



UDT
UNIDAD DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Autopista Concepción – Coronel, km 25
Parque Industrial Coronel





Universidad de Concepción



IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO AL USO DE BIOMASA COMO FUENTE ENERGETICA



BIOMASA COMO FUENTE ENERGETICA*

- La biomasa se origina mediante el proceso de fotosíntesis
- Principales proveedores de biomasa: forestal y agrícola
- Las tecnologías bioenergéticas utilizan estos recursos para producir calor, electricidad y combustibles que sustituyen el petróleo, petroquímicos u otro tipo de productos energéticos
- Los recursos bioenergéticos, tales como las cosechas de leña, los residuos y desperdicios de biomasa, ya suministran el 14% de las provisiones básicas de energía mundiales
- La energía a partir de biomasa tiene un lugar imprescindible en satisfacer la demanda local en muchas regiones de los países en vías de desarrollo, cumpliendo así con más del 70% de las necesidades energéticas de muchas naciones africanas
- El balance de materia asociado a carbono es neutro
- La biomasa frente a combustibles fósiles presenta bajos contenidos de metales pesados y azufre



SITUACION ENERGETICA RESPECTO A BIOMASA *

Fuentes Convencionales v/s ERNC, MW

	Fuente	SIC	SING	MAG	Aysén	Total
Convencional	Hidráulica > 20	4.612,9	0,0	0,0	0,0	4.612,9
	Comb. Fósiles	3.422,1	3583,0	64,7	13,88	7.083,7
	Total Convencional	8.035,0	3.583,0	64,7	13,9	11.696,6
ERNC	Hidráulica <20	82,4	12,8	0,0	17,6	112,8
	Biomasa	170,9	0,0	0,0	0,0	170,9
	Eólica	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
	Total ERNC	253,3	12,8	0,0	19,6	285,7
	Total Nacional	8.288,3	3.595,8	64,7	33,5	11.982,3

ERNC %	3,1%	0,4%	0,0%	58,5%	2,4%
--------	------	------	------	-------	------

TIPO CENTRAL Estado	Nº PROYECTOS	POTENCIA MW	REGIONES	EMPRESAS
<i>Mini hidráulica Aprobados</i>	7	58	VII, VIII, IX y X	Soc. Generadora Eléctrica Rhomaya Endesa Eco Ganadera y Agrícola Ltda. Colbún S.A. Inversiones Candelaria Ltda. Agrícola Río Blanco S.A.
<i>Biomasa Aprobados</i>	2	14	VIII	CBB Forestal S.A Forestal y Papelera Concepción S.A.
<i>Mini hidráulica En Calificación</i>	2	17	IV, VIII y X	Hidroeléctrica Puclaro S.A. Ganadera y Forestal Carrán Ltda.
<i>Eólica En Calificación</i>	4	275	III, IV y V	Acciona Energía S.A Endesa Eco

