
Antecedentes para Elaborar una Norma Nacional de Emisión para Grupos Electrógenos

Taller de trabajo – Distribuidoras de energía

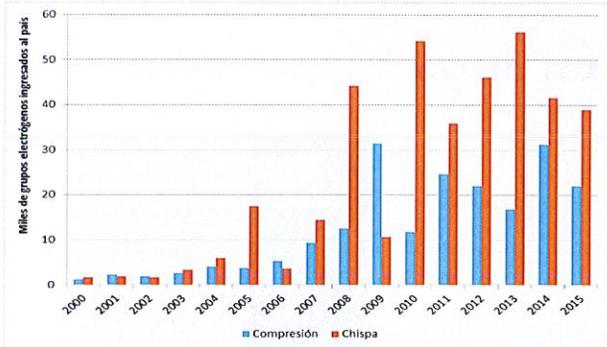


Agenda

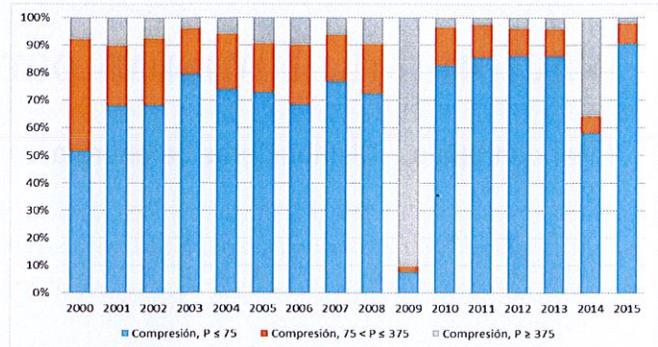
1. Caracterización del mercado nacional
 2. Evolución tecnológica
 3. Situación regulatoria
 4. Discusión abierta: Implicancias para Chile
-

Caracterización del mercado

1. Fuentes de información: Oferta → datos de Aduanas

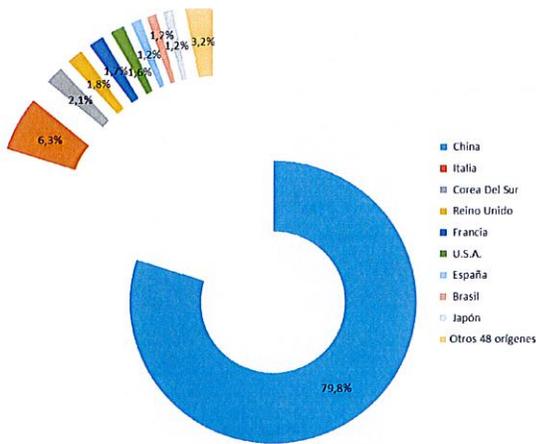


Importaciones totales de GE, (Aduanas)

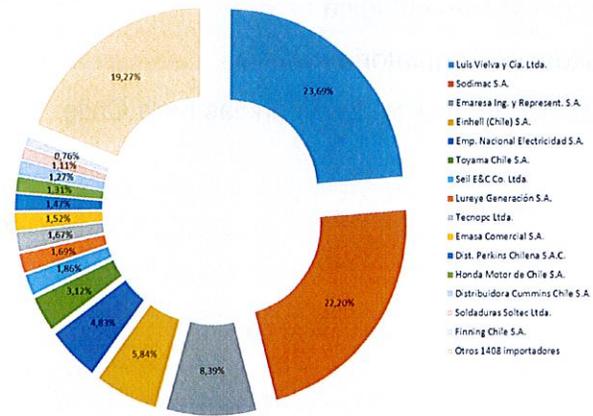


Importaciones de GE con motor de compresión, (Aduanas)

Caracterización del mercado

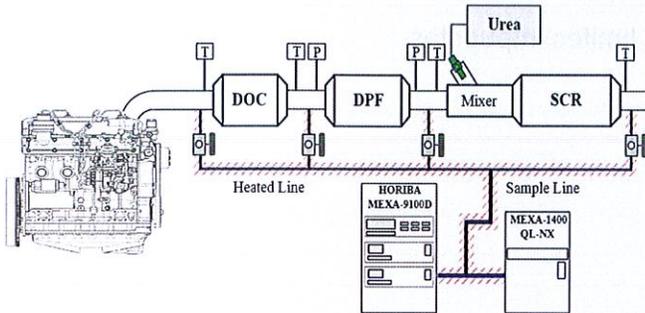


Origen de importaciones, (Aduanas)



Principales importadores, (Aduanas)

