

CAPITULO 1

“MARCO DE INFORMACIÓN NACIONAL”

PROPÓSITO DEL CAPÍTULO

Proveer un marco de información general del país, tanto a nivel nacional, como regional.



CAPITULO 1: MARCO DE INFORMACIÓN NACIONAL

1.1 CONTEXTO FÍSICO Y DEMOGRÁFICO

Chile, país tricontinental, se encuentra ubicado en la parte occidental y meridional del Cono Sur de Sudamérica, prolongándose en el Continente Antártico y alcanzando a la Isla de Pascua en la Polinesia.

Integran además su territorio, el Archipiélago de Juan Fernández y las Islas San Félix, San Ambrosio, Salas y Gómez, la Zona Económica Exclusiva de 200 millas marinas y la plataforma continental correspondiente.

Cuadro 1.1.1 Contexto Físico y Demográfico Chileno

Características Demográficas y Socioculturales	Información Estadística
Superficie de Chile Continental, Antártico e Insular	2.006.096 Km ² (1)
Superficie Continental	756.252 Km ² (1)
Lengua oficial	Español
Población total	15.116.435 habitantes (2)
Población urbana (%)	86.60% de la población total (2)
Población rural (%)	13.40 % de la población total (2)
Crecimiento demográfico anual	1.2 % (2)
Edad media de la población para el año 2002	31,13 años (3)
Población en edad de trabajar (15 años y más)	11.226.309 habitantes (2)
Población económicamente activa (*)	5.877.149 habitantes (2)
Tasa de natalidad	17,2 (por cada 1000 habitantes) (4)
Tasa de mortalidad	5,2 (por cada 1000 habitantes) (4)
Expectativa de vida	78,57 años (4)
Tasa de alfabetización	95,79 % de la población total (2)
Rango promedio de educación de la población	9 – 12 años de estudio (5)
Tasa de desempleo para el año 2002	8,94 % (6)
Porcentaje de mujeres económicamente activas	35,56 % de la fuerza total de trabajo (2)

Fuente:

(1) Compendio estadístico 1998, Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

(2) INE "Censo 2002 Población y vivienda".

(*) Población laboralmente activa, Ocupada, Cesante y quienes buscan trabajo por primera vez.

(3) INE "Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad, total país 1950-2050", Publicación 1995.

(4) INE "Anuario de estadísticas vitales 2000", Publicación 2002.

(5) INE "Estadísticas de la educación, año 2001", Ministerio de Educación.

(6) INE "Indicadores de empleo, Diciembre 2001- Febrero 2003".

Cuadro 1.1.2 Contexto Demográfico Chileno por Regiones

Región	Capital	Población Total	Población Urbana (%)	Población Rural (%)
Tarapacá	Iquique	428.594	94,06	5,94
Antofagasta	Antofagasta	493.984	97,68	2,32
Atacama	Copiapó	254.336	91,46	8,54
Coquimbo	La Serena	603.210	78,07	21,93
Valparaíso	Valparaíso	1.539.852	91,56	8,44
Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	Rancagua	780.627	70,27	29,73
Maule	Talca	908.097	66,40	33,60
Bio-Bio	Concepción	1.861.562	82,10	17,90
Araucanía	Temuco	869.535	67,67	32,33
Lagos	Puerto Montt	1.073.135	68,43	31,57
Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	Coyhaique	91.492	80,45	19,55
Magallanes y de la Antártica Chilena	Punta Arenas	150.826	92,60	7,40
Metropolitana de Santiago	Santiago	6.061.185	96,93	3,07
Total País		15.116.435	86,60	13,40

Fuente:

"XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, año 2002", Instituto Nacional de Estadísticas.

1.2 ESTRUCTURA POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DEL PAÍS

1.2.1 Estructura Geográfica

Chile es un Estado unitario y su autoridad máxima es el Presidente de la República, su territorio se divide en 13 regiones, desde la Región de Tarapacá hasta la Región de Magallanes y la Antártica Chilena como lo indica el cuadro 1.1.2. Estas regiones se dividen a su vez en 51 provincias y 342 comunas.

Debido a la longitud que posee Chile desde la Línea de la Concordia hasta el Polo Sur, que supera los 8.000 Km, se presentan rasgos morfológicos fundamentales y una extensa variedad de climas.

Los rasgos que caracterizan el relieve longitudinal son la Cordillera de los Andes, al este; la Cordillera de la Costa, al oeste y la Depresión Intermedia entre ambos sistemas montañosos.

La variedad de climas que se presentan de norte a sur son: clima desértico, estepárico mediterráneo, templado cálido lluvioso, templado lluvioso, marítimo lluvioso, estepárico frío, de tundra y polar, además del clima de hielo en las altas cumbres.

1.2.2 Grupos Étnicos

La "Ley Indígena" N° 19.253, publicada en el Diario Oficial el 5 de octubre de 1993, señala las ocho principales etnias y comunidades indígenas de Chile y establece que los censos de población nacional deberán determinar la población existente.

En el último censo de población realizado en Chile en abril de 2002, se contabilizó a 692.192 habitantes pertenecientes a algunos de los grupos étnicos mencionados más adelante, lo que corresponde a un 4,6% de la población total del país. Entre ellos destaca el pueblo mapuche que vive tradicionalmente en las tierras ubicadas en las regiones Octava, Novena y Décima. A continuación se presenta el número de habitantes según grupo étnico.