* Karen Poniachik
Ministra de Minería y Energía

4 de Agosto de 2006



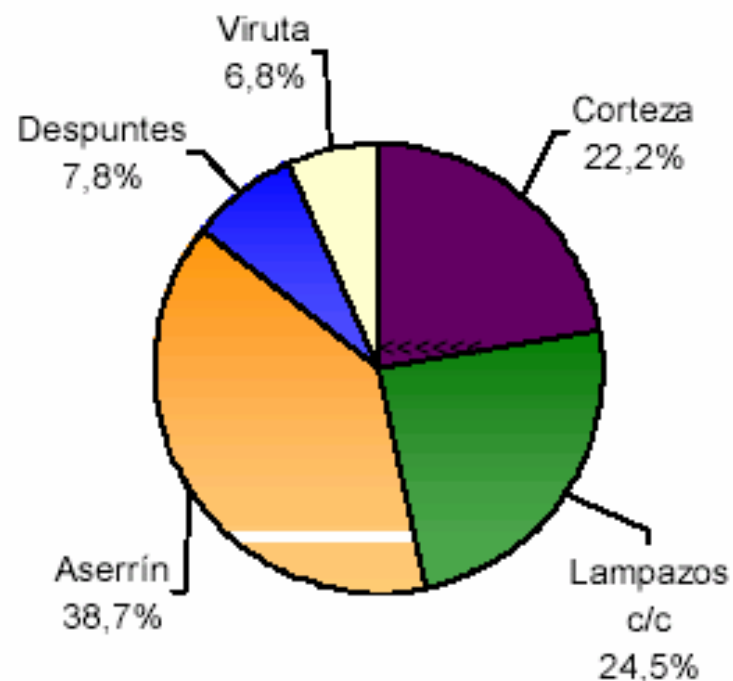
GENERACION DE ENERGIA Y CALEFACCION *

(Año 2002)

Combustible	Consumo (ton o m3)	Consumo (TJ)
Petróleo diesel consumido en calderas industriales	637.349 (ton)	28.000
Carbón consumido en calderas industriales	1.615.100 (ton)	47.303
Gas natural consumido en calderas industriales	617.479.413 (m3)	24.133
Biomasa consumida en calderas industriales	4.671.175 (ton)	68.405
Biomasa consumida en calefacción/cocina doméstica	7.653.825 (ton)	112.083
Kerosene consumido en estufas domésticas	190.601 (ton)	8.852
Gas natural consumido en estufas domésticas	405.607.983 (m3)	15.852
Kerosene consumido en estufas domésticas	190.601 (ton)	8.852



Estudio: "Disponibilidad de residuos de madereros provenientes de la industria de la madera entre la IX y X Región para el uso energético", INFOR 2005, para proyecto CNE-GTZ.



RAE total (m3) = 782.635





“Disponibilidad de residuos de madereros provenientes de la industria de la madera entre la IX y X Región para el uso energético”:
Algunos resultados.

Disponibilidad de los residuos generados en aserradero



Distribución de los residuos comercializados según tipo de cliente



Total (m3)= 421.999

RESIDUO	\$ / m3 estéreo
Lampazos	2.717
Despunte	2.575
Viruta	500
Corteza	400
Aserrín	300





Universidad de Concepción



Instrumental normalizado para la identificación y cuantificación de liberaciones de dioxinas y furanos

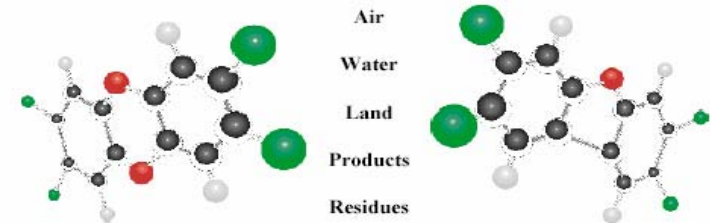
Aplicación en, *p.e.*, Tailandia,
Uruguay, Filipinas, Viet
Nam, Brunei, Jordania,
Lebanon, Argentina, Cuba,
Paraguay



UNITED NATIONS
ENVIRONMENT PROGRAMME



Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases



1st edition
May 2003

Prepared by UNEP Chemicals
Geneva, Switzerland

IOMC

INTER-ORGANIZATION PROGRAMME FOR THE SOUND MANAGEMENT OF CHEMICALS
A cooperative agreement among UNEP, ILO, FAO, WHO, UNIDO, UNITAR and OECD