Mecanismos de mitigación



1. SCR → Eficiencias superiores al 90%, con T° de gases > 300°C.

Costos de mitigación de entre USD/ton 1.000 y 1.500

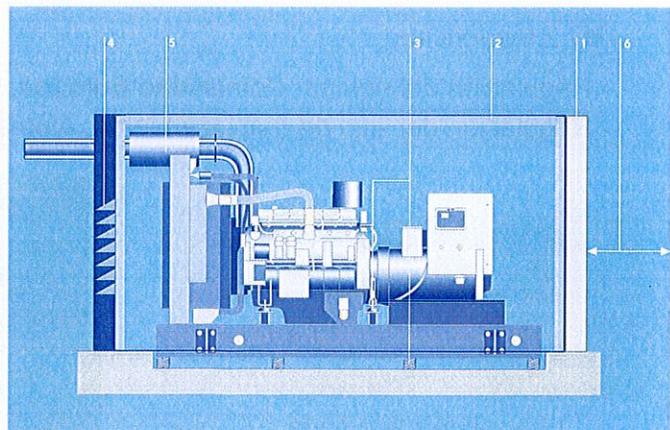
2. DPF → Eficiencias entre 90 y 99% dependientes de la T°

Costos oscilan entre USD 8.000 y 50.000 según tipo de filtro

Tecnología de sistemas de post-tratamiento de emisión de gases y partículas (Cho et al, 2016)

Mecanismos de mitigación - Ruido

1. Barrera acústica
2. Aislación acústica
3. Aislación de vibraciones
4. Atenuación de aire de refrigeración
5. Silenciador de escape
6. Distancia de la fuente sonora



Mecanismos de mitigación de ruido, (Bloxsom, 2012)

Tendencias regulatorias

- La regulación aborda de manera distinta a grupos electrógenos aislados, e instalaciones.
- Primero se presentan ejemplos de regulación para el ruido
- Luego se presentan, por contaminantes, los límites impuestos para emisiones de GE en distintos países.

Tendencias regulatorias - Ruido

- Hay 2 tendencias:
 - Regulación del equipo: Comunidad Europea, China, India, Reino Unido
 - Regulación del sitio de emplazamiento: Alemania, Suiza, Estados Unidos

Potencia eléctrica (kW CEE)	Ruido [dB/1 pW]
$P \leq 2$	$95 + \log P$
$2 < P \leq 10$	$96 + \log P$
$P > 10$	$95 + \log P$

Límites de ruido en la Comunidad Europea, Directiva 2000/14/CE

Límite de horas al día de exposición [h]	Nivel de ruido [dB]
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25 (o menos)	115

Límites de ruido en EE.UU., 41 CFR 50-204.10

Tendencias regulatorias

- La regulación aborda de manera distinta a grupos electrógenos aislados, e instalaciones.
- En el caso de la Comunidad Europea, para instalaciones entre **1 y 50 [MWt]** se establece obligatoriedad de monitoreo:
 - Cada 3 años en instalaciones con P entre **1 y 20 [MWt]**
 - Todos los años si la P es superior a 20 [MWt].

Contaminante [g/kWh]	Instalaciones existentes				Instalaciones nuevas ⁽⁶⁾			
	Combustibles líquidos		Combustibles gaseosos		Combustibles líquidos		Combustibles gaseosos	
	Gasóleo	Otros	GN	Otros	Gasóleo	Otros	GN	Otros
SO ₂	-	0,131	-	0,014	-	0,131	-	0,014
NOx	0,175	0,208	0,176	0,176	0,175	0,208	0,088	0,176
MP	-	0,011	-	-	-	0,011	-	-

Límites de Emisiones, Directiva (UE) 2015/2193

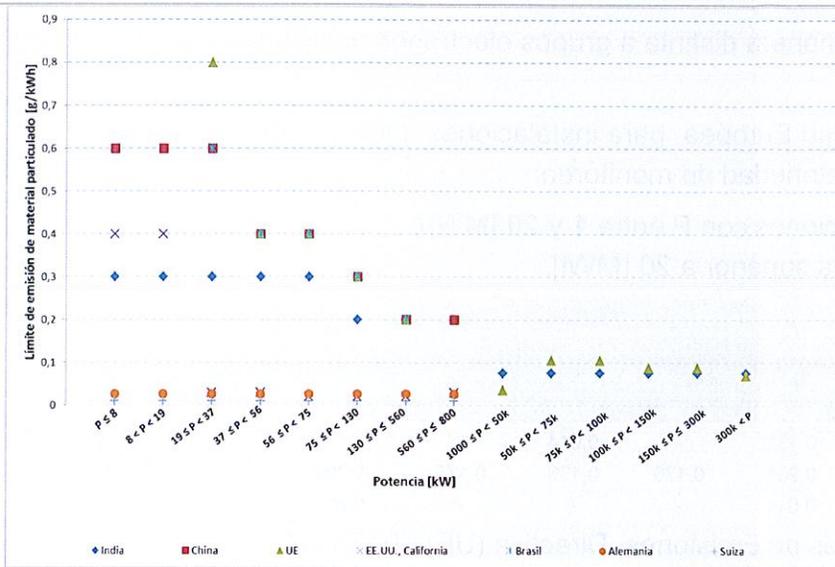
Tendencias regulatorias

- Las **instalaciones sobre 100 [MWt]**, en la Comunidad Europea, deben realizar monitoreo continuo de SO₂, NOx y MP.
- Para instalaciones con potencia entre **50 [MWt] y 100 [MWt]** se establecen los límites siguientes:

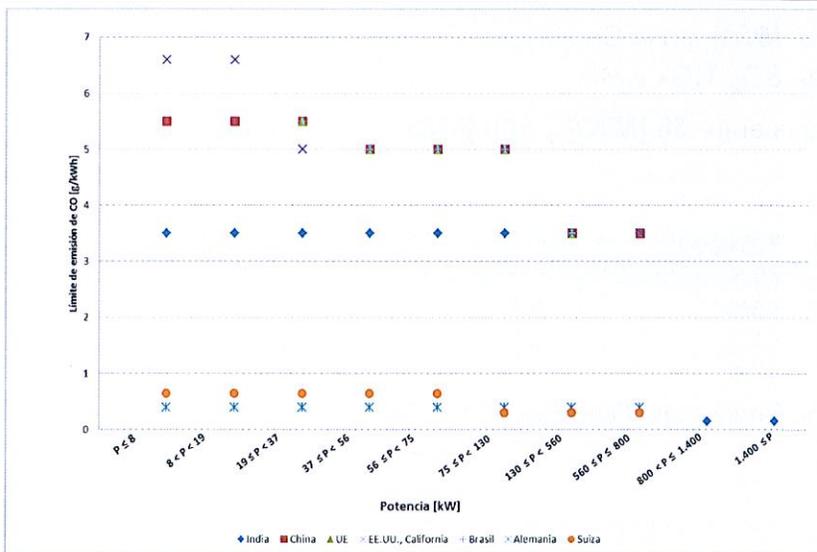
Potencia térmica nominal total [MW]	Emisiones de permitidas [g/kWh]		
	SO ₂	NOx	MP
50 - 100	0,383	0,329	0,022
100 - 300	0,219	0,164	0,022
> 300	0,164	0,110	0,011

Límites de Emisiones, Directiva 2010/75/UE

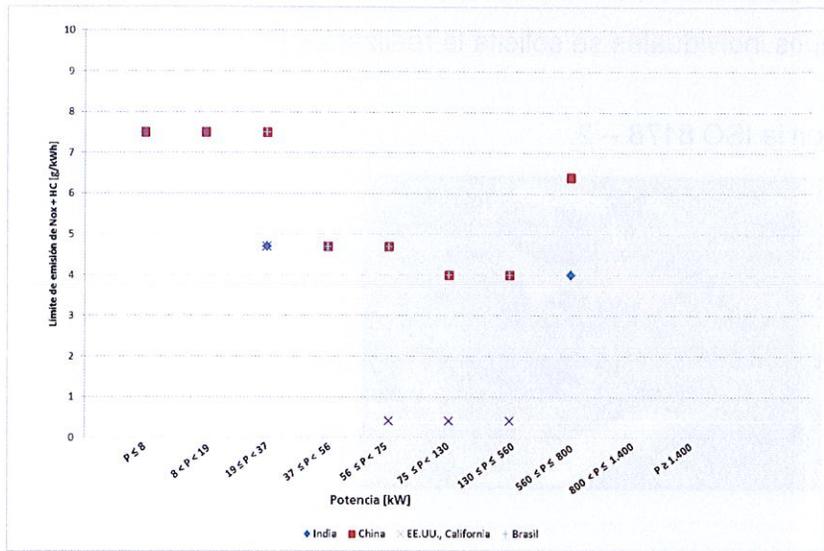
Regulaciones de emisiones a nivel internacional: Material Particulado



