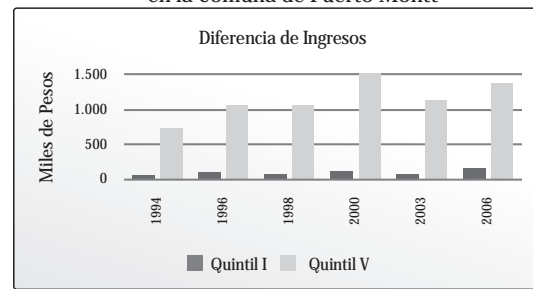
Gráfico 2.15 - Comparación de ingresos de la población en la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CASEN (2006)

El Estado no puede quedar ajeno a esto, coopera con las familias más pobres, disminuyendo la brecha en la distribución de ingresos, por esta razón existen índices de ingresos monetarios, los que consideran todos los aportes externos al salario recibido en los hogares como se muestra a continuación (Gráfico 2.16).

Gráfico 2.16 - Brecha de ingresos de la población en la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CASEN (2006)

### 2.4.2 Desigualdad y pobreza

Con la creciente economía puertomontina, el desarrollo industrial, principalmente la industria del salmón y sus servicios asociados, tienen un impacto directo sobre los índices de pobreza, disminuyendo considerablemente las tasas que a 1994 eran del orden del 29 por ciento. Los niveles de indigencia y pobreza también disminuyen; sin embargo, la distribución de ingresos es un factor clave a considerar, ya que la brecha entre los quintiles extremos marca grandes diferencias, así como también la calidad de vida (Gráfico 2.16).

En Chile los niveles de indigencia y pobreza, definidos por el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), permiten medir la pobreza mediante el cálculo del ingreso per cápita total del hogar, cálculo basado en una canasta básica de alimentos definida por CEPAL que contiene los requerimientos calóricos mínimos para la subsistencia del individuo (Tabla 2.5).

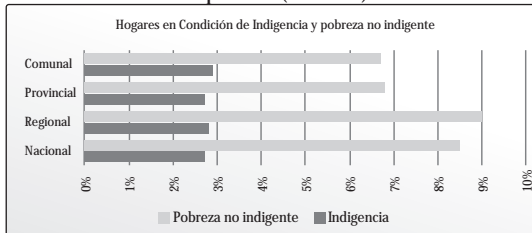
Tabla 2.5 - Línea de Pobreza e indigencia (CLP)

Zona	Línea de Pobreza	Año				
		1994	1996	1998	2000	2003
Urbano	Indigente	\$ 15.050	\$ 17.136	\$ 18.944	\$ 20.281	\$ 21.856
	Pobre no indigente	\$ 30.100	\$ 34.272	\$ 37.889	\$ 40.562	\$ 43.712
Rural	indigente	\$ 11.597	\$ 13.204	\$ 14.598	\$ 15.616	\$ 16.842
	pobre no indigente	\$ 20.295	\$ 23.108	\$ 25.546	\$ 27.328	\$ 29.473

Fuente: Mideplan (2003)

De acuerdo a la última encuesta CASEN (2006), la brecha entre pobreza no indigente e indigencia muestra una baja proporción de la población que vive en condiciones de pobreza (Gráfico 2.17); sin embargo, la brecha existente entre los hogares que viven en condición de pobreza y no pobreza es, evidentemente, superior (Gráfico 2.18).

Gráfico 2.17 - Porcentaje de la población en condición de pobreza (comunal)



Fuente: Casen (2006)

Gráfico 2.18 - Hogares en condición de pobreza de la población (comunal)

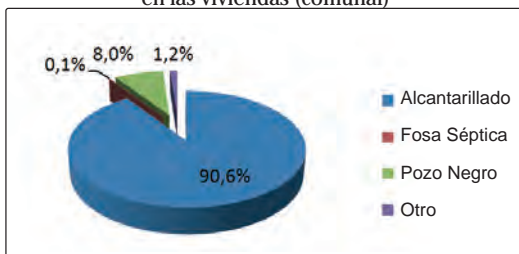


Fuente: Casen (2006)

### 2.4.3 Acceso a servicios básicos

El acceso a los servicios básicos en el hogar, es otro punto importante al momento de caracterizar a la población. De acuerdo al último censo realizado en 2002, el acceso a los servicios de higiene es un factor relevante en la calidad de vida de los pobladores. Casi la totalidad de la población está conectada a los servicios de agua potable y red de alcantarillado. Sólo el 9% de los hogares no cuenta con servicio de alcantarillado y un 10% de los hogares no está conectado a la red de agua potable; llevado a cifras esto corresponde a 4.011 y 4.457 hogares, respectivamente (Gráfico 2.19).

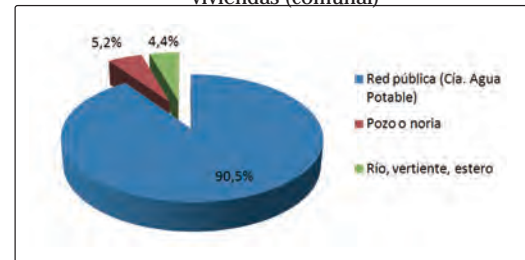
Gráfico 2.19 Disponibilidad de servicios higiénicos en las viviendas (comunal)



Fuente: INE (2002)

Gracias a las políticas que rigen a las empresas sanitarias, la población no tiene mayores dificultades para acceder a estos servicios. El alto grado de cobertura se debe principalmente a la gestión y ejecución de proyectos sanitarios por parte de las empresas sanitarias, sumado a la normativa vigente que subsidia las conexiones de sectores de menos recursos. A pesar del gran crecimiento de la población y la demanda por viviendas, estas empresas han dado respuesta a los requerimientos, minimizando la cantidad de hogares sin suministro o saneamiento. Sólo en casos aislados las viviendas no cuentan con un servicio o método higiénico en sus hogares (Gráfico 2.20).

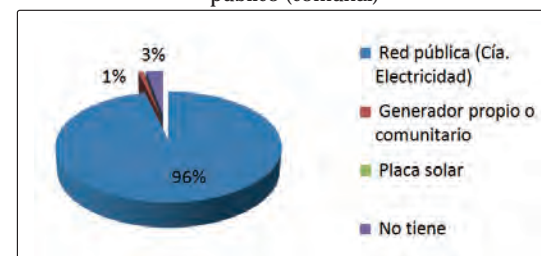
Gráfico 2.20 Origen del agua en las viviendas (comunal)



Fuente: INE (2002)

El acceso a luz eléctrica y alumbrado público, también es necesario caracterizarlo, puesto que no sólo un hogar necesita servicios higiénicos, sino también electricidad. De acuerdo a las nuevas tendencias de consumo, la luz eléctrica se ha transformado en una necesidad esencial en los hogares producto de la gran demanda de artículos que requieren de electricidad. En el Gráfico 2.21 se puede ver el porcentaje de la población conectada a la red eléctrica.

Gráfico 2.21 Origen del alumbrado público (comunal)



Fuente: INE (2002)

## 2.5 Dinámica económica

Desde el 2006 las provincias de Valdivia y sus alrededores pasan a tener una división político-administrativa independiente, formándose la Región de Los Ríos.

Por otra parte, la crisis económica mundial actual -donde Chile también se ve afectado- se suma en la Región de Los Lagos y particularmente en Puerto Montt a la llamada “crisis del salmón”. Esta crisis que comienza a fines de 2007 se caracteriza por la contaminación con virus Anemia Infecciosa del Salmón (ISA, por sus siglas en inglés), principalmente al salmón atlántico, ya que no afecta a otros peces ni a moluscos. Como se trata de un virus, la velocidad de propagación y contagio es muy alta. Hasta enero de 2008 la aparición de la enfermedad había producido pérdidas por concepto de mortalidades y eliminación de peces enfermos de 3.400 toneladas brutas, lo que incluye peces juveniles y adultos (SERNAPESCA, 2008). Las consecuencias de lo anterior han sido nefastas para la población afectando directamente los puestos de trabajos disponibles.

### 2.5.1 Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto no es otra cosa que el valor monetario de todos los bienes y servicios finales que la economía produce en un determinado periodo.

Desde principios del decenio de los noventa la inserción internacional chilena, tanto en lo económico como en lo político, ha sido una de las principales prioridades para las diferentes administraciones, a fin de lograr una alta integración al mundo. En este sentido, se ha impulsado la firma de varios acuerdos de cooperación económica, acuerdos preferenciales, y en particular, de tratados de libre comercio con las principales economías del mundo. Esta modalidad de crecimiento económico se ha traducido en que las exportaciones se conviertan en el motor del crecimiento económico del país. No obstante lo anterior, estos altos niveles de apertura y el hecho mismo de ser la chilena una economía pequeña, ha contribuido a que sea vulnerable a las fluctuaciones económicas internacionales. En este sentido, la crisis económica internacional tiene un fuerte impacto en la economía nacional, generando una fuerte desaceleración entre 2008 y 2009 (Banco Central, 2009).

Una manera de reflejar el crecimiento económico de Puerto Montt, es mostrar cómo su actividad económica, principalmente acuícola y transporte, ha crecido a través de los años (Tabla 2.6). Cabe destacar que no se disponen de datos actualizados ni desagregados para la comuna.

Tabla 2.6 Producto Interno Bruto Región de Los Lagos  
Producto Interno Bruto por Clase de actividad económica, 2003 - 2006  
(Millones de pesos de 2003)

Actividad	2003	2004	2005	2006 (1)
Agropecuario-silvícola	185.182	225.341	228.274	240.136
Pesca	288.666	350.425	363.716	307.471
Minería	7.101	6.495	7.873	7.154
Industria manufacturera	309.098	334.044	329.796	344.611
Electricidad, Gas y Agua	86.560	90.051	84.981	96.291
Construcción	197.711	171.260	182.009	196.126
Comercio, Restaurantes y Hoteles	214.678	219.988	231.837	241.697
Transporte y Comunicaciones	274.456	286.181	306.689	328.000
Servicio Financieros y Empresariales (2)	214.852	230.506	254.088	272.900
Propiedad de vivienda	117.402	120.180	123.889	127.893
Servicios personales (3)	354.665	371.539	381.607	417.177
Administración Pública	133.617	138.764	141.246	142.046
Menos: Imputaciones Bancarias	-37.358	-41209	-49.306	-49.036
<b>Producto Interno Bruto</b>	<b>2.346.629</b>	<b>2.503.564</b>	<b>2.586.698</b>	<b>2.672.465</b>

Fuente: Banco Central (2009)

(1) Cifras preliminares

(2) Incluye servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas.

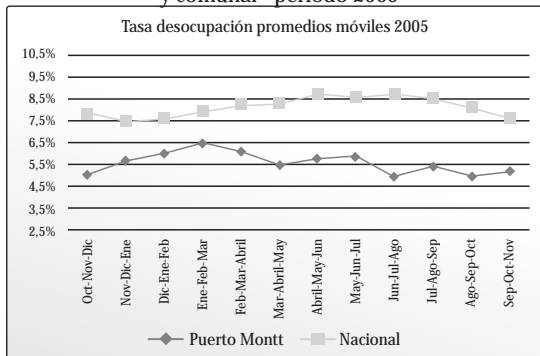
(3) Incluye educación y salud, pública y privada y otros servicios.



### 2.5.2 Empleo

Desde 2001, cuando la economía recuperaba dinamismo post-crisis asiática, se sucedieron siete años de crecimiento sostenido hasta alcanzar su nivel máximo en 2008, esto es evidente en las cifras de desempleo de 2005 mostradas en el Gráfico 2.22.

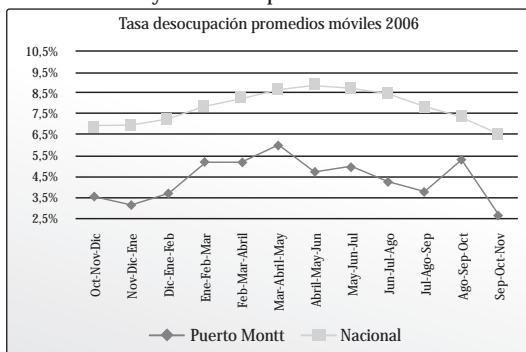
Gráfico 2.22 - Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2005



Fuente: INE (2005-2008)

En este sentido, la ciudad de Puerto Montt se caracterizó por su crecimiento económico, lo que trajo oportunidades de trabajo para la población. Tal fue la oferta laboral en la ciudad que en el trimestre septiembre-octubre-diciembre de 2006 alcanzó una tasa de desocupación de 2,7%, lo que refleja la bonanza económica en la ciudad, pues los índices a nivel nacional, a la misma fecha, alcanzaron 6,6% (Gráfico 2.23).

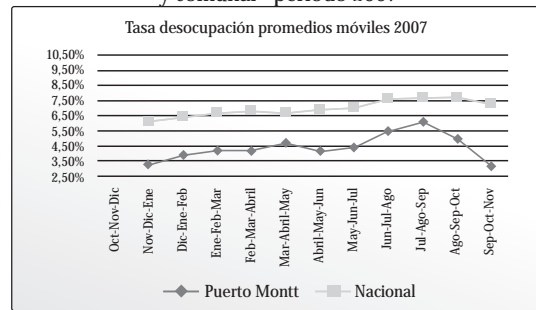
Gráfico 2.23 - Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2006



Fuente: INE (2005-2008)

De los Gráficos 2.22 y 2.23 se puede ver el comportamiento de los datos de empleo comparados con niveles nacionales. La clara brecha existente entre los índices da cuenta del desarrollo económico de la ciudad, brecha que se incrementa con el correr del tiempo (Gráfico 2.24).

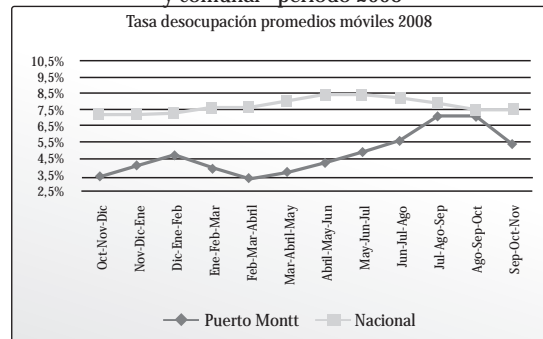
Gráfico 2.24 - Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2007



Fuente: INE (2005-2008)

Las bajas tasas de desempleo registradas en Puerto Montt se mantienen hasta el primer trimestre de 2008, donde comienza la proliferación del virus ISA, provocando la muerte de los ejemplares salmónidos en los centros de cultivo la que suma sus efectos a la crisis económica mundial (Gráfico 2.25).

Gráfico 2.25 - Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2008

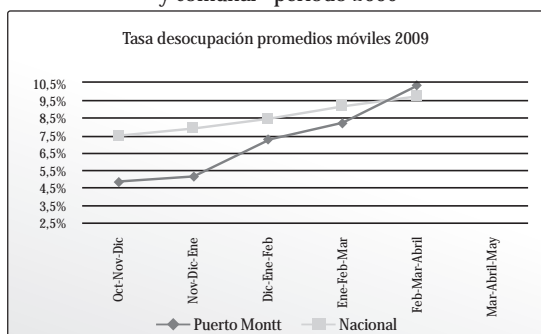


Fuente: INE (2005-2008)

De acuerdo a informes de desempleo publicado por el INE hasta abril de 2009, la tasa de desempleo del trimestre enero-marzo, a nivel nacional, registró aumentos de 0,7 puntos porcentuales respecto del trimestre anterior y 1,6 puntos porcentuales respecto al mismo trimestre de 2008.

El comportamiento de las cifras globales en doce meses muestra un deterioro de la ocupación (-0,5%) y un crecimiento de la fuerza de trabajo (1,3%) que refleja una mayor desaceleración de esta variable, iniciada en el segundo semestre del año pasado (Gráfico 2.26). De esta forma, la brecha de la tasa de desocupación se comienza a equilibrar con respecto a los niveles nacionales de empleo; la desaceleración del sector llega a tal punto que los índices de desocupación de la Comuna de Puerto Montt sobrepasan la tendencia nacional.

Gráfico 2.26 - Tasa de desocupación nacional y comunal - periodo 2009



Fuente: INE (2005-2008)

A su vez, los desocupados registraron un incremento de 23,4% (126.870 personas), alcanzando el nivel de 669.160 personas, como resultado del aumento de los cesantes (123.890 personas) y de quienes buscan trabajo por primera vez (2.980 personas), categoría que no aumentaba desde abril-junio de 2007 (nivel nacional). La tasa de desocupación en la Región de Los Lagos ha aumentado considerablemente, según los últimos promedios móviles enero-marzo (2009), diciembre-febrero (2008) y enero-marzo (2008) las cifras registran 6,3%, 5,1% y 3,2% respectivamente, donde Puerto Montt arroja una cifra de 8,3% en la tasa de desocupación (Gráfico 2.26).

A partir de principios de 2008, la capacidad productiva se ve claramente disminuida producto de la crisis económica mundial, sumado a la crisis del salmón, provocando despidos masivos y cierre de plantas productivas.

### 2.5.3 Principales actividades económicas

La economía de la Región de Los Lagos en su historia reciente (30 años) se ha basado principalmente en la explotación de recursos naturales y en el uso de los mismos. Inicialmente a las actividades de pesca extractiva y silvoagropecuaria, se sumó la explotación de los bosques hasta principios de la década de los noventa. Luego la industria salmonera le dio a Puerto Montt un nuevo aire, consolidando la actividad principal así como las asociadas, sobre todo el sector servicios. En la actualidad hay un fuerte desarrollo del transporte y las telecomunicaciones, el comercio y el turismo. En los últimos años, Puerto Montt se ha visto fuertemente desarrollado por la industria salmonera, hasta 2008 donde esta actividad ha decaído por la presencia del virus ISA, principal causa de la crisis del salmón.

En la actividad económica de la región, predomina la industria salmonera y mitilicultora (cultivo de mitilidos), además de todos los servicios asociados a ellas, como el transporte marítimo que juega un papel importante en las exportaciones de los productos acuícolas. Por otra parte, el explosivo crecimiento de la población hace necesario un aumento en servicios que sean capaces de satisfacer las necesidades de los habitantes de la ciudad, que gracias a las oportunidades de trabajo y el aumento de su poder adquisitivo, demandan nuevos productos y servicios acercándose a las nuevas tendencias de consumo. Asimismo, multitiendas y comercio en general, servicios financieros, construcción, telecomunicaciones, transporte público y educación son algunos de los sectores que incrementaron sus ofertas.

La participación económica a nivel país de la Región de Los Lagos no es menor. La mayor parte de este aporte regional en el crecimiento económico se debe a la gran cantidad de empresas de servicios, transporte y telecomunicaciones (Tabla 2.6), así como también el comercio, lo que marca un claro desarrollo en las conductas de consumo de la población en general.

Por otra parte, la zona presenta una creciente actividad turística donde Puerto Montt tiene una vital importancia como ciudad intermedia, prestadora de servicios y con atractivos aledaños reconocidos.



*Geo* Puerto **Montt**  
Capítulo 3





## Capítulo 3

### Estado del medioambiente (Estado)

#### 3.1. Análisis de los recursos del ecosistema

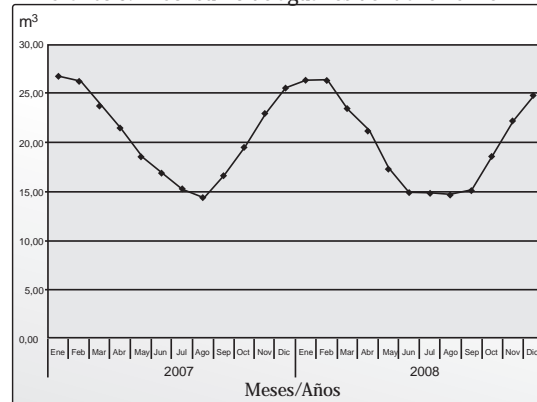
Este capítulo analiza el estado del medio ambiente con base en las áreas temáticas prioritarias de nuestra zona, las que corresponden a Aire, Biodiversidad, Suelo y Residuos Sólidos, Borde Costero y Recursos Marinos, Agua y Medio Ambiente Construido, temáticas que son la parte central de la evaluación GEO Ciudades. Con esto se pretende mostrar un resumen del estado medio ambiental de la ciudad, así como de sus ecosistemas mediante la información que se encuentre disponible. Esa información ayudará a responder a la pregunta: ¿Qué le está sucediendo al medio ambiente? (PNUMA, 2008).

Aun cuando la metodología GEO propuesta está diseñada para evaluar el estado del medio ambiente, como resultado de la presión humana, también incluye elementos necesarios para analizar el desarrollo urbano de manera global.

#### 3.2 Agua

El planeta tierra se compone de un 75% de agua, pero de esta porción sólo el 3% corresponde a agua dulce, la que proviene de aguas subterráneas, ríos y lagos, glaciales y casquetes polares, disponiendo entre 12.500 y 14.000 millones de m<sup>3</sup> a nivel mundial. Además, la distribución de este recurso es muy dispar dependiendo de la zona geográfica. En Chile la oferta de agua es estable. A nivel residencial (SISS, 2009) el consumo de agua potable mensual fluctúa entre 14 m<sup>3</sup> en periodo de invierno y de 26 m<sup>3</sup> en verano. Según el Gráfico 3.1, la mayor demanda a nivel residencial corresponde a febrero, pudiendo una persona consumir hasta 170 litros diarios, cifra muy superior a los requerimientos mínimos necesarios para suplir las necesidades básicas, las que según cifras oficiales publicadas por Naciones Unidas corresponde a 60 litros diarios por persona (ONU, 2009). Según proyecciones de la UNESCO a 2025 las extracciones de agua de los países subdesarrollados aumentarán en un 50% con respecto a su consumo actual en 2002.

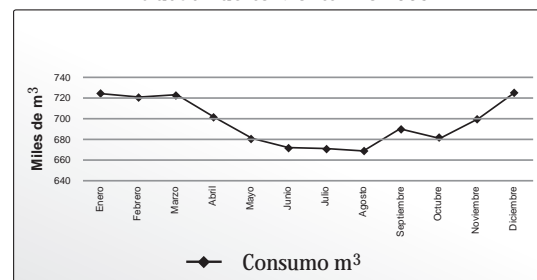
Gráfico 3.1 - Consumo de agua residencial en Chile



Fuente: SISS (2009)

En el área de cobertura de la empresa sanitaria que opera en Puerto Montt la tendencia difiere un poco, puesto que el consumo de agua en los últimos diez años tiene un comportamiento en que claramente se refleja la disminución en el consumo en los meses de frío y un radical aumento en el consumo en periodos estivales (Gráfico 3.2).

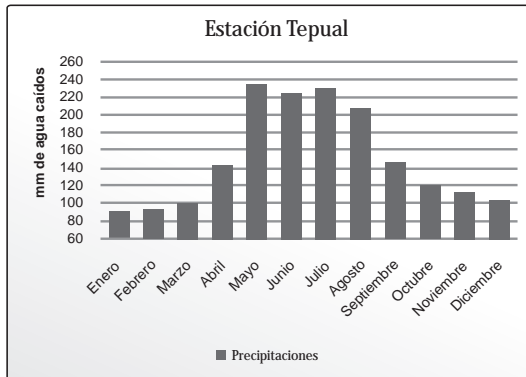
Gráfico 3.2 - Consumo de agua mensual promedio ciudad Puerto Montt Año 2008



Fuente: SISS (2009)

La gran cantidad de cuerpos lacustres presentes en la Región de Los Lagos y las condiciones de alta pluviometría (Gráfico 3.3), permiten satisfacer correctamente la demanda de agua en la ciudad de Puerto Montt. De esta manera para 2007 y 2008, la empresa sanitaria encargada de suministrar el servicio de agua potable en la Región de Los Lagos abastece a 182.000 clientes, registrando un consumo per cápita de 127 litros en periodo estival y de 96 litros en periodo de invierno.

Gráfico 3.3 - Precipitaciones anuales promedio ciudad Puerto Montt Año 2008



Fuente: Geoclima (2009)

Además, la producción de agua potable de 2008 alcanzó los 49,82 millones de metros cúbicos (regional), de los cuales 32,03 millones de m<sup>3</sup> corresponden a aguas subterráneas y 17,79 millones de metros cúbicos a aguas superficiales.

### 3.2.1 Disponibilidad de las aguas

Las dos principales cuencas de la Comuna de Puerto Montt son los ríos Chamiza y Maullín. La cuenca del río Chamiza drena una superficie de 1.000 Km<sup>2</sup>. Ésta se encuentra rodeada de grandes cuerpos de agua y comprende una extensión de 725 Km<sup>2</sup>.

El río Maullín nace en un punto central de la costa del lago Llanquihue, en Llanquihue y drena una superficie de 4.500 Km<sup>2</sup>. Este río, en su nacimiento toma una dirección sureste hasta vaciarse en la costa del océano Pacífico, donde forma una gran desembocadura. Recorre la depresión intermedia en una longitud aproximada de 85 Km (DGA, 2004).

Otro cuerpo de agua relevante en la comuna es el lago Chapo, de forma irregular, tiene un espejo de agua que bordea los 55 kilómetros cuadrados, y se encuentra a 240 metros sobre el nivel del mar, siendo alimentado por una gran cantidad de arroyos que descienden desde las faldas del volcán Calbuco y de la falda poniente del cerro Los Rollizos, de los cuales el más importante es el río Negro.

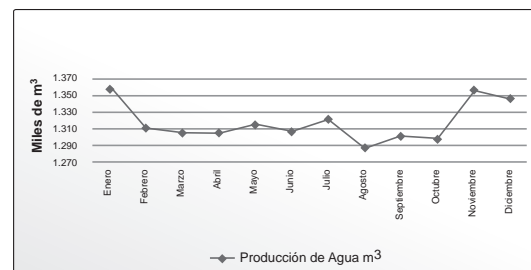
### 3.2.2 Distribución y evacuación de agua

El acceso a los servicios básicos de higiene y agua fue tratado en el Capítulo 2, pero ¿cómo se distribuye el agua en la ciudad?, ¿de dónde se obtiene? y ¿quiénes son los encargados de la distribución?

Según estudios de factibilidad sanitaria complementarios a la actualización del plan regulador realizado por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se distinguen dos figuras importantes en el tema de distribución de agua. A nivel urbano las empresas sanitarias son las encargadas de la distribución de agua potable en la urbe. Por otro lado, el abastecimiento de agua en los sectores rurales es responsabilidad de organizaciones de usuarios denominadas Comités de Agua Potable Rural (APR). En las zonas rurales, el comité de usuarios debe contratar a una empresa sanitaria para que se encargue de la conducción, distribución y calidad del agua.

El tipo de captación de aguas difiere considerablemente entre uno y otro organismo; por su parte el APR, realiza el proceso de captación a través de distintos medios: pozos profundos, aguas subterráneas y métodos gravitacionales. La empresa sanitaria que opera en Puerto Montt, en cambio, realiza sondajes, drenes, y mediante punteras, tratamientos realizados en base a gas, cloro y flúor, pudiendo producir en sus cinco plantas 738 l/s (Gráfico 3.4). Cabe consignar que a pesar de estas diferencias, por el reglamento sanitario, la calidad del agua debe ser la misma.

Gráfico 3.4 - Producción mensual promedio de agua en la ciudad Puerto Montt



Fuente: SISS (2009)

La evacuación de aguas servidas también es una preocupación relevante en la mejora de la calidad de vida. En escala urbana, la evacuación de las aguas servidas, y la disposición final está cubierta casi en su totalidad (99%) (INE 2002). Sin embargo, a nivel rural existen problemas con la evacuación de estas aguas servidas, ya que casi el 10% de la población total de Puerto Montt utiliza otro método para la evacuación de aguas servidas: pozo negro y fosa séptica son los más utilizados.

Los organismos sanitarios se rigen por los reglamentos en la materia. A nivel urbano, la empresa concesionaria cuenta con planes de inversión y desarrollo territorial puesto que la normativa vigente le obliga a dar servicio; pero, a nivel rural, las empresas concesionarias no cuentan con planes de inversión, por lo que un eventual crecimiento y/o alimentación de nuevos asentamientos rurales corre peligro frente al abastecimiento de agua. El consumo urbano proyectado a 2015 de agua potable para la ciudad de Puerto Montt, es de 132,64 hab. día (ESSAL, 2008).

Con respecto al drenaje de aguas servidas, las conducciones artificiales están conformadas principalmente por el sistema de alcantarillado y de aguas lluvias, que en algunos sectores es de tipo separado, conduciendo sólo aguas lluvias, y en otros sectores son unitarios, es decir, conducen conjuntamente aguas servidas y aguas lluvias como sistema de emergencia de evacuación. Esta situación no debiera darse, puesto que los alcantarillados están diseñados sólo para evacuación de aguas servidas y no de aguas lluvias. Adicionalmente, forman parte de la red de drenaje superficial las principales calles y avenidas de la ciudad, actuando como superficies recolectoras que concentran las aguas hacia los sumideros de aguas lluvias, directamente como verdaderos “cauces artificiales” que conducen las aguas lluvias hasta sectores de menor cota (DOH, 2002; Municipalidad de Puerto Montt, 2008b).

El sistema artificial de drenaje de aguas lluvias está formado por una serie de ductos abiertos o cerrados, en general de corta longitud, que recolectan aguas típicamente desde laderas de zonas no urbanizadas, o transportan las aguas desde puntos de acumulación a sectores más alejados. También hay sectores donde la evacuación de aguas lluvias se hace por una extensa red de canaletas de pequeñas dimensiones y muy antiguas, que drenan las aguas lluvias en forma superficial, en el sector de la población Modelo (DOH, 2002).

Por su parte, el sistema de drenaje natural, se encuentra formado por varios esteros de pequeñas dimensiones, cuyas áreas que aportan se encuentra en gran medida dentro del área urbana. En algunos de dichos cauces, específicamente los esteros Lobos y Pichipelluco, los mismos han sido incorporados activamente a la red de drenaje de aguas lluvias, recibiendo directamente numerosas descargas desde la red de colectores existente.

Por otra parte, la mayor deficiencia que presenta la red de evacuación de aguas lluvias lo constituye el alto grado de embanque que presenta el sistema de colectores, especialmente en el sector bajo de la ciudad, producido por el arrastre de sedimentos desde el sector alto y las bajas pendientes de los colectores del sector bajo. El grado de embanque observado llega a niveles que incluso alcanzan el 50% de la altura total de algunos colectores (DOH, 2002).

Respecto de los canales urbanos, en la ciudad de Puerto Montt existen pequeñas obras de dicho tipo, a excepción del estero Lobos que es un gran proyecto que comprende la canalización completa del estero con el objeto de evitar inundaciones del sector. También se pueden encontrar esteros de menor envergadura como Los Pelúes, Las Garzas, Larrain y el estero Las Camelias

que está en etapa de diseño, los que tienen como finalidad la evacuación de aguas lluvias. Ello se debe principalmente a la topografía de la ciudad, que desciende abruptamente hacia el mar, sin que existan sectores de riego en el área. De este modo, las redes comprendidas en el sector bajo de la ciudad drenan las aguas lluvias al mar. Los colectores situados en el sector alto de la ciudad descargan hacia el estero Lobos que es el principal cauce de la zona. Si bien no se encuentra en la zona urbana, éste cruza una serie de conjuntos habitacionales y la ruta 5 (principal acceso a la ciudad). A lo largo de su trayectoria, el cauce presenta actualmente una muy importante cantidad de basuras y desperdicios, lo que incluso provoca zonas de aguas estancadas, lo que agrava las condiciones higiénicas de un sector de poblaciones, ubicadas a lo largo de su ribera. En su paso por las poblaciones recibe clandestinamente aguas servidas y desperdicios, lo que lo ha transformado en un curso de agua muy embancado. La situación anterior se ve agravada en periodos de lluvias intensas, que provocan el desborde del cauce y las consiguientes inundaciones de las áreas vecinas (DOH, 2002).

### 3.2.3 Contaminación de las aguas

#### Usos de agua río Maullín

El río Maullín nace del desagüe del lago Llanquihue en la ciudad de Llanquihue. Su curso en dirección suroeste desemboca en el océano Pacífico. Su principal afluente, el río Negro, desemboca en su vertiente sur (DGA, 2004). El lago Llanquihue recibe sus principales tributarios desde las faldas de los volcanes Osorno y Calbuco. Esta cuenca presenta, en general, un régimen pluvial, con los mayores caudales en los meses de invierno, y los menores en el periodo estival.

Se pueden diferenciar cuatro tipos de usos del agua del río Maullín, los que se pueden agrupar en:

- Usos in-situ:
- Acuicultura: El uso del agua para la acuicultura considera las zonas de la cuenca destinadas para la producción de recursos hidrobiológicos, pero no existen áreas expresamente

autorizadas para acuicultura en los ríos de esta cuenca.

- Pesca deportiva: Este uso es el que se destina a la actividad realizada con el objeto de capturar especies hidrobiológicas sin fines de lucro y con propósito de deporte, recreo, turismo o pasatiempo.
- Usos extractivos:
- Riego: Incluye la aplicación del agua desde su origen natural o procedente de tratamiento. Se distingue riego irrestricto y restringido. El primero es el que contempla agua, cuyas características naturales la hacen apta para su uso regular en cada una de las etapas de desarrollo de cultivos agrícolas, plantaciones forestales o praderas naturales. Por su parte, el uso restringido dice relación con las características no adecuadas en las etapas de cultivos y plantaciones.
- Captación para agua potable: Este contempla la utilización en las plantas de tratamiento para el abastecimiento, tanto residencial, como industrial. A 1992, la producción total en la cuenca del río Maullín ascendía 408,31 l/s, mientras que la demanda, incluyendo los sectores residenciales e industriales, equivalía a 227,4 l/s.
- Generación de energía eléctrica: De acuerdo a la información recopilada no se han ubicado bocatomas para estos tipos de uso en la cuenca del río Maullín.
- Usos para la biodiversidad: Como fuente de conservación de biodiversidad.
- Usos ancestrales: Para esta cuenca no se han detectado derechos de agua otorgados a comunidades indígenas.

Según publicaciones de estudios realizados en año 2004 por la DGA, las descargas de tipo domiciliario en la cuenca del río Maullín tienen como cuerpo receptor el mar por medio de un emisario submarino sin recibir tratamiento. Se midió un caudal de 231,5 l/s, con los siguientes indicadores: demanda bioquímica de oxígeno en 5 días, DBO5 35 mg/l; pH 6,0 – 8,5; sólidos suspendidos totales 80 mg/l; aceites y grasas 20 mg/l; Cu (cobre) 1 mg/l; Fe (hierro) disuelto 5 mg/l y coliformes fecales (NMP/100 ml) < 1,0 E+3.

Estos valores están en el límite permitido por el Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

No sólo las descargas domiciliarias contaminan la cuenca del río Maullín, los residuos industriales líquidos (RILES), contribuyen a disminuir la calidad del agua. La mayor proporción de industrias vinculadas a la contaminación hídrica en la Región de Los Lagos pertenece a los sectores industriales, ganadero, lechero, pesquero, maderero y aguas servidas. La cuenca del río Maullín posee un variado número de establecimientos industriales pertenecientes a estos sectores que descargan sus efluentes ya sea en forma directa a un cauce seleccionado, o indirectamente a través de esteros que constituyen afluentes importantes de un curso fluvial mayor (DGA, 2004).

Cabe destacar que sólo se presentan los datos del río Maullín, ya que no se poseen otros estudios. Un río muy importante que actualmente pertenece a la ciudad, es el río Chamiza, para el cual no se cuenta con estudios.

### 3.3 Aire

La contaminación atmosférica constituye uno de los problemas ambientales de la ciudad de Puerto Montt, sobre todo en temporada de invierno. Se han realizado esfuerzos para mejorar la calidad del aire, como la realización del primer “Diagnóstico de material particulado de la ciudad de Puerto Montt” y la próxima estación de monitoreo, sin embargo, la forma de crecimiento de la ciudad, la concentración de actividades y el incremento de las tasas de motorización impiden lograr avances significativos.

Si bien las características geográficas y climáticas de Puerto Montt facilitan la dispersión de los contaminantes, las actividades urbanas son las grandes responsables de la contaminación, sobretodo en periodos de frío entre abril y agosto. La gravedad del problema, se debe al consumo de leña para la calefacción domiciliar. Producto del prolongado periodo de lluvia y la humedad ambiental, esta leña normalmente es consumida con alto contenido de humedad inapropiada para la combustión. Por otra parte, el parque automotriz a través de sus emisiones es un factor importante en la contaminación atmosférica, aunque muy por debajo de la leña (López, 2005).

#### 3.3.1 Fuentes de contaminación atmosférica

Las condiciones atmosféricas terrestres, están sometidas a cambios en su composición y temperatura. Sin embargo, las influencias antrópicas han provocado alteraciones en el ritmo y naturaleza de estos cambios. De esta forma, el explosivo crecimiento de la urbe, lleva como secuela, la emisión continúa de sustancias contaminantes a la atmósfera que empeoran la calidad del aire.

La contaminación del aire es un fenómeno complejo en donde intervienen elementos como: tipo de combustible para la generación de calor o energía cinética; calidad y tipo de combustibles; estado y operación de los equipos de combustión; y el control de la combustión y de emisiones en vehículos automotores. Dado que la contaminación del aire se expresa mediante la emisión de gases de producto de combustión nocivos para la salud como son: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, entre otros; éstos, sumados a la radiación solar, el calor, el agua, los vientos, etc., provocan peligrosos cambios en las condiciones del aire, manifestándose estos cambios como inversión térmica, lluvia ácida y como alteraciones de la capa de ozono. Por todas estas razones, la contaminación atmosférica representa un problema de salud pública.

Las fuentes de contaminación del aire son muchas, para efectos de estudios de calidad de aire, éstas se agrupan en:

- Fuentes fijas: Son las instalaciones no móviles, situadas en un sector o lugar fijo, como plantas de energía, sectores industriales, residenciales, etc.
- Fuentes móviles: Incluye formas de transporte; vehículos motorizados y aviones.
- Fuentes puntuales: se refiere a una fuente aislada en un lugar fijo, por ejemplo, una chimenea.
- Fuentes areales: Se refiere a una serie de fuentes pequeñas que en conjunto pueden afectar la calidad del aire en una región. De esto se desprende la necesidad de conocer el comportamiento de estas fuentes, cuantificar el aporte a la contribución de la contaminación y de contar con monitoreos constantes de los agentes contaminantes presentes en la atmósfera e identificar los tipos de fuentes contaminantes para la información concreta necesaria en el proceso de toma de decisiones.



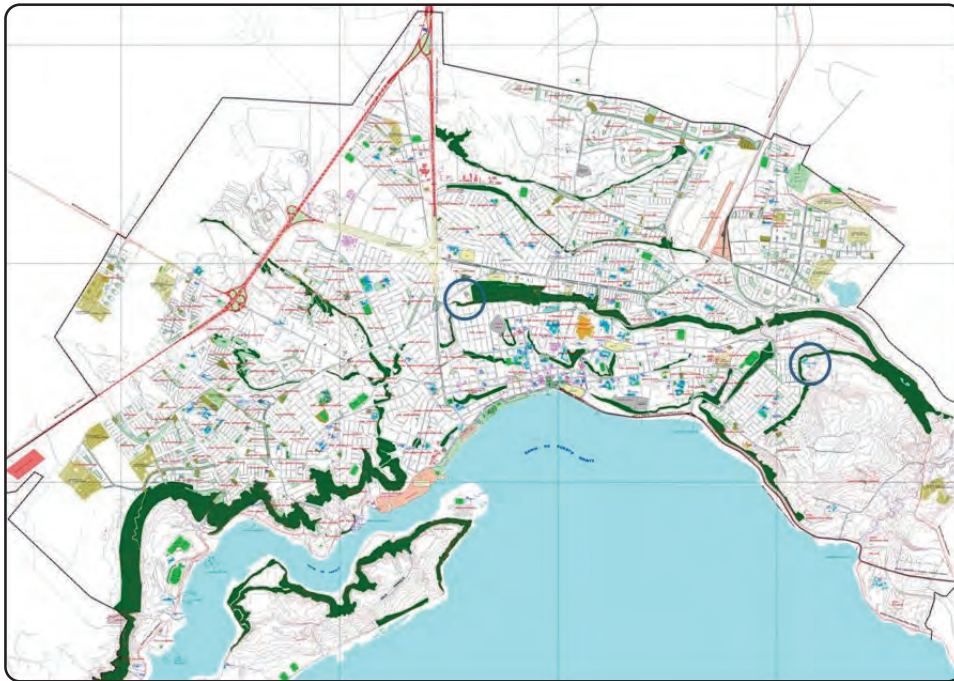
### 3.3.2 Emisión de material particulado

La inquietud por conocer la calidad de aire de Puerto Montt, queda de manifiesto con un estudio de diagnóstico de material particulado en la zona urbana de Puerto Montt. Este estudio se realizó durante abril de 2005 y diciembre de 2006, muestreando la calidad de aire (sólo material particulado MP<sub>10</sub>) en dos estaciones de monitoreo. Este proyecto se realizó a través de un Convenio de Colaboración entre la Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos, la Autoridad Sanitaria y la Municipalidad de Puerto Montt. El alcance del proyecto fue sólo diagnosticar la calidad del aire en Puerto Montt, en base a las concentraciones de material particulado, lo que

permite tener conclusiones muy limitadas, como pueden ser días de más contaminación, promedio de índices de contaminación y asociar la concentración de material particulado con condiciones climatológicas, contando con información y antecedentes necesarios para controlar las normas primarias de calidad de aire (Figuras 3.1) (Municipalidad de Puerto Montt, 2007).

Actualmente no existe continuidad en el estudio de la calidad del aire en la ciudad. Está en proceso de financiamiento en el Gobierno Regional, un proyecto para el monitoreo de la calidad de aire de Puerto Montt.

Figura 3.1 Estaciones de monitoreo Puerto Montt, destacados en círculos azules

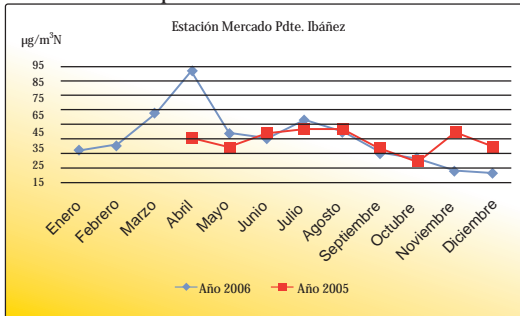


Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2007)

Las mediciones comenzaron en abril de 2005, y se prolongaron durante todo 2006. Los resultados de estas mediciones arrojan resultados favorables en la estación de Mercado Ibáñez (Gráfico 3.5), a pesar de que sólo se registra una medición crítica, sobre la normativa, el 5 de mayo de 2005 ( $187 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), en 2006 se registran dos días en que se supera la norma permitida que corresponde a  $265 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y de  $195 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el 30 de junio en la estación Mercado Ibáñez y 2 de noviembre en la estación Universidad

San Sebastián en la población Pichi Pelluco, respectivamente. El aumento en el consumo de leña y cantidad de vehículos que circulan por la ciudad son algunos factores que hacen suponer un escenario pesimista. De acuerdo a la normativa vigente, el material particulado respirable no debe superar la cota  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Según los registros, las condiciones del aire en meses fríos no superan los  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en promedio 24 hrs. diarias.

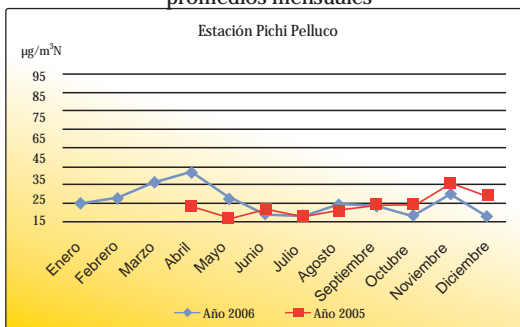
Gráfico 3.5 - Concentración de material particulado, promedios mensuales



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2007)

Registros más bajos fueron monitoreados en la estación ubicada en la Universidad San Sebastián, en la Población Pichi Pelluco. Sin embargo, este lugar debe considerarse como no apto para mediciones ya que se encuentra en un extremo de la población existente y con el viento norte en el invierno el material particulado es transportando hacia el sur, donde se debió instalar el equipo de medición de calidad de aire (Gráfico 3.6).

