

000311

BENEFICIOS EN SALUD

Evento	Tipo	Casos Evitados (por año)	Casos evitados 2016-2026
Mortalidad	Largo Plazo	1.889	13.723
	Asma (crónica)	59	494
Admisiones hospitalarias	Cardiovascular	836	6.286
	Respiratorias crónicas	99	767
	Neumonía	576	4.120
Visitas Salas de Emergencia	Asma	3.801	326.664
	Días laborales	322.858	2.722.054
Productividad perdida	Días de actividad restringida	1.411.082	11.893.155
	Días de actividad restringida menor	2.695.849	22.717.988

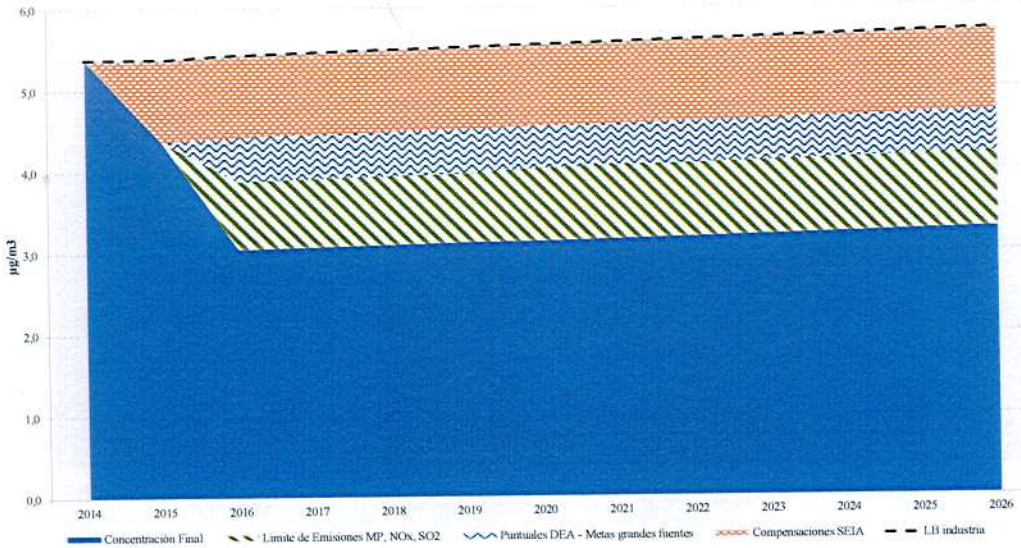
RESULTADOS POR MEDIDA

	Costos	Beneficios	B/C
Leña_Proh_urbana	2	460	185
Leña_Proh_rural	2	616	260,7
Leña_Proh_salaman_otros	2	920	394
EURO_VI	88	400	4,6
CERO_BE	128	401	3,1
RESTRICION_P	1.236	1.416	1,1
Prohibicion_Ralenti	-82	16	N/A
LIMITES_ASM	365	1.366	3,7
CORREDORES	350	273	0,8
MAQUINARIA_FR	155	120	0,8
Puntuales DEA - Compensaciones	0	4	1.191,8
Puntuales DEA - Limite de Emisiones MP, NOx, SO2	40	636	15,8
Puntuales DEA - Metas grandes fuentes	6	377	64,3
filtro_bio_pab_porcinos	43	87	2,0
filtro_bio_pab_aves	13	77	6,0
captura_purin_porcinos_existente		0	
cubierta_filtro_pozo_porcinos_existentes		13	
Biodigestores_existente	112	26	0,2

MEDIDAS INDUSTRIA

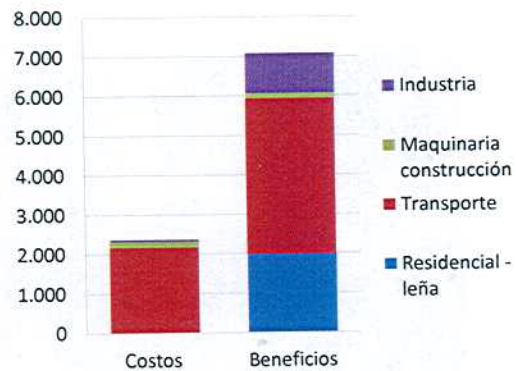
Industria

Reducción de concentración de MP2.5



ANÁLISIS COSTO BENEFICIO (MMUSD/año)