Cuadro 1.2.1 Distribución poblacional por grupos étnicos

Etnia	Nº Habitantes	% respecto de la población total de etnias	% respecto de la población total del país
Alacalufe	2.622	0,4	0,02
Atacameño	21.015	3,0	0,14
Aimará	48.501	7,0	0,32
Colla	3.198	0,5	0,02
Mapuche	604.349	87,3	4,00
Quechua	6.175	0,9	0,04
Rapa Nui	4.647	0,7	0,03
Yamana	1.685	0,2	0,01
Total	692.192	100	4,58

1.2.3 Estructura Político Administrativa

Chile es una república democrática con tres poderes en ejercicio, el Poder Ejecutivo que reside en el Presidente de la República; el Poder Legislativo representado por el Congreso Nacional, el cual está compuesto por la Cámara de Diputados y el Senado; y el Poder Judicial.

Desde el punto de vista administrativo, el país se divide en trece unidades territoriales denominadas Regiones, cada una de ellas con un “Gobierno Regional” compuesto por un Intendente como Órgano Ejecutivo, designado por el Presidente de la República, y el Consejo Regional como órgano resolutorio, nominativo y fiscalizador del anterior. Las funciones de administración son apoyadas por las Secretarías Regionales Ministeriales, órganos independientes de los Ministerios, subordinados al Intendente a nivel regional.

Las regiones a su vez se dividen en Provincias, a cargo de un Gobernador, subordinado al Intendente e independiente en materia administrativa. Como instancia de representación consultiva se encuentra el Consejo Económico y Social Provincial, presidido por el Gobernador.

Finalmente, las Provincias se dividen en Comunas, cuya administración corresponde a las municipalidades, constituidas por el Alcalde como autoridad superior y el Consejo Comunal. Ambos deben someterse a elección popular cada cuatro años.

El Consejo Comunal está presidido por el Alcalde como órgano resolutorio, nominativo y fiscalizador.

Además, existe el Consejo Económico y Social comunal de carácter consultivo y representativo de los organismos sociales en cada comuna.

1.2.4 Responsabilidad en las áreas de Salud y Ambiente

1.2.4.1 Sector Ambiental

En relación con el tema ambiental en Chile existe la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) a la cual le corresponden las siguientes funciones, según la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente:

- Proponer al Presidente de la República las políticas ambientales del gobierno e informar sobre el cumplimiento y aplicación de la legislación vigente en materia ambiental.
- Actuar como órgano de consulta, análisis, comunicación y coordinación en materias relacionadas con el medio ambiente.
- Mantener un sistema nacional de información ambiental, desglosada regionalmente, de carácter público.
- Administrar el sistema de evaluación de impacto ambiental a nivel nacional, coordinar el proceso de generación de las normas de calidad ambiental y determinar los programas para su cumplimiento.
- Colaborar con las autoridades competentes en la preparación, aprobación y desarrollo de programas de educación y difusión ambiental, orientados a la creación de una conciencia nacional sobre la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, y a promover la participación ciudadana en estas materias.
- Coordinar a los organismos competentes en materias vinculadas con el apoyo internacional a proyectos ambientales, y ser, junto con la Agencia de Cooperación Internacional del Ministerio de Planificación y Cooperación, contraparte nacional en proyectos ambientales con financiamiento internacional.
- Financiar proyectos y actividades orientados a la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

Los Órganos de la CONAMA son el Consejo Directivo, la Dirección Ejecutiva, el Consejo Consultivo y las Comisiones Regionales del Medio Ambiente.

La Dirección Superior corresponde al Consejo Directivo integrado por el Ministro Secretario General de la Presidencia, quien lo preside con el título de Presidente de la Comisión Nacional del Medio Ambiente y por los Ministros de Economía, Fomento y Reconstrucción; Obras Públicas; Agricultura; Bienes Nacionales; Salud; Minería; Vivienda y Urbanismo; Transportes y Telecomunicaciones; Planificación y Cooperación; Educación; Defensa y Relaciones Exteriores.

La administración corresponde al Director Ejecutivo, como Jefe Superior del Servicio. La CONAMA se desconcentra territorialmente a través de las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMAS). Las COREMAS están integradas por el Intendente, quien la preside; por los Gobernadores de la región; por los Secretarios Regionales Ministeriales; por los Consejeros Regionales y por el Director Regional de la Comisión del Medio Ambiente, quien actúa como secretario.

Existe además, un Comité Técnico integrado por el Director Regional del Medio Ambiente, quien lo preside y por los Directores Regionales de los servicios públicos que tengan competencia en materia de medio ambiente, incluido el gobernador marítimo correspondiente.

Corresponde a la Comisión Regional coordinar la Gestión Ambiental a nivel regional y cumplir las demás funciones que le encomienda la Ley.

1.2.4.2 Sector Salud

El Sector Salud está conformado, a nivel nacional, por el Ministerio de Salud (Nivel Central), Sistema Nacional de Servicios de Salud (Nivel Operativo), Instituto de Salud Pública (Laboratorio de Referencia), Fondo Nacional de Salud y Central Nacional de Abastecimiento.

Al Ministerio de Salud le corresponde formular y fijar las políticas de salud, en conformidad con las directivas que señale el gobierno. Las funciones que le competen son, según el Código Sanitario:

- Dirigir y orientar todas las actividades del Estado relativas al sector, de acuerdo con las políticas fijadas.
- Dictar normas generales (reglamentos y resoluciones) sobre materias técnicas, administrativas y financieras, a las que deberán ceñirse los organismos y las entidades del Sistema de Salud para ejecutar actividades de promoción o fomento, protección y recuperación de la salud y de rehabilitación de las personas enfermas.
- Formular los planes y programas generales del Sistema, en concordancia con las políticas del Gobierno.
- Coordinar la actividad de los organismos del Sistema y propender, en la forma autorizada por la ley, al desarrollo de las acciones de la salud por otros organismos y personas del sector.
- Supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento de las políticas y planes de salud, y Cumplir las demás funciones que le asigne el Código Sanitario y otras leyes y reglamentos.