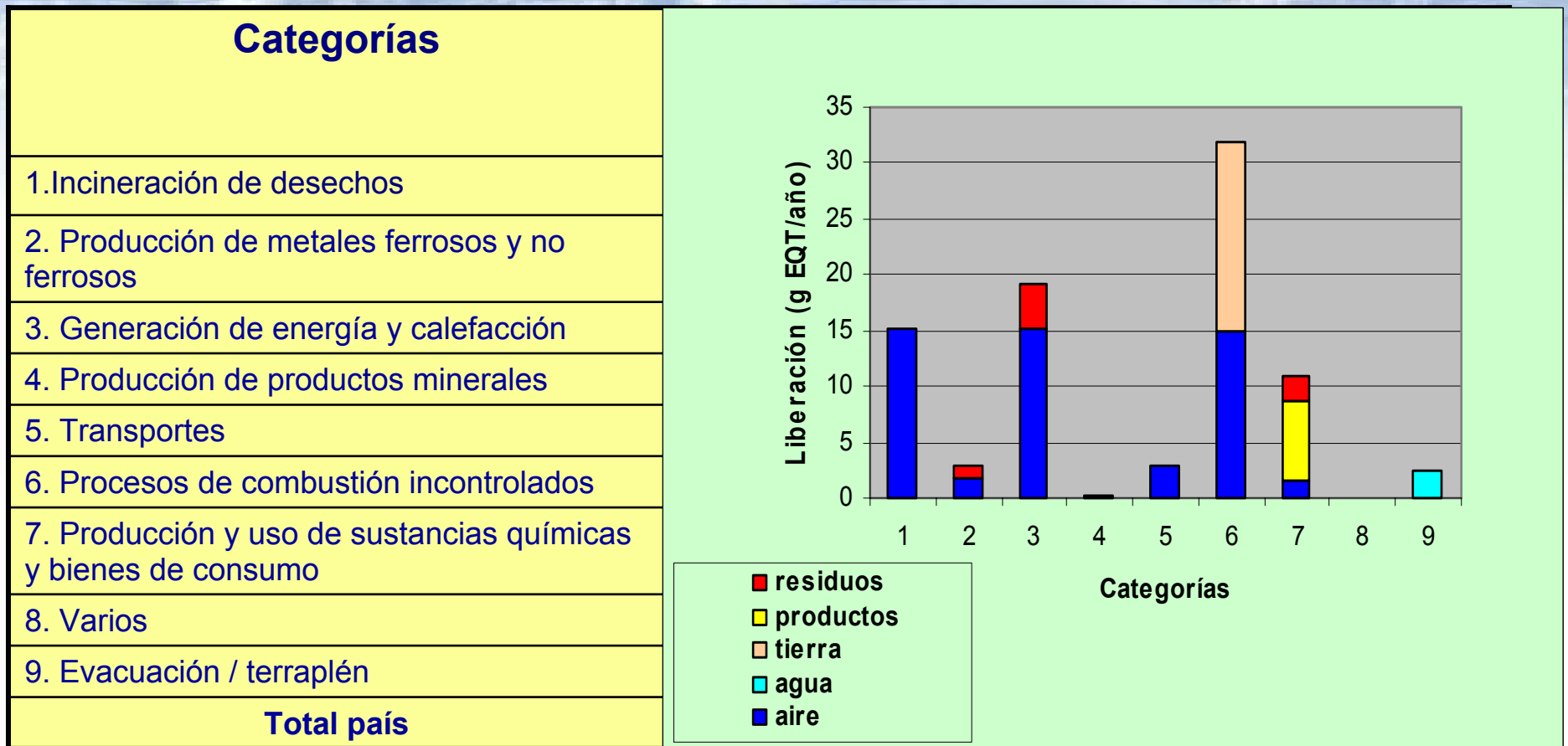


CATEGORIAS:

- 1. Incineración de desechos**
- 2. Producción de metales ferrosos y no ferrosos**
- 3. Generación de energía y calefacción**
- 4. Productos minerales**
- 5. Transportes**
- 6. Procesos de combustión incontrolados**
- 7. Producción y uso de sustancias químicas**
- 8. Varios**
- 9. Evacuación / terraplén (rellenos sanitarios)**
- 10. Puntos calientes**



Resumen de liberaciones por categorías





Universidad de Concepción



Evaluación del Impacto Ambiental

LEY 19.300

“Bases Generales del Medio Ambiente”