Sector	Costos	Beneficios	B/C
Residencial - leña	7	1.995	290,7
Transporte	2.166	3.954	1,8
Maquinaria construcción	.155	120	0,8
Industria	46	1.016	22,1
Total	2.328	7.039	3,0

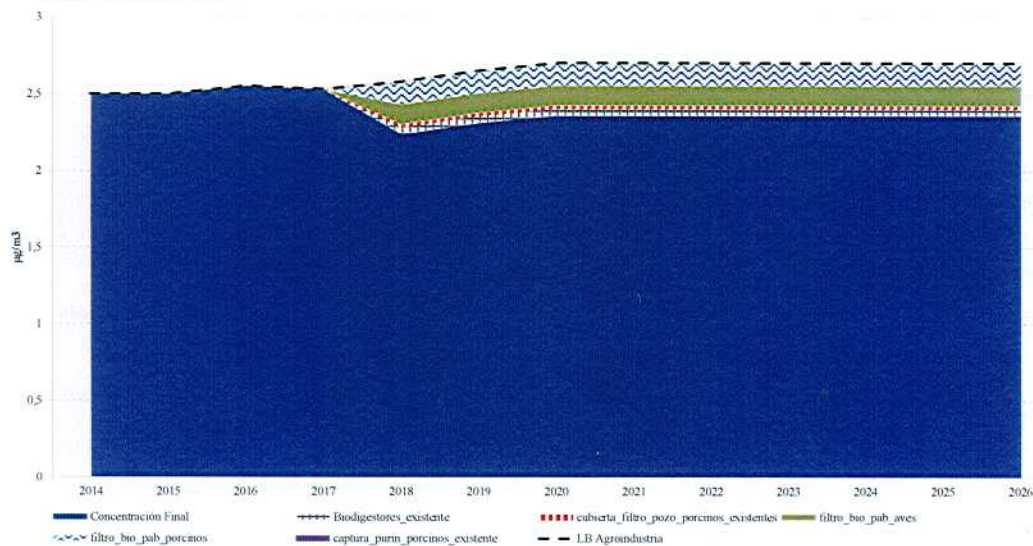


OTRAS MEDIDAS

Medida	Descripción
Norma de entrada grupos electrógenos	Establecer límites de emisión para controlar las emisiones al aire de los grupos electrógenos nuevos (Norma de Entrada), respecto a los contaminantes: NOx, NMHC, CO y MP.
Control de Emisiones de Amoniaco para el sector agroindustrial	Medidas operacionales e introducción de mejores técnicas para la reducción de NH3 Obligación para implementar medidas estructurales para la reducción de NH3

MEDIDAS INDUSTRIA

Agroindustria



META DE EMISIÓN GRANDES ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Descripción de la Medida: Establecer metas de emisión para los grandes establecimientos industriales de la Región Metropolitana. Para ello se estimarán las emisiones de MP 2,5 equivalente, considerando todos los contaminantes y fuentes estacionarias del establecimiento en cuestión.

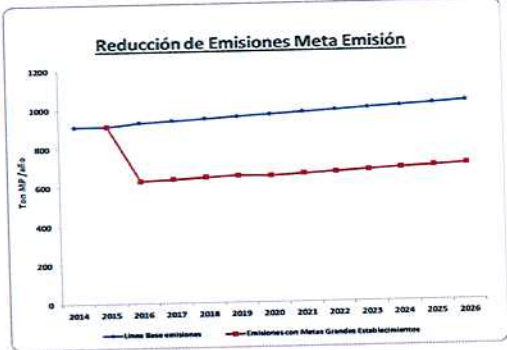
Enfoque:

- Grandes emisores de la región.
- Usar aportes de otros contaminantes a formación de MP 2,5
- Metas asignadas para cada establecimiento

Alcance:

- 48 establecimientos de mas de 3.000 registrados
- Medida aplica a emisores del 68% del MP directo
- Se observan 566 fuentes de un universo de más de 13.000

Gradualidad : 36 meses desde conocida la meta individual.



Las metas de emisión se podrán alcanzar integra o parcialmente a través de compensación de emisiones.

REDISEÑO SISTEMA DE COMPENSACIONES



Descripción de la Medida:

Rediseño del Sistema de Compensaciones vigente en la Región Metropolitana.