Gráfico 3.6 - Concentración de material particulado, promedios mensuales



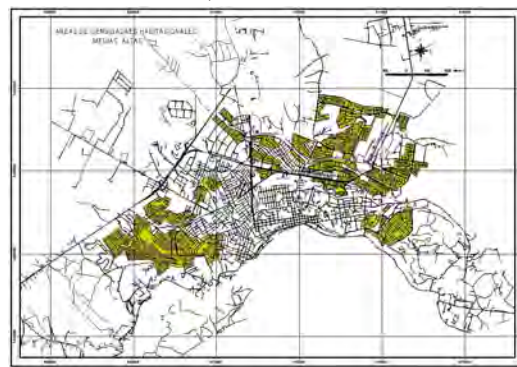
Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2007)

Desde su explosivo crecimiento económico, las fuentes contaminantes de la zona tanto fija como móvil, han desarrollado un fuerte crecimiento contribuyendo al deterioro de las condiciones en la calidad del aire en Puerto Montt. No obstante, sólo se registra un estudio de Material Particulado (MP<sub>10</sub>). Se trata de

un estudio puntual que carece de continuidad en las estaciones de monitoreo, instaladas a mediados de abril de 2005 para medición de MP<sub>10</sub> con equipos gravimétricos en los sectores Mercado Ibáñez y Pichi Pelluco. Las concentraciones diarias para el periodo abril-diciembre de 2005 y 2006 presentan fuertes diferencias entre ambos lugares (Municipalidad de Puerto Montt, 2007).

Es importante señalar que la ubicación de los equipos de medición pudieren haber estado en sitios alejados de los focos de contaminación y, por ende, existirían puntos donde la población estaría expuesta a concentraciones ambientales por sobre la norma vigente. A pesar que el sector poblacional de Pichi Pelluco corresponde a sectores de densidad poblacional media alta, la estación ubicada en la Universidad San Sebastián se encontraba alejada de la población y cercana a áreas rurales. Durante la realización de la primera campaña de monitoreo, para la elección de los dos sitios, no se consideró la dirección del viento predominante de la ciudad, característica relevante, ya que permite conocer hacia donde se trasladan las emisiones que se generan en la ciudad. Por otro lado, sería interesante monitorear lugares con alta densidad poblacional expuesta, ya que las normas primarias de calidad del aire tienen como objetivo resguardar la salud de la población (Figura 3.2).

Figura 3.2 - Sectores de densidad poblacional media-alta, destacados en amarillo



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2007)

La ciudad de Puerto Montt está conformada por un estrecho plano y cuatro terrazas costeras que sirven de soporte a los diferentes barrios y poblaciones, sumado a que la ciudad está situada frente al mar, los constantes vientos de la zona costera constituyen un gran aliado para la renovación del aire en circulación.

Las condiciones climáticas, en temporadas de frío y ausencia de lluvias son desfavorables para la dispersión de los contaminantes atmosféricos. Por ejemplo, los gases y partículas contaminantes emitidas a la atmósfera por una chimenea se dispersan de la fuente emisora, debido al arrastre del viento o el efecto de los movimientos verticales (intercambio de lugar entre el aire caliente de las capas bajas y el aire frío de las superiores). Si el viento es fuerte, la dispersión se debe principalmente al arrastre del viento. Cuando los vientos son débiles, el efecto de los movimientos verticales adquiere mayor importancia en la dispersión de los contaminantes.

Dentro del estudio realizado no se consideró el análisis gravimétrico de gases de combustión, pues no estaba dentro de los objetivos del proyecto y los equipos sólo medían  $MP_{10}$ ; por lo que no se registran resultados de concentraciones de sustancias peligrosas para la salud de la población.

### 3.3.3 Fuentes móviles

Un sistema de transporte moderno es esencial para el crecimiento económico del país. La contaminación del aire generada por automóviles y otras formas de transporte es en general conocida y aceptada por la mayoría de las personas. Afortunadamente, los adelantos en la tecnología del control de la contaminación, los combustibles alternativos y los cambios en el estilo de vida, tales como el transporte compartido y el masivo pueden minimizar los efectos perjudiciales de estas necesidades en una sociedad industrializada.

Se consideran como fuentes móviles de contaminación, los automóviles, autobuses, locomotoras, camiones y aviones. Estas fuentes emiten gases de combustión y otros elementos

peligrosos. La principal fuente móvil de contaminación del aire es el automóvil, pues produce grandes cantidades de monóxido de carbono y menores cantidades de óxidos de nitrógeno, además de compuestos orgánicos volátiles (COV). Las nuevas tecnologías aplicadas a los procesos de combustión interna de los automóviles, han reducido considerablemente la cantidad de gases contaminados en el aire, pero aún no es suficiente. Si bien desde el año 2000 con la aparición masiva de los convertidores catalíticos, el cambio en el uso de la gasolina con plomo a sin plomo reduce considerablemente los niveles de plomo en el aire; no obstante a esto, con el aumento en el parque automotriz, es lógico pensar que los automóviles siguen liderando como principal fuente de contaminación móvil, aunque faltan actualmente datos duros al respecto. SECTRA realizó estudios desde 1998 hasta 2006, correspondiente a monitoreos para determinar cuáles son los sectores más congestionados en los distintos horarios de estudio. Estos estudios también se realizaron en la ciudad de Puerto Montt. Para esto se recolectó información en terreno, donde los antecedentes del tráfico vehicular son puntos de control sobre la red vial de las principales ciudades del país. Desafortunadamente en la actualidad no se cuenta con un cruce de esta información con datos de concentración de contaminantes para poder correlacionar los reales efectos del flujo vehicular con respecto a la calidad del aire.

Las mediciones tomadas por SECTRA en la ciudad de Puerto Montt contemplan un estudio en dos temporadas: circuito de verano (enero-febrero) y circuito normal (marzo-diciembre). Se considera una semana tipo, sin días festivos, en periodo escolar (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 -Datos tabulados para estudio de flujo vehicular en la ciudad de Puerto Montt

Tipo de Día	Periodo	Horario
Laboral	Mañana	07:30 - 09:00
	Fuera de Punta	10:30 - 12:00
	Punta Medio Día	12:45 - 15:00
	Punta Tarde	17:30 - 19:30
Sábado	Mañana	10:00 - 19:00
	Tarde	16:00 - 19:00
Domingo	Mañana	10:00 - 13:00

Fuente: SECTRA (2006)



No menos importante es la definición del área de estudio ya que se determinan puntos de estudio conflictivos, puesto que son las principales vías de acceso y evacuación de la ciudad de Puerto Montt.

Figura 3.3 Área de estudio de conteo de flujo vehicular en la ciudad de Puerto Montt



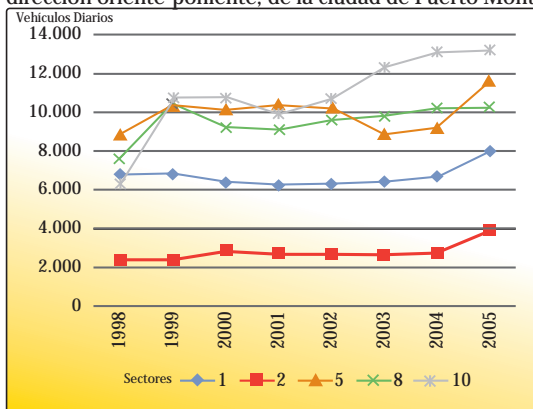
Fuente: SECTRA (2006)

De acuerdo a la Figura 3.3, los sectores en estudio fueron los siguientes:

1. Calle Ejército – Seminario.
2. Av. Juan Soler Manfredini – Carretera Austral.
3. Calle Petorca – Crucero.
4. Ruta 5 – Acceso Norte.
5. Calle Egaña – Urmeneta.
6. Calle Guillermo Gallardo – Padre Harter.
7. Av. Vicente Pérez Rosales – Ecuador.
8. Av. Presidente Ibáñez – Petorca.
9. Ruta 5 – Camino a Pargua.
10. Av. Presidente Ibáñez – Sargento Silva.

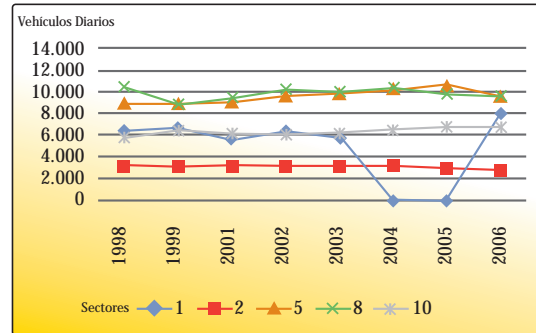
Los gráficos 3.7, 3.8 y 3.9 muestran el flujo vehicular en 5 de los sectores de estudio. Si se compara el flujo vehicular según direcciones, oriente-poniente y sur-norte, en periodo normal y verano, se puede apreciar un gran aumento del flujo medio diario en algunos sectores (Gráficos 3.7, 3.8 y 3.9).

Gráfico 3.7 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección oriente-poniente, de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: SECTRA (2006)

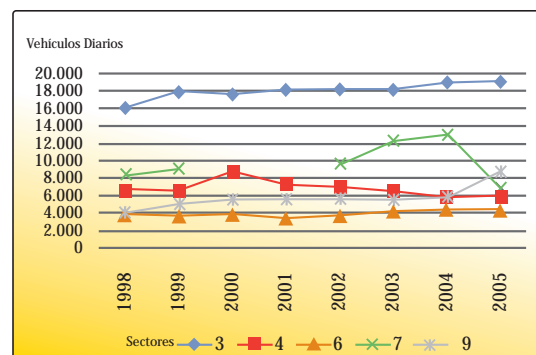
Gráfico 3.8 Flujo vehicular por sector, periodo verano, dirección oriente-poniente en la ciudad de Puerto Montt



Fuente: SECTRA (2006)

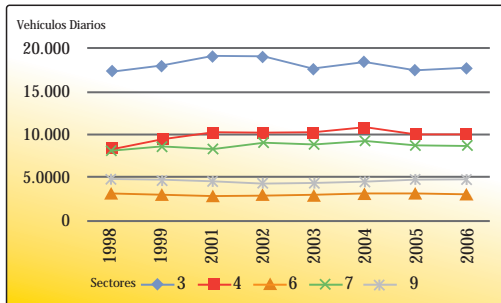
De acuerdo a los Gráficos, se puede ver que a partir de 1999 en el sector 10, el flujo vehicular es superior a los 10.000 vehículos diarios; en el sector 5 y 8 por su parte superan los 8.000 vehículos diarios. En periodo de verano estas cifras cambian sustancialmente; el sector 10 se mantiene entre 5.900 y 6.700 vehículos en circulación diaria; en los sectores 5 y 8 los vehículos en circulación varían entre 8.900 y 10.600 respectivamente. De la misma manera, en la dirección sur-norte, en periodos normales y verano, se observa como el flujo vehicular aumenta paulatinamente con los años. Sólo un sector supera el flujo vehicular de 15.000 unidades diarias (sector 3), y en casos aislados el resto supera los 10.000 vehículos.

Gráfico 3.9 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección sur-norte en la ciudad de Puerto Montt



Fuente: SECTRA (2006)

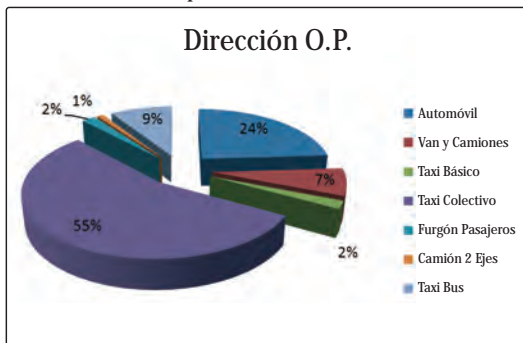
Gráfico 3.10 Flujo vehicular por sector, periodo normal, dirección sur-norte



Fuente: SECTRA (2006)

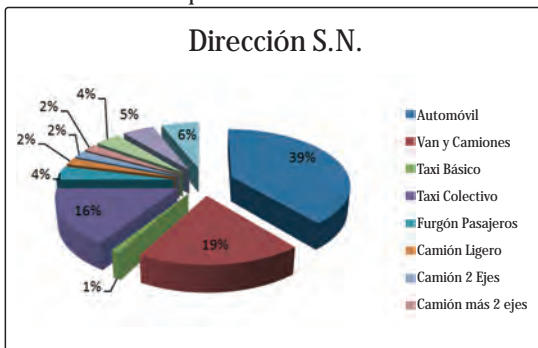
De los tres sectores con más flujo vehicular, sectores 1, 3, 5 y 8, los vehículos que más circulan dentro de la ciudad son automóviles (particulares, taxis colectivos, taxis básicos), camionetas y van (Gráficos 3.11, 3.12, 3.13 y 3.14).

Gráfico 3.11 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 1



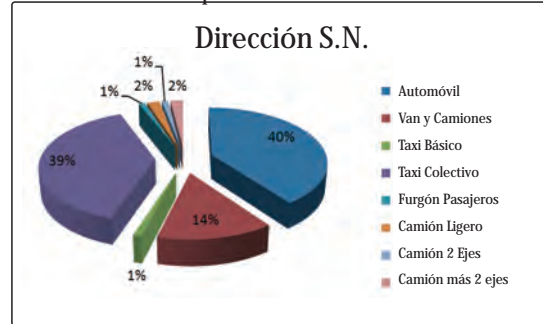
Fuente: SECTRA (2006)

Gráfico 3.12 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 3



Fuente: SECTRA (2006)

Gráfico 3.13 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 5



Fuente: SECTRA (2006)

Gráfico 3.14 Tipo de vehículo circulante en horario punta - mañana. Sector 8



Fuente: SECTRA (2006)

De acuerdo al último proceso (2009) de renovación de permisos de circulación, la cantidad de automóviles en la ciudad de Puerto Montt se puede representar según la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Parque automotriz de Puerto Montt año 2009 (fuentes móviles)

Parque Automotriz - Puerto Montt			
Vehículo	Tipo	Cantidad	Porcentaje
Particular	Automóvil	30.397	63,33%
	Camionetas	8.942	18,63%
	Van	3.827	7,97%
	Motocicletas	505	1,05%
Transporte	Taxi Colectivo	1.844	3,84%
	Taxi	22	0,05%
	Taxi Bus y MiniBus	711	1,48%
Transporte de Carga	Camión	1.748	3,64%
		47.996	100%

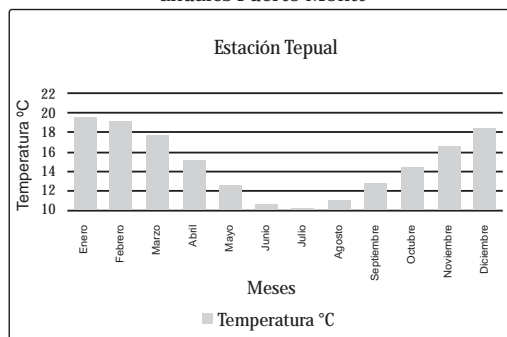
Fuente: I. Municipalidad de Puerto Montt

Todo lo anterior, nos permite identificar los problemas viales de ciertos sectores de Puerto Montt, donde podrían incluso agregarse una variable topográfica en las concentraciones de material particulado suspendido dada las pendientes que conectan a las terrazas costeras; también permitiría buscar rutas alternativas para poder descongestionar las vías saturadas. Además, junto con el monitoreo de la calidad del aire, permitirá cruzar la información y tomar las medidas pertinentes.

### 3.3.4 Fuentes de área o areales

Las fuentes areales son aquellas que en conjunto pueden afectar la calidad del aire en una región. En este sentido, bajo las condiciones climáticas de la ciudad se hace necesario un sistema de calefacción que sea eficiente y que pueda ser sostenido no sólo en meses de invierno (junio-septiembre), sino que durante gran parte del año (abril-octubre), tal como se aprecia en el Gráfico 3.15.

Gráfico 3.15 Temperaturas medias anuales Puerto Montt



Fuente: GEOCLIMA (2009)

El consumo de leña a nivel residencial ha crecido enormemente, ésta se utiliza principalmente como fuente de calefacción y en menor medida para cocinar o calentar agua y secar ropa. Se considera que la leña es la tercera fuente de energía más importante después de los combustibles fósiles y el gas. El 71% del consumo nacional se concentra

entre las regiones del Maule, Bío Bío, Los Ríos y Los Lagos. Dadas las características de Puerto Montt, la tasa de crecimiento y densificación, hacen de esta ciudad el principal centro de consumo de leña de la Región de Los Lagos.

El costo de consumo de leña como fuente de calefacción es hasta seis veces más bajo que la electricidad y cinco veces más económico que el gas. El excesivo nivel de humedad y la falta de mantenimiento de los artefactos, son las principales negligencias que contribuyen a la emisión de gases y material particulado a la atmósfera. Esto se suma a las emisiones de los vehículos, disminuyendo la calidad del aire en la ciudad de Puerto Montt. Sin embargo, en general se desconoce que mientras más seca esté la leña, más calor se obtiene de ella y menor cantidad de contaminantes emite a la atmósfera, causando menos daño a la salud de las personas. Una combustión perfecta tiene como resultado una emisión de gases y sustancias muy parecidas a la que emitimos al respirar.

De acuerdo a publicaciones (Territorio Verde, 2009), una salamandra o una chimenea tradicional emite unos 490 mg por cada Mega-Joule de energía consumida. Sin embargo, si se toma en cuenta que entre el 85% el 90% del calor se pierde por el cañón en el caso de las chimeneas y del orden del 65% en el caso de las salamandras, el nivel de contaminación se dispara a unos 3200 a 4900 mg/MJ de calor entregado a la habitación para las chimeneas y unos 1400 mg/MJ en el caso de las salamandras. Por otra parte, se estima que un calefactor con doble cámara de los comercializados en Chile emite entre 100 y 300 miligramos de material particulado por cada Mega-Joule de calor entregado a la habitación, es decir, del orden de una décima parte de lo que contamina una salamandra.

Según publicaciones del portal web de CONAF (2005); el poder calorífico de la madera depende de su contenido de humedad y densidad, la que varía según la especie.

Mientras más densa una madera, tendrá mayor poder calorífico, pero, al mismo tiempo, demorará más en secarse (Tabla 3.3). Los tipos de leña que se consumen son principalmente dos. La leña roja preferentemente Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tepú (*Tepualia stipularis*) y Luma (*Amomyrtus luma*) son las especies de mayor demanda; y por otro lado la broza, que corresponden a especies blancas como el Canelo (*Drimys winteri*), Coihue (*Nothofagus dombeyi*) y Tapa (*Laurelia philippiana*) (Sistema Nacional Certificación de Leña (SNCL), 2008).

Tabla 3.3 Poder calorífico de la madera según densidad y humedad

Especie	Energía (gigacal/m <sup>3</sup> ) al 25% de Humedad	Energía (gigacal/m <sup>3</sup> ) al 50% de Humedad
Luma ( <i>Amomyrtus luma</i> )	1,68	0,99
Trevo o Palo Santo ( <i>Dasyphyllum diacanthoides</i> )	1,44	0,86
Ulmo ( <i>Eucryphia cordifolia</i> )	1,22	0,73
Ulmo ( <i>Eucryphia cordifolia</i> )	1,18	0,7
Eucalipto ( <i>Eucalyptus Globulus Label</i> )	1,18	0,7
Aromo ( <i>Acacia Melanoxylen</i> )	1,08	0,66
Coihue ( <i>Nothofagus dombeyi</i> )	0,99	0,6
Canelo ( <i>Drimys winteri</i> )	0,92	0,55

Fuente: CONAF (2005)

El monto promedio gastado en la compra de leña al año en el hogar asciende a \$264.800 (SNCL, 2008), lo que corresponde a 15,87 m<sup>3</sup>/año (Tabla 3.4). Dadas las tendencias de consumo, el estrato medio es el que consume mayor cantidad de leña (en promedio), basándose en los hábitos de consumo; puesto que, en estos hogares no sólo se utiliza la leña para calefacción, sino que también, para cocinar lo que hace necesario mantener los equipos en funcionamiento, situación que no ocurre en los sectores bajos, los que no tienen las mismas conductas, dado sus niveles de ingreso (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Gasto y volumen promedio anual de leña según el estrato socio económico de los hogares - Puerto Montt

Estrato	Volumen Anual Promedio m <sup>3</sup> /año	Desviación Standar	Gasto anual Promedio (\$)	Varas / año	m <sup>3</sup> / año
Alto	16,2	2.132,8	\$ 315.982	138.548	30.788
Medio	17,2	6.863,5	\$ 295.831	1.145.135	254.475
Bajo	14,2	25.535,1	\$ 182.681	1.354.674	301.039
Total	15,87		264.831	2.638.357	586.302

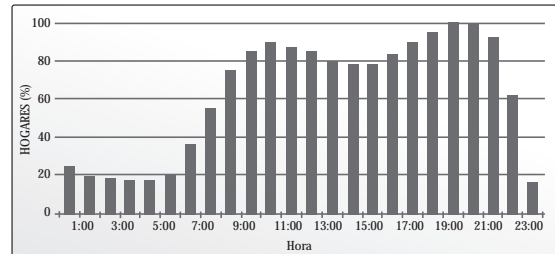
Fuente: SNCL (2008)

Un aspecto significativo de eficiencia energética, tiene relación con el tipo y antigüedad de los equipos de combustión utilizados. Los equipos más utilizados en la ciudad son las cocinas a leña y estufas de combustión lenta representando un 57,8% y un 38,6% respectivamente, y un porcentaje menor corresponde a salamandras y chimeneas.

El consumo de esta fuente de energía no es estacional, pues según encuestas realizadas por el SNCL el 39% de los hogares compran leña durante todo el año ya que no sólo la utilizan para calefacción. Sólo el 28% compra en periodo estival.

Con respecto a los horarios de consumo de leña (Gráfico 3.16), más de un 70% de los hogares mantienen encendidas sus estufas de las 9:00 a 22:00 hrs. Un 20% mantiene la calefacción encendida toda la noche y en el horario de pico entre las 19:00 y 22:00 hrs, registrando más de 94% de hogares que mantienen en uso las estufas o cocinas a combustión.

Gráfico 3.16 Horario de consumo de leña



Fuente: SNCL (2008)

Del Gráfico 3.16 se puede apreciar que más del 80% de los hogares mantienen funcionando las estufas de combustión entre las 9:00 hrs y las 21:00 hrs, situación que contribuye a empeorar la calidad del aire que se respira, aumentando los niveles de partículas suspendidas en el aire.

### 3.3.5 Contaminación industrial

Para analizar las condiciones de calidad de aire no se puede obviar el aporte de contaminantes de las fuentes fijas detectadas en la ciudad; en este sentido, la contaminación aportada por las industrias contempla, además de los agentes contaminantes medibles como es el caso de MP<sub>10</sub>, el aporte de contaminantes cuya concentración de emisiones se mide de manera cualitativa como es el caso de los olores.

Pese a las molestias que puede causar, no existen estudios de contaminación de olores en la ciudad. En la actualidad sólo existe una normativa para los olores de las plantas de celulosa, de las cuáles no hay en la ciudad de Puerto Montt. Sin embargo, se realizan fiscalizaciones de la Autoridad Sanitaria cuando existen denuncias por olores. Un proyecto de ley busca regular esta temática.

Por otra parte, la información que se posee de la contaminación de las industrias es también escasa. Por medio del Decreto Supremo 138 de 2005, se regulan éstas y se obliga a las industrias a declarar sus emisiones para poder estimar la concentración de contaminantes que liberan a la atmósfera. Como éstas son sólo estimaciones se desconocen cuáles son los impactos de la contaminación atmosférica industrial en las zonas aledañas y en la urbe.

### 3.3.6 Contaminación acústica

Si se considera el explosivo crecimiento urbano de la ciudad de Puerto Montt, sumado a los cambios en la forma de consumo, la ciudad va tomando características propias de los grandes centros urbanos, donde una problemática repetitiva es el aumento en el nivel de ruido ambiental. Estos pueden tener distintas causas como, por ejemplo, el aumento del tráfico vehicular, las actividades industriales, las nuevas construcciones y también las actividades recreativas, espectáculos al aire libre, centros nocturnos de diversión, etc. Esto, sin lugar a dudas, da origen a quejas por los niveles de ruido que perturban la tranquilidad de la población. Puerto Montt es una ciudad en pleno crecimiento y, por lo tanto, con una expansión de variedad en las actividades que potencialmente son ruidosas. La realización de mapas de ruidos y otros estudios acústicos son una excelente herramienta para la apropiada planificación urbana, incorporando el conocimiento acústico de la ciudad en su planificación, se estará propiciando una ciudad más amable, confortable y menos contaminada (Lobos, 2007).

Una de las características de los mapas de ruido, es que se puede considerar como una herramienta visual del comportamiento del ruido en una determinada zona o área geográfica, como

por ejemplo un sector comercial, barrio, centro de la ciudad, etc., pudiendo inferir las causas posibles de los niveles de ruido registrados. La información extraída de estos estudios es de gran utilidad y proyección, sobre todo para tomar las medidas pertinentes que garanticen niveles de ruido aceptables.

Los resultados del estudio dependen de la metodología utilizada; por ejemplo, la norma ISO 1996-2 establece los criterios para la realización de medidas y confección de mapas de ruido. Según esta norma, el mapa de ruido ha de representar niveles de presión sonora en tramos de 5 decibeles (dB). Cada uno de esos intervalos de nivel sonoro se representa en el mapa mediante un color. Por otro lado, de acuerdo a las mediciones tomadas, y según la OMS (Organización Mundial de la Salud), los niveles recomendados para mediciones diurnas, se evalúan bajo tres criterios; las mediciones bajo los 50 dB se consideran sin efecto, las mediciones entre 50 y 55 dB se consideran de molestia moderada y las mediciones sobre los 55 dB son consideradas como molestia seria. También existe un criterio que caracteriza las mediciones nocturnas, estos criterios son: mediciones nocturnas bajo 45 dB se considera sin efecto y las mediciones sobre 45 dB se consideran como perturbadoras del sueño (Lobos, 2007).

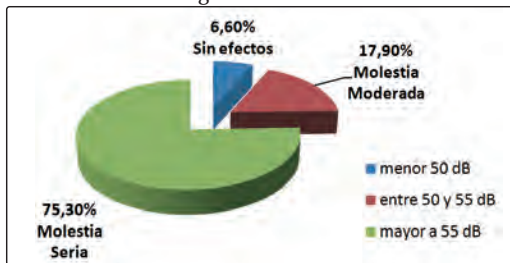
Cabe señalar, que el estudio "Evaluación y Visualización del Ruido Ambiental de la Ciudad de Puerto Montt" (Lobos, 2007), corresponde a un primer diagnóstico de ruido ambiental en la ciudad, ya que ésta no contaba con tal información, siendo una de las urbes pioneras en Chile en conocer los niveles de ruido ambiental presentes en la ciudad. Este estudio se realizó como trabajo de investigación de tesis de pregrado de la Universidad Austral de Chile, para lo cual se concretó un convenio entre la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt y la Seremi de Medio Ambiente Región de los Lagos. Ésta última patrocinó técnicamente la ejecución del estudio. Las mediciones están realizadas sólo en espacios públicos, esto según metodología validada y previamente definida según los objetivos planteados en el proyecto del estudio. Los resultados



obtenidos muestran a Puerto Montt como una ciudad con una intensidad de ruido por sobre lo recomendado. Lo anterior deja de manifiesto la necesidad de realizar nuevos estudios en materias de ruido para medir los impactos reales de los niveles de ruido en las personas (Gráficos 3.17, 3.18, 3.19, 3.20).

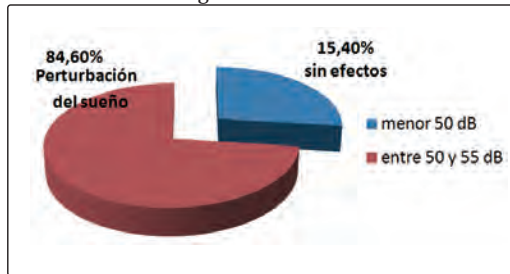
Es necesario aclarar que los resultados expuestos se obtienen al analizar las mediciones registradas en los 162 puntos de medición, localizados mediante metodología mixta (cuadrícula y viales) en distintos puntos de la zona estudiada.

Gráfico 3.17 Molestias por nivel de ruido diurno, según criterio OMS



Fuente: LOBOS (2007)

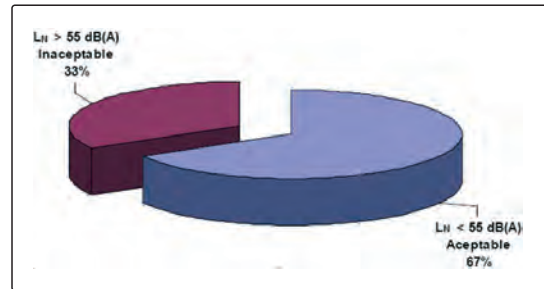
Gráfico 3.18 Efectos nivel del ruido nocturno. Según criterio OMS



Fuente: LOBOS (2007)

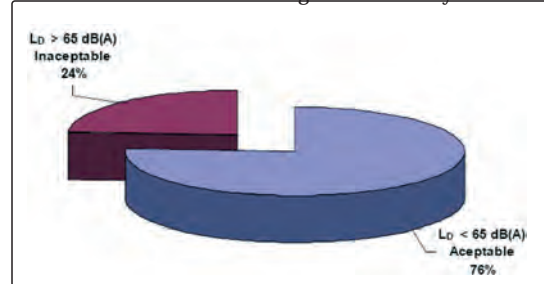
Otro criterio de comparación menos estricto que el de la OMS, es el de OECD (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo) recomendando niveles de ruidos aceptables en periodos diurnos bajo 65 dB(A) para zonas residenciales existentes y no mayores a 55 dB(A) para zonas residenciales nuevas. Además de este criterio, se utilizó el de la Unión Europea (UE) para caracterizar los niveles nocturnos que corresponden a una cantidad de ruido menor a 55 dB (Gráfico 3.19). Es necesario tener presente, que para mediciones en periodos diurnos, las cotas aceptables de ambos criterios es de 65 dB (Gráfico 3.20).

Gráfico 3.19 Aceptación del ruido (nocturno) en la ciudad de Puerto Montt



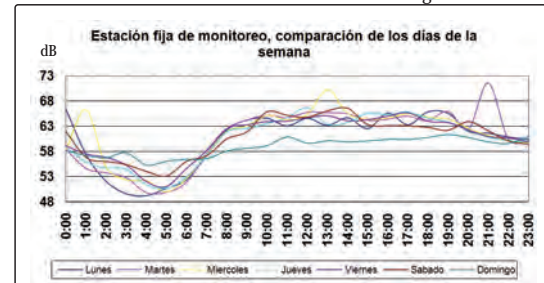
Fuente: LOBOS (2007)

Gráfico 3.20 Aceptación del ruido (diurno) en la ciudad de Puerto Montt. Según criterio UE y OECD



Fuente: LOBOS (2007)

Gráfico 3.21 Aumento de los niveles de ruido según horario



Fuente: LOBOS (2007)

Al visualizar los datos de acuerdo a los intervalos de horario de las mediciones, se puede observar, que alrededor de las 6:30 hrs. A.M. los niveles comienzan a elevarse sobre los 55 dB(A). Se asume que en este horario comienza la actividad urbana de la ciudad y por ende la actividad de tráfico vehicular. A las 9:00 hrs. (aprox.) los niveles se encuentran en torno a los 65 dB, el cual, se mantiene constante durante la mayor parte del día, y los niveles empiezan a descender por debajo los 60 dB(A) alrededor de las 00:30 hrs. (aprox.), horario en el cual la actividad urbana decae considerablemente y a

consecuencia de esto también disminuye el flujo vehicular (Gráfico 3.21).

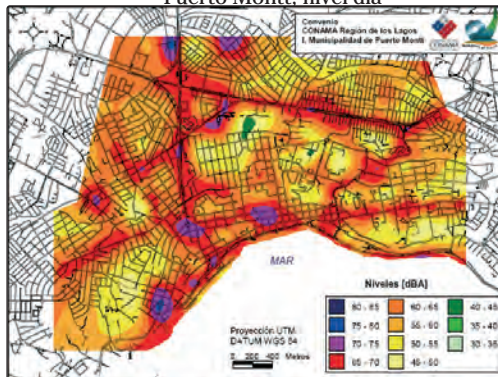
Para poder ilustrar las zonas de ruido en un mapa acústico, se caracterizan mediante colores, los que representan intervalos de nivel sonoro expresado en decibeles (dB), de esta manera se puede tener una lectura simple de la cantidad de ruido en sectores determinados (Tabla 3.5).

Tabla 3.5 Nivel sonoro con su respectivo color y trama

Nivel Sonoro (dB)	Nombre del Color	Color	Trama
<35	Verde claro	Verde claro	Puntos pequeños, densidad baja.
35-40	Verde claro	Verde claro	Puntos medianos, densidad media.
40-45	Verde oscuro	Verde oscuro	Puntos grandes, densidad alta.
45-50	Amarillo	Amarillo	Líneas verticales, densidad baja.
50-55	Ocre	Ocre	Líneas verticales, densidad media.
55-60	Naranja	Naranja	Líneas verticales, densidad alta.
60-65	Cinabrio	Cinabrio	Entramado de cruces, densidad baja.
65-70	Carmin	Carmin	Entramado de cruces, densidad media.
70-75	Rojo lila	Rojo lila	Entramado de cruces, densidad alta.
75-80	Azul	Azul	Rayas verticales anchas.
80-85	Azul oscuro	Azul oscuro	Totalmente negro.

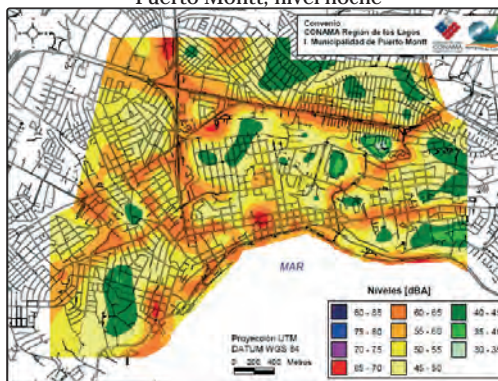
Fuente: LOBOS (2007)

Figura 3.4 Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día



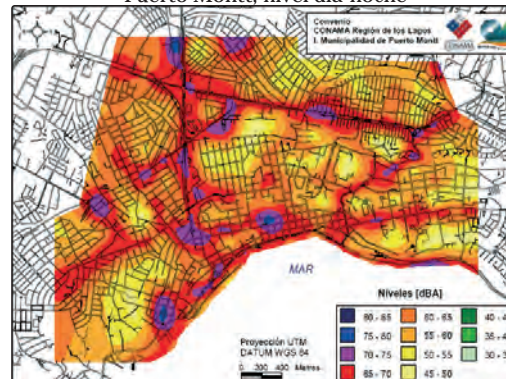
Fuente: LOBOS (2007)

Figura 3.5 Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel noche



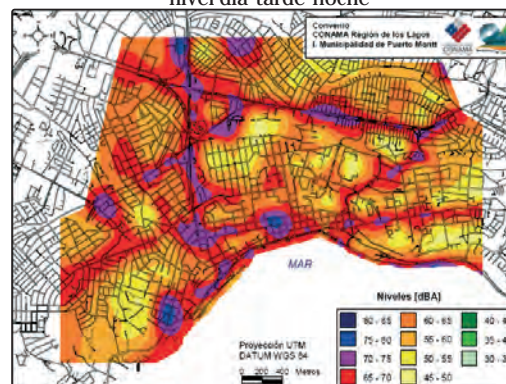
Fuente: LOBOS (2007)

Figura 3.6 Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día-noche



Fuente: LOBOS (2007)

Figura 3.7 Caracterización acústica de Puerto Montt, nivel día-tarde-noche



Fuente: LOBOS (2007)

En los mapas de ruidos obtenidos en el estudio (Figuras 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7), se visualizan los diferentes niveles sonoros, situados alrededor de la ciudad de Puerto Montt. Se pueden identificar claramente zonas con altos niveles sonoros, que principalmente corresponden a vías de alto flujo vehicular; también queda de manifiesto que los sectores residenciales de la ciudad están expuestos a menores intensidades de ruido producto de la poca actividad urbana. Se puede destacar el evidente descenso de niveles de ruido, que se muestra en el mapa correspondiente al periodo nocturno, debido a que la actividad urbana de la ciudad decae notoriamente, lo cual, produce una gran disminución de flujo vehicular en estas horas del día.

En resumen, de acuerdo a los mapas se puede visualizar los altos niveles de ruido a la que



están expuestos los habitantes de Puerto Montt, entre 70 y 75 dB (en algunos sectores cercanos a vías de alto flujo vehicular) en los casos más extremos, en el sector del centro de la ciudad, lo que puede alterar la calidad de vida de las personas. Por lo anterior se hace patente la necesidad de contar con estudios sistemáticos de ruido, razón por la cual ya se están realizando iniciativas tendientes a complementar las mediciones existentes. En el transcurso de 2009 se realizó el estudio por encargo de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, "Evaluación de ruido ambiental en dos sectores de la ciudad de Puerto Montt" particularmente en los sectores del balneario Pelluco y Avenida Presidente Ibáñez.

### 3.4 Biodiversidad

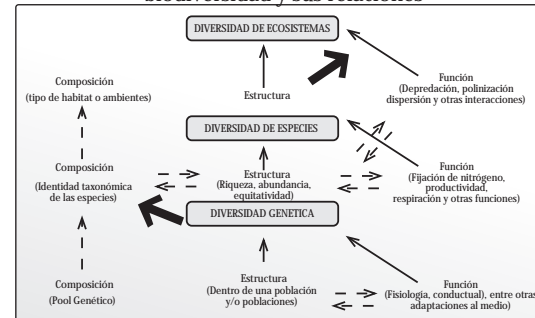
Se entiende por biodiversidad o diversidad biológica la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas (Ministerio de Medio Ambiente, 2003). Toda esta diversidad de vida participa de múltiples procesos que inciden sobre el equilibrio del clima, de los ciclos del agua y de la evolución de los suelos.

Los impactos negativos sobre la biodiversidad alteran las funciones ecológicas vitales para todo el sistema. Para enfrentar como país esta situación, desde 2003 se cuenta con una Estrategia Nacional de la Biodiversidad, que establece prioridades de protección y promueve el uso sostenible de los ecosistemas. Esta estrategia fue complementada en 2004 con un Plan de Acción, cuyas medidas ya se están implementando (Ministerio de Medio Ambiente, 2003).

Según el documento publicado por Ministerio de Medio Ambiente (2005) en su plan de educación ambiental señala que la diversidad biológica (Figura 3.8) se clasifica en tres niveles:

- **Diversidad genética:** Se refiere a la variedad de información genética entre individuos de una misma especie.
- **Diversidad de especies:** Se refiere a la variedad de las distintas especies vivientes.
- **Diversidad de ecosistemas:** Se relaciona con la variedad de hábitat, comunidades bióticas y procesos ecológicos.

Figura 3.8 Representación de los tres niveles de biodiversidad y sus relaciones



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2005)

Es de conocimiento público que la conservación de la biodiversidad es preocupación mundial, principalmente porque la biodiversidad es la encargada de dar el equilibrio ecológico en los ecosistemas siendo el sostén de la vida del planeta. Los beneficios sociales asociados al intercambio de bienes y servicios son muchos, sobretudo en economías dedicadas a la explotación de los recursos naturales renovables. Estas actividades dependen directa o indirectamente de la biodiversidad. La pérdida de la biodiversidad significa la pérdida de la calidad de vida de nuestra especie y, en caso extremo, nuestra propia extinción.

En términos de composición, la diversidad biológica de Chile alcanza al menos unas 29.000 especies; el 7% corresponde a los vertebrados (aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces); 77% corresponde a invertebrados y plantas inferiores (insectos, crustáceos, moluscos, arácnidos, hongos, helechos, musgos, algas, etc.) y un 16% corresponde a plantas superiores (Ministerio de Medio Ambiente, 2003). En 1995, a través de la investigación "Diversidad Biológica de Chile" Libro Rojo de Flora y Fauna, CONAF (Benoit, 1985), se estableció para nuestro país, que de las 29.000 especies de flora y fauna silvestres ya mencionadas, alrededor de 6.331 son endémicas de Chile.

#### 3.4.1 Flora y Fauna de la Región de Los Lagos

Un ecosistema es un tipo particular de sistema formado por organismos complejos y su

ambiente físico (Tansley, 1935). En su concepción actual, un ecosistema puede ser definido como “un complejo conductor de energía compuesto por comunidades biológicas y su ambiente físico, que tiene una capacidad limitada de autorregulación” (Leuschner, 2005). Hoy en día, el término es un concepto que se refiere a la variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos. En este sentido, la biodiversidad existente en la Comuna de Puerto Montt se encuentra inserta dentro de dos ecosistemas o dos regiones ecológicas las que corresponden a zonas bien delimitadas biológica y físicamente, que son las que determinan las características propias del paisaje (CONAMA, 2003).

La primera de ellas corresponde a la del Bosque Laurifolio<sup>1</sup>, específicamente en la Sub-Región del Bosque Laurifolio Valdiviano y en la formación vegetal del Bosque Laurifolio de Chiloé y la segunda corresponde a la del Bosque Siempreverde y de las Turberas, en la sub-región del Bosque Siempreverde con coníferas y en la formación vegetal del Bosque Siempreverde de la Cordillera de los Andes (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

De acuerdo a la documentación existente, en la Comuna Puerto Montt se han definido seis tipos de formaciones vegetales, en función del tipo biológico, además de una zona sin vegetación, las que corresponden a: formaciones herbáceas y arbustivas (ñadis herbáceo-arbustivos, matorral pradera); herbácea (marismas herbáceas, praderas perennes, vegas); arbustivas (matorral); arbóreas arbustiva (matorral arborescente); arbóreas (bosque achaparrado, bosque adulto renoval, bosque nativo, renoval y plantaciones forestales); rotación cultivo-praderas y zonas denudadas (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

#### Mamíferos

El Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade, 1993), clasifica a los vertebrados

según el estado de conservación. Señala que existen 2 taxas de vertebrados extintos dentro del territorio nacional, 50 en peligro de conservación, 92 en estado vulnerable, 53 catalogado como rara, 2 con grado de amenaza indeterminada y 46 taxones que son inadecuadamente conocidas.

En el simposio “Estado de Conservación de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile”, realizado para la elaboración del Libro Rojo (Glade, 1993), participaron 64 especialistas y 8 observadores analizando la situación actual de los vertebrados terrestres, los que incluyen vertebrados de aguas continentales. De lo anterior se pudo identificar la existencia de 20 especies de mamíferos que habitan la Región de Los Lagos de los cuales 5 de ellas corren peligro de conservación.

El simposio consideró la Región de Los Ríos como parte de la Región de Los Lagos, puesto que el año que en se realizó el simposio las divisiones político administrativa de las regiones mencionadas era la misma. Al no haber un estudio más detallado sobre la población de las distintas especies presentes en la región, no se puede concluir cuánto se ha afectado la fauna endémica de la zona; sin embargo, sólo se puede reflejar que es un hecho grave que 5 de las 20 especies presentes, se encuentren clasificadas en peligro de conservación (en negrita Tabla 3.6) dejando de manifiesto el impacto que ha causado la proliferación de la población, además de la depredación del hábitat natural de estas especies.

Entre los factores que pudieran afectar la conservación de estas especies en sus hábitats naturales, se encuentra la explotación directa por caza para piel y/o carne (realizada por cazadores locales que incrementan sus ingresos), la protección de predios y fundos, destrucción de sus ecosistemas, etc.

<sup>1</sup> Se caracteriza por la presencia de bosques densos de árboles Siempreverde de hojas generalmente anchas, brillantes y de color verde oscuro.