Dentro del marco de las atribuciones y funciones del Ministerio de Salud, en el año 2002 se creó la División de Rectoría y Regulación Sanitaria, de la cual depende el Departamento de Salud Ambiental, instancia técnica, que en el marco jurídico administrativo vigente y considerando los principios orientadores de la política de salud del Gobierno, cumple funciones normativas, supervisoras y asesoras, contribuyendo a la formulación de las políticas de la salud y elaborando los Planes y Programas Nacionales dirigidos a proteger la salud de la población de los riesgos asociados al ambiente. Dentro de esta nueva División se encuentran además los Departamentos de Salud Ocupacional y Epidemiología, entre otros.

En cada Servicio de Salud del País, a excepción de la Región Metropolitana donde existe el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, existen las Subdirecciones de Salud Ambiental o los Departamentos de Programas sobre el Ambiente, encargados de desarrollar programas tendientes a eliminar o controlar todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, a través de actividades de prevención, control y fiscalización.

Los Servicios de Salud son organismos estatales, funcionalmente descentralizados, dotados de personalidad jurídica y patrimonio propio para la realización de las referidas acciones. Dependen del Ministerio de Salud, para los efectos de someterse a la supervigilancia de éste en su funcionamiento, y a cuyas políticas, normas y planes generales deben sujetarse en el ejercicio de sus actividades. A los Servicios de Salud les corresponde ejecutar las acciones integradas de fomento, protección y recuperación de la salud y rehabilitación de las personas enfermas.

El Instituto de Salud Pública es el organismo responsable de la autorización, inspección y registro de los productos farmacéuticos, cosméticos y plaguicidas de uso doméstico y sanitario. Le corresponde ser Centro Nacional y de Referencia en los aspectos sanitarios, ambientales, medicina ocupacional y producción de biológicos.

Tiene como misión contribuir al mejoramiento de la salud de la población, garantizando la calidad de los bienes de salud pública que están en su ámbito de competencia.

El Fondo Nacional de Salud, FONASA, es el organismo público encargado de otorgar cobertura de atención, tanto a las personas que cotizan en el sistema público como a aquellos que carecen de recursos.

La Central Nacional de Abastecimiento es el organismo encargado de adquirir y distribuir los insumos (incluido productos químicos) para el sistema público de salud.

1.3 SECTOR INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA

1.3.1 Sector Industrial

El sector industrial chileno está compuesto por empresas de diversos tamaños, donde aproximadamente el 95% del sector lo integran empresas pequeñas o medianas.

La industria es el segundo sector en lo que respecta a fuerza laboral del país, empleando alrededor de unas 900.000 personas, que representan más del 16% del empleo nacional.

La mayor parte de los subsectores industriales están orientados mayoritariamente a las exportaciones debido al limitado tamaño de los mercados locales. El sector exportador está liderado por el metanol, celulosa y papel, vinos, salmones y truchas, y harina y aceite de pescado.

Industria Química

La industria química chilena se compone de unas 130 empresas que producen alrededor de 300 sustancias químicas industriales clasificadas en las Agrupaciones 351 (Fabricación de Sustancias Químicas Industriales) y 352 (Fabricación de otros Productos Químicos), y parte de las Agrupaciones 353 (Refinerías de Petróleo) y 354 (Derivados del Petróleo) de la Clasificación Industrial Estándar Internacional de las Naciones Unidas. Las ventas de productos químicos en Chile superaron los US\$ 3000 millones en el año 2001.

En Chile, el comercio internacional de productos químicos es muy activo, alcanzando durante el año 2001 un 6,5% de las exportaciones nacionales totales.

Las exportaciones principales corresponden a, metanol, nitratos, yodo, derivados de litio, derivados de algas, polipropileno y pentaeritritol.

Los productos químicos chilenos están accediendo a nuevos mercados apoyados por acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales, primero con países latinoamericanos en el marco de ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración), luego con

otros acuerdos regionales, tales como MERCOSUR (Mercado Común del Sur) y, más recientemente con la Unión Europea. Se espera que la próxima ratificación del Acuerdo de Libre Comercio alcanzado por Chile y Estados Unidos mejore el acceso a los mercados de destino de los productos químicos chilenos de exportación.

La producción de varios productos químicos chilenos presenta escala mundial, este es el caso de los fertilizantes (nitratos) y otros productos químicos inorgánicos (tales como carbonato de litio, compuestos de yodo y cloruro de sodio). Esto es posible gracias a la existencia de importantes reservas de sales naturales en el norte de Chile.

Otro producto cuya fabricación alcanza escala mundial es el metanol, que es producido en el extremo sur del país pudiendo acceder a mercados a través de los océanos Atlántico y Pacífico.

Existe un centenar de productores que orientan sus operaciones principalmente a satisfacer la demanda por productos químicos del mercado interno, exportando en forma indirecta, ya que sus productos son insumos para importantes sectores productivos del país orientados a la exportación.

En la zona sur del país se destaca la operación del complejo químico productor de metanol más importante del mundo, una refinería de petróleo, y plantas productoras de cloro-soda, adhesivos para madera, clorato de sodio, polietileno de baja densidad y polipropileno.