Evaluación del Impacto Ambiental*

MEDIO	COMPONENTE/ELEMENTO
Medio Físico	Aire
	Ruido
	Geología y Geomorfología
	Suelos
	Hidrología e Hidrogeología
Medio Biótico	Flora y Vegetación Terrestre
	Fauna Terrestre
	Fauna Marina
Medio Humano	Población, Aspectos Socioeconómicos y Calidad de Vida
	Paisaje y Turismo
	Arqueología
	Infraestructura

* LEY 19.300 "Bases Generales del Medio Ambiente"





ETAPAS	
Construcción	Operación
Limpieza y despeje de terreno	Recepción, acopio en cancha y transporte de combustibles sólidos
Habilitación de los accesos	Clasificación y molienda del combustible sólido
Instalaciones del contratista	Emisiones por chimenea de la combustión de carbón
Transporte y acopio de materiales	Acopio de cenizas volantes y de fondo
Transporte y acopio de combustibles y lubricantes	Captación de agua de mar
Tratamiento de aguas servidas	Transporte y acopio de insumos químicos
Generación eléctrica	Tratamiento de agua de Caldera
Movimiento de camiones y maquinaria	Almacenamiento de petróleo diesel
Operación de equipos y máquinas	Operación de equipos auxiliares
Excavaciones	Manejo de aceites y grasas para mantenimiento de equipos y máquinas
Movimiento de Tierras	Tratamiento de Riles
Relleno con estabilizado granular compactado	Descarga de Riles al mar en emisario
Pilotaje en suelo limo arcilloso	Potabilización de agua de uso doméstico
Muros, losas y pedestales	Tratamiento de aguas servidas
Pilotaje en el fondo arenoso	Operación del Transformador de Poder 220/110 kV
Montajes	





1 Caldera a Biomasa en Maule - Yervas Buenas

Vapores Industriales Ltda. / US\$ 1.000.000 / Aprobado: 17/10/2005

2 Cogeneración de Energía con Biomasa Vegetal

Allan Lomas Redón / US\$ 10.000.000 / Aprobado: 26/08/2005

3 Caldera de Biomasa

Cristóbal Morandé O'Reilly / US\$ 624.000 / Aprobado: 02/08/2005

4 Instalación Caldera de Biomasa

Norwood S.A. / US\$ 1.100.000 / Aprobado: 21/04/2005

5 Modificación Proyecto Caldera a Biomasa en Planta Pacífico

CMPC Celulosa S.A. / US\$ 35.000.000 / Aprobado: 18/02/2005

6 Caldera a Biomasa

Vapores Industriales S.A. / US\$ 1.200.000 / Aprobado: 16/08/2001



PRINCIPALES IMPACTOS **AMBIENTALES ASOCIADOS A** **BIOMASA**

- 1. Emisiones Atmosféricas**
- 2. Efluentes Líquidos**
- 3. Residuos Sólidos**
- 4. Contaminación Acústica**
- 5. Impacto Vial**



NORMAS PRIMARIAS DE CALIDAD DE AIRE, CONAMA

Contaminante	Valor *	Periodo de evaluación	Forma de verificación	Fuente Normativa
Material particulado respirable (PM ₁₀)	150 µg/m ³ N	Promedio aritmético de 24 hrs.	Percentil 98 de valores de un año de monitoreo.	D.S. N° 59/1998 del Minsegres
	50 µg/m ³ N	Promedio aritmético anual	Promedio aritmético de 3 años consecutivos.	
Dióxido de azufre (SO ₂)	80 µg/m ³ N	Media aritmética anual	Promedio aritmético de 3 años consecutivos.	D.S. N°113/2002 del Minsegres
	250 µg/m ³ N	Media aritmética diaria	Promedio de tres años del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas.	
Ozono (O ₃)	160 µg/m ³ N	Promedio de 8 horas	Promedios de tres años del percentil 99 de los máximos diarios promedios de ocho horas.	D.S. N°112/2002 del Minsegres
Monóxido de carbono (CO)	30 mg/m ³ N	Media aritmética horaria	Promedio de tres años del percentil 99 de los máximos diarios de una hora.	D.S. N°115/2002 del Minsegres
	10 mg/m ³ N	Promedio móvil de 8 hrs.	Promedios de tres años del percentil 99 de los máximos diarios promedios de ocho horas.	
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	100 µg/m ³ N	Media aritmética anual	Promedio aritmético de 3 años consecutivos.	D.S. N°114/2002 del Minsegres
	400 µg/m ³ N	Media aritmética horaria	Promedio de tres años del percentil 99 de los máximos diarios de una hora.	
Plomo (Pb)	0,5 µg/m ³ N	Promedio aritmético anual	Promedio de dos años consecutivos o de un año si el promedio está por sobre el 100% del valor de la norma.	D.S. N°136/2000 del Minsegres