Tabla 3.6 Mamíferos presentes en la Región de Los Lagos

Especie	Nombre Común
<i>Dromiciops australis gliroides</i>	Monito del monte chilote
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompada
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón Topo valdiviano
<i>Euneomys Sp.</i>	Ratón Sedoso
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha de montaña
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo
<i>Aconaemys fuscus porteri</i>	Tunduco de Osorno
<i>Canis culpaelus</i>	Culpeo
<i>Canis fulvipes</i>	Zorro chilote
<i>Canis griseus</i>	Chilla
<i>Galictis cuja</i>	Quique
<i>Lutra felina Chungungo</i>	Chungungo
<i>Lutra provocax</i>	Huillin
<i>Felis concolor</i>	Puma
<i>Felis guigna</i>	Güiña
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino austral
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul
<i>Pudu puda</i>	Pudú

Fuente: Glade (1993)

## Aves

En nuestro territorio nacional se distinguen 462 especies de aves, las que se agrupan en 55 familias. Si se considera la gran cantidad de cuerpos lacustres presentes en la región, la gran extensión y estado de sus bosques, los cuerpos volcánicos presentes en las zonas cordilleranas, hacen de la Región de Los Lagos una zona propicia para la proliferación de las aves. Ahora bien, de acuerdo al Libro Rojo de Vertebrados Terrestres de Chile, se identifican 37 especies de aves, donde 5 especies se encuentran en peligro de conservación (en negrita Tabla 3.7).

Tabla 3.7 Aves presentes en la Región de Los Lagos

Especie	Nombre Común
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Yunco
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pinguino de Humboldt
<i>Sula variegata</i>	Piquero
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile
<i>Iobrychus involucris</i>	Huairavillo
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Chileno
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo
<i>Anas patalea</i>	Pato cuchara
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato cincinero
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico
<i>Falco peregrinus Anatum</i>	Halcón peregrino boreal
<i>Falco peregrinus Cassini</i>	Halcón peregrino austral
<i>Rallus antarcticus</i>	Pidén austral
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Becacina pintada
<i>Gallinago gallinago</i>	Becacina
<i>Attagis gayi</i>	Perdiz cordillerana
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina
<i>Larus modestus</i>	Gaviota garumba
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja
<i>Columba araucana</i>	Torcaza
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy
<i>Strix rufipes</i>	Concón
<i>Asio flammeus</i>	Nuco
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro
<i>Pseudocolaptes flavigentris</i>	Pájaro amarillo

Fuente: Glade (1993)

## Reptiles

La familia de los reptiles pertenece a un pequeño grupo de vertebrados, que consta de 55 especies endémicas, predominando las especies de los saurios (lagartijas). Gran parte de las especies de reptiles presentes en nuestro país, tienen problemas de conservación, debido a la invasión de su hábitat producto del desarrollo agrícola, industrial y urbano sin obviar la comercialización indiscriminada de éstos como mascotas exóticas, siendo la más cotizada la culebra de cola corta (SAG 2009).

A nivel político administrativo, no se distingue el estado de conservación de las especies, sólo se identifica el lugar geográfico donde habitan y el riesgo o categoría de conservación que se trata a nivel nacional. De esta manera se identifican a lo menos dos especies presentes en la Región de Los Lagos, que no se encontrarían en peligro de extinción (Tabla 3.8).

Tabla 3.8 Reptiles presentes en la Región de Los Lagos

Especie	Nombre Común
<i>Tachymesis chilensis</i>	Culebra de cola corta
<i>Liolaemus chilensis</i>	Lagarto llorón

Fuente: Glade (1993)

### Anfibios

En términos generales, la población batracia es pequeña, pero se reconoce un alto grado de endemismo. De acuerdo a las especies conocidas, se contempla la existencia de tres taxas; *Anura* que incluye a todos los anfibios conocidos como sapos y ranas; *Caudata* que contempla la presencia de salamandras y tritones; y *Gymnophiona* se encuentran extraños organismos ápodos (que carecen de pies) conocidos popularmente como cecilias o culebras ciegas (lombrices). En el territorio chileno sólo se registran batracios pertenecientes a la taxa de Anuras (sapos y ranas).

Dentro de las amenazas más comunes que afectan a la población batracia de la zona se encuentra la contaminación de las aguas, pérdida de bosques y humedales, introducción de especies, depredadores naturales, entre otras causas naturales. Hay dos especies en peligro de extinción identificadas. Éstas aparecen en negrita en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9 Anfibios presentes en la Región de Los Lagos

Especie	Nombre Común
<i>Bufo rubropunctatus</i>	Sapo
<i>Bufo variegatus</i>	Sapo
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Sapo
<i>Eupsophus migueli</i>	Sapo
<i>Eupsophus coppingeri</i>	Sapo
<i>Rhinoderma darwini</i>	Ranita de Darwin

Fuente: Glade (1993)

### Algas

Chile se caracteriza por poseer una gran cantidad de recursos bentónicos, de los cuáles muchos poseen importancia en los mercados

nacionales y son potenciales para exportar a mercados extranjeros. La diversidad de algas en Chile no es la excepción, con alto nivel de endemismo, mucha abundancia en distintos tipos de ambientes marinos (Ramírez, 2008), de fácil acceso y disponibilidad, pero con áreas de estudio poco abordadas en cuanto a su utilización en alguna actividad productiva.

Las bondades de las algas marinas no se limitan a un beneficio económico-social exclusivo. Además de sustentar economías enteras (microeconomías en el caso de Chile), también son la base de numerosas cadenas tróficas, cumpliendo una enorme cantidad de funciones ecológicas (Hoffman & Santelices, 1997). Muchos invertebrados y peces dependen de la variación de algas en el litoral chileno, lo cual incluye recursos de importancia comercial.

En la Región de Los Lagos la actividad alguera se reduce al cultivo de pelillo (*Gracilaria chilensis*), y en menor grado a la recolección de lugas (*Gigartina skottsbergii*, *Mazzaella laminarioides* y *Sarcothalia crispata*) para la extracción de carragenanos, y de luche (*Porphyra columbina*) y cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) para consumo humano. Los desembarques por algas en esta región fueron del orden de 412.266 toneladas en 2008 (SERNAPESCA 2008), pero con pocos retornos para los productores y recolectores, dado el bajo valor agregado con que la venden. El resto de las algas no tienen industria aparente o no son rentables en esta región del país, pero se espera que con nuevas investigaciones se diversifiquen las aplicaciones de estas algas, así como también el conocimiento científico existente, escaso para algunas especies. A continuación se muestran las principales especies de algas presentes en las costas de la Región de Los Lagos en las localidades expuestas y protegidas de Quiyahua (41°30'S; 73°48' W) y Llico (41°16' S; 73°50' W) (Westermeier & Rivera 1986) y del estuario de Reloncaví, específicamente en Pelluhuín, Chinquihue y Angelmó (Opazo 2004), las cuáles pasan a complementar la información encontrada por Levring (1960) en las localidades de Paso Maillén y Canal Tenglo (Tabla 3.10).

Tabla 3.10 Principales especies de algas en la Región de Los Lagos

Especie	Lugar de muestreo
<i>Chlorophyta</i>	
<i>Codium dimorphum</i> .	Quiyahua
<i>Codium fragile</i> .	Quiyahua
<i>Enteromorpha intestinalis</i> .	Angelmó - Pelluhuín - Quiyahua
<i>Enteromorpha clartrata</i> .	Pelluhuín
<i>Ulva rigida</i> .	Angelmó - Chiquihue - Pelluhuín - Llico
<i>Rhizoclonium sp.</i>	Angelmó - Chiquihue
<i>Rhodophyta</i>	
<i>Antithamnion flaccidum</i> .	Tenglo
<i>Bostrychia sp.</i>	Chiquihue - Pelluhuín - Llico
<i>Callithamnion sp.</i>	Tenglo
<i>Ceramium sp</i>	Angelmó - Chiquihue - Pelluhuín - Tenglo
<i>Delesseria sp.</i>	Quiyahua - Paso Maillén
<i>Gigartina skottsbergii</i> .	Pelluhuín
<i>Gelidium lingulatum</i> .	Llico
<i>Gracilaria chilensis</i> .	Pelluhuín - Tenglo
<i>Lithotamnion sp.</i>	Paso Maillén
<i>Mazzaella laminarioides</i> .	Chiquihue - Pelluhuín - Llico - Quiyahua
<i>Myriogramme crozieri</i> .	Paso Maillén
<i>Nothogenia fastigiata</i> .	Pelluhuín - Llico
<i>Porphyra columbina</i> .	Pelluhuín - Llico
<i>Pterosiphonia sp.</i>	Quiyahua
<i>Sarcothalia crispata</i> .	Angelmó - Chiquihue - Pelluhuín - Llico - Quiyahua
<i>Lichtophyllum sp.</i>	Angelmó - Chiquihue - Pelluhuín
<i>Phaeophyceae</i>	
<i>Durvillaea antarctica</i> .	Llico
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Quiyahua
<i>Macrocystis pyrifera</i>	Angelmó - Chiquihue - Pelluhuín
<i>Scytoshipon lomentoria</i>	Pelluhuín

Levring (1960), Westermeier &amp; Rivera (1986), Hoffman &amp; Santelices (1997), Opazo(2004)



## Fauna en bosques y humedales

De la información extraída del Plan Regulador comunal, se desprende que las especies de animales de los bosques templados son muy ricas, con variadas especies endémicas de Chile y Argentina. En los bosques de la Comuna de Puerto Montt, especialmente en el sector precordillerano, andino y en los sitios menos alterados es probable encontrar una alta diversidad de especies de fauna asociada. Entre las aves podemos destacar el Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), el carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), la torcaza (*Columba araucana*), entre otros. Los mamíferos más representativos de los bosques de la Comuna, son: el pudú (Pudu puda), ciervo más pequeño del mundo; la Güiña (*Oncifelis guigna*) y el puma (*Puma concolor*), especies felinas de hábitos nocturnos y ampliamente distribuidos en los bosques templados (Municipalidad de Puerto Montt 2008c).

En los cursos de agua de estos bosques se puede encontrar, al huillín o nutria de río (Lontra provocax). En este tipo de hábitat es frecuente observar al coipo (*Myocastor coypus*), roedor de hábitos acuáticos, o al introducido visón (*Mustela visón*). No se puede dejar de mencionar a roedores, marsupiales, insectos e incluso reptiles a pesar de marcar poca presencia dentro del ecosistema (Municipalidad de Puerto Montt 2008c).

Los anfibios son mucho más diversos, ya que aprovechan la humedad permanente de los bosques, habitando también lagunas y pantanos. Entre las especies más características figura la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*) (Municipalidad de Puerto Montt 2008c). En este apartado queda nuevamente en evidencia la falta de datos actuales disponibles y de estudios sistemáticos que permitan dar cuenta del estado actual de la biodiversidad en Puerto Montt.

### 3.4.2 Bosques

En Chile existían 7,5 millones de hectáreas de bosque nativo productivo a 1990, y en 1997 se registraron 13,4 millones de hectáreas de bosque (Incluyendo nativo e introducido).

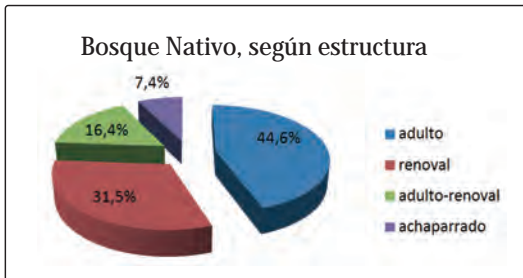
Debido a sus grandes extensiones diversos grupos de la sociedad han empezado a percibir a los bosques nativos como uno de los componentes más importantes del patrimonio natural de Chile (INFOR 1992, CONAF-Ministerio de Medio Ambiente 1994-1997). La importancia de los bosques es clara tanto por la producción directa de bienes, incluyendo madera y productos forestales no maderables (frutos, hongos, etc), así como por proveer servicios al ecosistema tales como la conservación de la diversidad biológica, mantención del ciclo biológico y la provisión de oportunidades para el turismo y la recreación. En general, las decisiones respecto a los bosques nativos a nivel nacional, han estado dominadas por una perspectiva de corto plazo en que se ha valorado esencialmente su madera. Por otra parte, debido a la alta concentración de especies endémicas y por las amenazas a que están sometidos por diversas actividades antrópicas, los bosques están incluidos entre los ecosistemas con la más alta prioridad de conservación a escala global.

A nivel regional los bosques ocupan 2.794.721,6 hectáreas (CONAF – Ministerio de Medio Ambiente 1994-1997), representando un 57% del territorio. De acuerdo al uso de suelo se pueden identificar tres tipos de bosques: plantaciones, bosques nativos y bosques mixtos. Asimismo, dentro de la Región de Los Lagos existen los siguientes tipos forestales de bosques (Gráfico 3.22): alerce, ciprés de las guaitecas, ciprés de la cordillera, lenga, coihue de magallanes, roble-raulí-coihue, coihue-raulí-tepa, esclerófilo y bosques Siempreverde (CONAF – Ministerio de Medio Ambiente 1994-1997).

La Comuna de Puerto Montt cuenta con una superficie de 102.204,6 hectáreas de bosque de los cuáles 715,4 hectáreas corresponden a plantaciones y 101.489,2 hectáreas de bosque nativo. A su vez el bosque nativo se subdivide en bosque nativo adulto, renoval, adulto-renoval y achaparrado; característica que permiten agrupar e identificar geográficamente la ubicación de estos bosques (CONAF – Ministerio de Medio Ambiente 1994-1997).



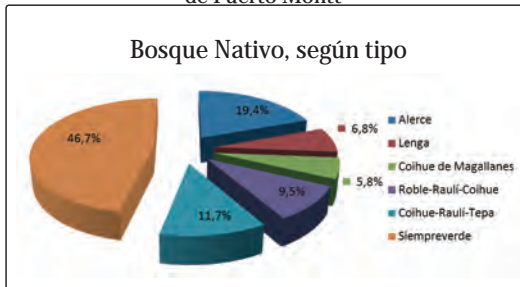
Gráfico 3.22 Bosque nativo, según estructura en la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CONAF-Ministerio de Medio Ambiente (1994-1997)

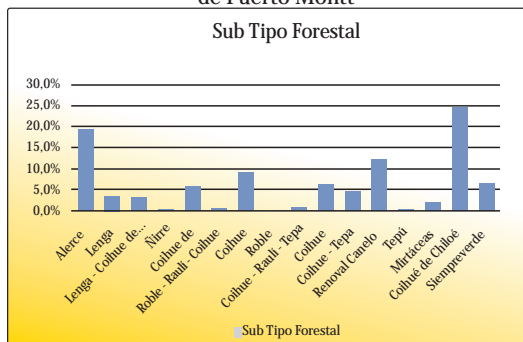
De acuerdo al Gráfico 3.22, se establece que en la comuna la porción de bosque nativo adulto es la más importante y, por ende, la más vulnerable a las talas no autorizadas para la obtención de leña para la producción de energía. De los tipos y sub-tipos forestales presentes en la comuna se pueden destacar el alerce, renovación de canelo y el coihue de Chiloé (Gráficos 3.23 y 3.24).

Gráfico 3.23 Tipo forestal de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CONAF-Ministerio de Medio Ambiente (1994-1997)

Gráfico 3.24 Sub-tipo forestal de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: CONAF-Ministerio de Medio Ambiente (1994-1997)

Los bosques nativos son proveedores de una gran variedad de bienes y servicios, de los cuáles la madera ha sido sin lugar a dudas el producto más visible. Sin embargo, existen otros productos que poco a poco han ido retomando importancia en nuestra sociedad y que además han cambiado algunos hábitos de consumo; ésta se refiere a alimentos, frutos, hierbas y hasta tinta que se extraen de los bosques. La utilización no maderera de algunas especies del bosque nativo sigue estando presente en las costumbres de la población rural, formando parte importante de la economía campesina.

Dentro de estas grandes extensiones de bosques, no sólo existen especies arbóreas, como árboles propiamente tal, sino que existe una abundante flora perteneciente a especies arbustivas y arbustos. Cipreses de la cordillera, alerces, huillitahualpa, son algunas de las especies arbóreas existentes en la Región de Los Lagos. La Tabla 3.11 muestra las especies con problemas de conservación en la zona.

Tabla 3.11 Especies en peligro de conservación en la Región de los Lagos

Peligro	Vulnerable	Raras
Valdivia gayana	Araucaria	Huillitahualpa
Michay Rojo	Ciprés de La Cordillera	Huella Chica
	Alerce	Hebe
		Tupa Rosada
		Lleuque
		Menta de Árbol
		Teresa

Fuente: Benoit (1985)

En los bosques naturales, de acuerdo a sus características, la disponibilidad de madera aserrable es alta. Tradicionalmente la madera de los bosques se ha centrado en la extracción de los volúmenes aserrables los que sólo son utilizables para astillas o leña, donde sin duda el consumo a nivel residencial es el más significativo. De acuerdo a lo anterior, existen claras tendencias de consumo en el tipo de leña, tendencia no muy alentadora pues el 99% de la leña utilizada proviene de especies nativas y el 75% proviene de las especies llamadas "rojas", esto se debe principalmente al alto poder calorífico de estas especies (Luma, Ulmo, Tepú), y su alto rendimiento (Reyes, 1998).

Tabla 3.12 Consumo de leña anual (m<sup>3</sup>/año) por especie y estrato socioeconómico

Especie	Vol. (m <sup>3</sup> /año)	Alto %	Vol. (m <sup>3</sup> / año)	Medio %	Vol. (m <sup>3</sup> / año)	Bajo %	Total %
Luma (Amomyrtus luma)	6.773	22%	83.977	33%	75.260	25%	30%
Ulmo ( Eucryphia cordifolia)	13.547	44%	50.895	20%	78.270	26%	24%
Broza	1.232	4%	58.529	23%	102.353	34%	22%
Tepú (Tepualia stipularis )	7.697	25%	53.440	21%	36.125	12%	21%
Otras	1.539	5%	7.634	3%	9.031	3%	3%
Total	30.788	100%	254.475	100%	301.039	100%	100%

Fuente: SNCL (2008)

Al comparar estos resultados con estudios realizados por Reyes (1998), el consumo de ulmo y luma disminuyen en 14% y 11%, respectivamente. Por otra parte se observa un crecimiento en la demanda de tepú (12%) y broza (11%), y se incorporan nuevas especies para el consumo como el canelo, tepa y mañío (Tabla 3.12).

Del estudio de Reyes (1998), la relación procedencia-especie muestra determinadas características como volumen de cada especie y su origen, además de identificar cuáles son las especies amenazadas. En este sentido la procedencia de la leña que se utiliza en Puerto Montt proviene principalmente de sectores aledaños a la ciudad (Tabla 3.13).

Tabla 3.13 Comparación del origen de la leña periodo 1998 y 2008

Origen	SNCL (2008) %	Reyes (1998) %
Los Muermos	43,53%	50,76%
Maullín	14,12%	18,01%
Chiloé	11,76%	0,00%
Fresia	8,24%	6,75%
Puerto Montt	7,06%	12,00%
Calbuco	7,06%	8,92%
Puerto Varas	4,71%	2,94%
Purranque	1,18%	0,00%
Huailaihue	1,18%	0,00%
Frutillar	1,18%	0,00%
Llanquihue	0,00%	0,54%
Total	100,0%	100%

Fuente: Reyes (1998), SNCL (2008)

De la Tabla anterior se puede ver que la procedencia de la leña es predominante de la comuna Los Muermos, con valores cercanos al 50% del total de leña que se ofrece en Puerto Montt. Sin embargo, se han integrado nuevos lugares de explotación, Maullín y Puerto Montt, lo que indicaría una disminución del recurso leña en las zonas explotadas y/o una mayor demanda de leña en ciudades cercanas a Puerto Montt. Un listado de especies arbóreas y arbustivas de la Comuna de Puerto Montt se muestra en las Tablas 3.14 y 3.15.

No se puede mencionar a priori que la disminución del recurso bosque es producto de la explotación de leña, ya que además existe otro depredador que es capaz de eliminar grandes porciones de especies arbóreas en poco tiempo: los incendios forestales. Éstos, cualquiera sea su origen, se propagan sin control en terrenos rurales, a través de vegetación arbustiva o herbácea (Tabla 3.14) y leñosa (Tabla 3.15), viva o muerta. El origen de estos incendios forestales son principalmente acciones humanas, sean éstas por descuido, desconocimiento o intencionales para recuperar terreno de uso agrícola.

Tabla 3.14 Especies arbustivas de la Comuna de Puerto Montt

Maqui, Clon	<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz
Lilén	<i>Azara celastrina</i> D. Don
Corcolén, Aromo, Challín	<i>Azara integrifolia</i> Ruiz et Pav.
Aromo de hoja pequeña, Corcolén	<i>Azara microphylla</i> Hook. f.
Vautro, Gaultro	<i>Baccharis concava</i> (Ruiz et Pav.) Pers.
Chilca	<i>Baccharis rhomboidalis</i> Remy
Michay	<i>Berberis chilensis</i> Gill. ex Hook.
Michay	<i>Berberis darwinii</i> Hook.
Brecillo	<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.
Michay	<i>Berberis grevilleana</i>
Palo amarillo	<i>Berberis montana</i> Gay
Michay, Calafate	<i>Berberis trigona</i> Kunze ex P. et E. (= <i>Berberis linearifolia</i> )
Matico	<i>Buddleja globosa</i> Hope
Huella	<i>Corynabutilon vitifolium</i> (Cav.) Kearney
Chaquihue, Polizón, Chequehue, Lantern tree	<i>Crinodendron hookerianum</i> Gay
Taique, Fosforito	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz et Pav.
Donatia	<i>Donatia fascicularis</i> J.R. et G. Forster
Canelo enano	<i>Drymis andina</i> (Reiche) R.A. Rodr. et Quez.
Yerba de la plata	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Siete camisas	<i>Escallonia rosea</i> Griseb.
Siete camisas	<i>Escallonia rubra</i> (Ruiz et Pav.) Pers.
Meki, Mata negra	<i>Escallonia virgata</i> (Ruiz et Pav.) Pers.
Chilco, Fucsia	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.
Chaura, Chaura comestible	<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer
Patagua marina, Yelmo	<i>Griselinia jodiniifolia</i> (Griseb.) Taub.
Latúe, Palo de los Brujos	<i>Latua pubiflora</i> (Griseb.) Phil.
Ciprés enano	<i>Lepidothamnus fonckii</i> Phil.
Tupa, Tabaco del diablo, Trupa	<i>Lobelia tupa</i> L.
Piñol, Avellanillo	<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz et Pav.) R. Br.
Fuinque, Romerillo	<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.
Racoma, Maitén chico	<i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban
Leña dura	<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook. f.
Luma blanca	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i> (Berg) Kausel
Picha-picha, Patagua de Valdivia	<i>Myrceugenia planipes</i> (H. et A.) Berg
Traro voqui	<i>Ovidia andina</i> (P. et E.) Meisn.
Pillo-pillo	<i>Ovidia pillopillo</i> (Gay) Meissner
Sauco del diablo, Traumén	<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franche
Arrayán negro, Palo sangre	<i>Rhamnus diffusus</i> Clos
Arrayán macho, Huayún	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (A.L. Juss.) Mold
Zarzaparrilla, Parrilla	<i>Ribes magellanicum</i> Poir
Teresa	<i>Scutellaria valdiviana</i> (Clos) Epling
Menta de Árbol	<i>Satureja multiflora</i> (Ruiz et Pav.) Briq.
Uñi, Murta, Mutilla, Murtilla	<i>Ugni molinae</i> Turcz.
Tautau, Murta blanca	<i>Ugni candollei</i> (Barn.) Berg
Planta del León, Valdivia	<i>Valdivia gayana</i> Remy

Tabla 3.15 Especies arbóreas de la Comuna de Puerto Montt

Olivillo, Tique	<i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.
Luma	<i>Amomyrtus luma</i> (Mol.) Legr. et Kaus.
Meli, Meli	<i>Amomyrtus meli</i> (Phil.) Legr. et Kaus.
Ciprés de la Cordillera	<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.
Temu, Palo colorado	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (H. et A.) Nied.
Tiaca, Triaca	<i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don
Huillipatagua, Naranjillo	<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz et Pav.) D. Dos.
Trevo, Palo santo, Palo blanco	<i>Dasyphyllum diacanthoides</i> (Less.) Cabrera
Canelo, Boighe	<i>Drinys winteri</i> J.R. et Forster
Notro, Ciruelillo, Fosforito	<i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster
Ulmo, Muermo	<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.
Lahuán, Lahual, Alerce	<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst.
Gevuin, Avellana chilena	<i>Gevuina avellana</i> (Molina) Molina
Laurel, Tihue, Trihue	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz et Pav.) Tul.
Tepa, Vauván, Huahuán	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Mol.) Mol. ( <i>Laurelia philippiana</i> )
Radal, Nogal silvestre	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex Macbr.
Chequén, Arrayán	<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray
Maitén	<i>Maytenus boaria</i> Molina
Pitra, Peta, Patagua	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) Berg
Raulí	<i>Nothofagus alpina</i> (P. et E.) Oerst.
Ñirre, Ñire	<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oerst.
Coihue de Magallanes, Guindo de Magallanes	<i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst.
Coihue común, Coigüe común	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.
Coihue de Chiloé, Coigüe de Chiloé	<i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser
Roble, Pellin, Hualle	<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.
Lenga	<i>Nothofagus pumilio</i> (P. et E.) Krasser
Lingue	<i>Persea lingue</i> (Ruiz et Pav.) Nees ex Koop.
Boldo, Boldu	<i>Peumus boldus</i> Molina
Ciprés de las Guaitecas	<i>Pilgerodendron uviferum</i> (D. Don) Florin
Mañío de hojas punzantes, Mañío macho	<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.
Mañío hembra, Mañío de hojas cortas	<i>Saxegothea conspicua</i> Lindl.
Pelú, Pilo, Pilo-pilo, Pilu-pilu	<i>Sophora cassioides</i> (Phil.) Sparre (= <i>Sophora microphylla</i> )
Tepú	<i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.
Tineo, Tenío, Palo Santo	<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.

### 3.5 Borde costero y recursos marinos

El borde costero del litoral es aquella franja del territorio nacional que comprende los terrenos de playas fiscales, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la república, conforma una unidad geográfica y física de especial importancia para el desarrollo integral y armónico del país ([www.bordecostero.cl](http://www.bordecostero.cl)).

Producto del desarrollo propio de las actividades antropogénicas, las costas continentales han sufrido una serie de transformaciones, sobre todo de uso de suelo del borde costero, urbanización, turismo y cultivos. Las intervenciones del hombre tienden a alterar el ciclo hidrológico y la morfología de los sistemas costeros mediante construcciones y descargas de residuos sólidos y líquidos. Las intervenciones morfológicas hacen vulnerable a la población frente a desastres naturales, como por ejemplo, inundaciones, aumentando las zonas de riesgo. No sólo las actividades realizadas en el borde costero afectan a sus suelos, sino que la deforestación y erosión de los suelos contribuyen a la contaminación, dado que sus sedimentos terminan depositándose en las zonas costeras (León, 2009).

El equilibrio de los ecosistemas costeros se encuentra condicionado por la interacción entre sus condiciones oceanográficas y las diversas fuentes de contaminación. En áreas costeras semicerradas, como por ejemplo fiordos y bahías, el uso antrópico intensivo de las cuencas hidrográficas ha sido descrito como uno de los principales causantes del deterioro de su calidad medioambiental.

El caso de Puerto Montt y en general el de toda la zona de canales y fiordos del sur de Chile resulta altamente interesante, dada la fuerte presencia de la industria salmonera, la que por un lado ha influido significativamente en el desarrollo de esta zona del país, pero por otro ha demandado la utilización intensiva y extensiva del borde costero. Para 2003 ya existían en Chile más de 2.400 concesiones de acuicultura, de las cuales aproximadamente un 40% estaba destinada al cultivo de salmónidos y se concentraba fuertemente (> 98%) en las regiones de Los Lagos y Aysén (León, 2009).

En este contexto la Comuna de Puerto Montt se presenta como centro principal de la actividad salmonera, con 177 concesiones. Estas concesiones se presentan a lo largo de todo el borde costero de la Carretera Austral, Bahía de Chinquihue, Huelmo, Ilque, Maillén y sector sur de Isla Tenglo. De este modo en la comuna y sus áreas colindantes se emplazan numerosas industrias vinculadas a la fabricación y mantenimiento de infraestructura (ej. astilleros), generación de alimento balanceado (pellet), plantas de proceso, además de puertos, muelles y terminales marítimos destinados al traslado de insumos y exportación del producto final (León, 2009).

Dicho lo anterior, el nexo entre el uso intensivo del borde costero, basado en actividades de servicios a la acuicultura, y sus características oceanográficas exigen comprender y visualizar los alcances de esta interacción lo que hace necesario identificar (León, 2009):

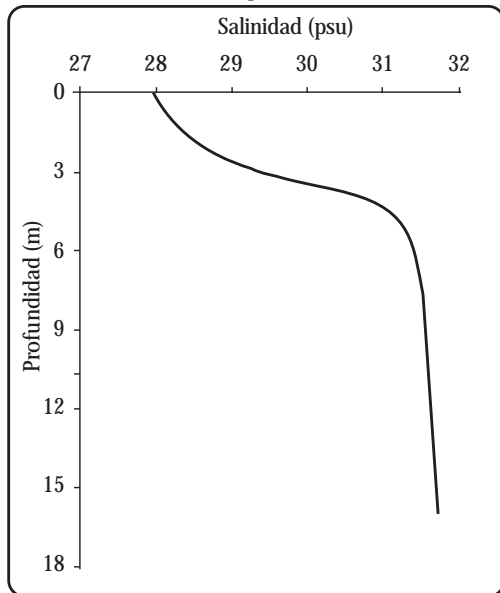
- La influencia de los asentamientos humanos (ciudades: descarga aguas servidas).
- Actividades productivas emplazadas en la costa (industrias: riles).
- Actividades marítimas portuarias y turísticas.
- Actividad acuícola desarrollada en esta fracción del Seno de Reloncaví (salmonicultura, mitilicultura y cultivo de algas).

#### 3.5.1 Condiciones oceanográficas

Según León (2009), las bahías, fiordos y canales interiores presentes en la zona sur de Chile se caracterizan porque en ellos confluyen masas de aguas oceánicas, además de importantes aportes de agua dulce provenientes de precipitaciones y cauces de ríos. Esta interacción genera variaciones de las condiciones oceanográficas, tanto a escala espacial (profundidad, entre sitios) como temporal (interanuales, estaciones del año, diarias, etc.), diferenciando fuertemente a estos sistemas de la zona oceánica adyacente (mar abierto). En este contexto, la salinidad juega un rol fundamental en la estratificación de la columna de agua, caracterizada por una capa superficial menos salina y una capa profunda con mayor concentración de salinidad (Gráfico 3.25).



Gráfico 3.25 Perfil de salinidad de Diciembre de 2008, Bahía Ilque, Puerto Montt



Fuente: León (2009)

En función de estas características la fracción del seno de Reloncaví con la cual interactúa la ciudad de Puerto Montt, emerge como una columna de agua continuamente estratificada, con menores gradientes hacia fines de verano y máximos en primavera, cuyos valores de salinidad oscilan entre los 24 psu en superficie y 33 psu (Escala Práctica de Salinidad o Practical Salinity Unit) en profundidad (León, 2009).

### 3.5.2 Caracterización usos borde costero de Puerto Montt

Los usos de suelo en la ciudad de Puerto Montt (área urbana) no son homogéneos, de acuerdo a su configuración geográfica y características oceanográficas, sobre todo de acuerdo a las actividades económicas predominantes en los sectores costeros y sin dejar de lado las diversas actividades antropogénicas realizadas en el borde costero de la ciudad (Figura 3.9), resulta aconsejable subdividir y analizar esta área en los sectores Chinquihue, Tenglo, Puerto Montt y Pelluco (León, 2009).

Figura 3.9 Sectorización del borde costero de Puerto Montt



Fuente: León (2009)

**Sector Chinquihue:** La fracción del borde costero acotada entre Punta Panitao y la fracción suroeste de isla Tenglo, es calificada como una bahía tranquila con profundidades que en promedio bordean los 30 m. Este sector puede ser considerado como un área mixta donde convergen dos tipos de usos: desde el estero Chinquihue hasta el canal de Tenglo el uso predominante es de turismo y actividades recreacionales y desde el extremo poniente del límite urbano hasta el estero Chinquihue confluyen usos de actividades productivas de apoyo a la actividad marítimo portuarias. A nivel industrial el borde costero de Chinquihue destaca por concentrar numerosas empresas y plantas de procesos de recursos hidrobiológicos, en torno a las cuáles y debido a la existencia de variados astilleros y puertos (industriales y petrolero) existe un intenso tráfico marino. Paralelamente, este sector presenta sitios de interés turístico y áreas de cultivo acuícolas (salmonicultura, mitilicultura) (León, 2009).

**Sector Tenglo:** El sector delimitado por la isla Tenglo con longitud de 5 km y un ancho de 740 m, la fracción continental acotada entre el extremo sur de Chinquihue y el mercado artesanal Angelmó, se encuentra altamente protegido de la acción de vientos y presenta profundidades entre 8 y 20 m. En la fracción continental existe un importante número de viviendas, las cuáles se insertan en un paisaje dominado por numerosas industrias,



principalmente astilleros y de forma secundaria por plantas pesqueras y otras empresas asociadas a la salmonicultura. De forma opuesta, la costa de isla Tenglo es solamente utilizada para el emplazamiento de algunas viviendas habitacionales y el calado de embarcaciones menores. El canal Tenglo está caracterizado por un importante movimiento marítimo que se asocia a la ruta de embarcaciones particulares que ingresan a la bahía de Puerto Montt ya que se encuentran numerosos muelles y marinas particulares, además de la caleta de Anahuac. El sector de canal Tenglo no se encuentra calificado como área apta para la acuicultura (AAA), por lo que no existen concesiones acuícolas. Sin embargo, la costa sur de la isla Tenglo posee once concesiones acuícolas asociadas principalmente a cultivos extensivos de algas (pelillo) y una a cultivos de salmónidos (León, 2009).

**Sector Puerto Montt:** En torno a su exposición y batimetría costera (20 – 35 m) el área comprendida entre la caleta Angelmó y Punta Peñas, en comparación a otros sectores del borde costero, es mayormente influenciada por la acción de los vientos. Así en verano los vientos sur ocasionan marejadas gruesas, las que en periodo invernal bajan de intensidad, con olas que en promedio no superan los 30 cm de altura.

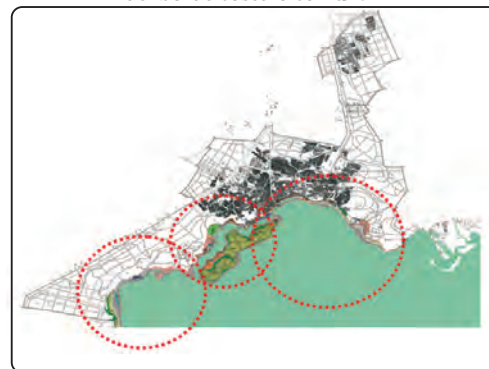
Este sector se encuentra principalmente influido por la población urbana cumpliendo el rol de espacio público, donde conviven diferentes actividades comerciales propias del borde costero, como por ejemplo actividad de recreación, gastronomía, comercio, etc. A nivel costero existe un importante tráfico marítimo, asociado al puerto comercial y al terminal de transbordadores, ambos de vital importancia para la Región de los Lagos (León, 2009). **Sector Pelluco:** La fracción acotada entre Punta Peñas y Punta Pelluco, emerge como una zona costera tranquila con baja altura de olas (=30cm) y una fuerte amplitud de mareas. Al igual que Chiquihue, el sector de Pelluco es considerado una zona mixta integrando actividades costeras propias de una zona urbana (balnearios, circuitos costeros) con actividades del mundo costero rural (extracción de pelillo y mariscos).

Los usos de este sector se asocian principalmente a intereses turísticos y poblacionales, ambos vinculados al Balneario Pelluco. De forma secundaria existe actividad acuícola referida al cultivo de algas (pelillo), existiendo una comunidad costera especializada en la extracción y comercialización de ese recurso (León, 2009).

### 3.5.3 Aproximación conceptual

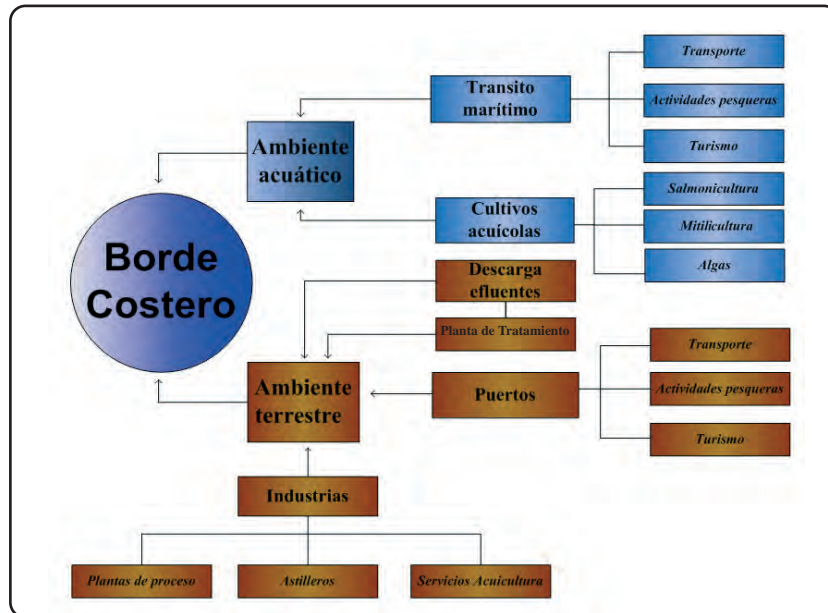
Dado las características oceanográficas y los antecedentes sectoriales presentados resulta necesario y práctico conceptualizar y comprender cómo los aportes de los asentamientos, las actividades industriales, el tráfico de embarcaciones y la actividad acuícola influyen o determinan la condición medioambiental de la bahía de Puerto Montt (Figura 3.10). Sin embargo habría que contrastar con un muestreo de datos para validar la aproximación conceptual. Una aproximación inicial indica que los niveles y fuentes de deterioro no son homogéneos a lo largo del borde costero, sino que tienden a ser más intensos en los sectores más industrializados donde son mayores las fuentes difusas y puntuales de impacto. De forma paralela se observa que la actividad acuícola tiende a no ser significativa por lo cual su nivel de impacto debiese ser discriminante en lo que se refiera a casco urbano de Puerto Montt (León, 2009).

Figura 3.10 Estrategias de localización del borde costero comunal



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

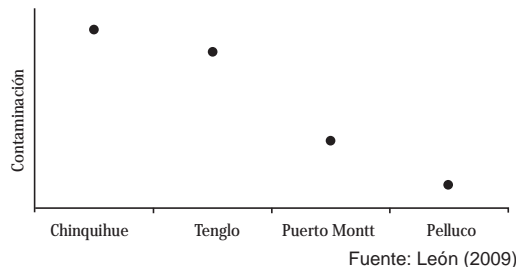
Figura 3.11. Modelo conceptual del uso del borde costero de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: León (2009)

Así, los sectores de Chiquihue y borde continental del Canal Tenglo, debido a su actividad industrial, se tornan sensibles y deben ser considerados como zonas con un alto riesgo de contaminación, dado que en ellas confluyen fuertemente la actividad industrial, el tráfico marítimo intensivo y el arrastre de contaminantes desde el núcleo urbano de la ciudad de Puerto Montt (Figura 3.11).

Gráfico 3.26 Estimación conceptual del estado medioambiental del borde costero de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: León (2009)

En la Gráfico 3.26 se muestra la estimación conceptual de contaminación. De acuerdo a la sectorización hecha anteriormente, y considerando la escasez de datos con respecto

a los niveles de contaminación de las aguas del borde costero, se muestra una aproximación conceptual de la cantidad de contaminantes presentes donde las concentraciones disminuyen de acuerdo al uso del borde costero, donde el sector Chiquihue debería tener mayor cantidad de contaminantes por el uso industrial de apoyo a la actividad portuaria, y a medida que se avanza por el borde hacia el sector Pelluco disminuye considerablemente. Lo anterior sumado a las distintas condiciones oceanográficas de cada sector, debería acercarse a la aproximación conceptual. Nuevamente se hace necesario contar con mediciones formales en cada sector (León, 2009).

### 3.5.4 Emisarios submarinos

De acuerdo al diccionario de la Lengua Española, "emisario" se define como: "canalización que sirve para evacuar las aguas residuales de una población hacia una depuradora o hacia el mar", mientras "submarino" corresponde a lo "que está o se efectúa bajo la superficie del mar". De acuerdo

a lo anterior, un emisario submarino corresponde a una canalización bajo el mar. Sin embargo, esta definición está lejos de ser la aplicación que se le da a estos artefactos en los cuerpos de agua chilenos.

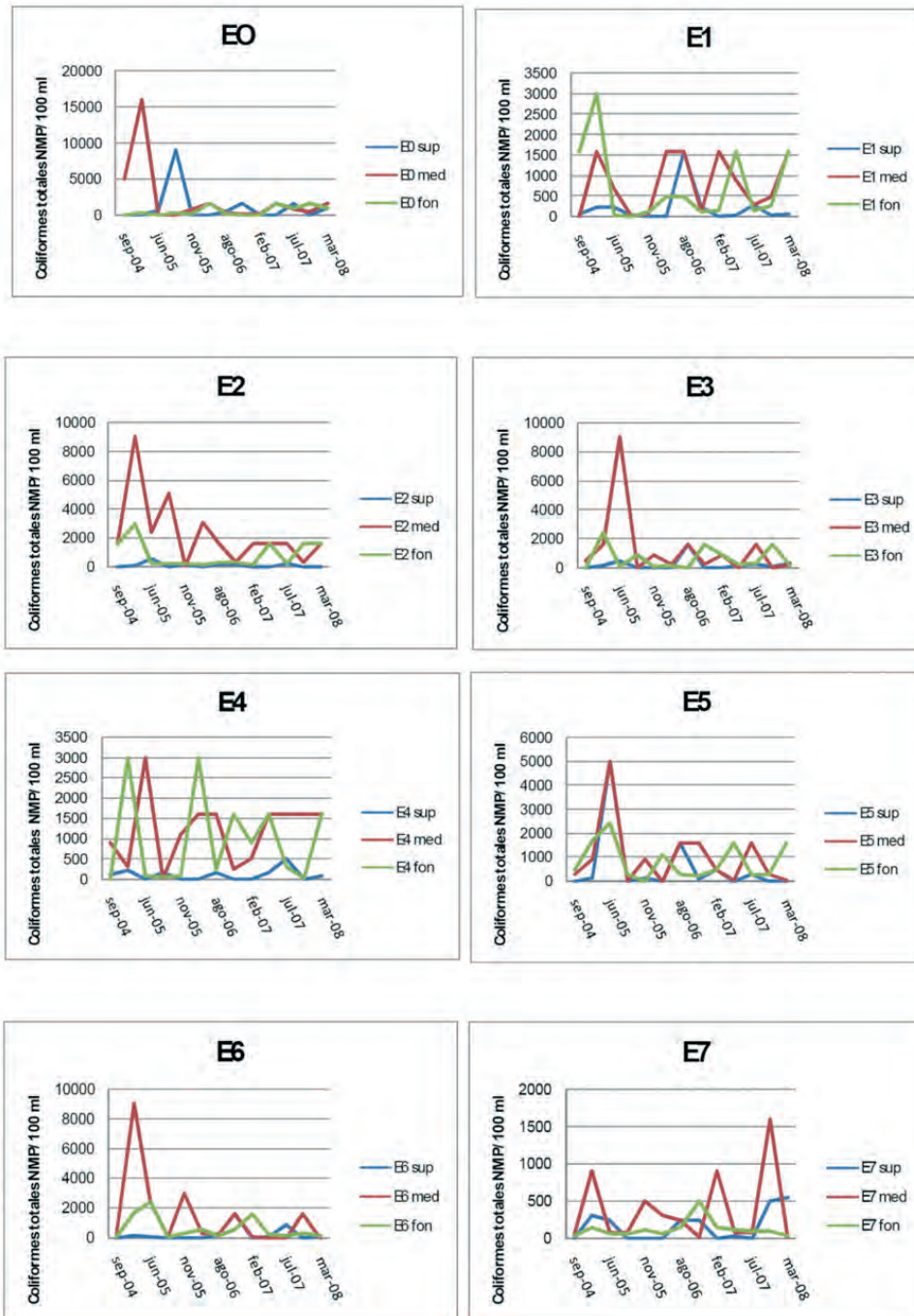
En Chile, un emisario submarino corresponde a cualquier ducto que descarga sus residuos a canales, ríos, lagos, lagunas, alcantarillas y el mar (DIRECTEMAR 2007).