En el norte del país se destaca la producción de insumos para la actividad minera. De particular importancia es la producción de nitrato de amonio y explosivos, así como, la de reactivos de flotación para la minería.

En la zona central del país (principalmente en las regiones Metropolitana y Quinta) opera el mayor número de las empresas químicas. Producen una diversidad de productos orientados al sector industrial y al consumidor final. Se destacan en esta zona los fabricantes de pinturas, adhesivos, tintas, auxiliares para industrias y productos diversos.

1.3.2 Sector Agrícola

La agricultura chilena ha experimentado en los últimos años una serie de transformaciones. En primer lugar, la dinámica de crecimiento sectorial ha estado dada, en lo fundamental, por la reorientación de la producción hacia el mercado externo. Es así como se ha verificado una importante transformación en las formas de producir y en la relación con otros sectores que, continuando con el proceso de inserción internacional del sector, se manifiesta en un creciente valor agregado de las exportaciones sectoriales.

Las cifras existentes muestran que la participación silvoagropecuaria en las exportaciones totales del país crece en la última década un 2,9%, pasando de un 24,2% de participación en 1990 a un 27,1% en el 2000. Además al comparar las cifras silvoagropecuarias primarias e industriales estas últimas crecen un 17,5% en igual período, pasando de un 46,8% en 1990 a un 64,3% en el 2000.

En segundo término, se puede decir que este proceso de modernización resulta, entre otros factores, de la incorporación y profundización de cambios tecnológicos tanto en el ámbito productivo como en el de la gestión, elevando considerablemente los rendimientos y la productividad por persona ocupada.

En tercer lugar, se han observado cambios en el uso del suelo que muestran procesos de especialización regional bastante marcados.

La X Región concentra el 50% de las praderas mejoradas y el 32% de las sembradas; por su parte la VIII Región concentra más del 46% de las plantaciones forestales.

La IX Región está fuertemente concentrada en cereales, de los cuales tiene casi un 31% de la superficie nacional, la VI Región ocupa un 25 % de la superficie de frutales y un 32,5% de la de semillas. El 36% de las viñas viníferas se ubican en la VII Región, mientras que la V Región muestra una presencia importante en la producción de flores, donde se localiza el 56% de la superficie nacional dedicada al rubro.

Mientras que en la última década (1990-2000) el país ha crecido a una tasa promedio de 6,6% anual, el PIB silvoagropecuario se ha expandido a una tasa de 3,3%, siguiendo la tendencia de todas las economías que experimentan procesos de desarrollo económico.

De acuerdo al VI Censo Nacional Agropecuario, a julio de 1997, existían en el país 27.115.581 hectáreas de superficie silvoagropecuaria contenidas en 311.775 explotaciones.

Cuadro 1.3.1

Superficie de las Explotaciones Agropecuarias por tamaño

Tamaño de las Explotaciones (Hectáreas)	Nº de Explotaciones	Superficie Total (Hectáreas)
<0.5	14.999	4.161
0.5-10	165.238	588.866
10-50	91.592	2.032.930
50 y más	39.946	24.489.623
Total País	311.775	27.115.580

Fuente:

"VI Censo Nacional Agropecuario 1997",
Instituto Nacional de Estadísticas

De estos 27,1 millones de hectáreas, los terrenos estériles, los con infraestructura vial o productiva, los bosques naturales y las praderas naturales suman alrededor de 22,7 millones de hectáreas, representando alrededor del 84% de la superficie total.

Los cultivos anuales y permanentes y las praderas mejoradas, sembradas permanentes y de rotación, totalizan alrededor de 1,4 millones de hectáreas, y los suelos en barbecho y descanso, 442 mil hectáreas.

Las plantaciones forestales alcanzan un total de 1,8 millones de hectáreas, concentradas en la VII, VIII y IX regiones, donde se encuentra alrededor del 77% del total.

Los principales cultivos ocupan una superficie algo superior a los 3 millones de hectáreas, repartidos en 267.570 explotaciones. El 78% de esta superficie está sembrada o plantada con viveros y plantaciones forestales (36,5%), cereales (21,5%) y cultivos forrajeros (20%). En el 22% restante se ubican frutales, chacras, hortalizas y flores, viñas y parronales, cultivos industriales y semilleros, mencionados según orden de magnitud.

Cuadro 1.3.2 Superficie sembrada para las principales especies de Cereales y Chacras, secano en riego y secano

Cultivo	Superficie (Hectáreas)
Trigo Blanco	369.425
Avena (Grano seco)	104.219
Maíz (Grano seco)	83.346
Papa	80.628
Total país	774.011

Fuente:

 "VI Censo Nacional Agropecuario 1997",
 Instituto Nacional de Estadísticas

Cuadro 1.3.3 Superficie sembrada para las principales especies de Cultivos Industriales en riego y secano

Cultivo	Superficie (Hectáreas)
Remolacha Azucarera	41.662
Lupino (grano seco)	11.336
Raps	11.262
Tabaco	3.677
Total país	70.263

Fuente:

 "VI Censo Nacional Agropecuario 1997",
 Instituto Nacional de Estadísticas

Cuadro 1.3.4 Superficie cultivada para las principales especies hortícolas

Cultivo	Superficie (Hectáreas)
Maíz fresco	12.317
Tomate Industrial	10.241
Tomate consumo fresco	7.297
Poroto Verde	4.686
Total país	111.642

Fuente:

 "VI Censo Nacional Agropecuario 1997",
 Instituto Nacional de Estadísticas

Cuadro 1.3.5 Superficie cultivada para las principales especies frutales

Cultivo	Superficie (Hectáreas)
Uva de Mesa	43.785
Manzano Rojo	29.486
Palto	16.919
Duraznero	11.798
Total país	233.973

Fuente:

 "VI Censo Nacional Agropecuario 1997",
 Instituto Nacional de Estadísticas

En materia de productividad, se presentan progresos de rendimiento en la mayoría de los cultivos tradicionales, especialmente maíz y trigo, y en leche, con 3.300 litros / vaca/ año.