µg/m³ N: micro gramos por metro cúbico normal.

mg/m³N: miligramos por metro cúbico normal.

La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm) y a una temperatura de 25 grados Celcius (25°C).



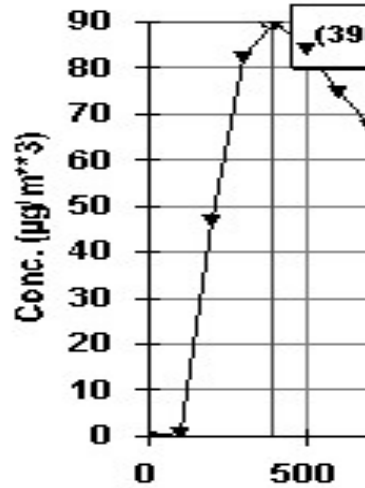
FACTORES DE EMISION, AP-42

Biomasa	Concentración (mg/m³N)
Material particulado	60
NOx	400
CO	300
SO ₂	200
COV	30
Fuel Oil N° 6	Concentración (mg/m³N)
Material particulado	17
NOx	800
CO	90
SO ₂	2.380
COV	18
Gas Natural	Concentración (mg/m³N)
Material particulado	5
NOx	130
CO	58
SO ₂	0,4
COV	4

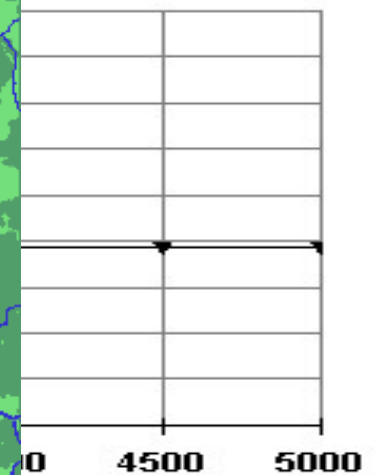
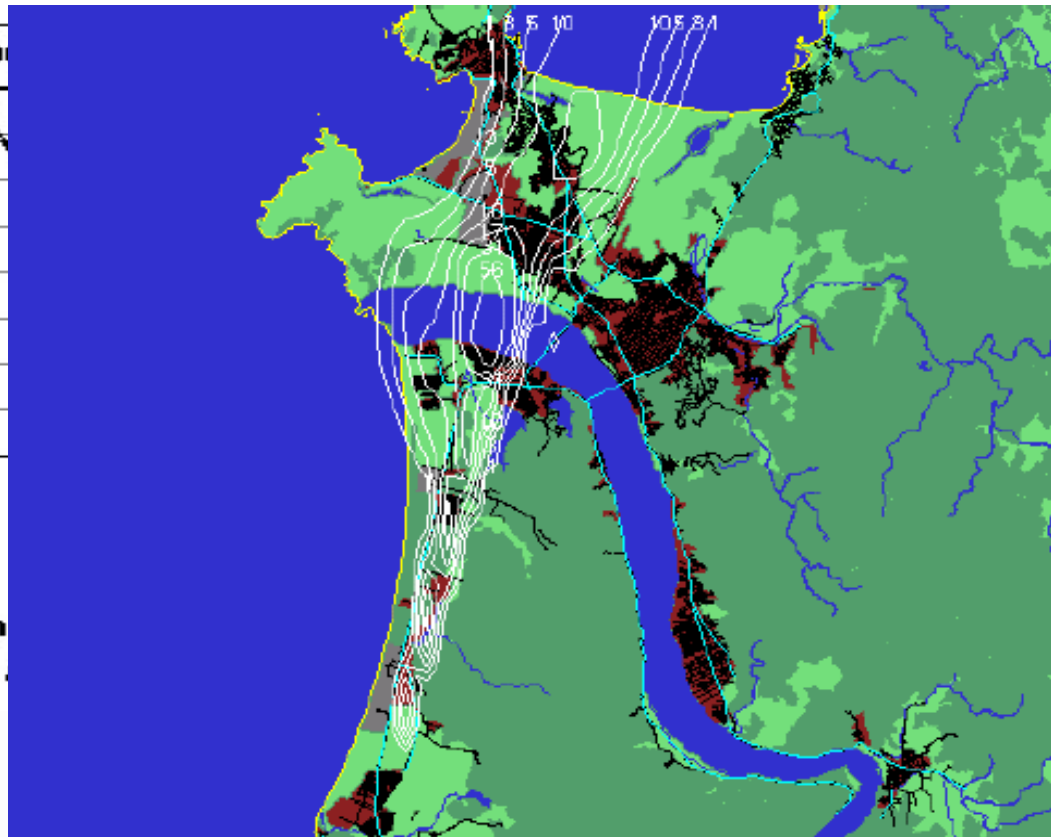