Producto de las intervenciones antrópicas, los ecosistemas marinos son vulnerables y se encuentran constantemente expuestos a contaminantes de origen domiciliario e industrial lo que afecta progresivamente el ecosistema marino (DIRECTEMAR 2007). De esta manera, es erróneo pensar que los emisarios submarinos son una solución a los problemas de contaminación domiciliar e industrial. Por el contrario estos son un sistema de disposición final de residuos líquidos y sedimentos que se convierten en una fuente puntual constante de contaminación que deteriora y altera el equilibrio del ecosistema de las costas marinas y de recursos hídricos, mediante el depósito de material orgánico, metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes (COP) e hidrocarburos. Como se mencionó anteriormente, la vulnerabilidad del borde costero del Seno de Reloncaví depende en gran parte de la actividad industrial desarrollada. Así, las zonas de Chinquihue y Tenglo son más susceptibles de recibir descargas provenientes de industrias conserveras y de astilleros, respectivamente. Por esta razón, la producción de residuos

líquidos difiere en su contenido de un lugar a otro, por lo que ha costado trabajo desarrollar procesos tendientes al análisis o sistematización de la información en forma adecuada, la cual permita orientar la toma de decisiones impulsadas al desarrollo sostenible de los sectores de donde esta información proviene.

Un estudio reciente elaborado por la Seremi de Medio Ambiente (2009) aplicado a la actividad urbana de Puerto Montt, Canal Tenglo y Calbuco, fue realizado con el objeto de llevar registros acerca de la información ambiental de la calidad de las aguas y sedimentos proveniente de los emisarios submarinos. La concentración de coliformes totales fue medida en siete estaciones ubicadas en la Bahía de Puerto Montt (E0 hasta E6 estaciones y E7 estación de control), en tres niveles de la columna de agua (superior, medio y fondo), las cuales fueron monitoreadas por la empresa que entrega los servicios sanitarios en la ciudad de Puerto Montt (Gráfico 3.27). Es posible observar que la distribución de las concentraciones de coliformes totales en el tiempo, sigue un patrón bastante heterogéneo entre estaciones y los diferentes niveles de muestreo. Se observa además que la mayoría de las estaciones muestran un mayor aumento de las concentraciones de coliformes totales tanto en el estrato medio como de fondo. Destaca que la estación control E7 presenta un patrón muy irregular principalmente en las concentraciones del estrato medio.

Gráfico 3.27 Mediciones de coliformes totales en la columna de agua en distintas estaciones muestreadas (E0 hasta E7)



Fuente: CONAMA (2009)



El estudio fue ejecutado por encargo de la Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos, para la construcción de una base de datos que permita medir los parámetros de coliformes totales en una columna de agua.

### 3.6 Medioambiente construido

Este apartado considera factores como la calidad del medio ambiente construido, su herencia cultural y la calidad de las viviendas; sin dejar de lado la infraestructura urbana y sus servicios. El análisis del medioambiente construido se torna difícil ya que involucra factores tales como la economía, las migraciones y la calidad de vida de las personas. La relación entre el paisaje urbano y una infraestructura básica eficiente, se ha descuidado no sólo en nuestro país, sino que éste es un mal que aqueja a los países latinoamericanos y caribeños (PNUMA, 2008).

#### 3.6.1 Patrimonio

##### Patrimonio arquitectónico

El patrimonio arquitectónico está constituido tanto por aquellos edificios monumentales y singulares, como por aquellos modestos y sencillos que caracterizan y dan identidad a los barrios y a la ciudad. Son parte indisoluble del origen y de la memoria física de un pueblo.

##### Patrimonio cultural

Se refiere al conjunto de bienes, muebles e inmuebles, materiales e inmateriales, de propiedad de particulares, de instituciones y organismos públicos o semipúblicos, de la iglesia y de la nación, que tienen un valor excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte y de la ciencia; de la cultura en suma, y que, por lo tanto, sean dignos de ser conservados por las naciones y pueblos conocidos por la población, a través de las generaciones como rasgos permanentes de su identidad (UNESCO, 2008).

El nuevo Plan Regulador comunal de Puerto Montt propone y contempla, Inmuebles de Conservación Histórica (ICH) y Zonas de Conservación Histórica (ZCH). Esta propuesta se sustenta en el catastro del patrimonio arquitectónico de la comuna (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c) correspondiente al área urbana, encomendado por el Ministerio de Obras Públicas.

A pesar de ser una ciudad joven, Puerto Montt ha tenido un acelerado crecimiento económico por lo que se hace necesario una mayor y mejor utilización de los suelos dada la presión ejercida por la demanda de viviendas y el comercio establecido por el mercado, versus la conservación de sectores y elementos históricos propios de la ciudad.

La Comuna de Puerto Montt cuenta con numerosos elementos de valor para la conservación del patrimonio cultural, histórico y paleontológico que presenta alta potencialidad en términos científicos, histórico-culturales y de refuerzo de la identidad comunal.

En cuanto a arquitectura de interés, la comuna posee 101 edificaciones identificadas en el Inventario del Patrimonio Cultural Inmueble de Chile, con 90 de estas edificaciones situadas en el casco antiguo, para las cuáles se define un área de protección. Los inmuebles de conservación histórica dentro de la ciudad son: Casa Ebel (1932), la Iglesia de los Jesuitas (1872), la Catedral Católica (1930) y el Campanario del Colegio San Javier (1875), reconocido como Monumento Histórico, Casa Pauly (1920), Casa Fernández (1923), Casa Arteaga (1926), Casa Rensinghoff (1935), Casa Burchkat (1945), Gobernación Provincial, Municipalidad de Puerto Montt (1948), Edificio Díaz (1929), Edificio Rancur (1925), Gendarmería y Edificio Salco. También se contemplan zonas de conservación histórica como es la población Marina Mercante. A continuación se muestran algunos de estos inmuebles (Fotos 3.1, 3.2 y 3.3)

Foto 3.1 Catedral, Comuna de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Foto 3.2 Casa Rensinghoff, Comuna de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Foto 3.3 Casa Pauly, Comuna de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

### 3.6.2 Equipamientos e infraestructura

Puerto Montt es un punto estratégico dentro de la Región de Los Lagos, dado que es la capital regional, además de su importancia como puerto conector con las ciudades más australes del territorio nacional; cuenta con una estructura funcional claramente definida que prioriza tres tipos de transporte: aéreo, rodoviario y marítimo. Cuenta con un aeropuerto de vuelos nacionales que además es el más importante del sur de Chile. También cuenta con un sistema rodoviario que se estructura en base a dos tipos de vías. La primera es la vía estructurante, ruta 5 (carretera principal), vía que concentra todo los tipos de usos: productivos, transporte de personas público, privado y turístico. Esta vía conecta todo el sistema interior de la provincia, bifurcándose en su extremo sur hacia el poniente conectando a través del cruce del canal de Chacao la isla grande de Chiloé y al oriente con el cruce del estuario de Reloncaví conectando la Carretera Austral, vínculo terrestre de todo el sistema continental austral de Chile. Las segundas son las vialidades secundarias, que son vías de comunicación del territorio regional y provincial (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c). Además, Puerto Montt cuenta con el aeródromo la Paloma, ubicado muy cerca de zonas residenciales y una línea ferroviaria que actualmente se encuentra en desuso (Figura 3.12).

Figura 3.12 Esquema vial a nivel comunal zoom Interregional

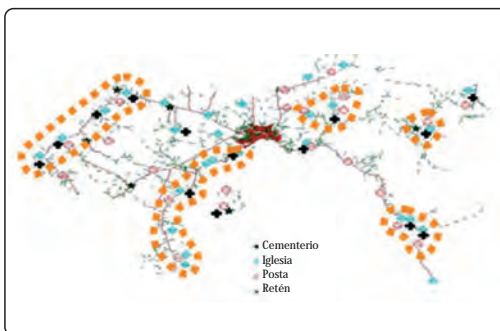


Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)



La red de equipamientos básicos, cementerios, postas, iglesias y retenes, están repartidos homogéneamente sobre el territorio. Sin embargo, algunos de ellos presentan un alto grado de aglomeración. En este sentido la población no sólo está homogéneamente abastecida en términos de equipamiento básico sino que también tiene al centro de la ciudad de Puerto Montt, a una distancia no mayor de 45 Km de todos los extremos comunales. Esto permite en general un acceso a todos los equipamientos complementarios a los existentes en su mundo rural y urbano (Figura 3.13).

Figura 3.13 Distribución del equipamiento comunal



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Otro factor importante tiene relación al equipamiento de esparcimiento. En la Comuna de Puerto Montt los equipamientos se reparten en dos áreas:

- La primera de ellas está conformada por el área urbana donde se concentra la mayor cantidad de población, recursos y equipamientos.
- La segunda, compuesta por el sector rural, en el cual se ve disminuido el equipamiento,

no sólo por la baja densidad poblacional sino porque la Comuna de Puerto Montt se ha desarrollado de manera centralizada. A pesar de lo anterior la ciudad crece de manera homogénea equipando sectores periféricos con sub-centros, de modo de quitar dependencia del centro y pericentro a los sectores residenciales periféricos. En términos deportivos, Puerto Montt, cuenta con más de 180.000 m<sup>2</sup> de instalaciones deportivas, repartidas principalmente en gimnasios y canchas las que otorgan a la ciudad espacios adecuados para el desarrollo del deporte. Según lo anterior y la población estimada para 2009, Puerto Montt cuenta con aproximadamente 0,78 m<sup>2</sup> por habitante para desarrollar actividades deportivas (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

Con respecto a las áreas verdes existe un déficit pues se carece de una planificación para crear zonas de este tipo y las existentes nacen de espacios residuales, los cuáles se encuentran en su mayoría abandonados. Actualmente la ciudad de Puerto Montt dispone de 161,7 hectáreas de áreas verdes. Igual que en el caso anterior, los habitantes de la Comuna disponen de 7 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, cifra inferior a lo recomendado por la OMS que es de 12,5 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante. Esta es una de las mayores tareas que deberá abordar la autoridad comunal en los próximos años, construir parques que permitan la recreación de la población y le otorguen a la ciudad áreas verdes de calidad y envergadura (Figura 3.14). Los únicos parques municipales son el de Alto La Paloma y el vivero de Alerce, ubicados en el sector norte de Puerto Montt (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c). Sin embargo, existen otros parques además de los municipales.

Figura 3.14 Áreas verdes del centro de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

### 3.7 Suelo y residuos sólidos

Desde la perspectiva del desarrollo urbano, los problemas del suelo se revelan por la forma en que se usa, su distribución, el grado de impermeabilidad, el nivel de contaminación por residuos sólidos y las áreas erosionadas. Como recurso natural, el suelo proporciona materia prima y una base de apoyo para otros sistemas de la biosfera y servicios ambientales, como el drenaje, así como para la agricultura y el desarrollo urbano.

#### 3.7.1 Caracterización de los suelos

De las 166.568 hectáreas que dispone la Comuna de Puerto Montt, el uso de suelo que ocupa mayor porción geográfica son los bosques. Bajo este punto de vista se puede considerar que Puerto Montt, como comuna, es una fuente de conservación de la biodiversidad y considerando la extensión de los cuerpos lacustres en la zona (5.788 hectáreas), se potencia como zona turística y como zona de manejo forestal sostenible. A su vez, la gran cantidad de superficie con matorrales y praderas permite un desarrollo de la ganadería extensiva (Tabla 3.16), en especial de la bovina (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

Tabla 3.16 Aptitud y capacidad de uso por tipo de suelo de la Comuna de Puerto Montt

TIPO DE USO	APTITUD DE USO	CALIDAD DE USO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
AGRICOLAS ARABLES	SIN LIMITACIONES	I		0,00%
		II	166	0,10%
	CON LIMITACIONES	III		0,00%
		IV		0,00%
AGRICOLAS NO ARABLES	GANADERIA	V	48.761	29,27%
	GANADERO-FORESTAL	VI		0,00%
	BOSQUES	VII	104.594	62,79%
NO AGRICOLA	CONSERVACION	VIII	8.291	4,98%
IMPRODUCTIVO			4.756	2,86%
TOTAL			166.568	100,00%

Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Tipos de suelo (Tabla 3.16) según clasificación SAG:

#### Tierras arables

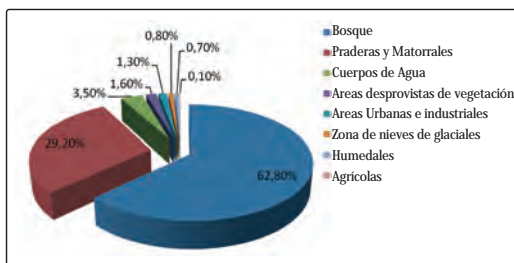
- Clase I: Tierra muy buena para ser cultivada sin riesgo. Debe ser manejada en forma tal que se mantengan sus buenas condiciones.
- Clase II: Tierra buena para ser cultivada sujeta a ligeras limitaciones de uso.
- Clase III: Tierra con limitaciones moderadas, necesita tratamientos de manejo y conservación, ya que está sujeta a importantes limitaciones permanentes como profundidad o pendiente.
- Clase IV: Tierra apta para cultivos poco intensivos en laboreo y con sistemas de conservación de suelos acordes a la naturaleza de sus limitaciones.

#### Tierras no arables

- Clase V: Tierras aptas como terrenos de pastoreo o forestales y que tienen limitación de uso que, de ser superadas, los haría aptos para el cultivo.
  - Clase VI: Tierras con fuertes limitaciones sólo aptas para pastoreo o forestales. Normalmente corresponden a lomajes muy sensibles a la erosión.
  - Clase VII: Tierras regularmente adaptadas para empastadas o forestación, pero que tienen mayores riesgos de uso. Sus limitaciones le otorgan extrema fragilidad. Normalmente son terrenos con elevada pendiente.
  - Tierras sin uso agrícola
    - Clase VIII: Tierras reservadas solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoya hidrográfica. La pérdida de su cobertura vegetal puede redundar en el deterioro de estos suelos.
- De lo expuesto anteriormente, referente a los usos de suelos de la Comuna de Puerto Montt, se desprende que mayoritariamente

presenta áreas cubiertas de bosque nativo, lo que le entrega la característica de ser una fuente de conservación de biodiversidad. Alternativamente permite su uso para fines turísticos y para un eventual manejo forestal sostenible. La gran cantidad de superficie con matorrales y praderas permite el desarrollo de la ganadería extensiva, con el inconveniente que presenta escaso valor económico y natural, permitiendo la expansión de los usos urbanos y residenciales (Gráfico 3.28).

Gráfico 3.28 Uso de suelo de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: elaboración del equipo técnico GEO Puerto Montt

Como se ha mencionado, la ciudad Puerto Montt está situada sobre terrazas costeras donde se desarrolla la ciudad, las que se disponen en forma escalonada hasta acceder a la playa. En los cambios de nivel de estas terrazas se presentan fuertes pendientes que varían entre los 25° y los 45° (Figura 3.15).

Figura 3.15 Terrazas costeras de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

- En el nivel más bajo de la ciudad (primera terraza), se desarrolla la actividad comercial y habitacional.
- En la segunda terraza, a 45 metros sobre el nivel del mar, predominan las instituciones, servicios y uso residencial.
- La tercera terraza forma un plano sobre los 107 metros sobre el nivel del mar, donde cohabitan subcentros de servicios y equipamiento, como es el caso de la Avda. Presidente Ibáñez y poblaciones residenciales (Manuel Montt, Chiloé, Antonio Varas, etc.)
- La cuarta terraza tiene un uso fundamentalmente habitacional.

### 3.7.2 Demanda de suelo urbano de Puerto Montt

Uno de los hitos más notorios en Puerto Montt en las últimas décadas es el aumento progresivo de su población urbana. Durante el período intercensal 1992-2002 la población se incrementó a una tasa de 3,2% anual (INE 2002), cifra superior en dos veces al promedio nacional, ubicándola en el primer lugar de crecimiento de las ciudades capitales regionales del país.

Puerto Montt se transformó así en un núcleo urbano y un fuerte demandante de suelos para alojar a la población inmigrante y de esta manera satisfacer los requerimientos de la economía local. La llegada masiva de población desencadenó una serie de fenómenos; las personas y empresas presionaron sobre el espacio de la ciudad con novedosas expectativas y modelos de negocios generando procesos urbanos que los instrumentos de regulación de la ciudad no habían contemplado en su formulación. Por lo mismo, éstos fueron incapaces de resolver adecuadamente los conflictos de localización, capacidades y usos que promovían las tendencias de desarrollo al interior de la urbe.

El tradicional comercio del área central de la ciudad experimentó el impacto de nuevos centros de consumo con la construcción de malls, grandes supermercados y tiendas, localizadas de manera preferente para el uso del automóvil, que irrumpió como modo de transporte de los sectores medios y altos de la ciudad e intensificó el uso del sistema vial de la ciudad.

### 3.7.3 Erosión de suelos

La erosión es un proceso lento que se detecta solamente en situaciones finales, cuando el daño resulta de enormes proporciones. Los procesos erosivos constituyen una de las formas de degradación de mayor impacto ambiental y económico, afectando en forma generalizada a todo el territorio. La erosión también puede generar una serie de perjuicios extraprediales, como la depositación de sedimentos en ríos, lagos, embalses, represas y puertos. Gran parte de los terrenos de uso agrícola insertos en ecosistemas frágiles se han destinado al cultivo, la extracción de leña y madera para uso doméstico o industrial y el pastoreo intensivo de las praderas, acelerando así los procesos erosivos (CONAF, 2000).

La erosión de los suelos puede darse por efectos del viento, la lluvia, los desplazamientos de tierra y por factores geológicos. El régimen pluviométrico de la zona de Puerto Montt hace vulnerables ciertas zonas a la erosión hídrica.

### 3.7.4 Residuos sólidos

El fenómeno de crecimiento urbano tiene diversas manifestaciones, siendo una de ellas la producción de residuos sólidos; estos incluyen las basuras domésticas, los desechos industriales, de la construcción y otras actividades tales como las resultantes del mantenimiento de parques y áreas verdes. Producto del explosivo crecimiento de la población de la ciudad y sumado a los hábitos de consumo de ésta, que privilegia lo desechable sobre lo renovable y a la falta de cultura respecto al reciclaje, los niveles de producción de residuos sólidos han aumentado considerablemente en los últimos años.

La generación de residuos sólidos domiciliarios varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía chilena ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos.

El sistema de recolección de residuos sólidos de la ciudad de Puerto Montt es eficiente. Esta se hace con una frecuencia de a lo menos dos veces por semana estructurada por sectores. Se han dispuesto un total de 2.080 contenedores de basura en distintos puntos de la ciudad. Es necesario aclarar que esta disposición de contenedores es sólo para el casco urbano de Puerto Montt sin considerar las zonas rurales ni el sector de la localidad de Alerce. La disposición final de estos residuos es en el vertedero municipal de Lagunitas. Éste, además, recibe residuos sólidos de otras comunas como Los Muermos, Llanquihue, Frutillar y Puerto Octay. La disposición de basuras en los contenedores es responsabilidad de las personas.

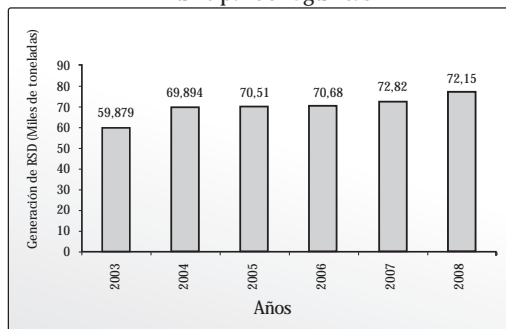
Se entiende por residuos domiciliarios la basura de carácter doméstico generada en las viviendas y en esta categoría se incluyen los desechos de otras fuentes cuyos residuos presenten composiciones similares a la de las viviendas. A pesar de que la comuna cuenta con un sistema de recolección eficaz, en ocasiones se identifican diversos microbasurales urbanos y rurales, los que son tratados de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Dirección de Aseo y Ornato de la Municipalidad.

Los residuos sólidos de la Comuna de Puerto Montt tienen como disposición final el vertedero municipal de Lagunitas, con 29 años aproximados de operación. Este vertedero recibe más de 77.000 toneladas anuales (2008), con un promedio de 6.429 toneladas mensuales de material no reciclado (Gráfico 3.29). Está ubicado a siete kilómetros de la ciudad y tiene una altura de 25 metros, 80 metros de ancho y 220 de largo. Los vertederos traen una serie de dificultades como son: la mala impermeabilización, la emisión de gases y la presencia de animales domésticos y



recolectores informales, son los principales. Es por esta razón que desde 2005 el Ministerio de Medio Ambiente lleva a cabo una política nacional de gestión de residuos sólidos que busca cambiar los vertederos por rellenos sanitarios. A diferencia de los vertederos, en los que por lo general la basura se deposita en explanadas o en hoyos; en los rellenos sanitarios la basura se cubre con tierra, evitando el contacto con el medio ambiente y la proliferación de roedores, pájaros u otros focos potenciales de enfermedades.

Gráfico 3.29 Tonelaje de disposición final de RSD recibidos en el vertedero municipal de Lagunitas



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008c)

Estudios de Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos, referidos a la caracterización y estimación de residuos sólidos domiciliarios per cápita, tienen como objeto cuantificar fracciones de residuos reciclables (vidrio, lata, papel, cartón) y residuos peligrosos (químicos de hogar, etc.). Del muestreo realizado, el aspecto más crítico es la representatividad de la muestra extraída de cada camión recolector, razón por la cual se evaluó la posibilidad de muestrear los residuos sólidos domiciliarios directamente en el origen (recogiendo la basura desde la vereda, en una de cada 20 casas). No obstante, esto no fue posible debido al sistema de contenedores en Puerto Montt. Los muestreos se realizaron en temporadas de invierno y verano caracterizando el tipo de basura de la siguiente manera (Tabla 3.17).

Tabla 3.17 Resumen de resultados de muestreo de RSU (% P/P, en promedio)

Fracción	Invierno	Verano
Orgánico	58,55%	45,30%
Plástico	14,13%	28,80%
Papel y cartón	4,73%	6,80%
Pañales	7,58%	4,00%
Papel higiénico	1,21%	1,50%
Vidrio	1,54%	3,60%
Metal	2,80%	3,60%
Textil	6,96%	4,60%
Material combinado	0,33%	1,60%
Madera	0,19%	0,00%
Cerámica	0,11%	0,00%
Escombros	0,03%	0,00%
Res. hospitalarios	0,07%	0,00%
Res. peligrosos	0,34%	0,10%
Conchas	0,63%	0,00%
Ceniza	0,78%	0,00%
Resto	0,00%	0,00%

Fuente: Seremi de medio Ambiente (2002)

De acuerdo a lo anterior se estima que la generación per cápita de residuos sólidos urbanos se calcula en aproximadamente 0,82 kg/hab/día (Seremi de Medio Ambiente 2002). Esto incluye los residuos comerciales, incluidos en la recolección municipal.

La investigación muestra que los RSU son mayoritariamente orgánicos, lo que permitirá aplicar sistemas de reciclaje mediante compostaje, que desafortunadamente no han alcanzado los resultados esperados en las iniciativas realizadas en la Comuna de Puerto Montt.

### 3.7.5 Residuos sólidos industriales

No se dispone de estadísticas claras sobre la producción ni el tipo de residuos generados por las industrias. En 2006, por encargo del Consejo de Producción Limpia de la Región de Los Lagos, se entregaron los resultados de un análisis denominado "Estudio Diagnóstico en la Generación y la Gestión de los Residuos que genera la Actividad Productiva de Determinados Sectores Económicos Regionales, Principalmente Residuos

En base a encuestas a las empresas, los autores del estudio estiman que la producción de residuos industriales en la provincia de Llanquihue supera las 300.000 toneladas anuales de residuos industriales sólidos no peligrosos, y las 150.000 toneladas anuales de lodos y se acerca a las 50.000 toneladas anuales de residuos sólidos calificables como domiciliarios. No se entrega una proyección detallada para Puerto Montt ni menos para su área urbana, pero se puede asumir que la capital provincial concentra parte importante de la producción de residuos de la provincia.

La provincia cuenta con tres vertederos industriales, dos de ellos están localizados en Puerto Montt y uno en la comuna de Maullín. El vertedero Dorin, autorizado por la RS 714 de 1999, se ubica en el kilómetro 17 de la carretera entre Puerto Montt y Parga; y recibía - según se informa en el estudio - unos 25.000 m<sup>3</sup> anuales de residuos industriales. El vertedero Río Bueno, autorizado por la RS 1143 de 1992, se ubica en el kilómetro 12 de la carretera entre Puerto Montt y Parga, y recibía según el mismo estudio entre 800 y 1000 m<sup>3</sup> de lodos al mes (CPL, 2006). Los principales productores de residuos son empresas vinculadas a la salmonicultura, además de una empresa dedicada a la gestión de residuos (SISS, 2009).

Durante 2008 la Superintendencia de Servicios Sanitarios realizó una serie de visitas a los vertederos industriales de las Regiones de Los Lagos y Los Ríos, detectando deficiencias importantes en el manejo de los percolados y de los residuos líquidos.

En resumen, se puede afirmar que los principales problemas relacionados con residuos industriales sólidos son: la falta de monitoreo y la falta de seguridad de la disposición final en cuanto a residuos líquidos.

### 3.7.6 Residuos sólidos de la construcción

La construcción produce residuos inertes (más de un 75% según Ministerio de Medio Ambiente (2001)) y no inertes. Mientras los segundos deben ser enviados a vertederos y rellenos sanitarios, los primeros pueden ser

dispuestos en lugares especialmente designados para ese fin. El estudio encargado por el Consejo de Producción Limpia sobre residuos sólidos industriales proyecta una producción de 167 mil toneladas anuales provenientes de la construcción, para toda la antigua Región de Los Lagos (incluyendo Valdivia).

En general, los residuos inertes tienden a ser depositados en escombreras informales, que en algunos casos generan impacto visual al localizarse muy cerca de vías de transporte. Al no tratarse de sitios controlados, no es posible verificar que no se depositen residuos no inertes.

### 3.7.7 Residuos sólidos hospitalarios

No se conoce la cifra de residuos hospitalarios producidos en Puerto Montt, pero se debe tomar en cuenta que la ciudad dispone de un hospital base, cuatro centros municipales de salud en la ciudad de Puerto Montt, uno en Alerce, y un número importante de establecimientos particulares (clínicas, centros de salud, consultas). Puerto Montt no cuenta con incineradores certificados para la disposición final de residuos sólidos hospitalarios. En los principales centros hospitalarios los residuos de mayor peligrosidad son incinerados en dependencias del establecimiento, mientras los de menor peligrosidad son enviados al vertedero municipal de Lagunitas.

### 3.7.8 Residuos peligrosos

En Puerto Montt, y en general en la Región de Los Lagos, no se dispone de sitios de disposición final de residuos peligrosos, por lo que todos estos residuos deben ser enviados a los rellenos de seguridad existentes en ciudades como Concepción y Santiago. Durante 2007 se aprobó la Resolución de Calificación Ambiental a una empresa en la Comuna de Maullín, Provincia de Llanquihue, para el transporte y almacenamiento prolongado de residuos peligrosos, facilitando el manejo de estos residuos en la zona.





*Geo* Puerto **Montt**  
Capítulo 4



## Capítulo 4

### Impacto del estado del medioambiente (Impacto)

Este capítulo trata principalmente de cómo las acciones antrópicas han impactado los ecosistemas y sus elementos constitutivos, y de cómo ha afectado la calidad de vida de las personas. El punto central del análisis del impacto se refiere principalmente a la vulnerabilidad urbano-ambiental.

El innegable crecimiento económico y demográfico experimentado por Puerto Montt trae consigo una mayor demanda de recursos naturales intensificando los daños en el medioambiente.

El desarrollo de las actividades económicas, junto con la concentración de los sectores destinados a viviendas, conlleva una constante modificación y cambios del medio natural en virtud del crecimiento del medioambiente construido. Es aquí donde principalmente las fuerzas motrices, y las presiones juegan su papel principal, haciendo cada vez más notorio el impacto causado sobre los ecosistemas.

En este sentido el borde costero es uno de los afectados. Los rellenos para construcciones viales, descargas de riles, los cambios climáticos globales que afectan las corrientes marinas son algunos de los impactos inmediatos que inciden sobre el borde costero de Puerto Montt. Por otra parte, la producción de residuos sólidos, la existencia de micro basurales y el no contar con un relleno sanitario acorde a las necesidades de la ciudad, pueden causar problemas de salud en las poblaciones cercanas donde se depositan estas basuras y por supuesto la contaminación de las napas freáticas producto de los lixiviados.

### 4.1. Impacto en los ecosistemas

#### 4.1.1 Agua

##### Inundaciones

Una inadecuada conducta medioambiental puede aumentar la frecuencia de las inundaciones en casos de problemas de drenaje, obstrucción de esteros y canales y lechos de ríos e incluso la ubicación de asentamientos cercanos a estas zonas.

Una disminución en la captación y drenaje de las precipitaciones tiene por causa la pérdida de vegetación nativa y la impermeabilización de suelos producto del desarrollo urbano (DOH, 2002).

La ocurrencia de estos fenómenos tiene una consecuencia catastrófica en los hogares de las zonas afectadas, teniendo que incurrir en gastos adicionales para volver a las condiciones normales de calidad de vida; además, esta condición se puede transformar en un problema de salud pública. Por otra parte, el municipio, no ajeno a esta problemática, también incurre en gastos adicionales para poder solucionar las obstrucciones que impiden el funcionamiento normal de la ciudad (DOH, 2002).

Como parte de las actividades de diagnóstico para el levantamiento del “Plan Maestro de aguas lluvias” para la Comuna de Puerto Montt, se identificaron los sectores del área de estudio con problemas de inundación. Esta identificación de sectores considera fuentes documentales como información obtenida directamente en terreno, lo que se efectuó mediante encuestas a representantes de las juntas de vecinos y a personas directamente afectadas por inundaciones en los diferentes sectores que presentan este tipo de problemas, y donde el horizonte de tiempo abarca 50 años, desde 1948-1998 (DOH, 2002).

A partir del levantamiento mencionado previamente, los sectores que han presentado problemas de inundación se ubican principalmente en el sector céntrico de la ciudad, especialmente en las calles Guillermo Gallardo, Antonio Varas y calles aledañas, y otros sectores como caleta Angelmó, población Modelo, población O’Higgins y estero Lobos. De esta manera según los datos históricos recopilados, el sector más afectado es el sector céntrico de la ciudad (calle Antonio Varas). Con menor frecuencia se encuentra el sector de la caleta Angelmó, la población Modelo y la calle Guillermo Gallardo. Las condiciones climáticas, (lluvia principalmente), dejan vulnerables a algunos sectores céntricos provocando inundaciones y acumulación de sedimentos y basuras, por efecto de los torrentes que bajan de los sectores altos, al no ser captados por el sistema de recolección de aguas, los cuáles se encuentran colapsados o sin mantención.

También es necesario considerar que las inundaciones del sector céntrico se producen, además del factor precipitaciones, por el componente de mareas altas, por lo que el nivel de descarga de una vía de drenaje coincide con el nivel del mar, el flujo hacia aguas arriba es condicionado por el efecto de las mareas (DOH 2002). Por otro lado, en los sectores altos de la ciudad se producen derrumbes y deslizamientos debido a la acumulación del agua o el impacto de las fuertes lluvias. La gran concentración de agua caída no sólo satura los sistemas de evacuación de aguas en la ciudad, ya que los desbordes de esteros y canales es otro de los problemas causantes de inundaciones. Lo anterior provoca, además de los problemas de salud, calles intransitables de poblaciones no pavimentadas, anegamiento y evacuación de poblaciones (DOH, 2002).

En entrevistas con personal de la Dirección de Obras Municipales (DOM) se señala que debido a la ausencia de sistemas colectores en las terrazas superiores de la ciudad, la evacuación se realiza por las calles, las que adquieren características de torrentes que arrastran material, comprometiendo tanto el tránsito vehicular como peatonal. Además suelen producirse derrumbes en sectores de laderas (DOH, 2002).

#### 4.1.2 Impacto en las condiciones atmosféricas (Aire)

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, la contaminación atmosférica de Puerto Montt se acentúa en periodo invernal y sumada a las condiciones climáticas de la estación tiende a provocar daño en la salud de la población. Aunque no hay estudios que avalen una correlación entre contaminación atmosférica y desarrollo de enfermedades de tipo respiratoria en Puerto Montt, estudios epidemiológicos realizados en otras ciudades indican que ello sí se relaciona; los más afectados son niños y adultos mayores (Matus & Ibarra 2005). Algunas de las conclusiones básicas establecidas en las mediciones de MP<sub>10</sub> están directamente relacionadas con la condición climática,

presentándose los niveles más altos en días de inversión térmica, cuando se mezclan tres variables primordiales: días muy fríos, bajos vientos y ausencia de precipitaciones; junto con el aumento de la utilización de leña principalmente para calefacción en condiciones no óptimas. Otro factor importante que hay que medir y sobre el cual no se puede ejercer control, es la contaminación dentro del hogar, donde pueden presentarse condiciones y factores detonantes de enfermedades respiratorias producto de la poca ventilación, estufas o cocinas de combustión en mal estado. Como se ha mencionado el consumo de leña húmeda y la falta de renovación del aire circulante dentro de los hogares hacen que aumenten los agentes tóxicos, el material particulado y gases de combustión incompleta dentro de los hogares, caracterizando a los habitantes de estos hogares como enfermos potenciales.

Muchos de estos factores, y otros vistos a lo largo del informe, hacen prioritario incluir la educación ambiental y orientar las conductas ambientales de la ciudadanía hacia un desarrollo sostenible.

#### Material particulado (MP<sub>10</sub> y MP<sub>2.5</sub>)

Gracias a estudios realizados principalmente en Santiago (Seremi Medio Ambiente RM) y otras regiones de nuestro país (Matus & Ibarra 2005), sobre los efectos en la salud provocados por la exposición constante a la contaminación atmosférica, se ha podido determinar que los efectos en la salud están directamente relacionados con el tamaño de la partícula respirable, su grado de penetración y permanencia en el sistema respiratorio. La mayoría de las partículas con tamaño superior a los 5 micrones, se depositan en las vías aéreas superiores, tráquea y bronquios. Cuanto menor sea el tamaño de estas partículas, mayor será el grado de penetración por las vías aéreas, pudiendo éstas depositarse en alveolos y pulmones provocando enfermedades. Por otra parte, el daño más común provocado por la exposición a los contaminantes atmosféricos, son:

- Aumento en la frecuencia de cáncer pulmonar,
- Muertes prematuras,
- Síntomas respiratorios severos,
- Irritación de ojos y nariz,
- Agravamiento en casos de asma y de enfermedades cardiovasculares.

Tabla 4.1 Normativa chilena vigente para el material particulado

Contaminante	Norma <sup>3</sup> µg/m <sup>3</sup>	Tipo de Norma
Partículas en Suspensión (PTS)	75	Media geométrica anual.
	260	Promedio aritmético 24 horas consecutivas.
(MP <sub>10</sub> )	150	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	80	Media aritmética anual.
	365	Media aritmética diaria.
Ozono (O <sub>3</sub> )	160	Media aritmética horaria.
Dióxido de Nitrogeno (NO <sub>2</sub> )	100	Media aritmética anual.
Monóxido de Carbono (CO)	4100	Media aritmética diaria. Media aritmética horaria.
	10.000	Promedio aritmético móvil de 8 horas consecutivas.

Fuente: D.S. N° 59 MINSEGPRES (1998)

No sólo de contaminantes provocados por la acción del hombre se compone el material particulado (Tabla 4.1), también lo constituyen agentes de origen natural como el polen y la tierra. Los agentes de contaminación primaria, los de origen antrópico, corresponden a contaminantes como hollín y metales, entre otros; y secundarios, que transportan compuestos orgánicos (COVs), metales pesados y compuestos nitrogenados y sulfatos, cuyo origen son las fuentes primarias de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>). El material particulado originado por la acción humana, es el resultado de la combustión de fuentes de energía fósiles, gas y leña. Mientras que las fuentes naturales contaminan mediante la erosión eólica y las erupciones volcánicas, entre otras.

De las mediciones de aire, realizadas durante 2005-2006 en Puerto Montt, sólo se realizaron mediciones de MP<sub>10</sub> no midiéndose concentraciones de gases químicos producidos en la combustión, pues el proyecto contemplaba sólo medición de MP<sub>10</sub> y los equipos utilizados eran específicamente para este fin. Por lo mismo, se hace necesario medir gases en un proyecto

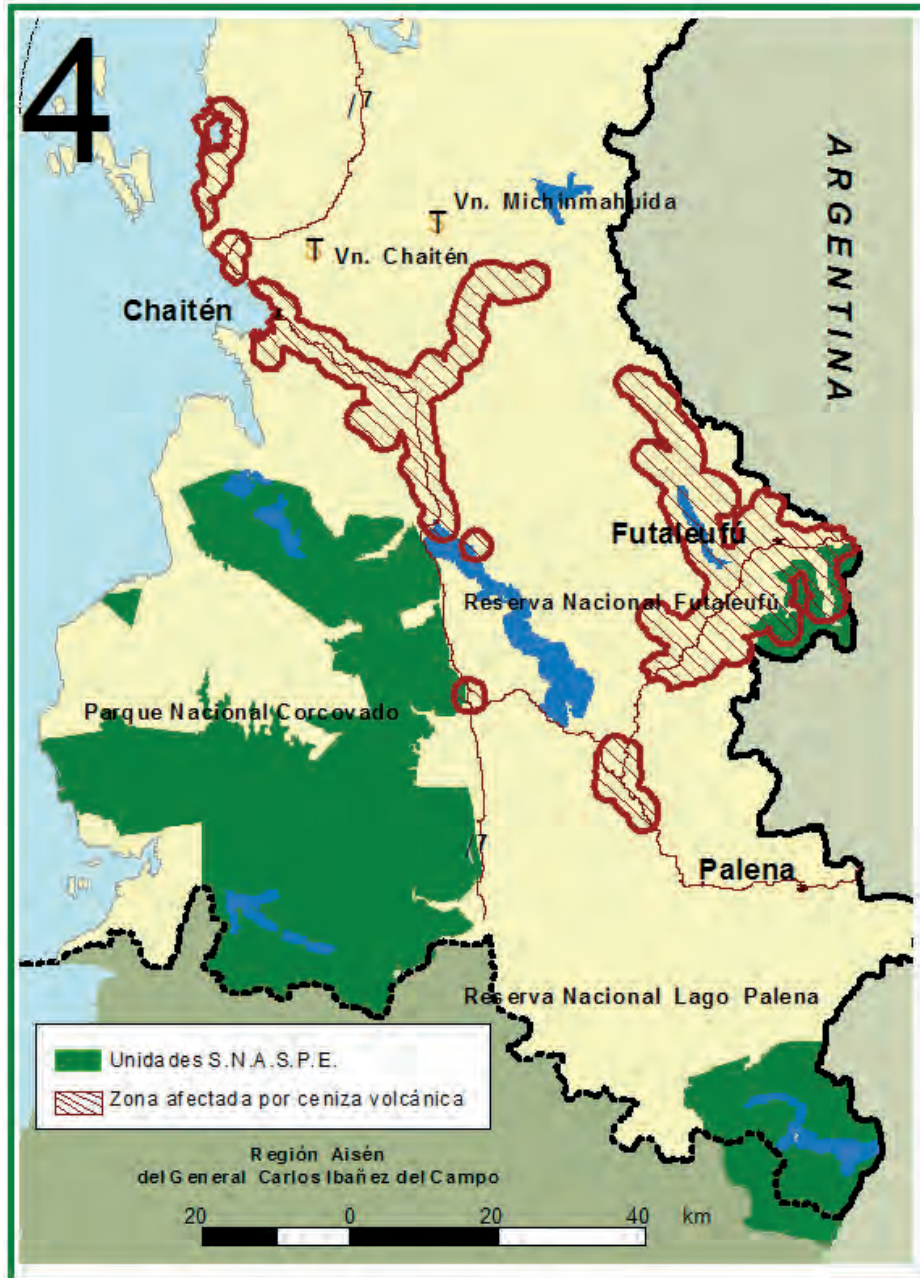
futuro complementario al proyecto de estación de monitoreo de aire.

El monóxido de carbono es uno de los gases más comunes. Éste se produce en condiciones de combustión incompleta de combustibles, como son el gas natural, gasolina, petróleo, carbón y madera. El grado de toxicidad de monóxido de carbono (CO) depende de cuan prolongada sea su inhalación, ya que ésta ataca a nivel sanguíneo. La exposición al monóxido de carbono en ambientes urbanos es de muy baja magnitud.

De la misma forma, según la Organización Mundial de la Salud el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) puede originar efectos severos en la salud, sobre todo en los grupos más sensibles, como los asmáticos. Hay que tener claro que los contaminantes en sí no son los que causan enfermedades, sino más bien responsables de provocar irritaciones y/o deficiencias que disminuyen la resistencia a los virus y bacterias, agentes causantes de las enfermedades. Altas concentraciones de SO<sub>2</sub> provocan estrechamiento de las vías respiratorias, bronquitis crónica, traqueítis, y broncoespasmos en asmáticos.

Por otra parte, para exposiciones entre 500 - 250 µg/m<sup>3</sup> se observa un aumento de las enfermedades respiratorias agudas. Exposiciones con media anual mayor de 100 µg/m<sup>3</sup> se produce un aumento de los síntomas o enfermedades respiratorias. Otro punto importante, es la generación de "lluvia ácida", ya que el SO<sub>2</sub> es el precursor en la generación de este fenómeno. Dentro de las fuentes generadoras de SO<sub>2</sub>, destacan por sobre todo las emisiones naturales. La ciudad de Puerto Montt está inserta en una zona volcánica, lo que la hace vulnerable a esta sustancia tóxica (SO<sub>2</sub>), pudiendo provocar una situación de emergencia en recintos hospitalarios y de salud. En 2008 una gran erupción del volcán Chaitén (distante a 153 km de la ciudad de Puerto Montt), perteneciente a la provincia de Palena en la Región de Los Lagos, destruyó una buena parte de Chaitén (debiendo evacuar a toda la población) y afectó severamente a las localidades aledañas. La magnitud de la erupción provocó que la nube de cenizas se expandiera hasta el territorio argentino y en algunos días hasta Puerto Montt (Figura 4.1).

Figura 4.1 Áreas de expansión de la nube del volcán Chaitén



Fuente: CONAF (2008)



Centrales térmicas, consumo de derivados del petróleo, craqueo del petróleo y empresas siderúrgicas son otras de las fuentes que aportan SO<sub>2</sub> al medioambiente.

En el siglo pasado se usaba el ozono (O<sub>3</sub>) como tratamiento químico para higienizar, sin embargo, este gas es uno de los contaminantes presentes en la atmósfera. La alta concentración de compuestos orgánicos volátiles (COV) junto a la radiación solar favorece la producción de O<sub>3</sub>. El impacto del ozono sobre la salud humana se relaciona con su poder oxidante, ya que éste puede penetrar a todos los tejidos de la región pulmonar pero su efecto se concentra entre los bronquios y la región alveolar. La rapidez de la penetración depende de la concentración de ozono en la tráquea y del tipo de respiración. Dentro de los efectos identificables del ozono como contaminante están la irritación de ojos, irritación y dolor en las vías respiratorias, sobre todo en poblaciones sensibles, y cambios en la función pulmonar.

El dióxido de nitrógeno presente como contaminante no incide mayormente sobre la población, éste se considera como un elemento oxidante corrosivo e irritante a los ojos, piel y membranas mucosas. Sin embargo, la exposición constante a grandes concentraciones y su inhalación puede resultar en neumonitis química y edema pulmonar. Altas concentraciones de dióxido de nitrógeno, sobre 200 µg/m<sup>3</sup>, han demostrado efectos severos sobre la salud humana causando bronquitis, asma y reducción de la capacidad pulmonar. Pese a ello, los últimos estudios epidemiológicos no han podido establecer de manera exacta el aporte específico del NO<sub>2</sub> a problemas de salud de la población, ya que es complejo separar los efectos del dióxido de nitrógeno del de otros contaminantes o del conjunto de ellos. Por esta razón, las últimas directrices de la OMS mantienen los límites para el dióxido de nitrógeno en 40 µg/m<sup>3</sup> promedio diario en un año y un límite máximo diario de 200 µg/m<sup>3</sup>. La organización señaló que alcanzar esta cifra sigue siendo un desafío para gran parte de las ciudades del mundo, especialmente las de intenso flujo vehicular. El nivel vigente en Chile para el dióxido de nitrógeno es de 100 µg/m<sup>3</sup> para la media aritmética anual y de 400 µg/m<sup>3</sup> para el nivel horario.