En tanto, los ovinos y caprinos presentan una baja sustancial. La masa ovina totaliza 3,7 millones de cabezas, localizadas fundamentalmente en la XII Región (52% del total). Los caprinos, por otro lado llegan a los 738 mil animales, distribuyéndose el 57% de la masa en las regiones III, IV y V.

1.3.3 Sector Minero

Respecto al sector minero, Chile está dotado de grandes reservas minerales, siendo el primer productor de cobre en el mundo. Posee alrededor del 20 % de las reservas mundiales de cobre, el 30 % de las de molibdeno, prácticamente la totalidad de las de salitre natural, el 15 % de las de yodo y el 40 % de las de litio y renio.

Cuadro 1.3.6. Importancia Relativa de la Producción Minera a Nivel Regional

Región	Minerales
I	Cobre, Yodo, Sal común
II	Cobre, Oro, Molibdeno, Nitrato de Sodio, Yodo, Litio
III	Cobre, Oro, Hierro
IV	Cobre, Oro, Hierro, Manganeseo
V	Cobre, Calizas
VI	Cobre, Cuarzo
XI	Zinc, Oro
XII	Petróleo, Gas Natural
RM	Cobre, Calizas

Fuente:

Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO)

Cuadro 1.3.7 Panorama por Sector Económico

Sector	Contribución al Producto Interno Bruto- 2001 (%) (1)	Número de Empleados 2001	Productos Principales en cada Sector
Industrial/ Manufacturero	15,7	756.825 (2)	Metanol, harina de pescado, Celulosa
Minería	8,4	47.518 (3)	Cobre
Silvoagropecuario	4,2	704.390 (2)	Fruta fresca, madera aserrada pino insigne, vino con denominación de origen

Fuente:

(1) "Participación por sector en el PIB a precios constantes de 1996", Banco Central de Chile.

(2) Encuesta Nacional de Empleo, Instituto Nacional de Estadísticas.

(3) SERNAGEOMIN, año 2001.

1.4 ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y AGRICOLAS RELACIONADAS CON LOS CONTAMINANTES ORGANICOS PERSISTENTES (COPS)

La información que a continuación se entrega es preliminar y será complementada una vez que se disponga de la información generada por los inventarios llevados a cabo en el contexto del proyecto GEF/UNEP.

Plaguicidas COPs:

Los plaguicidas COPs de uso en la actividad agrícola están prohibidos en Chile desde larga data.

En relación con los plaguicidas COPs, de uso doméstico o sanitario están prohibidos o no cuentan con registro vigente por parte del Instituto de Salud Pública, encargado del registro de estos plaguicidas.

Respecto al DDT, Chile está declarado como país libre de malaria, sin embargo, en caso de producirse algún brote de esta enfermedad, se ha decidido no usar más este plaguicida debido a que existen otras opciones viables, para hacer frente a una emergencia de este tipo.

En el Capítulo 4 se presenta la normativa referida a las prohibiciones de los COPs plaguicidas de uso agrícola.

Productos Químicos COPs:

En relación con los productos químicos, en Chile no se fabrica ninguno de los compuestos COPs, por tanto, esta parte del Perfil se enfocará a proporcionar una breve relación sobre algunos procesos productivos considerados como fuentes emisoras de COPs no intencionales, específicamente aquellas fuentes indicadas en el anexo C del Convenio de Estocolmo y que para nuestro país son de relevancia.

• Industria Cementera:

La industria cementera en Chile, tiene como productos principales el cemento Portland, que puede definirse como una mezcla de clinker y una pequeña cantidad de yeso, adicionada para regular su tiempo de fraguado. El clinker de cemento Portland puede definirse como el producto granulado, obtenido por tratamiento térmico hasta reblandecimiento y sinterización, de mezclas adecuadas de calizas y arcillas finamente molidas, denominadas crudo.

Durante el proceso de cocción y a distintas temperaturas en primer lugar se obtiene óxidos de calcio, silicio, hierro y otros, para luego combinarse y formar determinados compuestos mineralógicos, unos con anterioridad a otros, en un proceso llamado clinkerización.

Las reacciones químicas se producen en hornos cilíndricos rotatorios de gran longitud con el eje dispuesto en sentido horizontal y ligeramente inclinado para facilitar el avance del material, el cual se introduce por un extremo y en el opuesto se sitúa el quemador de combustible.

El crudo de cemento Portland antes de ser introducido en el horno ha de someterse a un proceso de homogeneización. En esta operación se emplean dos sistemas: “procedimiento de vía seca” y “procedimiento de vía húmeda”. Conforme indica su denominación, la diferencia entre ambos métodos deriva en el medio dispersante empleado para mezclar las materias primas. En el procedimiento de vía seca, el medio dispersante es el aire; mientras que en la vía húmeda, la mezcla se realiza con agua, la cual representa de un 35 a un 40%, según la naturaleza del material.