EMISIONES CALDERA DE BIOMASA

Concentración MP versus distancia de la fuente



--▲-- Complex Terrain
 --▼-- Simple Terrain



Line

Curvas Isoconcentración Contaminante

1 km 0 2 4 6 8 10 12 14 16



PRINCIPALES FUENTES

1. Purga Torre Enfriamiento
2. Purga Condensados
Cámaras de Secado
3. Purga Caldera
4. Aguas Servidas

36 – 2160 m³/mes



Efluentes Líquidos



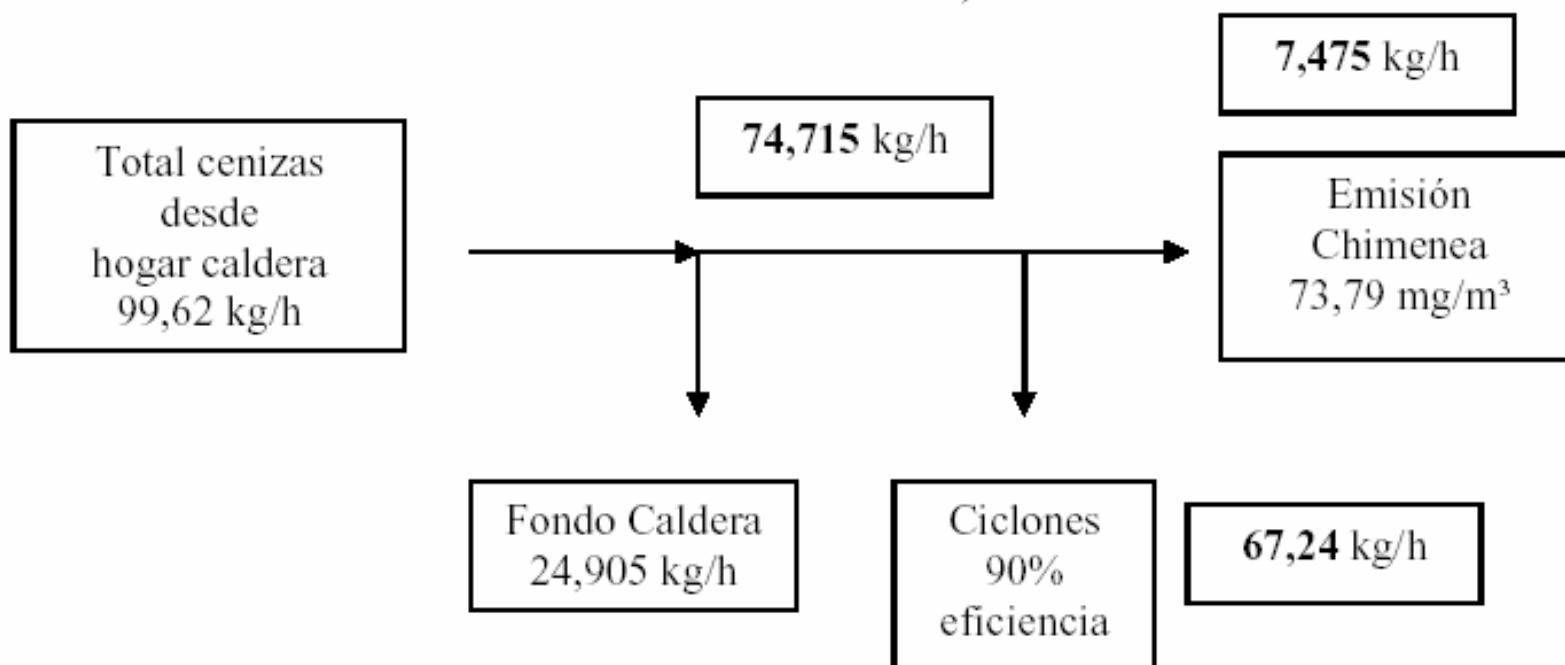
Resultados análisis agua de purga calderas