Conocidos los efectos de los gases producto de

la combustión, se hace necesario contar con registros de mediciones para observar la correlación existente sobre el impacto en las personas ya que como agentes irritantes tienen tendencia a aumentar la probabilidad o hacen más vulnerables a un segmento de la población a contraer enfermedades respiratorias. Por otro lado, tomando en cuenta la gran cantidad de vehículos circulantes en la ciudad y dadas las condiciones climáticas, las que en un escenario desfavorable de largos periodos de frío y estabilidad climática, es relevante considerar el proyecto de monitoreo de aire en la ciudad de Puerto Montt que contemple una estación para medir MP<sub>10</sub> y una estación de meteorología. En un futuro próximo, sería conveniente contemplar el monitoreo de gases producto de la combustión, para poder garantizar a la población una buena calidad de aire y mediante esto, dar cumplimiento a las normas primarias y secundarias de calidad de aire.

Se hace necesario medir los impactos de las emisiones en la ciudad de Puerto Montt.

#### Leña como fuente de energía y su impacto en la sociedad

Las emisiones de los artefactos a combustión son una de las principales fuentes de contaminación en la ciudad de Puerto Montt. De acuerdo a estudios de emisiones provenientes de leña y biomasa, realizado por Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana, muestra que del total de material particulado MP<sub>10</sub>, cerca de 96% corresponde a emisiones que tienen como origen la leña y de ésta el 93% corresponde a MP<sub>2,5</sub>, donde las partículas están compuestas principalmente por carbono orgánico y elemental, y algunas sales inorgánicas. De los compuestos orgánicos arrojados a la atmósfera se identifican algunos con un alto grado de toxicidad cancerígena como son el benceno y el tolueno. Las emisiones de MP dependen en gran parte del estado de la fuente contaminante (puntual, areal, fija o móvil); en el caso particular, depende de la calidad y tipo de leña utilizada, y por supuesto del estado de las estufas a combustión.



El uso mayoritario de la leña como fuente de calefacción incorpora al ambiente una carga no menor de partículas, que en los días de invierno y predominio de altas presiones, tiene dificultades para dispersarse en la atmósfera. Las mediciones que durante dos años realizaron el Municipio, Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos y la Autoridad Sanitaria (2005-2006), mostró algunos eventos de MP<sub>10</sub> sobre la norma. Es necesario el monitoreo constante de la calidad del aire en la ciudad, sobre todo si se toman en cuenta las condiciones climáticas, para llevar el registro correspondiente y así formular nuevos proyectos, estudios y medidas que beneficien a toda la comunidad. De aquí se desprende la necesidad de contar con datos de los impactos de las emisiones y de esta forma aplicar planes y concientizar a la población en el cuidado de la calidad del aire.

### Contaminación acústica

El flujo vehicular incrementa considerablemente los niveles de ruido en la ciudad (ver mapas acústicos Capítulo 3). Ahora la pregunta es, ¿cómo afecta a la ciudadanía los altos niveles de ruido en la ciudad? El método común para determinar el grado de molestia y efectos psicológicos por exposición al ruido en una comunidad es a través de una encuesta social. El objetivo de la encuesta es obtener información que permita evaluar y comparar, entre diversas variables, la percepción que tiene la población de Puerto Montt del ruido en la ciudad y de sus efectos. Dentro de las variables y fuentes a considerar está el tráfico vehicular, locales de diversión, talleres o industrias, vecinos, obras y construcciones, actividades de iglesias, actividad portuaria y actividad turística (Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Resultados de la encuesta aplicada en los hogares

Fuente	Grado de Molestia en el hogar					SN/NR
	No Molesta Absolutamente Nada	Molesta Ligeramente	Molesta Medianamente	Molesta Mucho	Molesta Extremadamente	
Tráfico vehicular	13,1%	28,4%	25,3%	20,3%	4,7%	8,1%
Locales de diversión	51,0%	3,3%	3,1%	8,1%	3,6%	30,9%
Talleres o industrias	42,3%	10,3%	10,0%	10,9%	4,7%	21,7%
Vecinos	24,5%	20,6%	19,8%	20,3%	7,0%	7,8%
Obras y construcciones	35,9%	14,9%	11,1%	15,9%	3,6%	18,7%
Actividades de Iglesias	61,3%	6,4%	5,8%	4,7%	2,5%	19,2%
Actividad portuaria	67,4%	4,5%	3,3%	0,3%	0,8%	23,7%
Actividad turística	75,8%	2,8%	1,9%	0,8%	0,0%	18,7%

Fuente: Lobos (2007)

De los resultados obtenidos en esta parte del estudio para la construcción de los mapas acústicos se puede destacar, que cerca de un 50% de las personas encuestadas consideran, a lo menos, medianamente molestos los ruidos provocados por el tráfico vehicular. Los locales de diversión, los talleres o industrias, las construcciones, las iglesias y las actividades portuarias y turísticas no perturban la tranquilidad de las personas encuestadas.

Tabla 4.3 Resultados de la encuesta aplicada en el trabajo

Fuente	Grado de Molestia en el hogar					SN/NR
	No Molesta Absolutamente Nada	Molesta Ligeramente	Molesta Medianamente	Molesta Mucho	Molesta Extremadamente	
Tráfico vehicular	13,9%	14,5%	19,8%	24,5%	8,4%	8,1%
Locales de diversión	46,5%	3,1%	3,3%	4,7%	3,3%	30,9%
Talleres o industrias	35,4%	10,9%	8,6%	9,5%	3,1%	21,7%
Vecinos	29,2%	17,5%	11,1%	12,0%	2,5%	7,8%
Obras y construcciones	22,8%	15,5%	12,8%	15,0%	6,4%	18,9%
Actividades de Iglesias	60,7%	4,5%	2,8%	2,5%	1,7%	39,0%
Actividad portuaria	57,9%	5,6%	3,9%	0,3%	0,3%	32,8%
Actividad turística	65,2%	5,6%	2,5%	0,0%	0,0%	27,6%

Fuente: Lobos (2007)

La percepción de los encuestados es que más del 50% del ruido presente en los lugares de trabajo es provocado por el tráfico vehicular, el cual califican medianamente molesto. También se destaca que un 65.2% no percibe molestias por el ruido producido por la actividad turística de la ciudad (Tabla 4.3).

Los impactos de los ruidos en la salud, serán tratados más adelante.

### 4.1.3 Biodiversidad

En términos generales los impactos causados por las acciones antropogénicas sobre la biodiversidad se traducen en disminución de la cantidad de las especies endémicas, disminución y desaparición local de poblaciones, lo que afecta tanto a la flora como a la fauna de la ciudad.

Los indicadores de contaminación de las distintas áreas temáticas tratadas para la elaboración de este informe, tienen repercusiones sobre la biodiversidad de la zona; de esta manera, la explotación de bosques y el uso inapropiado de plantaciones, cambios de suelos y demanda de usos de suelos urbano, producción de residuos sólidos e industrialización en el borde costero, son algunas de las variables que afectan a la conservación de la biodiversidad.

La pérdida de cobertura vegetal debido a la tala de bosques con el objeto de satisfacer la demanda de leña y el aumento progresivo en la emisión de gases contaminantes, teóricamente pueden afectar las condiciones climáticas locales, incrementando la temperatura, reduciendo la humedad y contribuyendo a la no renovación y oxigenación del aire. También es probable que sea una causal de derrumbes en algunas zonas producto de la no contención de tierras en periodos prolongados de lluvia.

En este sentido, los más afectados son algunos reptiles y anfibios (ver Capítulo 3) debido a la intervención del hombre en su hábitat, a la caza y comercialización indiscriminada de algunas especies y la pérdida de especies arbustivas.

Lamentablemente, se suma a la poca información del estado de la biodiversidad, la casi nula información de los impactos en ella. Se hace patente la necesidad de hacer algo al respecto.

#### 4.1.4 Borde costero y recursos marinos

Uno de los problemas dentro del borde costero de la ciudad de Puerto Montt es la cantidad de emisarios concentrados en el sector de Chinquihue y canal Tenglo, producto de la gran cantidad de industrias que operan en ese sector. Por otro lado, en el sector ubicado frente al centro Puerto Montt existe la presencia de emisarios submarinos para la evacuación de aguas servidas al igual que en el sector Pelluco. Recordando la sectorización del borde costero (Figura 4.2), la mayor concentración de contaminantes presentes en el agua deberían estar en el sector de Chinquihue y de Tenglo, producto de las actividades industriales presentes en ese sector.

Figura 4.2 Sectorización del borde costero de Puerto Montt



Fuente: León (2009)

Dentro de la información disponible del borde costero, Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos cuenta con un estudio de bahías y canales de Puerto Montt donde se identifican a lo menos 20 emisarios operativos, los que se concentran mayoritariamente en el sector de Chinquihue y de Tenglo. Antiguamente, antes del desarrollo de la industria acuícola, la ciudad de Puerto Montt se caracterizaba por tener poca actividad industrial por lo que sólo existían algunos focos de alta concentración de contaminantes, principalmente de aguas servidas y metales pesados que eran propios de los sectores portuarios y zonas costeras donde lavaban redes. Con el correr del tiempo y el desarrollo industrial de la zona, incrementa la cantidad de ductos instalados que desembocan en el borde costero de la ciudad. De acuerdo a lo anterior, la instalación de ductos aumenta las condiciones de contaminación por agentes orgánicos y microbiológicos.

Las condiciones pluviométricas de la zona provocan colapsos en los sistemas de pre tratamiento y plantas elevadoras que activan los sistemas de emergencia para descargas de desechos domésticos, pasando por alto los sistemas de pre-tratamiento, provocando altas concentraciones puntuales de contaminantes, los que son controlados y sancionados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Actualmente, es necesario tener conocimiento de los tipos de contaminantes que aportan los emisarios o ductos que operan en la ciudad. El material orgánico evacuado por éstos no presenta altos niveles de toxicidad; sin embargo, este material es degradado bioquímicamente por lo que la oxidación es capaz de remover grandes cantidades de oxígeno presente en el agua, poniendo en riesgo el desarrollo de elementos indispensables para el desarrollo de peces, algas y otras especies. Con respecto a la demanda biológica de oxígeno (DBO), que es el requerimiento de oxígeno de la actividad bacteriana, cuanto mayor sea la concentración de material orgánico, se genera un aumento en la población bacteriana incrementándose el consumo de oxígeno, lo que limita el recurso, provocando problemas y limitando la respiración de peces.

Otro de los contaminantes presentes en los cuerpos de agua son los metales pesados, como cadmio, cromo, cobre, magnesio, níquel, plomo, mercurio y zinc. Estos contaminantes no se consideran como polución propiamente

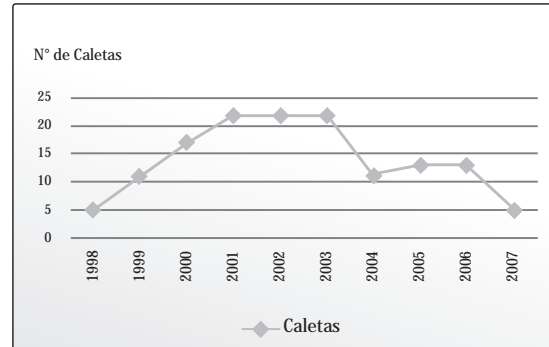
puesto que algunos de ellos se generan de manera natural, sólo se consideran como agentes contaminantes en tanto superen los cánones permitidos; de esta manera la liberación y absorción de metales pesados depende de la solubilidad de éstos, cuanto menor sea la solubilidad mayor serán los efectos sobre el equilibrio del ecosistema marino.

Mediante la utilización de Alga Verde (*Ulva rigida*) como indicador de contaminación en la bahía de Puerto Montt, se analizó la presencia de metales como cadmio (Cd), cobre (Cu), mercurio (Hg), plomo (Pb) y zinc (Zn). Como resultado no se reportó acumulación de estos metales que indiquen un grado de contaminación. Sin embargo, el Cu, Pb y Zn, presentan valores superiores en Angelmó donde existe un movimiento de embarcaciones que pueden incidir en estos valores. El Cd en cambio, se hace lugar en algas pequeñas que crecen en pozas intermareales. El aporte de materia orgánica estaría reflejando mayores tamaños de esta macroalga en la zona de Angelmó (Opazo, 2004).

La alteración del equilibrio en el ecosistema marino producto de los agentes contaminantes como el material orgánico y metales pesados, se suma a la presencia de hidrocarburos y contaminantes orgánicos persistentes (COP), contaminantes propios de las intervenciones antropogénicas, lo que podría provocar una disminución en la explotación de recursos naturales y por ende la actividad de pesca artesanal.

Una manera de representar la alteración en los ecosistemas marinos, es la disminución de la actividad de pesca artesanal, en la ciudad de Puerto Montt, la que puede ser representada por cantidad de pescadores y mariscadores, y las caletas registradas en la Comuna de Puerto Montt. Esta situación puede darse por factores de contaminación, sobreexplotación, condiciones comerciales, condiciones de operación u otros factores de tipo social, con lo que queda la inquietud de realizar un estudio que determine las causas reales de esta condición (Gráficos 4.1 y 4.2).

Gráfico 4.1 - Número de Caletas activas en el Borde Costero de la Comuna de Puerto Montt



Fuente: DIRECTEMAR (1998-2007)

Gráfico 4.2 Número de pescadores y mariscadores artesanales

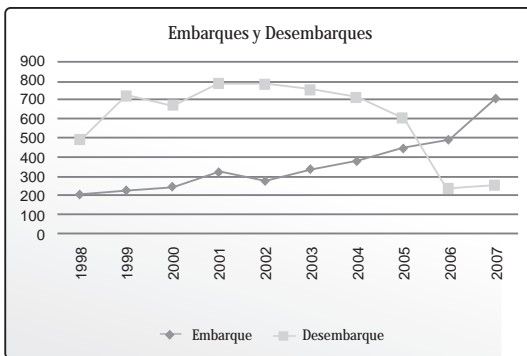


Fuente: DIRECTEMAR (1998-2007)

Claramente se observa una disminución de la actividad pesquera artesanal a partir de 2005, donde según datos de DIRECTEMAR a 2007 existen 5 caletas y 1.119 pescadores y mariscadores (Gráficos 4.1 y 4.2). Sin embargo, esta disminución puede ser provocada y/o desencadenada por diversos factores que no necesariamente guarden relación con la alteración del ecosistema. Queda la inquietud de estudiar el fenómeno y sus implicaciones. No sólo fuentes fijas aportan contaminantes al borde costero de la zona, la creciente actividad industrial, en lo que se refiere al transporte marítimo, puede ser un factor relevante.

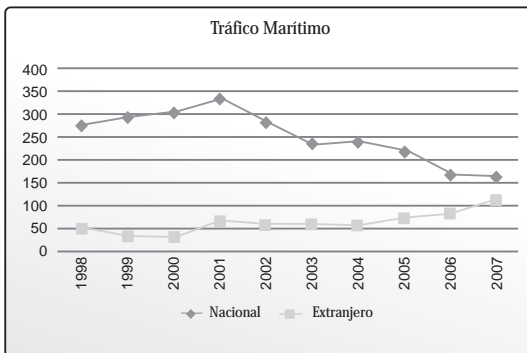
Si se considera que Puerto Montt es punto estratégico para la conexión de las zonas australes del territorio nacional y sumado a las exportaciones de productos derivados de la industria acuícola y la creciente industria del turismo, hace que el tráfico de embarcaciones marítimas aumente. Desde 1998 los embarques en el puerto muestran un crecimiento sostenido, lo que deja en evidencia el desarrollo económico y también la cantidad de embarcaciones que transitan por las costas (Gráficos 4.3 y 4.4).

Gráfico 4.3 Embarques y desembarques (toneladas) en Puerto Montt



Fuente : Directemar (1998-2007)

Gráfico 4.4 Tráfico marítimo en Puerto Montt



Fuente : Directemar (1998-2007)

Los impactos esperados del tráfico marítimo son la contribución de metales pesados en la bahía de Puerto Montt, además de la presencia de hidrocarburos y un eventual riesgo de derrame de petróleo.

#### 4.1.5 Medioambiente construido

Según información entregada por la Municipalidad de Puerto Montt se tiene que el principal impacto provocado por el crecimiento poblacional es la distribución e intensificación de usos o actividades al interior de la ciudad, además de algunas presiones en función de localizaciones más eficientes de ciertas actividades. Esto conlleva a la saturación de servicios, déficit de equipamientos y la percepción en general de desorden e improvisación en el desarrollo urbano de la ciudad (Tabla 4.4).

Algunas de las construcciones de la ciudad impactan en forma directa sobre el medio ambiente, donde las problemáticas suelen ser generadas por una forma de urbanización que en algunos casos no se ajusta a las condiciones del entorno geográfico, climático y biológico.

Tabla 4.4 Aumento superficie de la ciudad de Puerto Montt respecto a Plan Regulador anterior (en hectáreas)

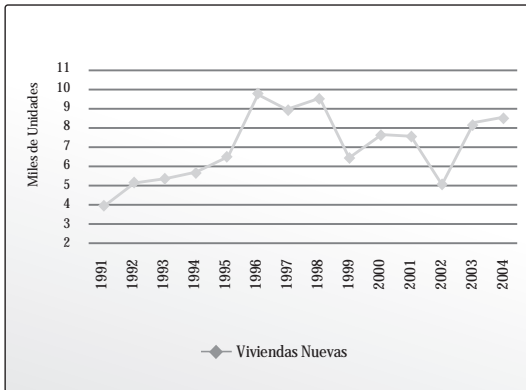
Sector	Plan Regulador 1990 (hectáreas)	Aumento de superficie (hectáreas)	Superficie proyectada (hectáreas)
Puerto Montt	4.538	1.812	6.350
Alerce	1.050	1.590	2.640
<b>Total</b>	<b>5.588</b>	<b>3.402</b>	<b>8.990</b>

Fuente: I. Municipalidad de Puerto Montt

En este sentido, la actualización del Plan Regulador busca promover el desarrollo a través de la creatividad y la competencia en el marco del respeto al bien común para orientar a la ciudad hacia sectores con mayores ventajas en lo que se refiere a construcción y valorización del medioambiente.

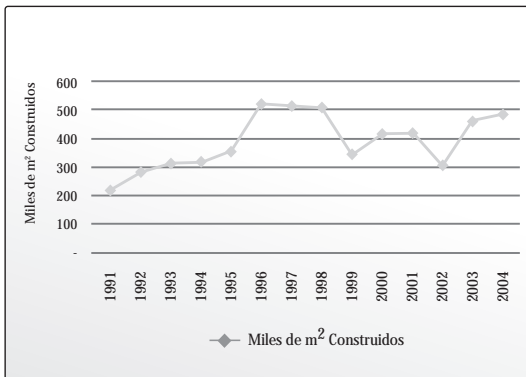
En la Tabla 4.4 se puede observar una gran cantidad de superficie agregada a la comuna para satisfacer las demandas de suelo y garantizar un crecimiento armónico de la ciudad y de sus sectores periféricos fomentando la creación de subcentros y rescatando valores naturales.

Gráfico 4.5 Número de viviendas construidas en Puerto Montt



Fuente: INE (2005)

Gráfico 4.6 Superficie construida en Puerto Montt de viviendas nuevas



Fuente: INE (2005)

Debido al rápido crecimiento de la ciudad (Gráficos 4.5 y 4.6), el plan regulador anterior (1990) no permitía satisfacer las necesidades de crecimiento planificado de la ciudad, pudiendo alterar el equilibrio entre la convivencia de espacios característicos de la zona como son el mundo urbano, rural y natural. La existencia e interacción de estos distintos mundos son los que definen y construyen el

perfil cultural-natural-paisajístico-turístico y su rol como polo de conexión multifuncional en esta zona geográfica del país (distribuidor y receptor de flujos, servicios, productos, rol como puente vinculante entre la zona centro-sur de Chile y el mundo austral del país, etc.), que la ha posicionado como una comuna clave en el futuro de la región (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

El crecimiento urbano, en lo que se refiere a expansión del territorio, genera continuos cambios en las zonas periféricas y sobre todo en las terrazas superiores, donde se han concentrado grandes conjuntos habitacionales para satisfacer la creciente demanda de suelo, provocando presiones sobre la oferta y elevando los precios de los terrenos.

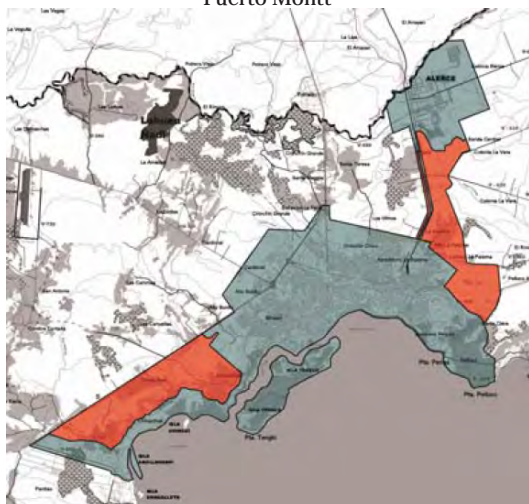
El cambio continuo que producen las nuevas etapas de urbanización, no afecta las tendencias de localización de los sectores comerciales, los que siguen concentrados principalmente entre las dos primeras terrazas costeras.

#### 4.1.6 Suelo y residuos sólidos

En los últimos 45 años Puerto Montt crece a una tasa promedio de 53 hectáreas anuales, porción que aumenta con el tiempo hasta llegar a 90 hectáreas por año, siendo en 2006 el año de mayor crecimiento en metros cuadrados construidos. Producto de las grandes presiones de demanda de suelo urbano, el nuevo plan regulador de la Comuna de Puerto Montt incluye 3.402 hectáreas a disponer (Figura 4.3). Factores tan diversos como las tendencias de consumo, la disponibilidad y valor de suelos ha llevado a proliferar las urbanizaciones alejadas de la ciudad, las que aún cuentan con algún grado de dependencia de servicios y fuentes de trabajo ubicadas en la ciudad tanto en el centro como pericentro, lo que se puede reflejar claramente en la ubicación geográfica de los nuevos proyectos inmobiliarios.



Figura. 4.3 Área actual (gris) y proyectada (rojiza) de Puerto Montt



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008c)

La explosiva expansión de la ciudad llevó a utilizar terrenos periféricos para la construcción de conjuntos habitacionales, fenómeno que ha impactado positivamente sobre el valor del suelo urbano, produciendo una mayor segmentación social de la ciudad en función del precio de los terrenos. Los altos valores del centro y pericentro de la ciudad contrastan fuertemente con aquellos que se transan en las áreas periféricas y Alerce, definiendo calidades y características urbanas de los edificios y espacios públicos, y localizando a la población según sus disponibilidades de ingresos. Cabe destacar que en muchos sectores se entremezclan los segmentos socioeconómicos en forma heterogénea.

### Remociones de tierra

El crecimiento poblacional registrado en la ciudad de Puerto Montt en los últimos años, hace que sean cada vez menos los sectores potencialmente aptos para poder ser utilizados como posibles zonas a urbanizar, tanto para la construcción de viviendas como para zonas de uso industrial, lo que trae grandes problemas; uno de ellos es la necesidad de ocupar nuevos terrenos los cuales no podrían reunir las condiciones de seguridad necesarias para ser urbanizadas ni habitadas, situación que se da con la ocupación irregular de terrenos (SERNAGEOMIN, 2008).

Como ya se ha mencionado, la ciudad se caracteriza por desarrollarse sobre cuatro niveles de terrazas, siendo las tres primeras las que concentran la mayor cantidad del desarrollo habitacional, comercial e industrial. El material que forman estos niveles de terrazas y las pendientes que éstas poseen, sumado a las acciones antropogénicas y las abundantes precipitaciones aparecen en una primera instancia como los motivos principales para la ocurrencia de las remociones en masa que afectan a la ciudad (Figura 4.4).

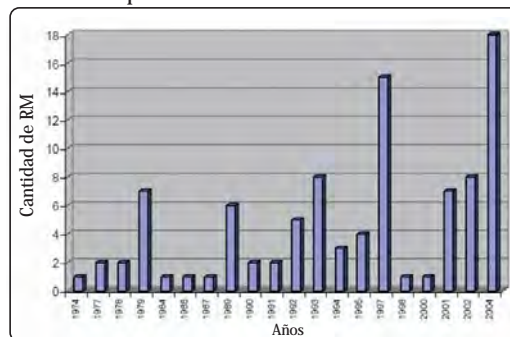
Según los datos de los eventos de remociones en masa ocurridos en Puerto Montt, es posible crear un mapa de inventario en base a fuentes bibliográficas y a las visitas en el terreno. En este mapa de inventario, es posible reconocer cuáles son los sectores más expuestos de ser afectados por este tipo de fenómenos (SERNAGEOMIN, 2008).

Figura 4.4 Registro de remociones en masa de la ciudad de Puerto Montt



Fuente: SERNAGEOMIN (2008)

Gráfico 4.7 Cantidad de registros en remociones de masa por año en la ciudad de Puerto Montt

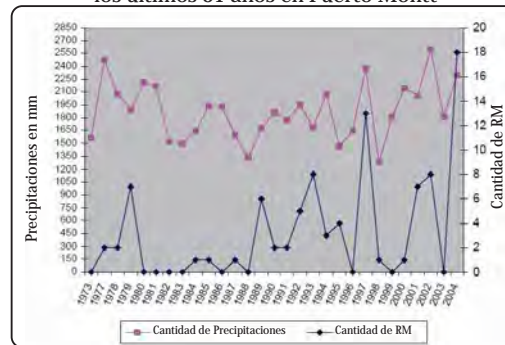


Fuente: SERNAGEOMIN (2008)



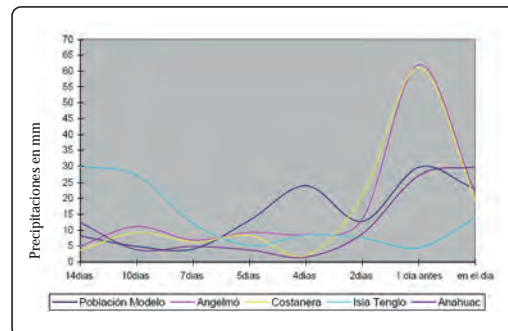
Al relacionar la cantidad de remociones en masa con la cantidad de lluvia caída en el año, hay una estrecha relación entre ambas, donde la mayor cantidad de remociones en masa que se presentan en la ciudad de Puerto Montt corresponden a deslizamientos (Gráfico 4.7). Además se identifican cuatro sectores vulnerables, los que tienen un comportamiento muy similar en lo que se refiere a las lluvias y las remociones en masa, que son: la población Modelo, Angelmó, Costanera y Anahuac. De acuerdo a los registros las remociones se presentan en periodos de lluvias muy intensos el mismo día del evento o a los dos días posteriores a la ocurrencia de éste, aunque también presentan una cierta acumulación de lluvias los días previos. Otra característica de estas remociones de tierra, es que la gran mayoría se presentan en depósitos glaciofluviales, los que por su composición de tierra y alto índice de permeabilidad, los hace vulnerables a los incrementos de presiones intersticiales producidas por lluvias torrenciales o periodos de lluvias intensas. Estos suelos no tienen como característica principal el poder retener las aguas en los poros, ya que la diferencia de granulometría permite que el agua escurra dentro del suelo produciendo zonas de debilidad, las cuáles generalmente son las que forman las superficies de ruptura por donde se desplaza el material. En algunos depósitos lacustres, cercanos a la isla de Tenglo, su composición, a diferencia de los que existen en la ciudad, tienen la capacidad de retener más el agua debido a que son mucho más homogéneos, lo que no permite un fuerte incremento en las presiones intersticiales originando que las remociones en masa ocurran principalmente por el colapso del material debido a la gran acumulación de agua en estos suelos y no necesariamente por lluvias intensas en lapsos cortos de tiempo (Gráfico 4.8) (SERNAGEOMIN, 2008).

Gráfico 4.8 Precipitaciones y remociones en masa en los últimos 31 años en Puerto Montt



Fuente: SERNAGEOMIN (2008)

Gráfico 4.9 Precipitaciones previas a deslizamientos en los cinco sectores más propensos a sufrir remociones en masa en Puerto Montt (curvas promedio)



Fuente: SERNAGEOMIN (2008)

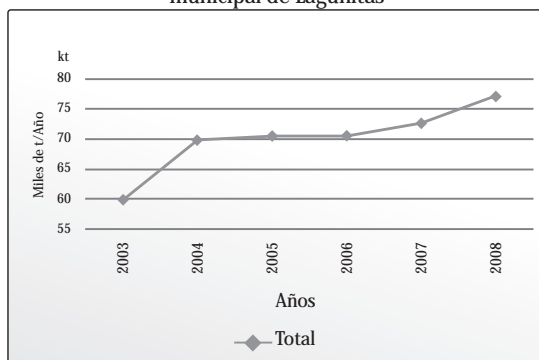
Durante la elaboración del informe GEO Puerto Montt, se produjo un caso en el que los habitantes de ocho casas de material ligero de la Comuna resultaron damnificados en las primeras horas de la madrugada del día 30 de abril de 2009, por una remoción de terreno que afectó al cerro en el que se ubicaban (Gráfico 4.9). Las viviendas afectadas se encontraban en una ladera, sin contar con autorización de construcción en esa ubicación. Las personas pudieron ser evacuadas con anticipación ya que el escurrimiento ocurrió en forma paulatina no registrando heridos (Diario el Llanquihue, 31 de abril de 2009).

Frente a este tipo de fenómenos las autoridades competentes y servicios públicos como Dirección de Vialidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, empresas de servicios; concurren al lugar para evaluar daños y medidas a seguir.

#### Producción de residuos sólidos domiciliarios

Con el desarrollo económico de la ciudad se ha incrementado la población provocando una mayor demanda de suelo urbano y el aumento en la producción de residuos sólidos domiciliarios. Muchos son los problemas que ha causado la producción de basura (domiciliaria), desde un aumento en el presupuesto municipal para su recolección, hasta la contaminación por lixiviados del vertedero y la necesidad de construir un relleno sanitario para la disposición final de los desechos (Gráfico 4.10).

Gráfico 4.10 Cantidad de RSD en vertedero municipal de Lagunitas



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Por otra parte, estudios realizados para la evaluación del anteproyecto del relleno sanitario "La Laja" contemplan proyecciones de producción de RSD para la ciudad de Puerto Montt de 64 y 65 miles de toneladas por año (2006, 2007), situación muy dispar comparada con el incremento real de los RSD de la ciudad existiendo una diferencia de un 14% y 19% respectivamente entre producción real y producción proyectada de residuos sólidos (Municipalidad de Puerto Montt, 2008a).

Además, dentro de los impactos esperados por el aumento en la producción de residuos, sean estos domiciliarios o industriales, los hay de dos tipos: uno de tipo económico y otro de tipo ambiental. En este último caso se relacionan problemas de lixiviados que contaminan las aguas subterráneas (SISS, 2009), malos olores que pueden afectar directamente la calidad de vida de las personas que viven en los alrededores y gases orgánicos que contribuyen al efecto invernadero.

#### 4.1.7 Incendios forestales

Producto del efecto arrasante de los incendios, los problemas que éstos provocan se pueden agrupar en daños y efectos; donde los daños son las consecuencias negativas provocadas directamente por el incendio afectando bienes tangibles y transables. Dentro de los efectos se distinguen los efectos socioeconómicos y ecológicos. Dentro de los efectos socioeconómicos la salud pública es la más afectada, pues se contamina el aire, agua y suelo y por ende aumentan las consultas por intoxicación; además, el humo en la carretera puede provocar accidentes y/o congestión vehicular. También destruye el desarrollo comunitario por la pérdida de valores históricos y culturales, pérdida de atractivo turístico, disminución de puestos de trabajo, daños a la propiedad, etc.

Sin lugar a dudas los efectos ecológicos son los de mayor envergadura. Desde el punto de vista atmosférico existe un cambio en los regímenes de los vientos, disminución de la humedad ambiental y aumento de las temperaturas, aumento de la radiación, y el deterioro de la capa de ozono. En cambio, el efecto sobre suelos deteriora las propiedades físicas de la tierra disminuyendo su capacidad para drenar el agua, además de la exposición a la erosión producto de los vientos y lluvias; las cuencas hidrográficas también se ven afectadas producto del mayor escurrimiento de aguas lo que provoca una alteración del cauce natural de las aguas.

La flora y fauna también se ven afectadas por la destrucción de la vegetación provocando la migración de especies que deben adaptarse a un nuevo ecosistema rompiendo la cadena biológica.

La Tabla 4.5 muestra la cantidad de incendios forestales desde la temporada 1997-1998, donde se identifican la cantidad de hectáreas totales consumidas y el desglose por el tipo de árbol.

Tabla 4.5 Hectáreas consumidas por los incendios forestales en la Comuna de Puerto Montt

Temporada	Número	SUPERFICIE TOTAL (hectáreas)										Total Forestal
		Plantaciones				Vegetación Natural						
		Pino	Eucalipto	Otra	total	Arbolado	Matorral	Pastizal	Agrícola	Desechos	Total	
1997-1998	111	0,00	10,00	0,00	10,00	1.210,90	921,15	401,05	0,00	0,00	2.533,10	2.543,10
1998-1999	111	0,00	0,80	0,00	0,80	2,10	42,30	5,07	0,00	0,00	49,47	50,27
1999-2000	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,61	0,15	0,00	0,00	7,76	7,76
2000-2001	45	0,00	0,40	0,00	0,40	0,75	14,11	1,00	0,00	0,00	15,86	16,26
2001-2002	184	10,00	1,50	0,90	12,40	97,41	473,06	53,34	0,00	0,00	623,81	636,21
2002-2003	95	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	33,45	2,10	0,20	0,50	38,45	38,45
2003-2004	104	0,05	0,06	0,00	0,11	0,65	40,85	5,70	0,00	0,72	47,92	48,03
2004-2005	45	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	30,56	2,65	0,00	0,10	39,71	39,71
2005-2006	49	0,00	0,00	0,00	0,00	9,90	55,28	4,70	0,00	0,40	70,28	70,28
2006-2007	55	0,00	13,15	0,00	13,15	21,61	447,70	8,60	0,00	0,00	477,91	491,06

Fuente: CONAF (2008)

## 4.2 Impacto en la calidad de vida y la salud humana

En el caso de Puerto Montt, se pueden identificar a lo menos tres fuerzas motrices transversales en las matrices obtenidas en el taller N°1 (ver Anexo 1). El crecimiento económico, el aumento de la población y las conductas de consumo afectan la calidad de vida actual y son las principales causas del estado del medioambiente. La forma de crecimiento urbano de la ciudad ha llevado a una gran extensión periférica de la ciudad.

A pesar de esto las distancias entre zonas residenciales y fuentes de trabajo son cortas. Sin embargo, la gran cantidad de autos circulantes dentro de la ciudad en horarios pico, obliga a realizar estos tramos en tiempos muy superiores comparados con condiciones normales del flujo vehicular. Esta situación impacta negativamente tanto en la calidad del aire como en la contribución al aumento de la contaminación acústica. Por otro lado, los horarios punta de circulación de automóviles generan un tiempo improductivo que debe ser destinado a viajes, lo que puede provocar aumentos en los niveles de estrés en la población.

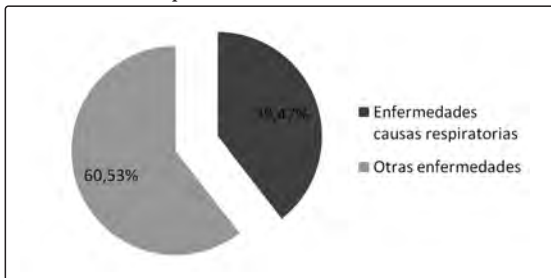
Una de las manifestaciones de la ciudadanía frente a la calidad del aire en la Comuna de Puerto Montt es el aumento de las enfermedades

cardiorespiratorias asociadas a las malas condiciones atmosféricas. De esta manera la Autoridad Sanitaria lleva una estadística de la cantidad de atenciones por causas de enfermedades respiratorias; estas estadísticas se llevan por semana, partiendo de la semana 14 (abril) hasta la semana 53 (diciembre). Mediante esta metodología los meses de frío se consideran desde la semana 14 hasta la semana 40 (septiembre).

Cabe señalar que la información entregada por la Autoridad Sanitaria contempla el total de atenciones de enfermedades respiratorias por semana del servicio de urgencia del Hospital Base de Puerto Montt, donde sería necesario separar los datos de modo de diferenciar enfermedades de tipo estacional e infecto contagiosas, enfermedades de tipo obstructivas y enfermedades causadas por malas condiciones del aire.

También sería necesario incluir estadísticas de los centros primarios de salud como las salas ERA e IRA con el objeto de identificar enfermedades que tienen por causa problemas de polución atmosférica. La información expuesta en los Gráficos 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 es poco concluyente, sólo se puede apreciar una correlación existente entre aumento de consultas por problemas respiratorios y los periodos de frío o invernal (Gráfico 4.12).

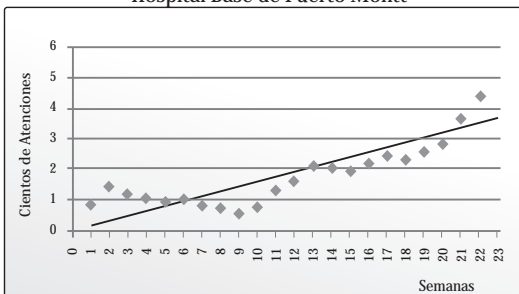
Gráfico 4.11 Atenciones a niños menores de 15 años (abril-diciembre) año 2008, en el servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt



Fuente: MINSAL (2008), Elaboración equipo GEO Puerto Montt

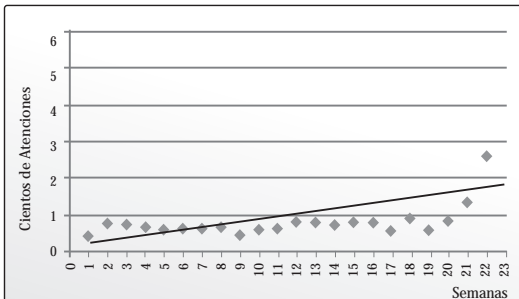
Como se ha mencionado anteriormente, los segmentos más vulnerables a enfermedades respiratorias producto de las condiciones de calidad de aire son los niños menores de 15 años y los adultos mayores. En el Gráfico 4.12 se muestran los datos a partir de la semana 1 correspondiente a la primera semana de enero de 2009.

Gráfico 4.12 Atención de enfermedades respiratorias en menores de 15 años (2009), servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt



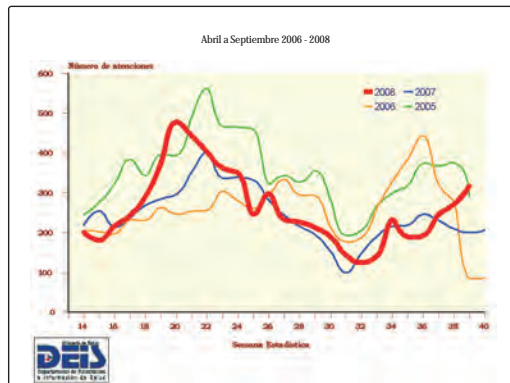
Fuente: Minsal (2009)

Gráfico 4.13 Atención de enfermedades respiratorias en adultos mayores (2009), servicio de urgencia Hospital Base de Puerto Montt



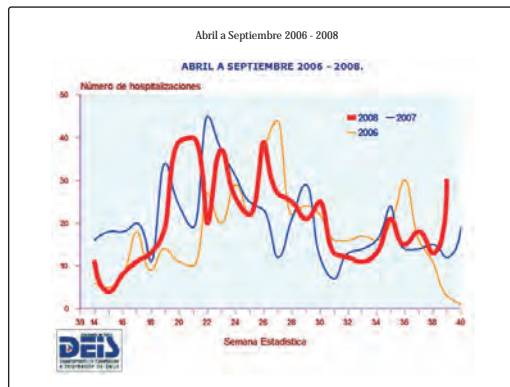
Fuente: Minsal (2009)

Gráfico 4.14 Atenciones semanales por causas respiratorias en urgencia infantil, en Hospital Base de Puerto Montt



Fuente: Minsal (2009)

Gráfico 4.15 Hospitalizaciones semanales de niños por causas respiratorias, en Hospital Base de Puerto Montt



Fuente: Minsal (2009)

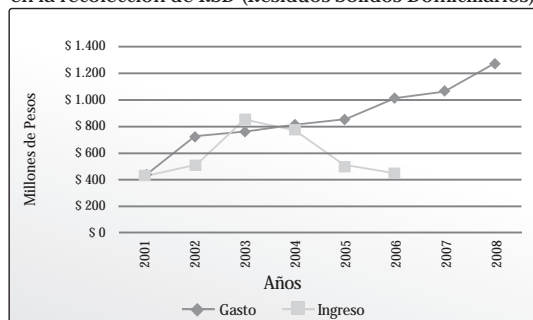
De los gráficos anteriormente expuestos, se hace aún más patente la necesidad de contar con un monitoreo de calidad de aire permanente que permita cruzar la información y relacionar las condiciones del aire con el aumento de las enfermedades respiratorias. Esto permitiría tomar medidas preventivas para mantener controlada esta situación o saber con certeza si el aumento de casos de estas enfermedades se relaciona con las condiciones medioambientales. Esto podría realizarse una vez implementado el proyecto de monitoreo del aire, junto con la estación meteorológica que contempla el proyecto, próximo a ser implementado.

### 4.3 Costo de los residuos sólidos

El aumento en la producción de RSD implica un gran costo para la ciudad y el municipio, los que corresponden a costos de recolección, transporte y disposición final de los RSD. De acuerdo con las normas vigentes, cada municipio es responsable de contratar el servicio en su comuna, actuando con total independencia en este tema. La producción de residuos sólidos es un problema que afecta directamente al presupuesto municipal ya que este servicio no se autofinancia en su totalidad, es decir, la gestión municipal de recolección, transporte y disposición final de residuos reporta pérdidas monetarias (SINIM 2009). Esta problemática tiene como origen no cobrar la totalidad de los derechos de aseo, puesto que muchos sectores y/o viviendas se encuentran exentos de pago, beneficio generalmente asociado a viviendas de interés social donde la Municipalidad asume el costo total. Además de la recolección, transporte y disposición final de los RSD, ésta incurre en otros gastos asociados a problemas de basura, limpieza de vías públicas, parques, jardines, recolección de residuos sólidos en el borde costero, entre otras. De esta manera el gasto total en aseo y ornato es muy superior a lo recaudado.

El aumento del gasto municipal en la recolección se ha incrementado notoriamente en los últimos años. La Municipalidad cuenta con ingresos por derechos de basura que se cobra a los vecinos de la ciudad en base al avalúo de sus viviendas. Dicho lo anterior, el aporte en dinero de los sectores más pobres es menor, sectores que generalmente cuentan con subvenciones municipales con el fin de mitigar los costos de servicio. De esta manera con el correr del tiempo la brecha ingreso-gasto municipal se ha incrementado (Gráfico 4.16).

Gráfico 4.16 Diferencia entre el ingreso y el gasto en la recolección de RSD (Residuos Sólidos Domiciliarios)



Fuente: SINIM (2009), Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

### 4.4 Vulnerabilidad socio-ambiental ante desastres naturales y antrópicos

No sólo los desastres naturales influenciados por las intervenciones antrópicas que afectan el equilibrio del ecosistema tienen repercusiones directas sobre la calidad de vida de las personas, sino que son tema de preocupación en la ciudadanía. El claro desarrollo industrial de la ciudad trae riesgos tecnológicos y ambientales, que se producen por dinámicas propias de las ciudades como el manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos. Este tipo de información es escasa y se encuentra fragmentada, y no se cuenta con estudios acabados en materias de residuos peligrosos. El impacto causado en la población está directamente relacionado con el grado de exposición, la concentración y tipo de contaminante de que se trate. Lamentablemente no se cuenta con estudios de estos efectos en Puerto Montt.