La homogeneización por vía húmeda se realiza en grandes depósitos cilíndricos, a modo de estanques, donde las materias primas, junto con el agua de dispersión, son removidas mediante brazos radiales dotados de movimiento giratorio. Desde el homogeneizador la pasta se bombea a un segundo estanque, donde se ajusta su dosificación, si fuera preciso, mientras que el residuo se envía al molino junto con los materiales que aún no han sido homogeneizados.

En el procedimiento por vía seca, la homogeneización se efectúa por medio de silos homogenizadores, los que trabajan con múltiples salidas y con un sistema de aireación para lograrlo. Además se mantiene constante la composición, en lo que cabe, durante la molienda, lo que se logra por medio de una adecuada dosificación de las materias primas y un perfecto control químico.

En las instalaciones modernas por vía seca, la molienda y desecación de los materiales se realiza a la vez en molinos con una corriente de gases calientes, que además de desecar el material, transporta las partículas molidas al depósito de almacenamiento.

El crudo, puesto que circula en contracorriente a los gases del horno, se calienta progresivamente, sufriendo las transformaciones químicas antes mencionadas, hasta que llega a la extremidad más cercana al quemador, lugar donde reinan las más elevadas temperaturas del proceso de cocción, 1450°-1500°C, denominada “zona de clinkerización”, donde se completa la formación del clinker, que se presenta en forma de gránulos redondeados, con superficie irregular y un diámetro de 0,5 a 3 centímetros.

Un horno típico con recuperadores de ciclones es el sistema Humbolt, en el cual el crudo pasa en polvo a través de una serie de ciclones, en los cuales está en íntimo contacto con los gases antes de entrar al horno.

Cuando el clinker sale del horno, éste está compuesto por silicato tricálcico, silicato bicálcico, aluminatos cálcicos y ferrito aluminatos cálcicos, además de Calcio (CaO), Sílice (SiO₂), Alúmina (Al₂O₃), Óxido Férrico (Fe₂O₃) y algunos constituyentes menores tales como óxidos y metales alcalinos (Na₂O, K₂O), magnesio y azufre (presente principalmente como Sulfatos Alcalinos y de Calcio), los cuales juntos representan una cantidad que varía entre 2 a 6% en peso del Clinker. Si estos compuestos, que prácticamente se hallan a una temperatura de 1450°C se dejan enfriar lentamente hasta la temperatura normal, el silicato tricálcico se desdobra en silicato bicálcico y óxido de calcio, lo que supone una pérdida de cualidades resistentes, aparte de que la presencia del óxido de cal, denominado “cal libre”, es nocivo, ya que da origen a posteriores reacciones de expansión. Por otra parte el silicato bicálcico adopta, al enfriarse paulatinamente, una estructura cristalina particular denominada “gamma” acompañada de fenómenos de auto-pulverización del clinker. Al descender la temperatura poco a poco también los aluminatos de calcio y los ferrito aluminatos de calcio, que se encuentran fundidos, tienen tiempo de cristalizar abandonando su estructura vítrea, con lo cual ocasionan trastornos en el fraguado y, lo que es aún más grave, fenómenos de expansión en las pastas de cemento.

De todo ello se deduce, que el clinker en cuanto sale del horno debe caer en un enfriador, con el fin de “congelar” el estado en que se encuentran los componentes mineralógicos antes citados.

Para enfriar el clinker que sale del horno a unos 1200°C, se emplea aire fresco el que se sopla a través del clinker en el enfriador, para luego ser usado como aire caliente secundario en la combustión del horno.

Dentro de los combustibles utilizados en la fabricación de cemento se encuentran: carbón, carbón de petróleo, fuel oil, gas natural, neumáticos, aceites y solventes usados, residuos de la madera, plásticos, lodos de plantas de tratamiento, pinturas, barnices, harina animal, grasa animal, cáscaras de semillas (arroz, café, flores, etc.), hidrocarburos residuales, carbón vegetal, aceites vegetales.

Emisión de Dioxinas y Furanos

La operación de los hornos de clinker tiene características incluíbles, si no se logran no es posible producir clinker, que permiten reducir o evitar la formación de dioxinas y furanos, esto es:

- Temperaturas de combustión por sobre los 2000 °C. Los hornos deben lograr temperaturas de material de 1400 a 1500 °C para la clinkerización, lo que requiere de temperaturas de combustión muy superiores.
- Tiempos de residencia de los gases superiores a 5 segundos a temperaturas sobre los 900 °C. Para lograr la efectiva realización de las reacciones químicas requeridas los tiempos de residencia de los materiales deben ser muy superiores.
- Régimen de gran turbulencia. El flujo en contra corriente entre los gases del horno y el material sólido finamente molido y la agitación de este material lograda por el movimiento rotatorio del horno, provocan un régimen de alta turbulencia necesario para una efectiva transferencia de calor entre los gases de combustión y el material.
- Brusco enfriamiento de los gases del horno antes de su ingreso al filtro electrostático para garantizar su eficiencia de operación.

• Industria de la Celulosa:

La industria de la celulosa produce alrededor de 2,2 millones de toneladas por año, usando como materia prima madera proveniente de bosque de pino radiata y de eucaliptos, plantados especialmente para esta aplicación. De esta producción, el 70 % es de pino.

El desarrollo de la industria de la celulosa en Chile es nuevo. El gran impulso a las plantaciones forestales comenzó en la segunda mitad de la década de los años 70, de modo que para finales de los años '80 los bosques habían crecido lo suficiente como para sustentar el crecimiento de esta actividad.