Parámetros	Unidad	Medición	Norma (DS 90)
Aceites y grasas	mg/l	< 10	20
Cobre total	mg/l	0,03	1
Coliformes	Nmp/100ml	79	1000
DBO5	mgO2/l	6,3	35
Fósforo total	mg/l	< 0,4	10
Hierro disuelto	mg/l	0,08	5
Nitrógeno total	mg/l	0,77	50
pH	Unidad	8,3	6,0 – 8,5
Sólidos suspendidos	mg/l	< 5	80
Sulfuros	mg/l	0,43	1
Temperatura	°C	17,6	35



Diagrama de emisión de cenizas

(Considerando eficiencia de multiciclones de un 90%)





Resultados análisis TCLP de cenizas

Análisis	Cenizas	Concentraciones Máximas Permisibles
Arsénico	< 0,3	5
Cromo	< 0,03	5
Mercurio	< 0,02	0,2
Plomo	< 1,5	5
Selenio	< 0,3	1
Bario	0,90	100
Cadmio	< 0,05	1

468 – 7200 (ton/año) (1,5 - 3% pp Biomasa)



Niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos (NPC) en dB(A) lento, Decreto N°146/98

Tipo de zona	Día 7 a 21 horas	Noche 21 a 7 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70
Zonas Rurales	Ruido de Fondo más 10 dB (A)	

- Zona I: Habitacional y equipamiento a escala vecinal (asociada a zona residencial exclusiva).
- Zona II: Habitacional y equipamiento a escala comunal y/o regional (asociada a zona residencial mixta).
- Zona III: Habitacional y equipamiento a escala comunal y/o regional (asociada a zona residencial mixta).
- Zona IV: Industrial exclusivo.
- Rural: Agrícola, etc.



Potencia acústica equipos etapa operación Caldera a Biomasa (a un metro de distancia)