El manejo y transporte de materiales y sustancias peligrosas son un potencial peligro para la ciudadanía; éstas se asocian mayoritariamente a industrias y servicios. En este sentido hay empresas privadas que entregan soluciones integrales de residuos, ofreciendo el servicio de retiro, transporte y acopio intermedio de residuos peligrosos, en un vertedero industrial. Dentro de los residuos sólidos autorizados por Autoridad Sanitaria para el retiro, transporte y acopio están: aceites y lubricantes usados, envases de lubricantes y solventes, paños u otro elemento contaminado, filtros de aceite, agua residual con diesel, baterías de plomo ácido, petróleo diesel contaminado con agua, baterías y envases de fármacos utilizados por la industria salmonera y silvoagropecuaria.

Resumiendo, los impactos registrados en la ciudad de Puerto Montt carecen de continuidad en la sistematización de la información; hay muchos temas que no se han estudiado y por ende no se puede cuantificar la real dimensión de los impactos en la comuna. Si bien en los estudios realizados en etapas de diagnósticos arrojan mediciones que en su gran mayoría están dentro de lo establecido por las normas, es necesario seguir la continuidad de las mediciones y estudios que permitan cruzar datos y complementar los procesos de toma de decisiones.



*Geo* Puerto **Montt**  
Capítulo 5



## Capítulo 5

### Políticas e instrumentos de gestión ambiental urbana (Respuesta)

#### Identificación de los principales actores relacionados con el ambiente urbano

Las respuestas implementadas por las autoridades a los problemas ambientales de la Comuna de Puerto Montt, permiten avanzar en el monitoreo de los agentes contaminantes e identificar estas fuentes.

Desde el punto de vista político, la burocracia y la centralización son los principales agentes restrictivos que explican el retraso en el logro de metas y la implementación de proyectos planteados por las autoridades locales, las empresas privadas y las organizaciones de la sociedad civil. Tal es el caso del ordenamiento de la Gestión Territorial y Maritorial integrados, y la ausencia de instrumentos de uso público “vinculantes” en los mecanismos de participación ciudadana.

No sólo problemas políticos atrasan la implementación de respuestas a los problemas presentes en el medio ambiente:

- Falta de participación ciudadana.
- Escaso uso de los instrumentos de la ley de transparencia y acceso a la información por parte de la ciudadanía.
- Superposición de atribuciones de distintas instituciones frente al mismo problema.
- Superposición de niveles de administración nacional, regional y comunal.

Durante 2005 y 2006, CODESOSUR-SINERGIAS - institución civil de ciencias aplicadas para el desarrollo sostenible- desarrolló el proyecto “Acceso a la Información Ambiental en Chile: Promoción de obligaciones y derechos del Estado y la sociedad civil”. Dicha iniciativa tuvo como objetivo fundamental difundir y fomentar el principio básico ratificado por el Estado de Chile en 2002, en la cumbre sobre desarrollo sostenible, de acceso a la información, especialmente en los servicios públicos. Del proyecto anterior se destaca promover el acceso a la información ambiental a nivel local, a través del diseño y producción de un “Mapa de Información Ambiental” para la Comuna de

Puerto Montt. Este tiene por objeto constituirse en una herramienta ciudadana que permita guiar a los habitantes de la comuna con respecto a qué información ambiental existe actualmente y dónde se puede acceder a dicha información en la comuna, focalizando específicamente cuál es el servicio público que tiene el mandato legal de generar dicha información y por tanto es el responsable de hacerla disponible para el público (CODESOSUR-SINERGIAS, 2009a).

Otra dificultad radica en la superposición de atribuciones, probablemente originada en el carácter transversal de los problemas ambientales, los cuales han formado parte del quehacer de distintos ministerios y agencias gubernamentales. Esta situación lleva a una superposición de funciones que hace lenta la toma de decisiones, debido a la cantidad de instituciones que intervienen, o incluso a la toma de decisiones dispersa y no integradas, a raíz de los diferentes mandatos legales que mueven la acción de los instrumentos públicos de cada institución y a la falta de coordinación entre ellas, además de las contraposiciones institucionales a nivel regional y comunal.

Frente a los problemas ambientales, el Estado está empeñado en crear canales y mecanismos eficaces que permitan a las personas y organizaciones conocer, involucrarse y participar en los procesos de aplicación y monitoreo de las iniciativas gubernamentales que estén destinados a beneficiar a toda la ciudadanía. El organismo responsable de la formulación y aplicación de las políticas ambientales a nivel nacional es el Ministerio de Medio Ambiente. Dentro de sus atribuciones y funciones más relevantes están:

- Proponer políticas ambientales al presidente de la república;
- Informar sobre el cumplimiento y aplicación de la normativa ambiental;
- Administrar el sistema de evaluación de impacto ambiental, así como el proceso de elaboración de normas de calidad ambiental y de emisiones;
- Y actuar como un órgano de consulta, análisis, comunicación y coordinación en materias ambientales.

Sin embargo, hoy esta institución no cuenta aún con potestad fiscalizadora a pesar de todas las atribuciones que pueda tener y la importancia de su labor a nivel nacional.

A nivel comunal existe la Unidad de Medio Ambiente Municipal que se encarga de colaborar en la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente. Ésta evalúa desde el punto de vista ambiental, los proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y asesora fundamentalmente a la Secretaría de Planificación (SECPLAN) y a la Dirección de Obras Municipales (DOM), en materias de impacto ambiental de los proyectos.

Una iniciativa conjunta entre el municipio de Puerto Montt y CODESOSUR-SINERGIAS persigue implementar programática y metodológicamente una Mesa Ambiental Comunal, como instrumento institucional transectorial participativo para la Gobernabilidad Ambiental. Ambas instituciones vienen implementando un conjunto de acciones estratégicas para su constitución, consolidación, posicionamiento y ejercicio, teniendo como visión y propósito la construcción colectiva de un Puerto Montt sostenible.

La propuesta del rediseño institucional de la Mesa Ambiental Comunal se basa en que ésta “sirva de espacio institucional común, entre todos los actores locales, para pensar, acordar, actuar, monitorear y evaluar la sostenibilidad ambiental de la Comuna de Puerto Montt”. Para ello, la propuesta del rediseño institucional promoverá y fomentará las iniciativas de diseños, implementaciones para la incidencia y evaluación de mecanismos e instrumentos para la gobernabilidad ambiental de la Comuna de Puerto Montt, como por ejemplo: Política Ambiental, Módulo/Sección Ambiental del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), Plan Regulador y Seccionales, y otros programas y/o iniciativas de carácter comunal vinculados a la temática ambiental (CODESOSUR-SINERGIAS, 2009b).

## 5.1 Agua

### 5.1.1 Normas de calidad

Las normas de calidad ambiental - primarias y secundarias - se aplican sobre el territorio nacional, a diferencia de las normas de emisión que se aplican a cada una de las fuentes de emisión.

Las normas de calidad primarias tienen por objetivo proteger la salud de la población y se aplican en todo el país por igual, de manera que todos los chilenos tengan derecho a la misma calidad ambiental. Establecen la cantidad máxima de sustancias contaminantes cuya presencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población, e indican cómo se medirá y cuándo se considera que la norma ha sido sobrepasada.

En cambio las normas secundarias tienen por objetivo proteger algún elemento del ambiente, como recursos naturales, cultivos, ecosistemas, especies de flora o fauna, monumentos nacionales o sitios con valor arqueológico. Establecen cantidades máximas de sustancias cuya presencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la protección o conservación del medioambiente, o la preservación de la naturaleza. Su aplicación puede ser a nivel nacional o a nivel local dependiendo del recurso que se está protegiendo.

De acuerdo a lo anterior nace la necesidad de poder controlar los niveles de contaminación en los cuerpos lacustres de la Región de Los Lagos, con el objeto de garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos de la zona. Por lo anterior, el 15 de noviembre de 2008, se publica en el Diario Oficial de Chile la resolución del “Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”, iniciativa que se pretende implementar en todos los cuerpos lacustres de la región. Estos instrumentos son diseñados para prevenir y controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las normas de calidad ambiental, los límites de ciertos elementos, definiendo así cuando se entenderá que existe efectivamente contaminación. En segundo lugar, y de acuerdo

a los resultados obtenidos a través del monitoreo sistemático, se deberá establecer un plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las normas de calidad ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

### 5.1.2 Plan maestro de aguas lluvias

El crecimiento de los principales centros urbanos y la generalizada disminución de la cobertura vegetal en las zonas periféricas a las urbes existentes, ha provocado una disminución del porcentaje de la lluvia que se infiltra en forma natural, aumentando por consiguiente los caudales que deben ser absorbidos por las redes de aguas lluvias existentes. Adicionalmente, la baja prioridad que históricamente ha tenido en Chile la construcción de sistemas de evacuación de aguas lluvias y la disminución del precio convenido por el transporte de aguas lluvias en las redes unitarias de alcantarillado, debido al aumento de la población, han contribuido a que exista un incremento de los problemas de inundaciones por aguas lluvias en las distintas ciudades del centro y sur del país.

Para la materialización de las disposiciones anteriores, la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas ha estudiado y puesto en marcha un programa orientado al desarrollo de los respectivos Planes Maestros de Aguas Lluvias, de los que forma parte el estudio “Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Puerto Montt, X Región”.

Dentro de los objetivos del Plan Maestro propuesto para Puerto Montt, destacan el poder describir y caracterizar adecuadamente el actual sistema de aguas lluvias de Puerto Montt, modelar la situación de aguas lluvias en la zona de estudio, considerando en forma separada cada uno de los sectores que por condiciones topográficas drenan sus aguas a través de subcuencas independientes y, por último, analizar y seleccionar las alternativas de solución para

cada uno de los casos, considerando los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales relevantes, generando así el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de la ciudad de Puerto Montt.

Además del estudio pluviométrico y fluviométrico, fue necesario recopilar información y hacer un catastro de la infraestructura existente en el área de estudio, destinada a recibir y conducir las aguas lluvias. Asimismo, se calculó la capacidad de conducción de éstas. Dicha infraestructura está formada por conducciones artificiales y naturales, interconectadas, que en su conjunto determinan la capacidad del sistema para evacuar las aguas lluvias generadas.

Para la descripción del patrón de drenaje, se utilizó en forma conjunta la información recopilada en el estudio, especialmente en lo relativo al catastro y a las actividades de reconocimiento desarrolladas en el terreno durante los días de lluvia. Para la descripción, el área de análisis se dividió en subsectores homogéneos desde el punto de vista de las direcciones del escurrimiento de aguas lluvias. Esos antecedentes se consideraron como requisitos básicos para la definición de la sectorización de la red de la ciudad en subredes, durante la modelación. En total, se dividió el área de estudio en 29 zonas, cada una de las cuales se caracterizó por un único lugar de salida de las aguas lluvias, ya sea que escurrieran superficialmente o a través de la red de colectores de aguas lluvias.

A partir de la información obtenida de la Comuna de Puerto Montt, especialmente la identificación de los puntos de inundación y su caracterización en cuanto a importancia, efecto y causas, se definieron las principales áreas a sanear dentro del área actualmente urbanizada. El análisis realizado permitió definir 21 áreas que requieren alguna forma de saneamiento desde el punto de vista de las aguas lluvias, ya sea mediante medidas estructurales o no estructurales. Dichas áreas no corresponden a las únicas áreas a sanear en el sector urbano, sino a las de prioridad.

La mejor manera de mitigar los impactos de las inundaciones provocadas por las intensas lluvias, es contar con un plan de acción eficiente, que permita controlar las inundaciones o desbordes de ríos. Para lo cual, es fundamental contar con un sistema de monitoreo que permita predecir los escurrimientos excesivos en los sectores críticos, como pueden ser las poblaciones cercanas a cauces existentes.

Una vez definidas las zonas de riesgo de inundación, se debe implementar una serie de medidas que permitan controlar la inundación o en casos extremos evacuar rápidamente a los damnificados y a sus enseres. A continuación se mencionan algunas medidas sugeridas.

- La ONEMI se encargará de reunirse y coordinar a las instituciones competentes, tales como bomberos, carabineros, departamento de operaciones de la Municipalidad, hospitales, consultorios, defensa civil y cruz roja.
- Las empresas de servicios básicos (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) deben verificar el abastecimiento y funcionamiento normal de sus instalaciones, ante eventos de inundación.
- Se deben establecer los lugares de evacuación de los damnificados y sus enseres, definiendo capacidad y distribución de personas en cada uno de ellos.
- Definir rutas alternativas de desvío, en calles con riesgo de inundación.

## 5.2 Aire

### 5.2.1 Normas e instrumentos de control y monitoreo de emisiones

Las normas de emisión establecen límites a la cantidad de contaminantes emitidos al aire o al agua que pueden producir las instalaciones industriales o fuentes emisoras en general. Estas se complementan con las normas de calidad que tienen como objetivo la prevención de la contaminación y de sus efectos. La aplicación de las normas de emisión es a nivel nacional, mientras que las normas de calidad son de aplicación territorial.

Estas normas deben ser cumplidas por cada actividad o fuente de emisión, las cuáles se controlan mediante la toma de muestra directa.

Dependiendo del tipo de fuente contaminante cambia el fiscalizador. De esta manera, para las fuentes fijas (industrias y chimeneas) el organismo fiscalizador es la Autoridad Sanitaria; el Ministerio de Transportes - para fuentes móviles - las quemas de basuras a Carabineros y Bomberos; las quemas agrícolas a CONAF. Todas estas instituciones cuentan con atribuciones para impedir el funcionamiento de las fuentes que exceden el máximo permitido por la ley.

Las fuentes fijas también deben poseer una Declaración de Emisiones bajo el Decreto Supremo N° 138/05, del Ministerio de Salud, que es un documento escrito que establece la obligación de entregar los antecedentes necesarios para estimar las emisiones de contaminantes atmosféricos de calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; producción de celulosa; fundiciones; centrales termoeléctricas; producción de cemento, cal o yeso; producción de vidrio; producción de cerámica; siderurgia; petroquímica, asfaltos y equipos electrógenos. Esta declaración está vigente desde 2005, el objetivo de esta declaración es contar con antecedentes confiables que permitan adoptar medidas más adecuadas y eficaces para controlar los riesgos a la salud de las personas asociadas a dichas emisiones, resultando ser esta última variable primordial para la implementación de la calidad de aire a nivel regional (MINSAL, 2005).

Las normas de emisión sólo son útiles si hay una permanente y efectiva fiscalización. En este sentido las atribuciones entregadas a las instituciones fiscalizadoras y el diseño de mecanismos que permiten su aplicación regular y sostenida han garantizado el éxito de esta medida, en particular en la reducción de emisiones de las fuentes fijas. En relación con las fuentes móviles, en cambio, si bien se han reducido las emisiones por vehículo, gracias a la incorporación de nuevas tecnologías, la gran cantidad de automóviles circulantes por la zona urbana y que algunos de estos en evidente mal estado, no favorece a la disminución de agentes contaminantes en periodos de estabilidad climática. Dicho lo anterior, cabe destacar que en Chile se realiza una revisión técnica anual



a todo vehículo que tiene más de 2 a 3 años en circulación, donde uno de los requisitos para aprobar la revisión técnica es emitir gases por bajo de la normativa vigente. En caso de no cumplir lo anterior no se renueva el permiso de circulación hasta bajar las emisiones hasta un nivel permitido por la norma, una de las grandes características de esta respuesta es que se va mejorando constantemente respecto a los procedimientos y la tecnología usada.

### 5.2.2 Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC)

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), es un portal web de Ministerio de Medio Ambiente que pone a disposición de la comunidad información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones contaminantes y transferencias a lo largo del país, recabados de fuentes de emisión fijas y fuentes móviles, cubriendo las emisiones al aire, agua y los residuos peligrosos transportados para su tratamiento o disposición final. Además, busca coordinar conjuntamente -de manera transectorial- entre instituciones públicas, privadas y civiles vinculados al impacto ambiental, implementar la Estrategia de Aplicación para el Manejo de Información del RETC a nivel regional, focalizando en una primera fase a ciudades con alto impacto económico ambiental como es la Comuna de Puerto Montt ([www.retc.cl](http://www.retc.cl) y CODESOSUR-SINERGIAS, 2009c).

### 5.2.3 Estaciones y plataformas de monitoreo

La calidad del aire es un problema que preocupa a las autoridades y a la ciudadanía. El claro aumento de consultas de urgencias IRA, podría ser un indicador de las malas condiciones atmosféricas, producto del material particulado presente en la atmósfera y las condiciones climáticas de la ciudad.

La falta de monitoreo constante sobre la calidad del aire en la ciudad de Puerto Montt no permite contar con los antecedentes necesarios para controlar las normas primarias de calidad del aire.

Como es mencionado en el Capítulo 3, la Municipalidad de Puerto Montt junto a Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos y la Autoridad Sanitaria desarrollaron un estudio que permitió medir el material particulado respirable MP<sub>10</sub>, con la finalidad de conocer los niveles de contaminación del aire en la ciudad de Puerto Montt. De lo anterior nace la necesidad de contar con una estación de monitoreo fija que permita dar una respuesta rápida para llevar datos cuantitativos que permitan aplicar la normativa vigente, y que de esta manera la autoridad pueda formular planes de descontaminación en periodos críticos garantizando soluciones a los sectores poblacionales más vulnerables a altas concentraciones de material particulado.

Uno de los compromisos de la agenda ambiental del país en la línea de acción “Recuperación Ambiental de Ciudades”, tiene relación con el control de la contaminación atmosférica y, en particular, con el mejoramiento de la calidad del aire de los centros urbanos.

Por otra parte, la Municipalidad de Puerto Montt, la Autoridad Sanitaria y Seremi de Medio Ambiente Región de Los Lagos, comparten el interés y la obligación de trabajar en la protección de la salud de las personas y del medio ambiente, generando información que permita conocer el estado del medio ambiente, y colaborar en la creación de instrumentos que orienten la gestión ambiental, la elaboración de nueva normativa y la aplicación de la legislación ambiental vigente. Es necesario suministrar información suficiente para adoptar políticas sobre las condiciones atmosféricas, principalmente aire, y adoptar planes preventivos que favorezcan la calidad de vida de la población, y la incidencia que las distintas actividades pueden tener en la generación de efectos negativos en el medio ambiente y salud de las personas en la ciudad. Ésta también ayuda al ordenamiento territorial de la comuna, pues los datos entregados proveen variables relevantes para la gestión de calidad de aire, las que colaboran con el establecimiento de una política de desarrollo sostenible ofertando lugares aptos para el crecimiento poblacional, industrial y comercial de la ciudad de Puerto Montt.

La estación de monitoreo de calidad del aire, permitirá en la fase operacional analizar adecuadamente las tendencias y las variaciones estacionales de las concentraciones de las sustancias monitoreadas, permitiendo abordar los problemas de contaminación que comienzan a manifestarse en ciudades que están teniendo un importante crecimiento poblacional y desarrollo económico. Por lo expuesto, el objetivo de este proyecto tiene relación con la adquisición de equipos idóneos para monitorear material particulado respirable y apoyar esta fase de la gestión de la calidad del aire, la información, la gestión de las instituciones responsables.

La información de calidad del aire que registre la estación de monitoreo, alimentará al Portal de Calidad del Aire Nacional dependiente de Ministerio de Medio Ambiente, iniciativa que ha sido puesta en marcha a partir de 2005 y a la cual podrá acceder cualquier ciudadano con acceso a Internet, instituciones públicas, universidades, centros académicos y empresas privadas a través de una página web.

### 5.2.4 Certificación de leña

A partir de la iniciativa promovida y diseñada por la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), se logró la generación de un nuevo arreglo institucional para el reconocimiento de la importancia del uso que tiene la leña como fuente de energía en la zona centro sur de Chile, y su impacto sobre las masas boscosas nativas del país. Esto derivó que en abril de 2007 se empezara a implementar el Sistema Nacional de Certificación de Leña en la ciudad de Puerto Montt, a partir del proyecto "Leña, Energía Renovable para la Conservación de los Bosques Nativos del Sur de Chile", ejecutado por la AIFBN, a través de un financiamiento de la Unión Europea. A su vez, uno de los resultados de dicha iniciativa fue la constitución de un ente público-privado que administrará la aplicación del programa, el cual es denominado Consejo de Certificación de Leña (COCEL) y el Consejo Nacional respectivo ([www.lena.cl](http://www.lena.cl)). Así, la Certificación de Leña es un proceso que acredita que un comerciante final de leña cumple con los requisitos o estándares establecidos por el Sistema Nacional de Certificación de Leña que son:

- Legislación: que se cumpla toda la normativa vigente.
- Origen de la leña: que la leña provenga de un bosque con plan de manejo.
- Calidad de la leña: que tenga un contenido de humedad inferior al 25%.
- Servicio al consumidor: que se entregue información precisa y veraz sobre el producto al consumidor.

Varias son las ventajas para el oferente al momento de certificarse, entre las que destacan:

- Un sello de certificación que le permitirá diferenciarse de su competencia y ser reconocido por los consumidores.
- Un mayor precio en relación a comerciantes no certificados.
- Recuperar los costos de la certificación a través de mayores ventas.
- Transformar su negocio en un proyecto de largo plazo, lograr estabilidad y crecimiento.
- Mejorar su imagen comercial, al ofrecer un producto de mayor calidad y respetuoso del medioambiente.
- Ser promocionado por el sistema de certificación a nivel local, junto a otros comerciantes de leña certificados.

Una de las primeras actividades realizadas por el Sistema Nacional de Certificación de Leña en Puerto Montt, fue la recopilación y actualización de los antecedentes del mercado de la leña de la ciudad, lo que permite dar cuenta de la situación actual sobre el consumo de leña como combustible.

Para poder cuantificar la utilización de leña se utilizaron diferentes fuentes de información de consumo y comercio de leña. Para el consumo se utilizó una encuesta entre septiembre y octubre (2007), correspondiente al 2% de los hogares de la ciudad de Puerto Montt (848 encuestas) distribuidas en sectores socio-económicos alto, medio y bajo, que corresponden al 5%, 39% y 56%, respectivamente (INE 2002).

La encuesta aplicada consta de 45 preguntas relacionadas con la producción de leña, impacto socio-económico de la producción, uso eficiente y responsable, abastecimiento, consumo, y mantención y limpieza de equipos.

A partir de un recorrido realizado en la ciudad

se detectan 52 leñerías establecidas y algunos vendedores ambulantes, lo que corresponde a un universo de 34% de los comerciantes de leña de acuerdo a lo estimado por CONAF (SNCL, 2008).

A pesar del masivo uso de la leña como fuente calorífica en la zona, existe, en los consumidores, una conciencia del daño provocado al medioambiente donde el efecto negativo más importantes es la deforestación. A pesar de esto, muchos consumidores manifiestan que no les importa conocer la procedencia de la leña que consumen.

Con respecto a la calidad de leña consumida, sólo un pequeño porcentaje de las personas encuestadas (7%) conoce que existe una relación directa entre porcentaje de humedad y el aporte de agentes contaminantes. Sumado a lo anterior, las tendencias de consumo de leña (encuesta COCEL, 2007) muestran que mayoritariamente se consume una mezcla de leña seca y húmeda (40,7%) y sólo un 30,8% de leña seca.

### 5.2.5 Normas de ruido

Al igual que las normas de emisión para contaminantes emitidos al aire por las fuentes fijas; existe en la legislación de Chile desde 1997 el Decreto Supremo N°146/97 del MINSEGPRES la “Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”, dicho Decreto Supremo se encuentra en proceso de modificación. Este decreto es un instrumento jurídico, eficaz y eficiente, que permite proteger adecuadamente a la comunidad de la contaminación acústica proveniente de fuentes fijas, estableciendo los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (Tabla 5.1) y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras (MINSAL, 1997).

Para lo anterior se definieron, entre otros conceptos, lo siguiente:

- Decibel (dB): unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

- Decibel A (dB(A)): es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A.
- Fuente emisora de ruido: toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.
- Fuente fija emisora de ruido: toda fuente emisora de ruido diseñada para operar en un lugar fijo o determinado. No pierden su calidad de tal las fuentes que se hallen montadas sobre un vehículo transportador para facilitar su desplazamiento.

Para identificar los rangos permitidos en presión sonora (Tabla 5.1), se definen también áreas de aplicación de la norma:

- Zona I: aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a la habitacional y equipamiento a escala vecinal.
- Zona II: aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la zona I, y además se permite equipamiento a escala comunal y/o regional.
- Zona III: aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la zona II, y además se permite industria inofensiva.
- Zona IV: aquella zona cuyo uso de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponde a industrial, con industria inofensiva y/o molesta.

Tabla 5.1 Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (INPC) en dB (A) lento

	De 7:00 a 21:00 Hrs.	De 21:00 a 7:00 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

Fuente: Minsal (2009)

A su vez, se definen estándares de presión de ruido en las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB(A) o más (MINSAL, 1997).

Por otro lado, así como las autoridades se han preocupado de legislar acotando los niveles de ruidos presentes en las zonas respecto a sus usos; existe también normativa sobre los niveles de ruido aceptables en el lugar de trabajo (D.S N° 594), discriminando entre ruido estable y fluctuante, donde la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente superior a 85 dB(A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador. Y para el caso de niveles de presión sonora continua equivalentes, diferentes a 85 dB(A) lento, se permitirán siempre que el tiempo de exposición a ruido del trabajador no exceda los valores indicados en la Tabla 5.2:

Tabla 5.2 Niveles de ruido aceptable para trabajadores expuestos sin protección auditiva

Tiempo de Exposición por Día					
dB (A) Lento	Horas	dB (A) Lento	Minutos	dB (A) Lento	Segundos
80	24	95	47,4	112	56,4
81	20,16	96	37,8	113	44,64
82	16	97	30	114	35,43
83	12,7	98	23,8	115	29,12
84	10,08	99	18,9		
85	8	100	15		
86	6,35	101	11,9		
87	5,04	102	9,4		
88	4	103	7,5		
89	3,17	104	5,9		
90	2,52	105	4,7		
91	2	106	3,75		
92	1,59	107	2,97		
93	1,26	108	2,36		
94	1	109	1,88		
		110	1,49		
		111	1,18		

Fuente: Minsal (2009)

### 5.3 Estrategia de biodiversidad

La estrategia de biodiversidad elaborada por CONAMA 2002 (que ahora es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente) forma parte de una estrategia global que abarca a toda la Región de Los Lagos, la que se aplica actualmente en la Comuna de Puerto Montt. Los principios básicos que contemplan la Estrategia Regional de Biodiversidad son los siguientes:

- **Soberanía y Responsabilidad:** se declara como un derecho nacional y soberano, el hecho de ocupar componentes de la biodiversidad en territorio nacional, mientras no perjudiquen otras zonas fuera de la jurisdicción chilena.
- **Sustentabilidad:** mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente.
- **Participación:** al reconocerse la participación de la ciudadanía en la conservación de la biodiversidad, se le invita a participar de la etapa de diseño e implementación de la de la estrategia y políticas públicas.
- **Compromiso Nacional:** revalidación del convenio sobre la biodiversidad.
- **Equidad:** equidad en los beneficios que puedan derivarse de la utilización de la biodiversidad, poniendo especial atención a las comunidades indígenas de las zonas donde se exploten, de igual modo que el reconocimiento de sus derechos de propiedad intelectual y las formas tradicionales y acostumbradas de usos, sin excluir a otras comunidades aledañas.
- **Realismo:** debe basarse en la Política Ambiental Nacional y el convenio sobre la diversidad biológica.
- **Gradualismo:** se planean una serie de medidas para concretarse a corto, mediano y largo plazo.
- **Transectorialidad y multidisciplinariedad:** acción coordinada de diferentes disciplinas, sectores e instituciones.
- **Eficiencia:** aquellas tareas que se planteen, deben considerar un costo social mínimo, privilegiando a la vez el progreso e implementación de herramientas flexibles para el sector público y privado.
- **Descentralización:** fortalecimiento y utilización de la institucionalidad regional.

- Continuidad y evaluación: constante evaluación de las tareas, para una adaptación o reorientación de acciones.

### 5.3.1 Plan estratégico regional

#### Visión

“Las especies, sus hábitats y los ecosistemas que conforman la biodiversidad de la Décima Región de Los Lagos se conocen, investigan, protegen, manejan y utilizan en forma sustentable por parte de los diferentes actores sociales, integrando esfuerzos para el manejo justo y equitativo de sus beneficios tangibles e intangibles; todo ello sin perjudicar su integridad y, favoreciendo a la vez el mantenimiento de los procesos vitales.”

#### Misión

“Se creará una instancia regional que asumirá un rol de organismo coordinador, facilitador, ejecutor y promotor de la gestión adecuada y responsable de la biodiversidad, y establecerá acciones conjuntas y alianzas estratégicas que integren a los diferentes actores locales, nacionales e internacionales en la consecución de los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.”

#### Objetivo general

Conservar la biodiversidad y promover el uso sostenible de los recursos, así como distribuir en forma justa y equitativa los beneficios y costos derivados.

### 5.3.2 Lineamientos y acciones estratégicas regionales a sitios de interés dentro de la Comuna de Puerto Montt

#### Protección y conservación

Esta línea persigue recuperar y garantizar la calidad y cantidad, del máximo de componentes de la biodiversidad y minimizar aquellos componentes que atenten contra ella.

Los objetivos específicos que posee esta línea estratégica son los siguientes:

- Impulsar acciones para la restauración y rehabilitación de ecosistemas, especies y genes.
- Brindar medios y oportunidades para su continuidad
- Vigilar su desarrollo y hacer lo necesario para eliminar o mitigar el efecto destructivo que acarrea ciertas actividades e intervenciones humanas
- Prepararse para responder ante eventos que escapen al control humano y se conviertan en emergencias.

#### Conservación in situ

Esta herramienta permite mantener y restaurar un rango completo de biodiversidad, al generar una cobertura protegida, conectividad, restauración, reducción y mitigación de amenazas.

Los sitios de interés comunal, para la conservación in situ, son los siguientes:

- Monte Verde: área mencionada en el Libro Rojo de sitios prioritarios como área de interés arqueológico excepcional y única debido a evidencias culturales (presencia humana mayores a 12.500 años) y de megafauna con valor internacional.
- Área marisma de Quillaipue: se localiza en la provincia de Llanquihue. Es un área de descanso de alta diversidad de macrofauna.
- Área estuario de Reloncaví: se localiza en la provincia de Llanquihue. Es un área representativa de este tipo de ambiente, es un estuario profundo con gran cantidad de agua dulce.
- Río Maullín: el humedal del río Maullín protege una amplia diversidad de especies de fauna y avifauna asociada a estos ecosistemas. El valor de estos ambientes, mayoritariamente humedales son que cubren desde ambientes lóticos oligotróficos (ritrales y potamales, incluyendo los Lagos, Todos los Santos y Llanquihue) a gradientes de mesotrofia y eutrofia en la desembocadura. En su curso presenta vegetación ribereña de asociaciones endémicas de nuestros valiosos hualves. Allí se presentan grandes marismas estuarinas con poblaciones importantes de recursos marinos



de interés comercial, poblaciones de algas, peces, moluscos y artrópodos, aves como los flamencos que invernán en este sector y mamíferos como el Huillín y Chungungo.

### 5.3.3 Conservación y uso sustentable de los recursos genéticos nativos

El interés de formular y aplicar acciones en este ámbito, radica en resguardar el patrimonio, poseer un valor real y otro potencial que en el país no ha sido debidamente calculado ni normado. Es por ello que para tener éxito en esta aplicación, es necesario realizar acciones a niveles macros, considerando a la región y a la nación.

La generación de "Bancos Genéticos" permitirá resguardar recursos incalculables.

### 5.3.4 Control de especies exóticas

Hay presencia de diversas incorporaciones de fauna exótica, en cotos de caza o criaderos. El problema se presenta al producirse escape de estas especies a los hábitats nativos, desplazando las especies nativas al ocupar el mismo nicho debido a que las especies introducidas son más dominantes y depredadoras. El ejemplo representativo de este fenómeno en la Comuna de Puerto Montt, es la introducción de salmónidos.

### 5.3.5 Recuperación de ecosistemas y especies en peligro

Existen diversas áreas con problemas de conservación, especialmente por el uso antrópico y la baja o nula planificación territorial; a esto se agrega el peligro de la fauna y flora amenazada que se desconoce y que presenta diferentes estados de conservación.

### 5.3.6 Protección legal de la biodiversidad

La biodiversidad, la que según la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente la define como "la variabilidad entre los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos, incluye la diversidad dentro de una

misma especie, entre especies y entre ecosistemas", cobra verdadera importancia en 1992 en la Cumbre de Río. En ese momento, el Gobierno de Chile, con una visión global y estratégica firma acuerdos internacionales que lo obligan a desarrollar una propuesta de Plan de Acción Nacional orientada a lograr la preservación y el manejo sostenible de la diversidad biológica a nivel nacional, que finalmente queda integrado a la Ley de Bases del Medio Ambiente.

En este sentido la ley incorpora explícitamente el término biodiversidad a sus bases, e involucra tanto normas de:

- Preservación de la naturaleza,
- Administración de áreas protegidas,
- Fomento e incentivo para la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada
- Establecimiento de un reglamento que clasifique las especies de flora y fauna silvestre según el estado de su conservación,
- Confección y mantención de un inventario de ellas,
- Fiscalización de normas de preservación y conservación que les sean aplicables,
- Y en general, la adopción de acciones y medidas tendientes a conservar la diversidad biológica y preservación de dichas especies.

Asimismo, la ley contempla la incorporación de planes de manejo destinados al uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables asegurando su regeneración y la diversidad biológica de las especies incluidas en alguna categoría de conservación (CONAMA 1994b).

En la actualidad son varios los organismos estatales que tienen diligencia sobre materias de protección y uso de flora y fauna nativa. Entre ellos: Ministerio de Medio Ambiente, CONAF, SAG, el SERNAPESCA y el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP). Por otro lado, la preocupación de especies boscosas se ha privilegiado dentro de la legislación. Dentro de la legislación también existen regulaciones sobre la caza de vertebrados; sin embargo, invertebrados terrestres, plantas herbáceas, o plantas no vasculares han permanecido sistemáticamente fuera de la legislación que regula su conservación.

En este sentido Ministerio de Medio Ambiente es el coordinador del total de los organismos públicos que trabajan bajo una estrategia nacional de biodiversidad. Dentro de los lineamientos de esta estrategia se encuentran:

- Asegurar la conservación y restauración de los sistemas de manera de reducir de forma importante el ritmo de pérdida de la biodiversidad biológica antes de 2010.
- Asegurar la preservación de especies y el patrimonio genético.
- Proponer prácticas productivas sostenibles que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial para la gestión integral de la biodiversidad.
- Establecer los mecanismos formales y no formales requeridos para asegurar la óptima gestión de la biodiversidad.
- Fortalecer la educación ambiental, la conciencia pública y el acceso a la información en el ámbito de la biodiversidad.
- Establecer y coordinar la investigación que permita mejorar el conocimiento sobre conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
- Consolidar los mecanismos para el fortalecimiento requerido para la conservación de la biodiversidad.

Para poder controlar, monitorear y hacer catastros en especies de vida silvestres, como es el caso del anillamiento de aves. Estas actividades se llevan a cabo con organismos del Estado, mencionados anteriormente, ONG's, acompañados también por el sector académico y la comunidad. También se han diseñado cartillas de caza que prohíben la caza y captura de todas las especies de vertebrados terrestres de Chile que cumplan con al menos uno de los siguientes requisitos:

- Pertenezcan a especies catalogadas en peligro de extinción, vulnerable, rara y escasamente conocida.
- Puedan ser consideradas beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria.
- Sean esenciales para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.
- Presenten densidades poblacionales reducidas.

También existe prohibición de caza y captura de los anfibios nativos a excepción del Sapo Africano (*Xenopus laevis*), de la prohibición total en caza y captura de reptiles.

### 5.3.7 Sitios prioritarios de conservación

La conservación de la diversidad biológica, es uno de los pilares de la conservación del medioambiente, la que consiste en la protección y manejo de muestras de tamaño compatible con la supervivencia, ritmo y evolución de ecosistemas, incluyendo la mantención de las especies y conservación de su diversidad genética, como se indica en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile (Benoit, 1996).

En este libro se muestran los elementos claves para la conservación biológica, que son:

- Conocimiento sobre la riqueza de especies y características distintivas de cada ecosistema, cada especie, su diversidad genética y centros de endemismo.
- Protección de áreas geográficas en que se mantengan, con el mínimo de alteración, muestras representativas de los ecosistemas naturales.
- Conocimiento de las técnicas de manejo sostenible de los ecosistemas y especies y su correcta ampliación por parte de los usuarios de los recursos naturales.

Mucho se ha hecho en Chile para conocer mejor, proteger y manejar la flora y la fauna, pero aún no es suficiente. De esta manera se ha trabajado intensamente sobre la protección de zonas geográficas a través del manejo de Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, en adelante SNASPE, las que conforman parques nacionales, reservas naturales y monumentos naturales, que en la Comuna de Puerto Montt contempla el Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue que comparten su superficie con otras comunas de la provincia, y el Monumento Natural Lahuen Ñadi.

La clasificación del estado de conservación y las prioridades de acción de las especies de flora y fauna se realizaron en un simposio (1985) realizado por CONAF en Santiago de Chile, el que contó con la participación de la comunidad científica nacional donde se trataron temas para especies arbóreas y arbustivas. Un segundo simposio (1987), también realizado por CONAF en Santiago, abordó las temáticas para vertebrados terrestres y de agua dulce. Y por último, para asociar los estados de conservación de helechos y bulbosas, cactus y suculentas,

CONAF realizó un último simposio en Santiago de Chile en 1988. A pesar de la gran información recopilada en los simposios en temas de biodiversidad, aún falta poder contar con registros para la clasificación de estado de conservación y determinación de prioridades para vertebrados marinos, invertebrados, plantas vasculares no leñosas y plantas no vasculares.

Dentro de las conclusiones de los simposios, se puede resumir que la selección de sitios de importancia por su biodiversidad debe realizarse en base a criterios objetivos, de uso general. Bajo esa premisa se adoptaron seis criterios ecológicos y tres prácticos. Dentro de los criterios ecológicos se pueden mencionar la representatividad y exclusividad de los ecosistemas, la diversidad de hábitats, la diversidad de especies y endemismo, pristinidad (que se refiere al grado del área por acción humana), el tamaño y la mantención de procesos vitales e interacción entre especies. Y dentro de los criterios prácticos se consideraron el valor para la investigación o monitoreo, el potencial educacional y recreativo y la susceptibilidad a la degradación.

Una segunda conclusión, que no es menos importante, es que en Chile existen sitios que debieran ser protegidos por su relevancia, estado de conservación y por el interés de los recursos que encierran. Estos sitios se agruparon en cuatro categorías, de acuerdo a su prioridad en:

- Prioridad I: Urgente, 21 sitios.
- Prioridad II: Importante, 30 sitios.
- Prioridad III: De interés, 31 sitios.
- Prioridad IV: De interés específico, 19 sitios.

Y una tercera conclusión habla sobre la implementación de áreas protegidas, donde hoy en día estas áreas protegidas pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), el cual está constituido actualmente por más de 95 unidades de manejo agrupadas en las categorías de parque nacional, monumento natural, reserva forestal y reserva nacional, las que en conjunto, cubren más de 14 millones de hectáreas. Estas unidades tienen como principal propósito la conservación de los recursos naturales y de los valores culturales ligados a los ambientes naturales existentes en ellas.

La propiedad fiscal y la administración por parte de entidades estatales, así como las normas y principios propios del manejo de áreas silvestres protegidas, proporcionan a éstas una permanencia en el tiempo y una estabilidad de manejo que permite analizar la evolución, a largo plazo, de los componentes de los ambientes naturales y de la relación existente entre ellos y los seres humanos. El organismo encargado de la gestión de estos sitios protegidos es CONAF.

En términos generales, todos los parques nacionales, monumentos naturales, reservas nacionales y reservas forestales están disponibles para la realización de actividades de investigación. Sin embargo, la corporación se reserva el derecho de establecer normas, condiciones y limitaciones tanto respecto del ámbito geográfico, número de personas participantes y método de trabajo, como de la época del año y de la duración de la presencia de los investigadores, cuando así lo requiera la buena marcha del sistema o de alguna de sus unidades.

Los sitios de conservación presentes en la Región de Los Lagos, se encuentran: en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, Parque Nacional Puyehue, Reserva Nacional Llanquihue, Parque Nacional Alerce Andino, Parque Nacional Hornopirén, Monte Verde, Parque Nacional Chiloé, Reserva Nacional Lago Palena, donde Monte Verde, la Reserva Nacional de Llanquihue y parte de Parque Alerce Andino pertenecen a la Comuna de Puerto Montt.

Muchas son las funciones que cumplen los bosques en el equilibrio del ecosistema entre las que destacan:

- Protección de los recursos de agua: gracias al follaje, la aspereza de la corteza y la abundante hojarasca, los árboles y los bosques reducen el ritmo de dispersión del agua y favorecen una lenta pero total infiltración del agua de lluvia.
- Protección del suelo: la cubierta boscosa atenúa el viento a la vez que su densa red de raíces mantiene fijo el suelo: esta característica añadida a la función que en relación con el agua se ha mencionado anteriormente,

protege contra la erosión del viento y el agua, el movimiento de tierras (deslizamientos en masa y caída de rocas) y, en climas fríos, el riesgo de avalanchas.

- Atenuación del clima local y reducción del impacto de emisiones de gases: a través del control de la velocidad del viento y de los flujos de aire, los bosques influyen sobre la circulación local del aire y pueden, así, retener las suspensiones sólidas y los elementos gaseosos, así como filtrar las masas de aire y retener los contaminantes. El bosque ejerce un efecto protector sobre los asentamientos humanos vecinos y especialmente sobre las cosechas. Esta capacidad es aprovechada para la protección de zonas no habitadas, especialmente las contiguas a áreas industriales y generalmente en los bosques urbanos.
- Conservación del hábitat natural y de la diversidad biológica: el bosque ofrece un hábitat a la flora y la fauna y, dependiendo de sus condiciones de salud y vitalidad y, en última instancia, de la manera en que es gestionado y protegido asegura su propia perpetuación mediante el funcionamiento de los procesos ecológicos.
- Protección de los bosques contra la erosión antrópica: mientras las comunidades urbanas hacen lo posible por acercarse a la naturaleza, al mismo tiempo la evolución de las economías mundiales y locales puede ser una amenaza para las otras funciones protectoras de los bosques naturales en el mundo en desarrollo, donde los bosques todavía mantienen sus funciones culturales y religiosas
- Funciones recreativas y sociales de los bosques: aparte de estas funciones físicas y biológicas directamente protectoras, los bosques en general han ido adquiriendo crecientemente funciones recreativas durante las últimas cinco décadas. En la vecindad de las ciudades, han florecido el turismo y los lugares de reposo y curación, beneficiándose del entorno forestal. El bosque debe contar con el equipamiento adecuado, accesos y una red vial no perturbadora y que contribuyan a reducir los riesgos de incendio.

Lamentablemente las extensiones boscosas presentes a lo largo de nuestro territorio han estado en permanente riesgo debido a la

proliferación de incendios intencionales, perjudicando a su vez a la gran cantidad de fauna existente. Con el objeto de minimizar estos siniestros CONAF ha creado el Manual con medidas para la prevención de incendios forestales.

Las zonas más vulnerables donde pueden iniciarse incendios forestales son las denominadas áreas homogéneas, ya que éstas nacen del resultado del análisis de una serie de variables que inciden en los incendios forestales, y además entregan información suficiente como para diseñar las medidas de protección. Dentro de estas variables se consideran: la localización de ocurrencia y periodicidad de focos de incendio, los centros poblados y sus áreas de influencia, localización de áreas silvestres protegidas, red vial y su área de influencia, y el uso actual de suelo.

Frente a alguna emergencia que necesite priorizar el foco de incendio, para que brigadistas de CONAF, Bomberos, Carabineros, y Ejército actúen en forma eficiente y efectiva en la coordinación de las tácticas utilizadas en el combate del fuego, las medidas a tomar dependen del área homogénea en que se encuentre. De acuerdo a esto los planes dependen de la normativa existente en el lugar. De esta manera las áreas homogéneas se han agrupado en las siguientes:

- Grupo 1: Áreas ubicadas en áreas silvestres protegidas.
- Grupo 2: Áreas ubicadas en torno a áreas silvestres protegidas.
- Grupo 3: Áreas ubicadas en torno a ciudades o pueblos.
- Grupo 4: Áreas ubicadas en zonas rurales.