De hecho, más de la mitad de la producción se obtiene en instalaciones industriales que fueron construidas a fines de los '80 y comienzos de los '90. Este aspecto, unido a la experiencia que los industriales chilenos han tomado de los países escandinavos, líderes mundiales en la aplicación de modernas tecnologías de producción, ha llevado a que realmente la industria de celulosa chilena esté en los niveles más altos mundialmente.

En cuanto a la formación de dioxinas y furanos en el proceso de blanqueo de celulosa, detectada en la década de los 80', ésta se relacionaba principalmente con el uso de antiespumantes que contenían aceites gastados, que actuaban como precursores y con el nivel de lignina remanente en la pulpa cuando ingresa al proceso de blanqueo.

A comienzos de los años '90 la industria eliminó el uso de antiespumantes conteniendo precursores y el diseño de las instalaciones nuevas consideraba trabajar con un contenido de lignina residual en la pulpa suficientemente bajo como para eliminar la formación de dioxinas, al menos al nivel de detección que las actuales tecnologías analíticas lo permiten. Las industrias más antiguas incorporaron estas nuevas tecnologías de reducir el contenido de lignina residual.

En Chile, el blanqueo de la pulpa se hace aproximadamente en un 40 % sólo con dióxido de cloro y el restante 60 % con una mezcla de cloro y dióxido, en un proceso que tiene varias etapas. Unas, de reacción del dióxido de cloro o de la mezcla cloro/dióxido, y otras, de extracción de los compuestos producto de la reacción.

No hay ninguna planta en Chile que use sólo cloro como agente blanqueador. La secuencia de blanqueo sólo con dióxido de cloro se denomina ECF (elemental chlorine free) y es: **D-Eop-D-E-D**. Las siglas significan: **D**, dióxido de Cloro; **Eop**, extracción con soda cáustica, oxígeno y peróxido de hidrógeno. La secuencia de blanqueo que incorpora una parte de cloro en la primera etapa, **D30/C70-Eop-D-E-D** y se denomina blanqueo estándar, **STD**.

Finalmente, la introducción de las técnicas de blanqueo en media consistencia, mezcladores dinámicos para la introducción de los reactivos de blanqueo y moderna instrumentación ha permitido que las dosificaciones de cada uno de los reactivos usados se haga sólo en las proporciones estequiométricas requeridas, lo que favorece significativamente a la reducción de formación de dioxinas y/o furanos.

• Fundiciones Primarias de Cobre:

En Chile en la actualidad existen 7 fundiciones primarias de concentrados de cobre, cuya capacidad total de fundición de concentrados alcanza a las 5 millones de toneladas anuales. Dichas fundiciones cuentan con las siguientes tecnologías para el procesamiento de los concentrados:

- Horno Flash, Convertidores Teniente y Horno Noranda para la etapa de fusión;
- Convertidores Peirce –Smith para la etapa de conversión; y
- Hornos para el tratamiento de las escorias.

Las principales etapas del procesamiento de concentrados son: secado, fusión, conversión, refinación, moldeo de ánodos, tratamiento de escorias y limpieza y tratamiento de gases.

El proceso de fusión se realiza usando aire enriquecido con oxígeno para producir una operación autógena y se alcanzan temperaturas entre 1.200 y 1.300°C. La etapa de conversión consiste básicamente en una oxidación selectiva a alta temperatura (1.150 – 1.250°C) en que se elimina el fierro y el azufre presente en el producto de la etapa de fusión. La refinación es una etapa de purificación en que primero se inyecta aire para eliminar el azufre remanente y luego un reductor para el eliminar el oxígeno. Los hornos funcionan a 1.200°C.

Todos los efluentes líquidos evacuados desde el sistema de limpieza de gases, secado y absorción se tratan en una planta para neutralizarlos y separar el arsénico contenido en ellos, obteniéndose un producto estable que, previamente envasado, va a disposición final en sitios de disposición especiales.

Caracterización de Materias Primas e Insumos

El material básico que ingresa al proceso de fusión es el concentrado de cobre, mezclado con fundentes, los que tienen la función de ajustar puntos de fusión y dar la fluidez adecuada al material fundido para permitir la separación del eje o metal blanco de las escorias. La información que a continuación se detalla corresponde a la que fue entregada por las fundiciones primarias chilenas, basada en la alimentación actual de sus procesos productivos.

Cuadro N° 1.4.1 Composición de los Concentrados de Cobre procesados en las Fundiciones Chilenas

Elemento	Unidad	Rango
Cu	%	26 – 42
S	%	19 – 31
Fe	%	22 – 33
SiO ₂	%	3,8 - 14
Al ₂ O ₃	%	1 - 4
CaO	%	0,1 – 1,5
MgO	%	0,02 – 0,9
Mo	%	0,1 – 0,2
As	%	0,01 – 0,8
Au	ppm	0,1 – 1,5
Ag	ppm	32 – 186
Zn	ppm	300 – 17.000
Ni	ppm	7 – 90
Pb	ppm	50 – 3600
Cl	ppm	10 – 900
Sb	ppm	1 – 650
Co	ppm	10 – 200
Bi	ppm	1 – 135

Fuente:
Información proporcionada por las fundiciones chilenas de concentrados de cobre.

Composición de Fundentes

Los fundentes que participan en el proceso de fusión están constituidos fundamentalmente por cuarzo, con un contenido promedio de SiO₂ superior al 86%.