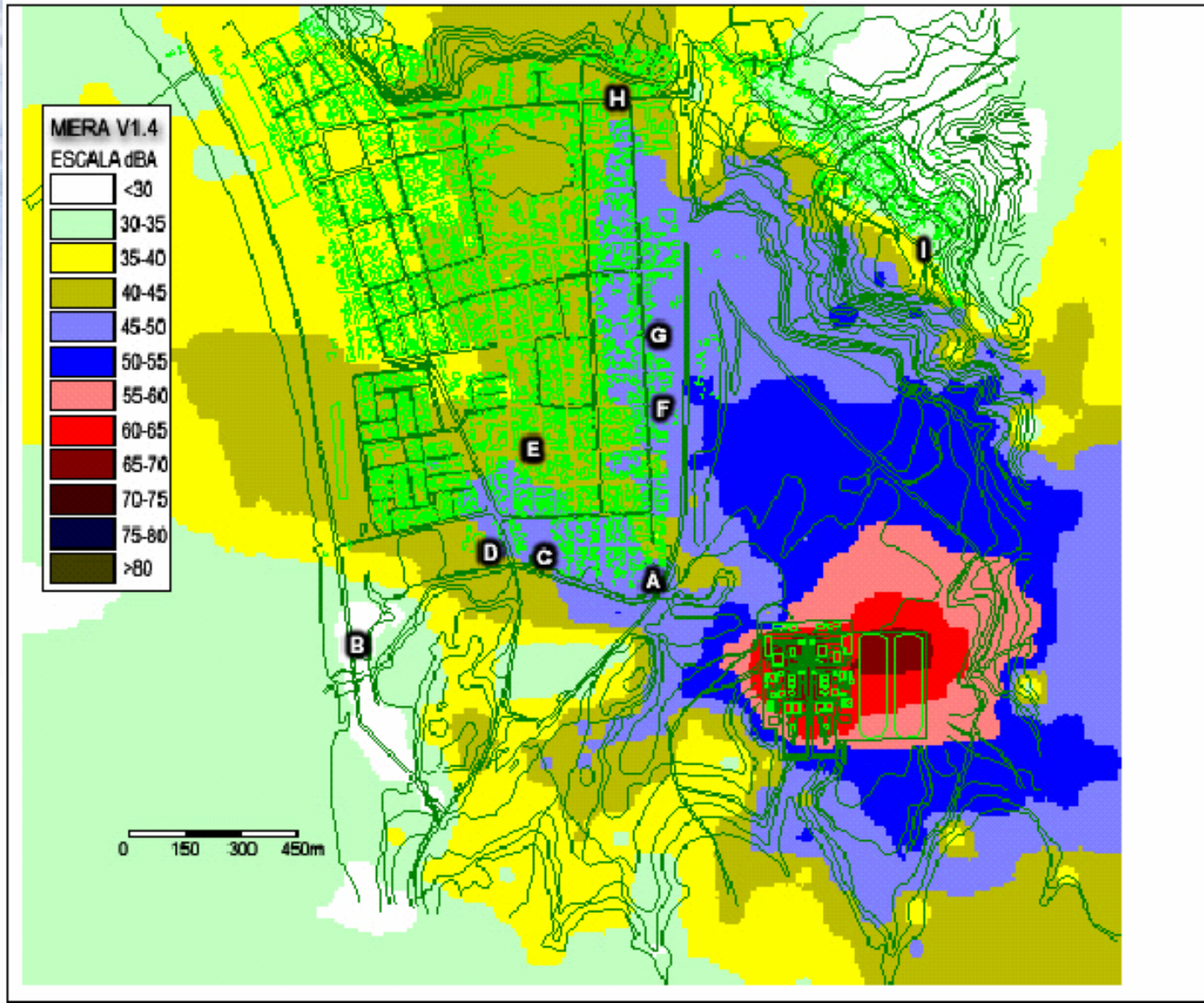
Equipos		Potencia Acústica dB(A)
Sector Caldera	Caldera	85
	Deshollinadores	125
	Válvula de emergencia	125
Sector preparación biomasa	Separador de piedras	85
	Picadora corteza	85
	Prensa extractora de humedad	85



Contaminación Acústica



Universidad de Concepción





- **10 Camiones/día asociados al transporte de biomasa**
- **1 Camión/día asociado al transporte de cenizas**
- **3% del flujo de camiones**



Comentarios Finales

- **Legislación incipiente**
- **La contaminación atmosférica se controla con equipos de abatimiento**
- **Los efluentes líquidos poco significativos**
- **Para los residuos sólidos se requiere incorporar I&D&I**
- **La contaminación acústica se encuentra identificada y controlada**
- **El impacto vial por flujo de camiones es poco significativo**



UDT
UNIDAD DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

GRACIAS POR SU ATENCION !!!