#### 5.4 Borde costero y recursos marinos

Dada la gran extensión de costa en nuestro territorio nacional, es necesario contar con organismos y planes que garanticen la conservación del ecosistema marino a nivel nacional. En este contexto de identificación de zonas costeras, nace la necesidad de contar con una legislación que trate sólo temas relacionados con el borde costero; por esta razón se abre en Chile una etapa en la planificación y gestión de los espacios costeros y marítimos. De esta manera



se creó una instancia de toma de decisiones que integra a los múltiples actores, públicos y privados, que intervienen en la zona costera. El hecho de considerar una legislación a nivel nacional permite que la iniciativa se mantenga en el tiempo, conciliar intereses regionales y locales con la naturaleza misma del problema que aborda. Es necesario armonizar los intereses de los organismos participantes, que consideran aspectos de orden social, económico, uso de recursos naturales y protección de medio ambiente, entre otros.

La Comisión Nacional de Uso del Borde Costero y las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero, aplican y monitorean la Política Nacional del Uso del Borde Costero (1994). Esta comisión cuenta con sus respectivas representaciones a nivel regional, a través de las cuales desde mediados de 2007, ha venido priorizando la aplicación de dicha política a través de la propuesta que propone una metodología inicial para llevar a cabo su implementación y fiscalización. Empleando cuatro instrumentos básicos: microzonificación, sistema de información de gestión costera, sistema de seguimiento y planes de gestión. Por otro lado la modificación a la ley de pesca ya existente vela por la conservación y permanencia de los ecosistemas marinos asegurando además una industria sana y saludable.

### 5.5 Medioambiente construido

A nivel nacional desde 1992 se han venido realizando diversos programas para la creación de espacios públicos en todo Chile, orientados a la construcción participativa de plazas de juego, pavimentaciones, sedes sociales, canchas deportivas, entre otras. Estos programas se diferencian de la inversión que el Estado realiza en materia de espacios urbanos, que se encuentra focalizada principalmente a la creación de áreas verdes tanto en cantidad de proyectos como en recursos invertidos.

En la actualidad existen numerosas instituciones que realizan programas de diversa índole, destinados al mejoramiento del espacio público. Se trata de acciones de escala nacional, emprendidas por diversos organismos estatales. Una respuesta a las presiones e impactos

provocados por el desarrollo económico propio de la ciudad, es la actualización del Plan Regulador de la Ciudad de Puerto Montt, que entró en vigencia el 12 de noviembre de 2009 reemplazando al anterior que data de 1990. Dicha actualización se realizó principalmente por el crecimiento demográfico de la ciudad lo que produce la intensificación de usos o actividades al interior de ésta, corregir tendencias inapropiadas de desarrollo como es la expansión de algunos sectores hacia zonas agrícolas.

Sintetizando el plan de desarrollo comunal en materias ambientales se puede mencionar que existe el compromiso, de la Municipalidad de Puerto Montt, de realizar esfuerzos para su mejoría por medio de la incorporación de la variable ambiental en la planificación comunal y realizar acciones concretas de solución de problemas ambientales y educación de la población. Por otra parte, ésta pretende consolidar la gestión ambiental municipal como proceso permanente, impulsando la participación ciudadana e incidiendo en la planificación territorial comunal y por sobre todo asegurar una comuna que permita vivir en un entorno limpio, sano y seguro.

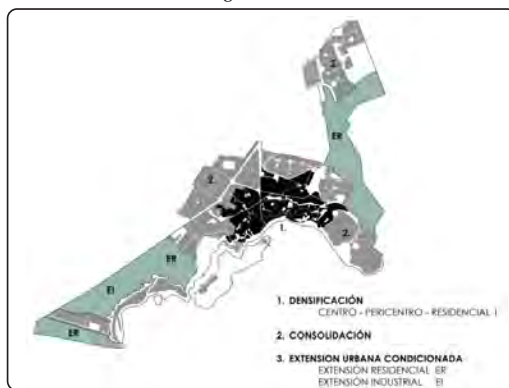
Puerto Montt ha incorporado una porción de superficie no menor a sus límites comunales para poder satisfacer el crecimiento armónico de la ciudad; en estricto rigor de la capacidad de suelos disponibles para nuevas construcciones en extensión, es capaz de satisfacer la demanda actual para ocupaciones habitacionales. A pesar de esto la Municipalidad, favorece los planes de descentralización, integra esta superficie para consolidar, ampliar y conformar un crecimiento ordenado de la ciudad, además de hacer reestructuraciones viales. Bajo estos conceptos, la estrategia de zonificación del nuevo Plan Regulador comunal permite solucionar conflictos del instrumento de planificación anterior y redistribuir las áreas urbanas. Sin embargo, aún queda por implementar la propuesta de microzonificación del uso del borde costero que deberá implementar en razón del mandato de la política nacional del uso del borde costero (ordenamiento maritorial).



Durante los últimos 10 años a través de modificaciones o de planos seccionales se incorporaron 29 nuevas zonas al plan regulador anterior, lo que suma un total de 79 zonas aplicadas al suelo urbano. Las modificaciones y planos seccionales, confeccionados tanto por el sector público como el privado han aportado el mayor número de zonas nuevas. Éstas se organizan sin un orden aparente, más bien como el resultado de tendencias y localizaciones específicas, resultando en una constelación de zonas distintas. Esto por una consecuencia de la adición de zonas resultantes de intereses particulares (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

En este sentido, la reestructuración propuesta de zonificación se basa en prioridades de desarrollo, que consideran la zona central contemplando las tres primeras terrazas para la urbanización mediante la densificación, priorizando la construcción en altura, mientras que para el resto de las zonas se propone una estrategia de consolidación.

Figura 5.1 Estrategia de zonificación, Plan Regulador comunal 2009



Fuente: Municipalidad de Puerto Montt (2008a)

Como se puede ver en la Figura 5.1, además de las estrategias de consolidación, el actual Plan Regulador comunal de Puerto Montt considera sectores de extensión urbana condicionada, para uso residencial e industrial, las que en términos generales permiten, además de disponer de suelo para nuevas construcciones, consolidar la estructuración vial del casco urbano de Puerto Montt.

### Densificación

Como se mencionó, la estrategia de densificación se aplicará a las zonas centrales de la ciudad, lo que comprende potenciar la actividad económica del centro disminuyendo los tiempos de desplazamiento, aprovechar las capacidades de equipamientos e infraestructura urbana, revitalización de los sectores históricos de la ciudad, donde el Plan Regulador de Puerto Montt propone para las áreas de densificación un crecimiento gradual basado en la constructibilidad y las alturas, cuidando la inserción de las nuevas edificaciones en los barrios consolidados.

### Consolidación

Las áreas de consolidación contemplan zonas urbanas nuevas, es decir, se refiere a zonas que han sido urbanizadas en los últimos años que aún disponen de terrenos vacíos aptos para continuar el proceso de urbanización.

Se proponen normas urbanísticas que permitan su uso urbano efectivo convirtiéndolo en un polo de desarrollo para los próximos años, sobre todo desde el punto de vista de la configuración continua del borde costero de la ciudad. Su configuración funcional se sustenta en el planteamiento de un subcentro de servicios, principalmente turísticos, educacionales y comerciales, rodeado de áreas residenciales de densidades medias y bajas (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

### Extensión urbana condicionada

Estas áreas se pueden considerar como reservas para el crecimiento de la ciudad. En ellas se identifican usos residenciales e industriales, donde la ocupación debe darse de manera paulatina y cuyo proceso de densificación está condicionado al cumplimiento de requerimientos complementarios a los exigidos en el área urbana consolidada como son: la preservación y valorización del medio natural; autosuficiencia funcional considerando la descentralización y construcción de subcentros; sin dejar de lado la estructuración en la conectividad vial y por sobre todo la integración socio-espacial.

El extracto de la carta de Atenas, que menciona la importancia que cumple la ordenación sistemática de la ciudad en áreas definidas desde el punto de vista espacial y la diferenciación de las áreas habitacionales, muestra la relevancia del tema del asoleamiento como modo de salvaguardar la salud humana. No cabe duda que asegurar el asoleamiento, sobre todo en las viviendas, es un tema de la mayor relevancia (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

Por otra parte la luz solar es un recurso energético no convencional. En momentos de una incipiente crisis energética, no es despreciable el ahorro de energía que produce el acceso a la luz natural, en cuanto al ahorro de luz eléctrica y calefacción (Municipalidad de Puerto Montt, 2008c).

## 5.6 Residuos sólidos

La Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, así como los otros municipios de la Provincia de Llanquihue, han asumido el desafío de asegurar una solución de calidad para la disposición final de residuos sólidos. En conjunto, las comunas de la Provincia conforman la Asociación de Municipios de la Provincia de Llanquihue para el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Respaldada por la cooperación internacional alemana, la Subsecretaría de desarrollo regional y el Gobierno Regional, la Asociación ha logrado impulsar un proyecto de relleno sanitario, en el contexto de una iniciativa mayor denominada “Manejo Sustentable de Residuos Sólidos de la Región de Los Lagos y Los Ríos”.

El Relleno Sanitario La Laja se ubicará en la provincia de Llanquihue, Comuna de Puerto Varas, aproximadamente a 9 km de la ciudad de Puerto Montt y 5 km de Puerto Varas. Se podrá acceder por camino interior, enlace La Laja, que conecta directamente con la Ruta 5 Sur y de esta forma con la Ciudad de Puerto Montt y de Puerto Varas.

El área destinada al relleno sanitario, se desarrollará en el sector suroeste de la propiedad, utilizando una superficie aproximada de 45 hectáreas, incluyendo zona de relleno, acopio y obras periféricas, donde cada una de ellas contará con una

superficie de 18,5 hectáreas, 11 hectáreas y 15,5 hectáreas respectivamente. En términos de superficie, el predio contará con un paño de 179 hectáreas aproximadamente, lo que permitirá asegurar distancias prudentes entre el área destinada a manejo de residuos, y los predios vecinos. El predio cuenta con características que lo señalan como adecuado para cumplir el propósito destinado y que justifican su utilización, como por ejemplo: encontrarse alejado de la ciudad, tener buenos canales de conectividad y accesibilidad, características climáticas que garanticen una buena ventilación, espacio suficiente para asegurar una vida útil de 20 años, entre otras.

Para evitar que el nuevo sitio de disposición final presente impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de habitantes cercanos, el proyecto contempla diversas medidas como: impermeabilización basal, recolección y tratamiento de lixiviados y gases, cobertura diaria con tierra compactada, ocupación según un programa de manejo, etc.

Las empresas de recolección de RSD colaboran en la gestión adecuada de los residuos. La empresa que se ha adjudicado las concesiones de retiro y transporte hasta el sitio de disposición final desde el año 2001, ha incorporado la modalidad de recolección en base a contenedores en la vía pública y camiones compactadores de carga lateral.

Incluyendo estas nuevas prácticas, el proceso de retiro de RSD se realiza en Puerto Montt de tres maneras:

- **Recolección de carga lateral:** a través de camiones automatizados de carga lateral y contenedores de amplia capacidad (3200 y 2400 lts.). De esta manera el proceso de recolección se hace más rápido y expedito.
- **Recolección de carga trasera:** satisface requerimientos específicos de zonas con características físicas complejas, poco pobladas o lejanas a las grandes urbes.
- **Recolección con sistema amplirroll:** los equipos de levante amplirroll, utilizados para la recolección de residuos urbanos voluminosos y en gran cantidad, mediante tolvas móviles. Este sistema utiliza camiones dotados de un brazo hidráulico que le permite levantar contenedores abiertos y cerrados, y contenedores compactadores.

Diariamente la ejecutora del retiro de basura en la ciudad, cubre demandas entre 200 y 220 toneladas diarias, lo que llevado a cifras individuales, equivale aproximadamente a 1 kilogramo de basura diaria por habitante. La producción de residuos sólidos claramente ha aumentado en los últimos años, y pese a que la aplicación de nuevas tecnologías en el proceso ha permitido aumentar la capacidad de recolección, aún existen algunos casos donde ésta se hace difícil dado los grandes volúmenes producidos.

No se puede dejar de mencionar que en la Comuna de Puerto Montt también se producen residuos sólidos industriales, de los que hay muy poca información con respecto a las cantidades producidas; sin embargo, se detectan algunas respuestas tales como:

1. Desde el Estado, en conjunto con el sector privado a través de los consejos de producción limpia, se está promoviendo que a nivel sectorial las empresas firmen acuerdos de producción limpia, con atención en la producción de residuos.
2. Desde el mismo sector privado se experimenta un creciente interés por el reciclaje, particularmente de desechos orgánicos de la salmonicultura (para la producción de harina y aceite de pescado) y de plásticos.
3. Otra respuesta es el fortalecimiento de la capacidad fiscalizadora de los servicios públicos, en el contexto del perfeccionamiento de la institucionalidad ambiental.
4. Con la entrada en vigencia del nuevo Plan Regulador comunal, los dos vertederos industriales, deberán dejar de operar en el área urbana de Puerto Montt.

### 5.6.1 Reciclaje en Puerto Montt

De acuerdo a estudios de caracterización de los RSD realizados en Puerto Montt (ERM,

2004), más del 50% de los residuos corresponderían a desechos orgánicos, y alrededor de un 25% correspondería a fracciones reciclables como papeles, cartones vidrios, metales y plásticos. Por este motivo se han realizado esfuerzos de educación y proyectos piloto de reciclaje, compostaje y recolección separada. Estos esfuerzos se han mantenido hasta el momento en un nivel acotado y por lo general sin continuidad en el tiempo; no obstante, sí se ha consolidado una cadena de empresas privadas (en su mayoría empresas de menor tamaño o informales) abocada al reciclaje de la fracción inorgánica.

De acuerdo a un catastro financiado por CONAMA en 2008, Puerto Montt cuenta con 20 puntos de entrega de material para su reciclaje. Siete de estos puntos se dedican a recuperar fierros, metales y/o aluminio. Cinco se dedican a recuperar plástico, cuatro recuperan papeles y cartones. El resto recupera cartridges, baterías y vidrios. La mayoría de estos puntos actúa como centro de acopio y revende los residuos a empresas localizadas fuera de Puerto Montt (principalmente Santiago), con la excepción de dos industrias plásticas que aprovechan los residuos recuperados como insumo de sus propios procesos industriales en Puerto Montt.

Por otra parte, en la dimensión local se articulan diversas estrategias nacionales (Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Política de Producción Limpia, etc.) que promueven la minimización y el reciclaje de residuos. En Puerto Montt, esta articulación se materializa a través de múltiples acciones como los acuerdos de producción limpia, el financiamiento de proyectos comunitarios de manejo de residuos por parte del Fondo de Protección Ambiental de Ministerio de Medio Ambiente, y la actividad educativa de la Municipalidad de Puerto Montt, especialmente a través de su sistema educacional, fomentando la conciencia ambiental y el manejo sostenible de los residuos.



*Geo* **Puerto Montt**  
Capítulo 6



## Capítulo 6

Perspectivas futuras  
Formulación de escenarios como herramienta de prospección y propuesta

Los escenarios son relatos sobre el futuro, basados en supuestos contados con palabras y números, que proporcionan una visión coherente y multidimensional de cómo se desarrollan, los acontecimientos. Son desarrollados con el fin que quienes deben tomar decisiones orienten los acontecimientos por caminos sostenibles y eviten aquellos con consecuencias adversas. El desarrollo de escenarios contempla fundamentalmente elementos cualitativos como comportamientos, influencias, cultura; y también elementos cuantitativos que permiten aproximar posibles eventos o resultados.

Los posibles escenarios desarrollados nacen producto de la interacción de fuerzas motrices y presiones, en lo que se refiere a desarrollo económico, políticas sociales y ambientales y también la influencia que tiene en la toma de decisiones o influencias por parte de las empresas, las autoridades y habitantes de la ciudad. De acuerdo a esto y bajo el propósito de la metodología GEO, se evaluarán temas ambientales y socioeconómicos bajo un horizonte de cinco años (2009 - 2014).

### 6.1 La ciudad de Puerto Montt de hoy

La ciudad de Puerto Montt ha cumplido el rol de metrópolis de la zona austral de nuestro territorio nacional, caracterizada por un innegable y pujante desarrollo económico y cultural, que se ha visto menguado por la crisis económica mundial y la crisis del salmón a nivel local. No obstante lo anterior, ha existido un explosivo desarrollo acuícola de la zona, particularmente la industria del salmón y los servicios asociados a ella, dejando de manifiesto las transformaciones económicas, políticas, culturales y espaciales, las que se llevan a cabo desde hace aproximadamente 15 años. Sumado a las intervenciones antropogénicas derivadas del crecimiento poblacional y evolución de las conductas de consumo, éstas han alterado en forma sustancial el territorio de la ciudad, en lo que se refiere a superficie; además de su posicionamiento a nivel nacional como región y su sustentabilidad.

Las características de expansión territorial, causadas por procesos migratorios generan un proceso de expansión urbana no planificada, lo que es controlado por las actualizaciones de los planes reguladores (1990; 2009) con el objeto de presentar planes de crecimiento armónicos, y por sobre todo, el control del territorio expandido por parte de las autoridades. El explosivo poblamiento de la región conforma un patrón de sectorización urbana. Como se ha tratado en los capítulos anteriores, el sector comercial se ubica principalmente en las tres primeras terrazas de la ciudad, como también algunos sectores residenciales; en la periferia se concentran las actividades industriales; y en las terrazas superiores (3° y 4°) predominan los sectores residenciales.

En la periferia se encuentran sectores en condición de vulnerabilidad; donde se registran indicadores de necesidades básicas insatisfechas, como pueden ser saneamiento, acceso a agua potable o luz eléctrica.

La desigualdad en la distribución de ingresos se ha incrementado con el desarrollo de la economía regional, tal como se muestra en el capítulo 2.

El desarrollo económico de la zona y el crecimiento de la población contribuye al deterioro y alteración del equilibrio del medioambiente. Esta situación ha despertado en las autoridades la preocupación por temas relacionados con el medioambiente. La Municipalidad de Puerto Montt apuesta por la educación de los niños, de manera que estos tomen conciencia y transmitan sus inquietudes e iniciativas a los adultos. A pesar de esto, existen contraposiciones político-económicas en las actividades de gobierno a nivel provincial y falta de coordinación entre las municipalidades aledañas que permitan desarrollar estrategias y líneas de acción en temas medioambientales. Esta percepción no es favorable bajo el punto de vista de los ciudadanos, pues en términos cualitativos y de apreciación por parte de los participantes de los talleres, se concluye que una de las causas que derivan en problemas de medioambiente es la falta de compromiso,



participación y conciencia ciudadana y las dificultades que confronta la comunidad para presentar sus iniciativas.

La ciudad de Puerto Montt, desde el año 2008, experimenta una desaceleración en la actividad económica, enmarcada en la crisis mundial y agravada por la crisis salmonera. Este hecho ha provocado un evidente aumento en los índices de cesantía, no sólo en la ciudad sino que también en la región. Esta crisis ha sacudido fuertemente la estabilidad económica de la zona, alcanzando índices de desempleo nunca antes vistos; el cierre de plantas y centros de cultivos ha sido considerable.

## 6.2 La ciudad de Puerto Montt en 2014

Para la construcción de escenarios se ha decidido tomar un horizonte de un quinquenio, debido a la inestabilidad e incertidumbre del desarrollo económico regional y la crisis por la que pasa uno de los sectores industriales relevantes de la región, la salmonicultura. Si bien la nueva planificación urbana, con el nuevo plan regulador aprobado desde el 12 de noviembre de 2009, sitúa un horizonte de 20 años; la grave situación económica que atraviesa la ciudad debiera repuntar, de acuerdo a algunas estimaciones económicas, dentro de los próximos 5 años. De esta forma se adoptan tres perspectivas que en función de los capítulos precedentes y la metodología GEO para la construcción de escenarios, se presentan como las más acertadas al momento de estimar la situación futura de Puerto Montt, considerando la evolución del estado del medioambiente y los proyectos en etapa de aprobación.

Los escenarios se construirán bajo distintos supuestos en los casos descritos a continuación:

- Inercial: Que se mantengan las tendencias actuales en cuanto a las Fuerzas Motrices, Presiones, Impactos y Respuestas. El escenario inercial toma como resultado los cambios previsibles y lógicos de las dinámicas actuales y de las acciones que se están llevando a cabo en temas de medioambiente.
- Mejor de los casos: Que se introduzcan modificaciones significativas en las dinámicas actuales y las respuestas a los futuros problemas. Este escenario supone modificaciones

significativas tanto en la toma de decisiones por parte de la autoridad como de la participación ciudadana.

- Peor de los casos: Que la situación actual empeore, y que el proceso de toma de decisiones por parte de la autoridad no sea la adecuada, empeorando el estado del medioambiente.

Para la construcción de los escenarios mencionados anteriormente, se toman como referencia las Fuerzas Motrices transversales, el Estado actual y las Respuestas a las temáticas tratadas para la realización de este informe.

## 6.3 El futuro de la ciudad de Puerto Montt

### 6.3.1 Escenario 1: Inercia

En un escenario inercial para el futuro de Puerto Montt, parte de la base de que tanto las Fuerzas Motrices y Presiones, Impactos así como las Respuestas se mantienen tal como en la tendencia actual.

#### Crecimiento de la población

Producto de la disminución productiva, los altos índices de cesantía, y la gran cantidad de fuerza de trabajo inactiva se produce una desaceleración paulatina, provocando movimientos migratorios hacia otras ciudades en busca de mejores oportunidades económicas. Por otro lado, dadas las condiciones económicas, aumentaría la presión por construir viviendas ilegales aumentando la ocupación de terrenos no habilitados para la construcción de viviendas. Estas condiciones favorecen la construcción de viviendas carentes de servicios básicos lo que pone en riesgo la salud de la población.

Aumentará la demanda por viviendas en sectores menos acomodados provocando una redistribución de la población. Continuando con esta tendencia, y considerando que el promedio de edad de la población en la ciudad es de 40 años; Puerto Montt contará con una mayor población económicamente activa aumentando los indicadores de cesantía y desocupación, debiendo las autoridades competentes intervenir aumentando los subsidios y beneficios sociales.

## Actividad económica

Se confirma la tendencia de contracción económica, provocando un aumento del desempleo, sobre todo en mano de obra no calificada; de esta manera se formulan planes de reconversión de empleo por parte de las autoridades, subvencionando a las empresas para la retención de empleados y aumento de empleos de emergencia por parte de la Municipalidad de Puerto Montt. Algunos sectores de la población adoptan la crisis económica como una oportunidad de emprendimiento individual o colectivo con o sin apoyo del Estado.

Dada la crisis, la ejecución de proyectos de infraestructura por parte de la empresa privada registra un estancamiento, preocupándose sólo de concluir las obras en curso. Por otro lado, existe preocupación por parte del Estado por la situación económica inyectando recursos para la reactivación de la economía, lo que se refleja en un aumento de recursos destinados a la construcción de infraestructura pública, ofreciendo puestos de trabajo fijos y temporales. El predominio de estas tendencias, aumenta la brecha en la distribución de ingresos, como producto del aumento de la cesantía y desocupación. Un número mayor de familias deberán ser atendidas por el sistema de salud pública, debiendo la autoridad municipal reprogramar y realizar ajustes presupuestarios para dar cobertura a las familias en situación de riesgo social.

Los esfuerzos realizados por el sector público y privado, no son suficientes para dar cobertura al déficit de empleo, por ende, la oportunidad de que las familias salgan de la condición de pobreza se contrae, trayendo como consecuencia un leve aumento en la deserción escolar y en los índices de delincuencia.

## Legislación y fiscalización

En lo que se refiere a emisiones de gases, existe una leve disminución de la cantidad de vehículos circulantes en la zona céntrica de la ciudad, dadas las condiciones económicas. A pesar de esto, la concentración de gases de las fuentes móviles se mantiene estable. La participación por parte de las autoridades competentes en la fiscalización de las emisiones se limita al único proceso de medición de gases que está a cargo de la planta de revisión técnica, que se realiza cada año para

la renovación de los permisos de circulación. Estas limitaciones impiden a la autoridad competente conocer la calidad del aire, la variabilidad de gases y partículas en suspensión, formular planes de descontaminación y correlacionar el aumento de las enfermedades con las condiciones de calidad de aire.

La falta de monitoreo de los agentes contaminantes arrojados al mar, vía emisarios, descargas de hidrocarburos, efluentes de industrias y otros dificultan medir las concentraciones de coliformes y otros contaminantes presentes en el borde costero. Esta situación impide establecer el deterioro del medio acuático y la posible afectación a las actividades de pesca artesanal, extracción de recursos bentónicos, actividades recreativas del borde costero y calidad de vida en los residentes de este sector de la ciudad.

Los esfuerzos por conectar al sistema de agua potable y alcantarillado a sectores aislados que no cuentan con el servicio continúan, a fin de evitar las conexiones ilegales ya sea al sistema de alcantarillado sanitario o pluvial, para la evacuación de aguas servidas, aguas lluvia y residuos orgánicos, indiferentemente. Si se considera que en estas conexiones ilegales no sólo se evacuan residuos orgánicos, esta situación, trae como consecuencia un colapso en el sistema de evacuación de aguas lluvias (téngase presente que en la ciudad de Puerto Montt caen aproximadamente 1802 mm de agua al año) ocasionando saturación en la capacidad de evacuación provocando inundaciones y en algunos casos anegamiento de sectores contiguos a los colectores.

## Aprovechamiento de recursos naturales

Considerando que parte de las aguas destinadas para consumo humano provienen de aguas subterráneas, existe cierta incertidumbre sobre la disponibilidad de ésta dado que no se cuenta con estudios sobre el nivel de las napas ni de contaminación de las aguas subterráneas. Si sumamos a esto, que la expansión de los servicios de agua potable y alcantarillado se hace necesaria para dar cobertura a los sectores periféricos de la ciudad, la incertidumbre radica en la disponibilidad del recurso agua para la satisfacción de una demanda claramente creciente.

Por otra parte, la falta de un monitoreo constante en los puntos de evacuación de los emisarios existentes en el borde costero de la ciudad (Chinquihue, Tenglo, Pelluco y caleta de Pichi Pelluco), no permite relacionar o dimensionar el daño del ecosistema. Otro de los problemas relacionado con los recursos naturales es la explotación de bosques para proveer a la población de leña, principal insumo de calefacción en la ciudad. La buena respuesta que ha tenido por parte de los productores de leña, la iniciativa de certificación, hace que continúen el proceso hasta abarcar a todos los productores; a esto se suma los planes de manejo por parte de la CONAF en la tala de bosques para la producción de leña, hace que esta actividad se desarrolle bajo una perspectiva de sustentabilidad.

### Educación y conciencia ambiental

No sólo las autoridades impulsan iniciativas para educar y crear conciencia en temas de medioambiente. El consejo de certificación de leña, además de capacitar a los productores, entrega información a la ciudadanía respecto a las conductas de consumo del recurso leña; por desgracia, los usuarios no han abordado el tema de la misma manera que los productores satisfaciendo su demanda con leña no apta para ser consumida, sea por su cantidad de humedad o cantidad de resina. Esta situación, sin lugar a dudas, empeora las condiciones del aire, la probabilidad de contraer alguna enfermedad respiratoria por la irritación de las mucosas y vías respiratorias.

No se puede obviar la problemática de residuos sólidos domiciliarios (RSD), al no inculcar en la sociedad el hábito de reciclar, la producción de RSD aumenta con el correr del tiempo. Esta producción en la ciudad de Puerto Montt ha superado todas las proyecciones realizadas, es así como hoy el vertedero municipal recibe más de 77 mil toneladas anuales de RSD y asimilables, lo que representa altísimos costos para el municipio; las conductas actuales de consumo de la sociedad generan un volumen de RSD suficiente para sobrecargar el sistema. El evidente grado de saturación del vertedero municipal, hace que las autoridades propongan soluciones a esta problemática. Una de ellas es

la construcción y puesta en servicio del Relleno Sanitario La Laja que tiene por objeto disponer los RSD de la ciudad de Puerto Montt y de algunas comunas cercanas, teniendo procesos claramente definidos al momento de tratar los residuos, cerrando el vertedero municipal. Como gran parte la producción RSD corresponde a residuos orgánicos, las autoridades continúan tratando de implementar programas de reciclaje casero y pilotos y disponiendo de lugares para su correcta disposición.

### 6.3.2 Escenario 2: El mejor de los casos

En un escenario del mejor de los casos para el futuro de Puerto Montt, parte de la base que las respuestas a las presiones experimentan modificaciones positivas con el objeto de garantizar una buena calidad de vida y conservación del medioambiente mediante:

- La determinación de políticas de desarrollo y manejo del medioambiente.
- El incentivo de nuevas iniciativas ciudadanas en la aplicación de programas que beneficien la mejora en el equilibrio del medioambiente.
- El fortalecimiento de la participación de la comunidad en la gestión ambiental, consolidando la mesa ambiental de Puerto Montt.
- La implementación y mejora de nuevos canales de información ambiental, que apunten a la educación ciudadana en temas ambientales y que sea de fácil acceso a la ciudadanía.

### Crecimiento de la población

El crecimiento poblacional de Puerto Montt continúa. La preocupación de las autoridades por entregar una mejor calidad de vida a las familias más pobres, permite la erradicación definitiva de campamentos o de asentamientos urbanos no autorizados, con una gestión territorial urbana de excelencia, que no permite el surgimiento de nuevos campamentos, motivando a las personas para gestionar viviendas sociales que puedan entregar una mejor condición de casa habitación. Para esto, las autoridades se comprometen con un soporte de gestión a largo plazo, con estructuras claras y sólidos cimientos.

Por otra parte la implementación del nuevo plan regulador de la ciudad funciona según lo planificado; la ciudad crece de manera ordenada y armónica, permitiendo una adecuada existencia y convivencia de las personas. Dadas las iniciativas para adquirir viviendas y erradicar los campamentos, las empresas constructoras inician un proceso de sinceramiento de precios en la oferta de construcción haciendo más accesible la compra de una propiedad, provocando una reactivación económica del sector.

#### Actividad económica

La crisis económica llega a su fin, se reactiva la industria del salmón, se diversifica la economía: sector turístico, sector tecnológico, servicios de transporte, oferta educativa, entre otros. Esta reactivación disminuye radicalmente los índices de cesantía, la calidad de vida de las personas mejora gracias a la oportunidad de captar mejores ingresos.

La reactivación de la economía da la oportunidad a las familias de salir de la condición de pobreza acortando la brecha en la distribución de ingresos; existen mejoras en los niveles educacionales y al incrementar el acceso a la educación disminuye la tasa de deserción escolar. En términos de salud hay un fortalecimiento del sistema de salud primario de atención y mejoramiento e inversión en centros de salud de mayor complejidad.

El auge económico invita a empresas extranjeras a invertir en la zona, dando oportunidades de innovación y de emprendimiento cofinanciado para la aplicación de tecnología en las industrias de la zona. Se fomenta además la creación de centros de micro emprendimiento y de creación PYMES.

No sólo efectos positivos traen las buenas condiciones económicas; al aumentar la oferta de puestos de trabajo aumenta la población flotante de la ciudad, el flujo vehicular, las emisiones de gases y el ruido, lo que puede traer como consecuencia vulnerabilidad a contraer enfermedades respiratorias y un aumento de consultas por estrés.

Se construye y repara la infraestructura de la ciudad, apelando a un reordenamiento de la ciudad en base al nuevo plan regulador ofreciendo más lugares de esparcimiento y áreas verdes en el sector céntrico de la ciudad.

#### Legislación y fiscalización

Con la reactivación económica, las emisiones aumentan principalmente por las fuentes móviles. La autoridad se compromete a realizar planes de inversión en estaciones de monitoreo constante de material particulado y gases para controlar las emisiones y formular planes preventivos y predictivos que garanticen una buena calidad de aire en la ciudad; estos controles de monitoreo no sólo serían aplicados a las emisiones de fuentes móviles, sino que también se aplicaría a los sectores poblacionales más densos en el ámbito de calefacción residencial. Esta iniciativa permitiría formular planes de manejo de contaminantes atmosféricos coherentes con las necesidades y tomando en consideración el crecimiento de la población.

Las empresas tampoco están ajenas a esta fiscalización, por lo que se normalizan los informes de emanación de gases entregados por estas. A través del registro de emisiones y transferencia de contaminantes, se implementa un plan de regulación centralizado que sea representativo al momento de caracterizar el ritmo de crecimiento de la economía y que además sea lo suficientemente estricto al momento de sancionar a quien corresponda.

No sólo la emisión de gases se regula de manera estricta, el control de evacuaciones de emisarios también sufren grandes transformaciones. Por otro lado las empresas se comprometen a disminuir las concentraciones en la evacuación de sus residuos mientras que las autoridades aplican la normativa con estricto rigor. Se desarrollan planes de monitoreo, control y vigilancia de las evacuaciones con el fin de proteger la actividad de pesca artesanal, garantizando condiciones óptimas para la extracción de los recursos marinos.

Las aguas lluvias ya no son una preocupación en periodos prolongados de precipitación, pues el Estado destina una fuerte inversión en mejoramiento, mantención y construcción de colectores de aguas lluvias que eviten inundaciones y anegamientos; al mismo tiempo se apoya a las familias con programas de conexión de redes de alcantarillado participativas para dar mayor cobertura a los servicios sanitarios básicos.

Se mejoran los estándares de calidad ambiental a nivel de aire, recursos hídricos, control de

emisiones de gases de acuerdo a los más altos estándares internacionales.

#### Aprovechamiento de recursos naturales

La creciente demanda de agua potable, no cruza por periodos de incertidumbre al momento de dar cobertura. Tanto la empresa privada como pública destina recursos a la exploración de napas subterráneas para suplir un eventual déficit de suministro de agua potable. Además de esto las empresas sanitarias construyen plantas de tratamiento de aguas servidas para reingresarla al sistema, situación que pretende dar tiempo de recarga a los pozos de aguas subterráneas en funcionamiento.

La implementación de nuevos canales y plataformas de información permiten contar con datos reales, actualizados e integrados de las temáticas medioambientales.

Además de lo anterior, las autoridades incentivan a la industria para la utilización de mecanismos de producción limpia que disminuyan las concentraciones de contaminantes evacuados.

#### Educación y conciencia ambiental

Como en la ciudad de Puerto Montt predomina el uso de estufas de combustión para proveer de energía calórica a los hogares, la autoridad se compromete con una dura campaña de ahorro de energía, principalmente del uso de leña, para preservar los bosques. Tanto es el compromiso que las empresas constructoras también aportan a esta campaña; promueven el uso de nuevos materiales en la construcción de viviendas que permitan disminuir la pérdida de calor dentro de los hogares. A su vez, las autoridades exigen mayor calidad en la construcción de estas viviendas.

Las campañas de educación sobre el uso de la leña, son bien aceptadas por la ciudadanía, sumándose a las campañas de recursos renovables. Por su parte los productores de leña terminan su proceso de certificación. De esta manera la leña destinada a uso doméstico es menos contaminante, cumple con las condiciones mínimas para su óptima combustión lo que hace disminuir las concentraciones de material particulado suspendido en el aire

proporcionando una mejor calidad de aire en periodos de invierno o de frío prolongado. Además, la Municipalidad de Puerto Montt incentiva el estudio de la implementación de uso de nuevas tecnologías para la generación de energía. Se aprovecha por ejemplo el gas metano de los vertederos y la producción de compost.

La educación ambiental, mientras tanto, no sólo apunta a la disminución de gases y material particulado suspendidos en la atmósfera, sino que también lo hace a la disminución de la producción de residuos sólidos domiciliarios. Se crean iniciativas para implementar programas de minimización y reciclaje a nivel piloto, para que la ciudadanía se comprometa en la disminución de residuos sólidos; los volúmenes de residuos orgánicos bajan considerablemente creándose empresas que se encargan del tratamiento de ellos mediante el compostaje para la recuperación de suelos y el estudio de producción de biocombustible. Dado el compromiso adquirido por la ciudadanía, existe una clara disminución en la producción de residuos, que conlleva a menores costos para el municipio pudiendo de esta forma incentivar la innovación y aplicación de tecnología que rentabilice estos proyectos de reciclaje.

La comunidad cuenta con canales de información actualizada y transparente que le permite tomar conciencia de las condiciones y proyectos ambientales que se desarrollan en la ciudad.

#### 6.3.3 Escenario 3: El peor de los casos

Un escenario del peor de los casos para el futuro de Puerto Montt, parte de la base que no existen respuestas a las presiones o que las existentes no son las adecuadas. Además, existe una serie de obstáculos burocráticos que impiden la implementación adecuada de las respuestas. Las medidas tomadas en relación a los temas medioambientales siguen siendo del tipo reactivas, lo que conlleva a tomar decisiones equivocadas al momento de implementar las soluciones propuestas dado el alto nivel de burocracia existente.

Debido a la naturaleza del escenario, se incrementa la creatividad para la subsistencia



pasando a segundo plano la preocupación por el entorno y el cuidado medioambiental.

### Crecimiento de la población

Si bien la densificación de la ciudad de Puerto Montt disminuye paulatinamente y dada la coyuntura económica, aumenta la presión por la demanda de ocupación de terrenos de forma ilegal, producto de los altos índices de desempleo y escasez de puestos de trabajo; por otro lado, no se formulan nuevos programas integrados que favorezcan la erradicación de los asentamientos ilegales. Por su parte las organizaciones no gubernamentales dedicadas a esta labor social, disminuyen su área de cobertura; teniendo que priorizar sólo los sectores con mayor riesgo dada la escasez de fondos y recursos.

La demanda del suelo urbano dada por los sectores más pobres (asentamientos ilegales) junto con la proliferación de construcción de nuevos sectores residenciales en la periferia de la ciudad llevan a un crecimiento estructural de la ciudad, lo que pone en riesgo la planificación urbana proyectada por el Plan Regulador de la comuna.

### Actividad económica

La crisis económica de la zona sigue acrecentándose; se presenta un sostenido incremento en los índices de desempleo y desocupación; las empresas cada vez reducen más los puestos de trabajo y los ingresos de la mano de obra no calificada. Los niveles de producción caen fuertemente afectando a las empresas de servicio asociadas a los rubros productivos. Aumenta radicalmente la brecha en la distribución de ingresos; por otra parte, aumentan las familias en condición de pobreza y los esfuerzos por dar cobertura de salud son insuficientes. La deserción escolar es otra consecuencia de la crisis económica, a pesar de que el Estado garantiza la educación básica y media gratuita; la necesidad de llevar ingresos al hogar provoca el aumento de la deserción escolar. La falta de recursos de los sectores más pobres, en los casos más extremos, conllevan al aumento de la tasa de desnutrición de los niños, provocando problemas de aprendizaje.

### Legislación y fiscalización

Los planes de inversión para el monitoreo de emisión de gases y concentración de contaminantes evacuados por emisarios submarinos a corto plazo no están permitiendo generar una recuperación de los ecosistemas; los planes de regulación son ineficientes dada la falta de monitoreo de las emisiones de gases. La calidad del aire empeora en la ciudad en zonas con gran flujo vehicular, el material particulado aumenta producto de que la leña utilizada no cumple ningún requisito que permita disminuir las concentraciones de las emanaciones, por lo que las conductas de consumo empeoran, los distribuidores ofrecen leña de menor calidad, con más humedad, mayor cantidad de resina y se desconoce el lugar de procedencia de ella.

El aumento de la contaminación en el borde costero es cada vez más evidente. Con el afán de disminuir los costos de producción las empresas no toman conciencia del daño que provocan al medioambiente con las descargas que evacúan mediante los emisarios submarinos. El radio de contaminación aumenta con el correr del tiempo poniendo en serio riesgo la continuidad de la actividad de la pesca artesanal. No sólo las empresas son responsables de la contaminación del borde costero; sino que también los sectores poblacionales que carecen de conexión al alcantarillado y que evacúan de manera ilegal sus residuos a los colectores de aguas lluvias, provocando la disminución de oxígeno en las costas, lo que genera el desequilibrio en el ecosistema marino del borde costero.

### Aprovechamiento de recursos naturales

Las empresas se enfocan en el aumento de la producción al mínimo costo, por lo que en muchas ocasiones no cumplen con las normas ambientales establecidas, esto sumado al déficit de recursos para fiscalizar generan impactos nocivos para el medioambiente de la ciudad. Debido a la descontrolada ocupación de terrenos en forma ilegal se generan impactos negativos para el medioambiente, como la ocupación de áreas de riesgo, pérdida de áreas verdes, manejo inadecuado de residuos sólidos y de aguas

servidas, ocasionando profundos cambios en la ciudad de Puerto Montt.

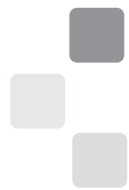
### Educación y conciencia ambiental

A pesar de los esfuerzos de la Municipalidad de Puerto Montt y de organizaciones no gubernamentales como el Consejo de Certificación de Leña, la aceptación del proceso de certificación de leña por parte de los productores llega a su fin, la leña ofrecida ya no cumple con ningún requisito para el consumo domiciliario. Aumenta la oferta de especies prohibidas, pues las fiscalizaciones de los planes de manejo de bosques no son suficientes y no se pueden controlar las talas ilegales. El hecho de no contar con un control en el origen de la procedencia de la leña para su combustión y

controlar el estado de ésta, por ejemplo la cantidad de humedad, provocan una alta concentración de gases en los sectores más poblados de la ciudad, incrementando la vulnerabilidad de las personas a contraer enfermedades respiratorias.

La falta de fiscalización no sólo afecta las condiciones del aire o el borde costero. El medioambiente también se ve afectado por la producción de residuos sólidos y la falta de compromiso de la ciudadanía impide que el proceso de recolección y disposición se haga de manera segura y eficiente, lo que pone en riesgo la ornamentación de la ciudad. La carencia de fiscalización conlleva a un crecimiento no controlado de residuos industriales y peligrosos.

*Geo* Puerto **Montt**  
Capítulo 7



## Capítulo 7

### Recomendaciones y conclusiones

#### 7.1 Recomendaciones

##### 7.1.1 Aire

Campanas de sensibilización en la comunidad sobre el uso responsable de leña

En Chile el mercado de la leña no se encontraba regulado hasta que nace el Sistema Nacional de Certificación de Leña con la finalidad de hacer de la leña un negocio sostenible y disminuir la tala indiscriminada de bosque nativo, la contaminación del aire por la utilización leña húmeda y las precarias condiciones de trabajo, entre otros.

Si bien la iniciativa cuenta con el apoyo de todas las organizaciones competentes en la materia, todavía no se cuenta con la participación activa ni conciencia de la ciudadanía, ya que aún se comercializa leña sin certificación o de manera informal. El comprador promedio aún desconoce la existencia de puntos certificados de venta de leña o simplemente prefiere continuarla comprando a vendedores no certificados. Por lo mismo se hace imprescindible generar conciencia en la comunidad respecto a los problemas e impactos que se generan al comprar leña no certificada.

Es necesario entonces generar un plan de educación continua en la comunidad que logre alto impacto tanto a corto, mediano y largo plazo. De esta manera serán aprovechados los esfuerzos realizados hasta ahora por las organizaciones e instituciones que forman parte del Sistema Nacional de Certificación de Leña y se cumplirán los objetivos planteados inicialmente de mitigación de contaminantes por combustión de leña y resguardo de la integridad del recurso bosque.

Otro aspecto importante que se debe tener presente, tiene relación con el comercio de la leña; la ciudadanía debe comenzar a exigir un producto de mejor calidad para aminorar los efectos que produce el uso de leña húmeda y de mal origen, y eso se puede lograr con la campaña de difusión que se señala anteriormente, pero también es importante que los comerciantes de leña se capaciten y tengan una “campaña de difusión” propia y ofrecer productos de mejor calidad y que se inclinan a la Certificación.

Estudiar las emisiones que provocan los incendios forestales, su implicancia en la contaminación atmosférica y sus impactos en las personas

Cuando ocurren incendios forestales en las proximidades de la ciudad se generan grandes cantidades de humo y cenizas que afectan a la población de la ciudad de Puerto Montt principalmente en las terrazas superiores. La Región de Los Lagos por su característico paisaje tiene un alto riesgo y vulnerabilidad de incendio principalmente en temporada de verano. Entre 2007 y 2008 se registraron 55 incendios forestales que consumieron 491 hectáreas de bosque. Pese a lo anterior, se desconoce la concentración de las emisiones, el efecto de la contaminación atmosférica y los impactos en las personas.