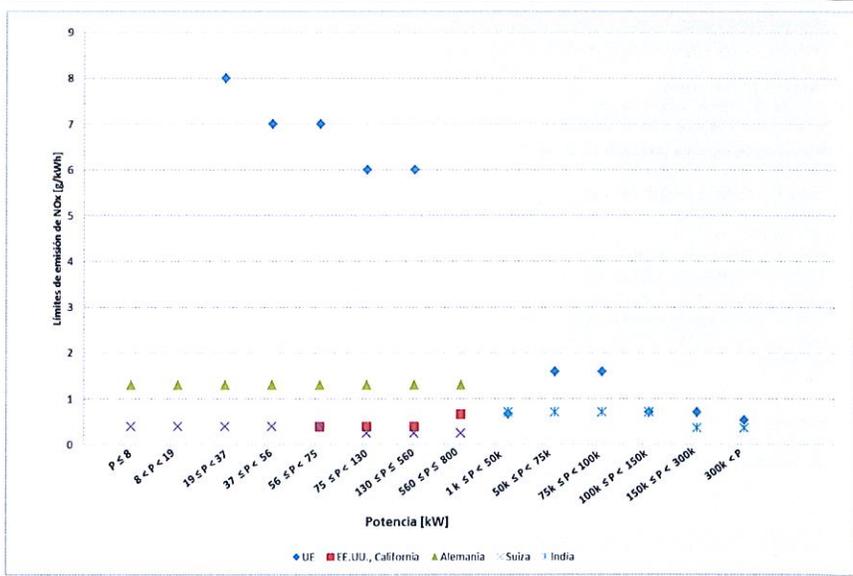
Regulaciones de emisiones a nivel internacional: CO



Regulaciones de emisiones a nivel internacional: NO_x + HC

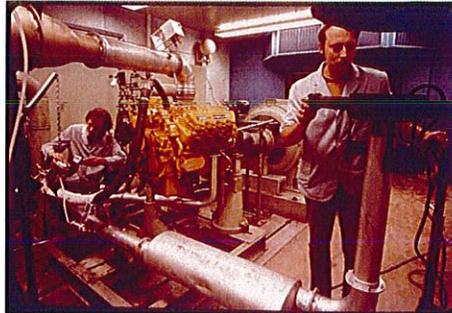


Regulaciones de emisiones a nivel internacional: NO_x



Tendencias regulatorias

- En Estados Unidos, para equipos individuales se solicita la realización de ensayos in situ.
- Los ensayos son realizados con la ISO 8178 – 2.



Costo de los ensayos

Item	Descripción	Costos (\$)
Infraestructura física	250 m ² (20 UF/m ²) (No incluye terreno – incluye remodelación con luz, agua y puestos con internet)	131.121.500
	Sensor rpm (exactitud 0,5% de máximo)	231.000
	Transductor de torque de motor (exactitud 1% máx.)	2.118.285
	Medidor de potencia activa (exactitud 0,5% de máximo)	4.500.000
	Transductor de presión y temperatura (Exactitud 1% de máx.)	216.905
	Medidor de presión atmosférica (Exactitud 50 Pa)	586.105
	Medidor de presión atmosférica (Exactitud 250 Pa)	586.105
	Sensor de temperatura con 8 canales	841.460
	Sensor punto de rocío (Exactitud 0,25K)	383.045
	Medidor flujo Coriolis (Exactitud 1,5% de máx.)	5.000.000
Instrumentación	Medidor salida dilución total (Exactitud 1,5% de máximo)	1.800.000
Para ISO 8178 -1	Medidor de dilución de aire entrada, salida y muestra (Exactitud 1,5% de máximo)	5.400.000
	Intercambiador de calor antes entrada medidor de dilución total	1.500.000
	Analizador de gases continuo Horiba (CO – CO ₂) NO _x – SO ₂	51.120.000
	Analizador gases Batch	8.000.000
	Balanza gravimétrica	2.500.000
	Dinamómetro 2000 HP	71.000.000
	Muestreado Isocinético	13.000.000
	Material calibración gases	5.000.000
	Insumos sistema ventilación	10.000.000
	Otros	15.000.000
RESUMEN COSTOS		
Infraestructura física		131.121.500
Instrumentos		198.782.905
TOTAL		329.904.405

Discusión Abierta: Implicancias para Chile

- ¿Qué opina que Chile adopte una regulación para grupos electrógenos, tal como lo ha hecho para vehículos livianos?
 - Actualmente, ¿Qué compromisos ambientales y acciones de monitoreo desarrollan relativas a emisiones atmosféricas y de ruido, asociadas a la operación de grupos electrógenos?
 - ¿Qué impacto estiman tendría la adaptación en los costos de distribución/subtransmisión?
-

Bibliografía

- (Aduanas): Datos de importaciones realizadas bajo el Código de Arancel Nacional 85.02 Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos, años 2000 a 2015, entregada por el Servicio Nacional de Aduanas.
 - (Cho et al, 2016): Chong Pyo Cho, Young Dug Pyo, Jin Young Jang, Gang Chul Kim, Young Jin Shin; NOx reduction and N2O emissions in a diesel engine exhaust using Fe-zeolite and vanadium based SCR catalysts. Applied Thermal Engineering Volume 110, 5 January 2016, pages 18-24.
 - (Wall, 2012): Dr. John, C. Wall de la Cummins Inc "Evolution of Diesel Emission Control Technologies and Characteristics of New Technology Diesel Exhaust", 2012.
-