Cuadro 1.4.2. Composición de Fundentes

Elemento	Unidades	Rango
Al ₂ O ₃	%	0,75 – 7,7
CaO	%	0,03 – 2,7
SiO ₂	%	61,5 – 99
Fe	%	0,4 – 2,5

Fuente:
Información proporcionada por las fundiciones chilenas de concentrados de cobre.

En algunos casos se usan también ceniza de soda (Na₂CO₃) y carbonato de calcio (CaCO₃), cuyas características se muestran a continuación:

Cuadro 1.4.3. Composición de Fundentes con carbonatos

Componente	Fundente	
	Ca CO ₃	Na ₂ CO ₃
Ca CO ₃	85	-
Na ₂ CO ₃	-	99
SiO ₂	5	1
CaO	-	-
MgO	2,5	-
FeO	2,5	-
Al ₂ O ₃	5	-

Fuente:
Información proporcionada por las fundiciones chilenas de concentrados de cobre.

Características de los Combustibles Utilizados

Como se indicó anteriormente, el resultado del balance global de las reacciones producidas en los hornos de fusión es exotérmico, por lo que el proceso es autógeno para la fusión de la carga. Se utilizan combustibles en la partida de los procesos, donde es necesario utilizar quemadores para iniciar la reacción, como reductores durante la refinación y cantidades menores para soporte térmico y perfiles homogéneos de temperatura. Los combustibles que se utilizan en las fundiciones son: Petróleo Diesel, Petróleo Combustible N°6, Gas Natural, Carbón derivado del petróleo, Carbón coque metalúrgico y Leña.

Emisión de Dioxinas y Furanos

- En la actualidad ninguna fundición primaria de concentrados de cobre en Chile procesa materiales secundarios (chatarra de cobre, ni cables u otros elementos con recubrimiento de PVC, como tampoco utiliza otros insumos tratados químicamente). Las características de la alimentación a las fundiciones primarias de cobre en Chile (concentrados de cobre, fundentes, combustibles), tienen contenidos ínfimos de cloro, a nivel de trazas, lo que en la práctica permite descartar el riesgo de formación de dioxinas y furanos.
- La operación de las fundiciones primarias de concentrados de

cobre en Chile permite cumplir con las tres “medidas preventivas primarias” en la fuente emisora orientadas a reducir o evitar la formación de dioxinas y furanos, esto es:

- Temperaturas de combustión por sobre los 850°C. Todos los hornos que operan en las fundiciones (fusión, conversión, refinado, moldeo, etc.) operan a temperaturas superiores a los 1100°C.
- Tiempos de residencia superiores a 2 segundos a esa temperatura. Por el tamaño de los hornos, en especial los de fusión y conversión, los tiempos de residencia de los materiales que allí se procesan son muy superiores.
- Mantenimiento de régimen de turbulencia. La inyección de aire enriquecido con oxígeno directamente en la fase metálica fundida genera turbulencia en el baño.

1.5 EMPLEO INDUSTRIAL POR SECTORES ECONÓMICOS

Esta tabla proporciona un panorama de los niveles de empleo de los diversos sectores de la economía nacional que tienen implicancia en la gestión segura de los productos químicos.

Cuadro 1.5.1. Empleo industrial por sectores económicos (1)

Sector Industrial	Nº Establecimientos	Empleo Total	Valor Bruto Producción Anual (miles de pesos)
Elaboración de productos alimenticios.	1.528	125.473	5.984.943.592
Elaboración de productos de tabaco.	3	594	311.983.020
Fabricación de productos textiles.	281	18.236	164.674.021
Adobo y teñido de pieles.	297	19.919	172.398.038
Curtido y adobo de cueros, Fab. de maletas, bolsos de mano.	177	12.324	104.877.984
Fabricación de coque, productos de refinación de petróleo.	7	1.387	390.847.923
Fabricación de sustancias y productos químicos	262	27.380	948.552.628
Fabricación de productos de caucho y plásticos	270	19.615	318.403.023
Productos de madera y fabricación de productos de madera y corcho, exc. Muebles.	342	25.046	307.461.078
Fabricación de muebles, industrias manufactureras.	265	12.567	118.950.886
Fabrica de papel y producto de papel.	101	12.469	497.999.133
Actividades de edición e impresión y reproducción de grabado.	178	12.328	253.623.935
Productos Minerales no metálicos (2)	105	5.637	642.838 (**)
Fabricación de otros productos Minerales no metálicos.	198	15.484	464.144.832
Fabricación de metales comunes.	80	19.715	1.934.461.079
Fabricación de productos elaborados de metal.	408	25.895	360.170.981
Fabricación de maquinaria y equipos.	229	14.447	154.563.991
Fabricación de maquinaria y aparatos Eléctricos.	64	4.492	66.976.042
Fabricación de equipos y aparatos de radio, TV y comunicación.	7	298	11.430.756
Fabricación de Instrumentos médicos, Ópticos y de precisión.	16	1.154	11.994.237
Fabricación de vehículos automotores, remolques.	77	4.355	71.355.204
Fabricación de otro tipo de equipo de transporte .	37	6.600	67.088.693
Minería y Extracción(Carbón, Petróleo, Gas Natural, Metales, etc.) (2).	700 (*)	43.840	5.874.086 (**)

Fuente:

(1) Encuesta Nacional Industrial 1998 de acuerdo al código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las Actividades Económicas), Instituto Nacional de Estadísticas

(2) Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Información del año 1998, incluye minería metálica, minería no metálica y combustibles

(*) Estimación del número de establecimientos: Mediana y Gran Minería: 100; Pequeña Minería: 600

(**) Valor de la producción en miles de dólares.