Complementar mediciones de calidad del aire de la Autoridad Sanitaria con las de la nueva estación de monitoreo de la Municipalidad de Puerto Montt.

En el caso de la contaminación atmosférica, una vez que esté en funcionamiento la estación de monitoreo de calidad del aire de la Municipalidad más la de la Autoridad Sanitaria, las mediciones podrán complementarse mejorando los análisis globales, información que permitirá, entre otras cosas, generar las acciones correspondientes para mantener la calidad del aire en la ciudad de Puerto Montt.

Cruzar información de contaminación atmosférica con las enfermedades respiratorias

Lo anterior permitirá también relacionar la información con las enfermedades respiratorias para inferir la relación existente entre estas enfermedades y la calidad del aire, además de registrar datos que permitan mostrar que se ha superado la norma establecida; con información disponible se pueden tomar medidas pertinentes para formular medidas de prevención y control.

Realizar estudios de mapas de ruido en sectores específicos de la ciudad

La existencia de mapas de ruido en sectores específicos de la ciudad permitiría tener una mejor comprensión de la localización de los problemas de ruido y a su vez permitiría gestionar soluciones integrales que disminuyan el nivel de ruido en sectores y horarios críticos como por ejemplo el centro de Puerto Montt.

El crecimiento inmobiliario de Puerto Montt ha situado grandes concentraciones de viviendas cercanas al aeródromo La Paloma, por lo que se hace necesario realizar mediciones de ruidos en la periferia para conocer los posibles impactos que el aeródromo puede causar a la población.

Generar una ordenanza de ruido para la ciudad o una ordenanza ambiental que incluya el tema de ruido

Las mediciones de ruido en Puerto Montt hacen evidente la problemática en la ciudad. Una buena forma de regular el ruido y disminuir los niveles del mismo, es una ordenanza municipal que contemple el monitoreo y la fiscalización de las fuentes emisoras en los sectores de mayores niveles de ruido.

### 7.1.2 Agua

Realizar muestreos en las descargas de aguas al mar. Estudios respecto a descargas a colectores de aguas lluvias (Descargas clandestinas)

La información entregada en este documento relacionada con el borde costero que pertenece a la ciudad de Puerto Montt en general es muy escasa. Es recomendable realizar estudios de contaminación en el borde costero de la ciudad, en términos de concentración de contaminantes e idealmente un monitoreo constante de la columna de agua. Esto debe sumarse al estudio de las descargas que llegan al mar en forma directa así como indirecta, como es el caso de las conexiones ilegales en los colectores de aguas lluvias. Todo lo anterior debe ser coherente con la estrategia de la microzonificación de la ciudad que permita garantizar condiciones óptimas para la realización de las actividades industriales y turísticas limitando los impactos negativos en el medioambiente.

Estudios de contaminación de ríos y esteros

Salvo el estudio presentado del río Maullín en el informe (Diagnóstico y Clasificación de los Cursos de Agua según Objetivos de Calidad, Cuenca del Río Maullín) no se posee información sobre esteros y ríos presentes en la ciudad que necesitan ser estudiados y analizados en términos de importancia en el ecosistema, determinando sus funciones, su estado y sus posibles impactos.

Manejo de zonas inundables y estudios de pérdida de absorción de aguas lluvias

El correcto manejo de zonas inundables permitirá paliar el efecto de la expansión de la ciudad y mejorar la absorción de lluvias. Esto debe ir acompañado del estudio del impacto de la expansión de la ciudad en la absorción de las aguas lluvias.

### 7.1.3 Biodiversidad

Estudiar la biodiversidad urbana

En términos de biodiversidad es muy difícil desagregar estudios, incluso para la región ya que hay poca información sobre la biodiversidad en nuestra comuna y sobretodo en la ciudad de Puerto Montt. Se hace necesario el estudio de las especies presentes en la ciudad tanto de flora como de fauna, especies en riesgo, características de las mismas y cambios en su hábitat. Finalmente se necesita lograr una base de datos de la biodiversidad a nivel urbano, identificando las especies extintas, las introducidas y permitir el estudio de sus impactos.

Formular planes de manejo para el chacai (*Ulex europaeus*) por tratarse de un arbusto de rápida propagación y peligro en carreteras por incendios

El Chacai (*Ulex europaeus*) es un arbusto introducido de muy fácil propagación y de muy difícil control. Su manejo en general es por medio de quemas no autorizadas que en muchas ocasiones terminan en incendios forestales. Se recomienda planes de manejo o políticas que permitan controlar la propagación y minimizar los riesgos.



#### 7.1.4 Borde costero y recursos marinos

Conocer riesgos de vulnerabilidad costera

Sumado a lo concerniente a la contaminación del borde costero, se hace necesario una localización de los riesgos de vulnerabilidad costera, su clasificación y estudio según las estrategias de microzonificación del borde costero.

Estudios de impacto de contaminación de embarcaciones menores

En términos de impacto de la contaminación del borde costero, se desconoce que tanto contribuyen las embarcaciones menores en aportes de material orgánico e inorgánico. Se recomienda cuantificar los impactos que éstas causan en el borde costero y sobre todo en la actividad de pesca artesanal.

#### 7.1.5 Medioambiente construido

Estudio de zonas de interés turístico y plan maestro de zonas de interés turístico existentes

La ciudad de Puerto Montt es un punto de afluencia turística muy importante en el sur de Chile y aspira a desarrollar aún más esta característica potenciando y consolidando zonas de interés turístico. Para ello es crucial que se desarrollen estudios de zonas de interés turístico acompañados de planes de manejo de estas zonas de interés ya existentes así como de las nuevas que se identifiquen.

Estudiar sistemas de riego de áreas verdes, actualmente se riega con agua potable y agua de pozo

En la actualidad se riegan las áreas verdes con agua potable y agua de pozo. Afortunadamente la ciudad cuenta con un alto régimen pluviométrico, especialmente en el periodo invernal, lo que hace que los riegos de áreas verdes no sean continuos ni masivos. Aún así, un sistema de riego que contemple el uso exclusivo de agua para estos fines y no agua potable sería un gran aporte en la optimización del consumo de la misma y el cuidado del medioambiente.

#### 7.1.6 Suelos y residuos sólidos

Incentivar la separación de la basura y los mecanismos para el manejo y disposición de residuos según clasificación. Realizar campañas de reciclaje en poblaciones de la ciudad. Sensibilizar a la comunidad (juntas de vecinos y escuelas) sobre disminución de residuos y reutilización de desechos.

La participación ciudadana y la educación de la población son elementos esenciales en el cuidado del medioambiente. Incentivar la separación de la basura acompañando a esto los mecanismos y disposición final de residuos es fundamental para el desarrollo de iniciativas.

Lo anterior se potencia con campañas de reciclaje en las poblaciones de la ciudad, internalizando el concepto, la conciencia y el conocimiento de las ventajas.

Finalmente, todas estas iniciativas toman mayor fuerza si se sensibiliza a la comunidad involucrando a las juntas de vecinos y a las escuelas en cuanto a disminución de residuos y utilización de los desechos.

#### 7.2 Conclusiones

Las primeras percepciones al comenzar el proceso GEO Puerto Montt, hacían prever que la información y los estudios medioambientales existentes para la ciudad eran escasos. Con el desarrollo de la evaluación ambiental integral realizada en la ciudad, queda de manifiesto que existen necesidades de información, así como también es evidente que muchas de las iniciativas necesarias ya están en marcha o proyectadas.

Como ciudad joven, Puerto Montt se encuentra justo a tiempo de comenzar a desarrollarse como ciudad sostenible y un excelente punto de partida es este informe de evaluación ambiental integral. Los escenarios entregan las percepciones ciudadanas de cómo podría ser la realidad de la ciudad dependiendo de cómo se actúe. Las recomendaciones muestran las necesidades imperiosas para lograr el desarrollo sostenible. A lo largo del informe va quedando de manifiesto cuáles son las problemáticas dominantes y cuáles son los estudios que se hacen cada vez más necesarios.

En términos generales y considerando la ausencia de estudios determinantes, la realidad medioambiental de Puerto Montt se presenta con problemáticas ambientales latentes. Ello permitirá iniciar estudios, para hacer de nuestra ciudad una urbe con su población preocupados por el medioambiente.

La comunidad muestra avances en materia de eficiencia energética y en el desarrollo de la conciencia ambiental en la ciudadanía. Sin embargo, aún hay mucho por hacer en este apartado. Es prioritario trabajar en la educación ambiental y en la toma de conciencia de la población de la ciudad. Otro tema relevante es la recuperación del borde costero, sobre todo por el potencial turístico del mismo.

Como resultado del informe, no sólo queda el desarrollo del mismo, sino la conformación de un equipo técnico, grupos de trabajo interdisciplinario, redes de contacto relacionadas con temáticas medioambientales, la conciencia colectiva y una nueva muestra de los buenos resultados obtenidos con la participación ciudadana. Lo anterior no hace sino potenciar las iniciativas que está ejecutando el municipio de la ciudad actualmente.

Puerto Montt pretende ser una ciudad modelo con una fuerte actividad turística y amigable, para ello debemos empezar a trabajar en forma conjunta: autoridades, universidades, organizaciones no gubernamentales, empresas y toda la comunidad puertomontina en pos de un objetivo común.

De acuerdo a lo expuesto en el informe, en general los problemas de impactos sobre el medioambiente no son críticos en la ciudad, las condiciones del aire son aceptables ya que en promedio no superan la normativa vigente, la actualización del Plan Regulador Comunal, asegura un ordenamiento territorial y por sobre todo que la ciudad crezca sin perder el valor natural de la zona. La canalización de esteros permite dar solución a inundaciones de algunos sectores y la erradicación de descargas clandestinas de aguas servidas será trascendente en el desarrollo ambiental de la ciudad.

Por otra parte los esfuerzos por desarrollar planes de educación ambiental, principalmente en temas de residuos, muestran la preocupación y compromiso de la Municipalidad, los participantes y adherentes de estos planes a convertir a Puerto Montt en una ciudad sostenible. La tarea es ardua, pero los primeros pasos ya están dados.

### 7.2.1 Aire

El gran desarrollo económico de la ciudad en conjunto con la densificación de sectores poblacionales, propenden al desarrollo y proliferación de agentes contaminantes (areales) afectando la calidad del aire en la ciudad de Puerto Montt.

Existe sólo un diagnóstico de la calidad del aire de la ciudad, cuyos resultados muestran sólo cuatro mediciones que superan la normativa vigente en dos años. Sin embargo, es evidente el efecto de las estufas de combustión y en menor grado el parque automotriz, sobre la calidad del aire y el incremento de material contaminante suspendido en la atmósfera. Esto finalmente afecta la salud de la población en periodos de invierno. Derivado de lo anterior, surge la preocupación de las autoridades locales por contar con una estación de monitoreo que permita tener información sistematizada de la calidad del aire.

En relación al ruido, la Municipalidad de Puerto Montt está desarrollando nuevos estudios sectorizados de ruido ambiental, con el objeto de contar con estudios sistemáticos que permitan tomar conciencia al respecto.

### 7.2.2 Calidad de aguas

Debido a la tasa de crecimiento que Puerto Montt ha experimentado en los últimos 10 años, la aparición de nuevas construcciones tanto en la ciudad como en los sectores periféricos es una necesidad. En consecuencia, la ampliación de la cobertura de servicios básicos para las nuevas viviendas, como el alcantarillado y el agua potable, es inevitable. La normativa vigente obliga a las empresas sanitarias a ampliar sus radios de cobertura garantizando la conexión de suministros a las

nuevas construcciones por lo que la población no tiene grandes problemas con el acceso a estos servicios básicos, salvo algunos casos excepcionales. De la misma forma se asegura el suministro continuo de agua potable gracias a las condiciones de pluviometría de la ciudad y la cercanía de diversos cuerpos lacustres. Sin embargo, un tema pendiente que tiene relación con el agua es el tratamiento que se les da a las aguas servidas o residuales pues la Comuna de Puerto Montt sólo cuenta con una planta de pretratamiento de aguas servidas.

Otro tema importante es la efectividad del “Plan Maestro de aguas lluvias” de la región, que presenta grandes obras como es el caso de la canalización del estero Lobos. Esta obra solucionará el problema de inundación en sectores contiguos al estero, además de evitar conexiones clandestinas de descarga de aguas servidas, sin dejar de lado obras menores que facilitan la evacuación de aguas lluvias en sectores altos permitiendo un drenaje fluido de estas aguas hacia los sectores más bajos que descargan al mar.

### 7.2.3 Biodiversidad

Las condiciones geográficas de la zona contemplan numerosas zonas boscosas, reservas naturales, algunos humedales y cuerpos lacustres y marinos. Las mismas entregan a Puerto Montt la característica de ser una zona con alto potencial para la conservación de la biodiversidad. A pesar de esto es muy poco lo que se ha podido caracterizar la biodiversidad en la región a la que pertenece la ciudad de Puerto Montt. Sólo existe una clasificación a nivel regional de flora terrestre y fauna, que data de 1983 donde se identifican especies presentes, no existiendo estudios de especies a nivel comunal ni tampoco a nivel de ciudad. En el borde costero, sin embargo, existen estudios sobre la diversidad de macroalgas y sus principales usos.

### 7.2.4 Medioambiente construido

A simple vista, Puerto Montt ha dejado de tener la belleza arquitectónica de antaño. El desarrollo de la ciudad ha hecho perder la identidad arquitectónica de la zona pues la ciudad se ha

desarrollado hacia la periferia y en los sectores más antiguos de la ciudad, como es el caso del centro de Puerto Montt, se privilegia la construcción en altura por sobre las construcciones en extensión. El desarrollo de la ciudad no ha respondido a la conservación de las costumbres de la zona, se han modernizado los gustos de los habitantes convirtiendo a Puerto Montt en una metrópolis contemporánea.

Una medida municipal es proponer zonas e inmuebles de conservación histórica, de modo de no perder en su totalidad la identidad de la comunidad puertomonttina, teniendo que convivir éstas dentro de una ciudad moderna.

### 7.2.5 Borde costero y recursos marinos

Salvo algunas caracterizaciones del sector costero de la ciudad, no se cuenta con estudios de mayor continuidad en el tiempo que permitan diagnosticar el real estado del borde costero y la calidad de sus aguas.

### 7.2.6 Suelo y residuos sólidos

Puerto Montt sufrió grandes cambios a partir de la segunda mitad de los años 90, su explosivo crecimiento, la migración de personas en busca de nuevas y mejores condiciones laborales, sin lugar a dudas aumentaron la presión por satisfacer las demandas de suelos para la construcción de viviendas, situación que llevó a un crecimiento desordenado y poco armónico de la ciudad.

Para suplir estas deficiencias la Municipalidad de Puerto Montt actualizó su Plan Regulador, formulando estrategias que permiten el crecimiento armónico de la ciudad sin dejar de lado el valor natural de la zona.

La problemática de residuos sólidos es un tema difícil de abordar. Sin embargo ya existe una solución a largo plazo, la construcción del relleno sanitario La Laja. También se están desarrollando planes de educación ambiental que apuntan al reciclaje, reutilización y reducción de estos residuos, focalizando esta educación a colegios y a la ciudadanía en general.

### 7.2.8 Normativas y políticas ambientales

Chile cuenta con una normativa medioambiental que aborda la mayoría de los temas relacionados, con lo que en general las autoridades competentes son capaces de dar soluciones a las problemáticas si trabajan en conjunto. La preocupación y voluntad de la Municipalidad de Puerto Montt por dar solución a los

problemas ambientales de la Comuna, crea la Unidad de Medioambiente. Ésta trabaja en conjunto con instituciones civiles y públicas permitiendo formular proyectos y realizar estudios que permiten entregar información y soluciones a la comunidad, como también potenciar la participación ciudadana.

## Acrónimos

AIFBN: Asociación de Ingenieros Forestales por El Bosque Nativo  
APR: Agua Potable Rural  
CASEN: Caracterización Socioeconómica  
CELADE: Centro Latino Americano y Caribeño de la Demografía  
CEPAL: Comisión Económica para Latino América y el Caribe  
CO: Monóxido de Carbono  
CO<sub>2</sub>: Dióxido de Carbono  
COCEL: Consejo de Certificación de Leña  
CONAF: Corporación Nacional Forestal  
CONAMA: Comisión Nacional de Medio Ambiente  
COP: Componente Orgánico Presente, material tóxico bioacumulable, como por ejemplo plaguicidas o productos químico industriales  
COREMA: Comisión Regional de Medio Ambiente  
CPL: Consejo Nacional de Producción Limpia  
COV: Componente Orgánico volátil  
DBO: Demanda Biológica de Oxígeno  
DEM: Dirección de Educación Municipal  
DESAM: Dirección de Salud Municipal  
DGA: Dirección General de Aguas  
DIRECTEMAR: Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante  
DOH: Dirección de Obras Hidráulicas  
DOM: Dirección de Obras Municipales  
ERA: Enfermedades respiratorias agudas  
ESSAL: Empresa de Servicios Sanitarios Los Lagos S.A.  
FACH: Fuerza Aérea de Chile  
FMPEIR: Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto, Respuesta  
GEO: Global Environment Outlook  
GORE, URSR: Gobierno Regional, Unidad de Residuos Sólidos Regionales  
ICH: Inmueble de Conservación Histórica  
IGM: Instituto Geográfico Militar  
INE: Instituto Nacional de Estadísticas  
INFOR: Instituto Forestal  
IRA: Infección Respiratoria Aguda  
ISA: Anemia Infeciosa del Salmón  
ISO: International Standardization Organization (Organización Internacional de Estandarización)  
MIDEPLAN: Ministerio de Planificación  
MINSAL: Ministerio de Salud  
MINSEGPRES: Ministerio Secretaría General de la Presidencia  
MP: Material Particulado  
MP<sub>10</sub>: Material Particulado 10 micrones de tamaño  
MP<sub>2,5</sub>: Material Particulado 2,5 micrones de tamaño  
NO<sub>2</sub>: Dióxido Nitroso  
NO<sub>x</sub>: Óxido de Nitrógeno  
O<sub>3</sub>: Ozono  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior  
OECD: Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo  
PLADECO: Plan de desarrollo comunal



PIB: Producto Interno Bruto  
PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
PYMES: Pequeñas y medianas Empresas  
RILES: Residuos industriales líquidos  
RSD: Residuos Sólidos Domiciliarios  
RSU: Residuos Sólidos Urbanos  
RETC: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes  
REXIN: Empresa de gestión integral de residuos  
SAG: Servicio Agrícola Ganadero  
SECPLAN: Secretaría Comunal de Planificación  
SECTRA: Secretaría de Transporte  
SERNAGEOMIN: Servicio Nacional de Geología y Minería  
SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca  
SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo  
SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado  
SINIM: Sistema Nacional de Información Municipal  
SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SNCL: Sistema Nacional de Certificación de Leña  
SO<sub>2</sub>: Dióxido de Azufre  
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
UE: Unión Europea  
ZCH: Zonas de Conservación Histórica  
ZOIT: Zonas de Interés Turístico Nacional

## Bibliografía.

De Gregorio, J. (2009). "Chile Frente a la Recesión Mundial del 2009". Documentos de Política Económica del Banco Central de Chile. Chile. En: <http://www.bcentral.cl/estudios/documentos-politica-economica/pdf/dpe30.pdf>

Barrios (2007). "Emisiones Provenientes de la Leña y Biomasa: Sus Efectos en el Medio Ambiente". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región de Los Lagos, Chile.

Behrentz, E. (2006). "Concentraciones de Material Particulado Respirable Suspendido en el Aire en Inmediaciones de una Vía de Transporte Público Colectivo". Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (CIIA). Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Universidad de Los Andes.

Benoit, I (1985). "Libro Rojo de Flora y Fauna de Chile". CONAF, Santiago. (Sólo encuentro este otro: Benoit, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. CONAF, Santiago. 157 pp.)

Ministerio De Planificación (2007). Documento N°1: "Serie Análisis de Resultados de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen 2006)". Gobierno de Chile. Santiago, Chile.

Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (2005). "Migración Internacional de Latinoamericanos y Caribeños en Iberoamérica: Características, Retos y Oportunidades". Santiago de Chile: CELADE/CEPAL.

Celis, José E.; José R. Morales; Claudio A. Zaror y Omar F. Carvacho (2007). "Contaminación del Aire Atmosférico por Material Particulado en una Ciudad Intermedia: El Caso de Chillán (Chile)". Vol.18 N°3. 49-58 pp. En: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642007000300007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642007000300007&lng=es&nrm=iso)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009a). "Facilitación del Acceso a la Información Ambiental para la Participación Ciudadana". En: [http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=47](http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=47)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009b). "Fortalecimiento y Posicionamiento de Mesa Ambiental en la comuna de Puerto Montt". En: [http://www.desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=0&Itemid=26](http://www.desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=0&Itemid=26)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009c). "Implementación de la Estrategia Nacional para la Generación de Capacidades en Organizaciones No Gubernamentales y la Sociedad Civil para el manejo de la información del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) en la comuna de Puerto Montt". En: [http://www.desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=0&Itemid=26](http://www.desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=0&Itemid=26)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009d). "Futuro de las Costas Chilenas". Manejo Costero Marino Integrado en la Comuna de Puerto Montt. En: [http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com\\_content&task=view&id=91&Itemid=79](http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=79)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009e). "Fortalecimiento de las Capacidades Municipales en el Acceso a la Información Ambiental". En: [http://desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=117&Itemid=209](http://desarrollosostenible.org/sitio/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=117&Itemid=209)

CODESOSUR-SINERGIAS (2009f). "Estudio Comparativo de la Vulnerabilidad Costera, Impacto del Cambio Climático en elevamiento del nivel del mar en comuna de Puerto Montt". En: [http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com\\_content&task=view&id=69&Itemid=186](http://www.desarrollosostenible.org/sitio//index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=186)

CONAF (2000). "Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile". Corporación Nacional Forestal de Chile. En: [http://www.conaf.cl/?page=home/contents&seccion\\_id=007&unidad=0&articulo\\_unidad=0&articulo\\_id=2316&maestra=1&PHPSESSID=4b1af3d45700c920e8f92f5cd7ac46a0](http://www.conaf.cl/?page=home/contents&seccion_id=007&unidad=0&articulo_unidad=0&articulo_id=2316&maestra=1&PHPSESSID=4b1af3d45700c920e8f92f5cd7ac46a0)

CONAF (2001). Guía de Parques Nacionales y Áreas Verdes Protegidas. Corporación Nacional Forestal de Chile. En: <http://www.conaf.cl/parques/index.html>

CONAF (2005). "Recomiendan este verano comprar leña seca y certificada". Corporación Nacional Forestal de Chile. En: [www.conaf.cl/?seccion\\_id=007](http://www.conaf.cl/?seccion_id=007)

- CONAF (2008). "Áreas de expansión nube volcán Chaitén". Sistema de información territorial (SIT). Corporación Nacional Forestal. En: <http://conaf.siijsa.cl/>
- CONAF, CONAMA, BIRF (1994-1997). "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". En: [www.conaf.cl/cd\\_uso\\_suelos/nacional.pdf](http://www.conaf.cl/cd_uso_suelos/nacional.pdf)
- CONAMA (1984). "Reglamento de calderas y generadores de vapor". Ministerio de Salud Pública. Biblioteca del Congreso Nacional. Región Metropolitana, Chile. 15 pp. En: <http://www.conama.cl/cgi/wxis?lslsScript=../plus.xis&mf=011723&base=Biblo>
- CONAMA (1994a). "Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región Metropolitana, Chile. 36 pp. En: [http://www.conama.cl/rm/568/articles-931\\_downloadLeyBase.doc](http://www.conama.cl/rm/568/articles-931_downloadLeyBase.doc)
- CONAMA (1994b). "Protección legal a la Biodiversidad". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región Metropolitana, Chile. En: [www.conama.cl/biodiversidad/1308](http://www.conama.cl/biodiversidad/1308)
- CONAMA (1998). "Decreto Supremo No. 59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia". Santiago; 1998. Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en Especial de los Valores que Definen Situaciones de Emergencia". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región Metropolitana, Chile. 12 pp. En: <http://www.sinca.conama.cl/.../73881f634e74a87884b626007d5e585f.pdf>
- CONAMA (2001). "Medirán efectos de la contaminación en adultos mayores". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región Metropolitana, Chile. En: <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15487.html>
- CONAMA (2001). "Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región de Los Lagos, Chile. En: <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15487.html>
- CONAMA (2002). "Estrategia Regional Para La Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región de Los Lagos, Chile. 56 pp. En: [http://www.conama.cl/portal/1301/articles-40876\\_pdf\\_LosLagos.pdf](http://www.conama.cl/portal/1301/articles-40876_pdf_LosLagos.pdf)
- CONAMA (2003). "Historia de la biota chilena, Biodiversidad extinta en Chile." Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago, Chile. En: <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15481.html>
- CONAMA (2005). "Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago, Chile. En: [http://www.conama.cl/portal/1301/articles-35208\\_recurso\\_1.pdf](http://www.conama.cl/portal/1301/articles-35208_recurso_1.pdf)
- CONAMA (2007). "Manual de aplicación del Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Gobierno de Chile. Santiago, Chile. 48 pp. En: [http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20\(Internet\)/download/Manual\\_Decreto90.pdf](http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20(Internet)/download/Manual_Decreto90.pdf)
- CONAMA (2008). "Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Ocho Libros Editores. Santiago, Chile. 640pp.
- CONAMA (2009). "Recopilación, Sistematización y Análisis de Calidad de Aguas y Sedimentos Marinos en Bahías y Canales de la Región de Los Lagos para Elaborar Propuesta de Planes de Monitoreo Ambiental". Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región de Los Lagos, Chile. En: <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15481.html>
- CPL (2006). "Estudio Diagnóstico en la Generación y Gestión de los Residuos que Genera la Actividad Productiva de Determinados Sectores Económicos Regionales, Principalmente Residuos Industriales Sólidos (Diagnóstico de Residuos en la Región de Los Lagos)". Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL). Gobierno Regional de Los Lagos. Región de Los Lagos, Chile. En: <http://www.regiondeloslagos.cl/programas/documentos/pl/Resumen%20Ejecutivo%20Rev%20D.pdf>
- Schmitz, R.; Mark, F. (2007). "Evaluación de los Modelos de Pronóstico de MP10 actualmente en Uso en la Región Metropolitana". Documento final. Departamento De Geofísica, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 26 pp.

DGA (2004). "Diagnóstico Y Clasificación De Los Cursos Y Cuerpos De Agua según Objetivos De Calidad: Cuenca Del Río Maullín". Cape- Idepe, Consultores de Ingeniería. Dirección General de Aguas (DGA), Gobierno de Chile. Chile. 83 pp.

DIRECTEMAR (1998-2007). "Boletín Estadístico Marítimo". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: [http://www.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://www.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

DIRECTEMAR (2004). "Boletín Informativo, año 2004". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: <http://www.directemar.cl/reglamar/publica-es/bolinfo/2004.htm>

DIRECTEMAR (2005). "Boletín Informativo, año 2005". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: <http://www.directemar.cl/reglamar/publica-es/bolinfo/2005.htm>

DIRECTEMAR (2006). "Boletín Informativo, año 2006". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: <http://www.directemar.cl/reglamar/publica-es/bolinfo/2006.htm>

DIRECTEMAR (2007). "Boletín Informativo, año 2007". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: <http://www.directemar.cl/reglamar/publica-es/bolinfo/2007.htm>

DIRECTEMAR (2008). "Boletín Informativo, año 2008". Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. En: <http://www.directemar.cl/reglamar/publica-es/bolinfo/2008.htm>

DIRECTEMAR (2007). "Emisarios Submarinos en Chile". Dirección de Interés Marítimo y Medioambiente acuático, preservación del medio ambiente acuático y combate a la contaminación. Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Chile. 39 pp. En: [http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20\(Internet\)/download/EIA/Informe\\_Emisarios\\_Submarinos.pdf](http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20(Internet)/download/EIA/Informe_Emisarios_Submarinos.pdf)

DOH (2002). "Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Puerto Montt, X Región". Metodología de Evaluación de Proyectos de Aguas Lluvias. Resumen Ejecutivo. Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). Chile. En: [http://sni.mideplan.cl/documentos/Metodologias/me\\_evac\\_drenaje\\_aguas\\_lluvias.pdf](http://sni.mideplan.cl/documentos/Metodologias/me_evac_drenaje_aguas_lluvias.pdf)

ERM (2004). "Informe de factibilidad, Manejo sustentable de residuos sólidos, estudio de concepto y factibilidad", Preparado para Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Alemania e Intendencia de la X. Región de Los Lagos, Chile por Environmental Resources Management's.

ESSAL (2008). "Memoria Anual 2008". Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos. Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.essal.cl/memorias/Memoria2008/MEMORIA\\_2008.pdf](http://www.essal.cl/memorias/Memoria2008/MEMORIA_2008.pdf)

Ferrer, M. (2006). "Inmigrantes en Puerto Montt: ¿Homogeneidad o Diversidad?; Un Estudio sobre las características de Inmigrantes, Migrantes y no Migrantes de los Periodos 1987-1992 y 1997-2002". 102 pp. En: <http://www.ciudadania.uchile.cl/docs/estado/ferrer.pdf>

Fortt, A. (2007). "Emisarios Submarinos: El Mar no es un Retrete". Documento 25. <http://santoskatador.googlepages.com/Ductos.pdf>

GEO Chile (1999). "Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile". Instituto de Estudios Públicos. Global Environment Outlook (GEO)- Chile. Universidad de Chile. Editorial LOM. Santiago, Chile. En: <http://www.inap.uchile.cl/publicaciones/libros.html>

GEO Chile (2002). "Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile". Instituto de Estudios Públicos. Global Environment Outlook (GEO)- Chile. Universidad de Chile. Editorial LOM. Santiago, Chile. En: <http://www.inap.uchile.cl/publicaciones/libros.html>

GEO Chile (2005). "Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile". Instituto de Estudios Públicos. Global Environment Outlook (GEO)- Chile. Universidad de Chile. Editorial LOM. Santiago, Chile. En: <http://www.inap.uchile.cl/publicaciones/libros.html>

GEO Santiago (2003). "Perspectivas del Medio Ambiente Urbano". Instituto de Estudios Urbanos. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbano. Global Environment Outlook (GEO)- Santiago, PNUMA y Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

GEOCLIMA (2009). Temperatura y Precipitaciones. Departamento de Geofísica. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. En:  
[http://www.dgf.uchile.cl/geoclima/Geoclima/BasesDeDatos/Precipitacion\\_Sudamerica.geo2](http://www.dgf.uchile.cl/geoclima/Geoclima/BasesDeDatos/Precipitacion_Sudamerica.geo2)

Glade, A. (1993). "Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile". Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2da Edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 68 pp.  
Hoffmann, A.; B. Santelices (1997). "Flora Marina de Chile Central (Marine Flora of Central Chile)". Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 434 pp.

INFOR; CORMA; CONAF (1992). "Estadísticas forestales X Región". Instituto Forestal de Chile (INFOR), Corporación Chilena de la Madera (CORMA), Corporación Nacional Forestal (CONAF). Chile. 106 pp.  
INE (1999 - 2003). "Estadísticas del Medio Ambiente". Instituto Nacional de Estadística (INE). Chile. En:  
[http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_medio\\_ambiente/pdf/anuario2003.zip](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/pdf/anuario2003.zip)

INE (2002). "Censo Poblacional y de Vivienda". Instituto Nacional de Estadística (INE). En:  
[http://alerce.ine.cl/canales/usuarios/censos\\_digitalizados.php](http://alerce.ine.cl/canales/usuarios/censos_digitalizados.php)

INE (2003 - 2008). "Indicador de Actividad Económica Regional (INACER): Región de Los Lagos". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de la Región de Los Lagos, Chile. En:  
[http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/Inacer/2008/octubre\\_diciembre/Inacer\\_Oct-Dic\\_2008.pdf](http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/Inacer/2008/octubre_diciembre/Inacer_Oct-Dic_2008.pdf)

INE (2005 - 2008). "Indicadores Mensuales: Empleo Trimestral". Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadística (INE). Santiago, Chile. En:  
[http://www.ine.cl/canales/menu/boletines/ipv/2008/agosto/empleo\\_118\\_pag-pag.pdf](http://www.ine.cl/canales/menu/boletines/ipv/2008/agosto/empleo_118_pag-pag.pdf)

INE (2005). "Anuario Estadístico Región de los Lagos". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de la Región de Los Lagos, Chile. En:  
[http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/publicaciones\\_regionales/anuario2005.pdf](http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/publicaciones_regionales/anuario2005.pdf)

INE (2006). "Estadísticas educacionales". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de la Región de Los Lagos, Chile. En: [www.ine.gov.ve/productosyservicios/CatalogopublicacioneSAU03-09.pdf](http://www.ine.gov.ve/productosyservicios/CatalogopublicacioneSAU03-09.pdf)

INE (2007). "Anuario Estadístico Región de los Lagos". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de la Región de Los Lagos, Chile. En:  
[http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/publicaciones\\_regionales/Anuario%20Reg%202007.pdf](http://www.ineloslagos.cl/archivos/files/pdf/publicaciones_regionales/Anuario%20Reg%202007.pdf)

INE (2009). "Banco de datos Regional". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de Los Lagos, Chile. En: <http://www.ineloslagos.cl/app/bancodatos/bancodatos.htm>

INE (enero - mayo 2009). "Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadísticas". Instituto Nacional de Estadística (INE). Dirección Regional de la Región de Los Lagos, Chile. En:  
[www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas/industria300609.pdf](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas/industria300609.pdf)

ISO (1997) International Organization for Standardization ISO. ISO 1996 2 Acoustics - Description and Measurement of Environmental Noise. En:  
<https://www.eupc.uclm.es/escuela/guiadocente/default/asignaturas/86105.pdf>

León, J (2009). "Caracterización de borde costero ciudad de Puerto Montt." Información levantada para proyecto GEO Puerto Montt, por Jorge León, Instituto de acuicultura de la Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt.

Leuschner, C. (2005). "Vegetation and ecosystems". Vegetation ecology van der Maarel, E. (ed.). Blackwell Science Oxford, pp. 85-105.

Levring, T (1960). "Contributions to the marine algal floral on Chile". Reports of the lund University Chile Expedition. 1948-49.



- Lobos, H (2007) "Evaluación y visualización del ruido ambiental de la ciudad de Puerto Montt".
- López, J (2005). Contaminación Atmosférica en Puerto Montt.
- Matus, P.; S. Ibarra (2005). "Efectos de la contaminación atmosférica en las enfermedades respiratorias agudas en la Comuna de Pudahuel". 8 pp. En: <http://documentos.aidis.cl/Trabajos%20Oral/Tema%20VII%20-%20Salud%20Ambiental/VII-Matus-Chile-1.doc>
- MIDEPLAN (2003). "¿Cuál el valor de la canasta básica de alimentos?". Ministerio de Planificación (MIDEPLAN). Santiago, Chile. En: <http://www.mideplan.cl/casen/faq.html>
- MINSAL (1997). "Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES". En: [www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias\\_peligrosas.pdf](http://www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias_peligrosas.pdf)
- MINSAL (1999). "Decreto Supremo N° 594: Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo". Ministerio de Salud (MINSAL). Septiembre 1999. 47 pp. Santiago, Chile. En: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/instituto\\_de\\_la\\_vivienda/bienestarahabitacional4.pdf](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/instituto_de_la_vivienda/bienestarahabitacional4.pdf)
- MINSAL (2005). "Obligación de Declarar Emisiones Decreto N° 138". Ministerio de Salud (MINSAL). 4pp. Santiago, Chile. En: [http://juridico1.minsal.cl/dto\\_138\\_2005.doc](http://juridico1.minsal.cl/dto_138_2005.doc)
- MINSAL (2008). "Atenciones de Urgencia, 2008". Departamento de estadística e información de salud. Ministerio de Salud (MINSAL). Puerto Montt, Chile. En: [http://deis.minsal.cl/index.asp/163.247.51.54/ira/2008/salida/menu\\_2008.php](http://deis.minsal.cl/index.asp/163.247.51.54/ira/2008/salida/menu_2008.php)
- MINSAL (2009). "El programa IRA en Chile: hitos e historia. Revista chilena de Pediatría. Vol.72. pp. 292-300. En: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062001000400003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000400003&lng=es&nrm=iso)
- Municipalidad de Puerto Montt (2007). "Proyecto Estación de Monitoreo Calidad del Aire para Puerto Montt".
- Municipalidad de Puerto Montt (2008a). "Memoria Plan Regulador Comunal PRC-PMO". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://transparencia.puertomonttchile.cl/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=5763&Itemid=](http://transparencia.puertomonttchile.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=5763&Itemid=)
- Municipalidad de Puerto Montt (2008b). "Estudio Actualización Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región De Los Lagos: Aguas Lluvias". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1813](http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=1813)
- Municipalidad de Puerto Montt (2008c). "Plan Regulador Comunal PRC-PMO". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=86&Itemid=145](http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=86&Itemid=145)
- Municipalidad de Puerto Montt (2008d). "Estudio Actualización Plan Regulador Comunal de Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Región De Los Lagos: Factibilidad Sanitaria". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=86&Itemid=145](http://www.puertomonttchile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=86&Itemid=145)
- Municipalidad de Puerto Montt (2008e). "Plan regulador comunal de Puerto Montt: Estudio de Capacidad Vial". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.e-seia.cl/archivos/Informe\\_ECV\\_puertomontt.pdf](http://www.e-seia.cl/archivos/Informe_ECV_puertomontt.pdf)
- Municipalidad de Puerto Montt (2009). "Unidades municipales". Transparencia Municipal. Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www.puertomonttchile.cl/images/stories/DOCUMENTOS%20MUNICIPALES/TELEFONOS%20UNIDADES/unidades\\_municipales.pdf](http://www.puertomonttchile.cl/images/stories/DOCUMENTOS%20MUNICIPALES/TELEFONOS%20UNIDADES/unidades_municipales.pdf)

- Museo de Historia Natural (1998). "Boletín 47". Santiago, Chile. 146 pp.
- ONEMI (2009). Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). Chile. En: <http://www.onemi.cl>
- ONU (2009). Organización de las Naciones Unidas (ONU). En: <http://www.un.org/es>
- Opazo, A. (2004). "Variación Estacional (primavera-verano) de Metales Pesados en Ulva Rígida, en la Bahía de Puerto Montt, Décima Región, Chile".
- Perdigón, T. (2006). "Evaluaciones Ambientales Integrales en Ciudades de América Latina y el Caribe: Proyecto GEO Ciudades".
- PNUMA (2008). "Metodología para la Elaboración de los Informes GEO Ciudades". Manual de aplicación versión 3. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 187 pp. En: <http://ww2.unhabitat.org/programmes/agenda21/documents/Metodolog%C3%ADa.pdf>
- Ramírez, M.E (2008). "Algas Marinas Bentónicas. Biodiversidad de Chile, Patrimonios y Desafíos". Tercera Edición. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Chile. En: [http://www.ocholibros.cl/ocholibros/details.aspx?book\\_uid=27e4465b-8352-42de-8f81-fab69530a5f9](http://www.ocholibros.cl/ocholibros/details.aspx?book_uid=27e4465b-8352-42de-8f81-fab69530a5f9) (El autor, debiera ser CONAMA, según la lógica, pero estaba así)
- Reyes, R. (1998). "Caracterización de los Sistemas de Producción, Comercialización y Abastecimiento de Leña para la Ciudad de Puerto Montt, X Región". Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile. En: <http://www.infolena.cl/educ/pub2/6.pdf>
- SAG (2009). "Especies Prohibidas de Caza y Captura". División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola Ganadero (SAG). Chile. En: <http://www.sag.cl/OpenDocs/asp/pagVerRegistro.asp?argRegistroId=2862&argInstanciaId=54>
- SECTRA (2006). "Encuesta de movilidad en Centros Urbanos". Secretaría Interministerial de Planificación de Transporte (SECTRA). Gobierno de Chile. En: <http://sintia.sectra.cl/>.
- SERNAGEOMIN (2008). "Peligros Geológicos por Remociones en Masa en el Área Urbana de Puerto Montt". Región de Los Lagos, Chile. En: [http://www2.sernageomin.cl/biblioteca/cgi/wxis.exe?IsisScript=plus\\_pls.xis&mf=020504&base=Bsngm](http://www2.sernageomin.cl/biblioteca/cgi/wxis.exe?IsisScript=plus_pls.xis&mf=020504&base=Bsngm)
- SERNAPESCA (2008). "Documento informativo: Anemia Infecciosa del Salmón en Chile (Virus ISA)". Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Chile. En: [http://www.sonepsyn.cl/sochinf/Virus\\_ISA.pdf](http://www.sonepsyn.cl/sochinf/Virus_ISA.pdf)
- SERNATUR (2008). "Informe Anual de turismo". Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). Chile. En: <http://www.sernatur.cl/internacional/?lang=1>
- SINIM (2009). "Indicadores (2001-2008)". Sistema Nacional de Información Municipal. Chile (SINIM). En: [http://www.sinim.cl/indicadores/busq\\_serie.php](http://www.sinim.cl/indicadores/busq_serie.php)
- SISS (2009). "SISS da a conocer nivel de consumo de agua potable en el país". Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Gobierno de Chile. Chile. 24 pp. En: [http://www.siss.cl/articles-7663\\_recurso\\_5.pdf](http://www.siss.cl/articles-7663_recurso_5.pdf)
- SNCL (2008). "Consumo responsable". Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL). Chile. En: [http://www.lena.cl/documentos/agencia\\_regional/consumo\\_responsable.pdf](http://www.lena.cl/documentos/agencia_regional/consumo_responsable.pdf)
- SUBPESCA (2008). "Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura". Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). Departamento de Análisis Sectorial. Gobierno de Chile. Chile. 21 pp. En: <http://www.subpesca.cl/mostrararchivo.asp?id=6685>
- Tampe, E. (2003). "Puerto Montt: Crónicas y testimonios de 150 años". Ediciones Moyra Holzapfel. Corporación Cultural de Puerto Montt. Región de Los Lagos, Chile.

Tansley, A. (1935). "The use and abuse of vegetational concepts and terms". *Ecology*, 16: 284-307pp.

Territorio Verde (2009). En: <http://www.territorioverde.org>

UNESCO (2008). "Definición de Patrimonio cultural". Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Chile. En: <http://portal.unesco.org/culture/es>

UNICEF. "Índices de Pobreza". Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). En: <http://www.unicef.cl/unicef/index.php/Pobreza>

Westermeier, R.; Rivera, P. (1986). "Caracterización filológica del Litoral Rocoso de la X Región (Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé) y de la XII (Islas Diego Ramírez) Chile". *Actas II Congreso de Algas Marinas chilenas*. Pp 147-155.

## Leyes y reglamentos

MINSAL (1997). D.S. N° 146: Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes fijas.

MINSAL (1999). D.S. N° 594: Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

MINSAL (2005). D. S. N° 138: Sobre declaración de emisiones de contaminantes atmosféricos.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (1984). D.S. N° 146: Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, Elaborada a partir de la Revisión de la Norma de Emisión Contenida en el Decreto N° 286 De 1984 del Ministerio de Salud.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (1984). D.S. N° 146: Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, Elaborada A Partir de la Revisión de la Norma de Emisión Contenida en el Decreto N° 286 de 1984 del Ministerio de Salud.

MISEGPRES (2005). Ley 19.300: Bases Generales del Medio Ambiente.

Ministerio de Agricultura. Ley N° 19.473.

MINSEGPRES (1998). D.S. N°50

MINSEGPRES (2000). D.S. N° 90.

MINSEGPRES (2005). Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República; Comisión Nacional del Medio Ambiente. Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10.

# Geo Puerto MONTH



Division de Tecnología y Medio Ambiente (DTMA)  
 Programa de Asesoría Técnica (PAT) sobre Medio Ambiente  
 Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
 Calle de la Unidad de Gestión de Recursos Humanos  
 Casapueblo de la Unidad de Gestión de Recursos Humanos  
 Teléfono: (505) 2211100 / Fax: (505) 2211101  
 Año 2014 (2015) (2016)  
 Dirección web: [mta.org/latam](http://mta.org/latam)  
 Dirección web: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

www.mta.org/latam  
 Unidad de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 División de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
 Casapueblo de la Unidad de Gestión de Recursos Humanos  
 Teléfono: (505) 2211100 / Fax: (505) 2211101  
 Año 2014 (2015) (2016)  
 Dirección web: [mta.org/latam](http://mta.org/latam)  
 Dirección web: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