Para el sector industrial, es una herramienta orientada a facilitar el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones del sector.

Gradualidad: A contar de 12 meses de publicado el Plan, el Ministerio del Medio Ambiente publicará el nuevo Sistema de compensaciones. Antes de ese periodo estará vigente el Sistema definido en el D.S. 66 (PPDA vigente).

Fiscalización

Ejes principales



Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Sector Industrial

- 
- Actualización de Normas para fuentes estacionarias MP, NO_x, y SO₂

Contaminante	Plan vigente		Propuesta Anteproyecto	
	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes
MP	112 mg/m ³ N	56 mg/m ³ N	20 mg/m ³ N	30 mg/m ³ N
SO ₂	30 ng/l	30 ng/l	20 ng/l	30 ng/l
NO _x	Sin norma	Sin norma	30 ppm	100 ppm

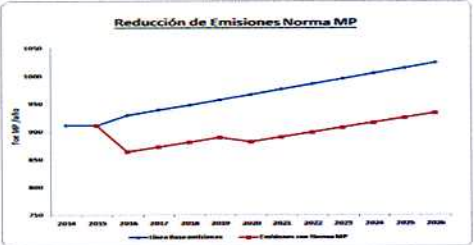
- 
- Metas de emisión grandes establecimientos industriales: reducción de un 30% MP_{2,5}. Se establecen equivalencias entre contaminantes para cuantificar reducciones.
- 
- Control emisiones Amoniac en agroindustria.
- 
- Norma de Entrada para grupos electrógenos nuevos.

NORMA DE EMISIÓN MP, SO₂ y NO_x

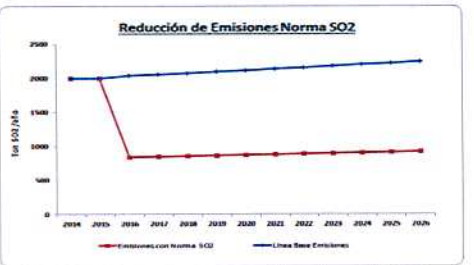
Descripción de la Medida: Establecer límite de emisión (concentración en chimenea) de Material Particulado, Dióxido de Azufre y Óxidos de Nitrógeno para las fuentes estacionarias de la región.

Consideraciones :

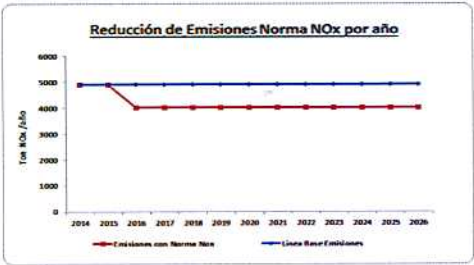
- Estándares menos exigentes para fuentes pequeñas que usen combustibles limpios.
- Estándares más exigentes para grandes fuentes (60% aprox. aporte en emisiones totales).
- Factibilidad tecnológica de cumplimiento.
- Estímulos para la cogeneración.
- 24 meses de gradualidad en vigencia.



Reducción de Emisiones Norma MP



Reducción de Emisiones Norma SO₂



Reducción de Emisiones Norma NO_x por año

Zona de Baja Emisión Residencial

Descripción de la Medida:
Restricción gradual de calefactores y cocinas a leña en todas las viviendas de la Región Metropolitana, de acuerdo a la disponibilidad de otros combustibles para calefacción (mapa).



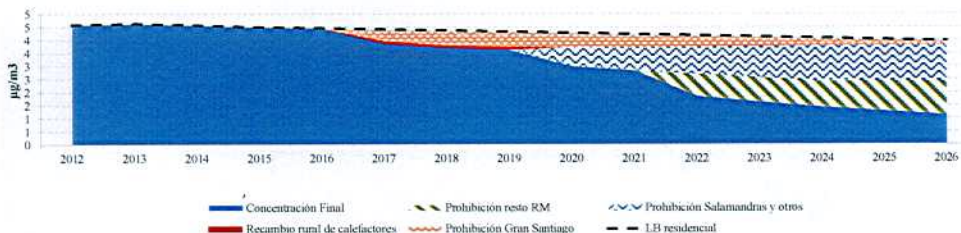
- Gran Santiago** (Red circle): Prohibición de uso de todo tipo de calefactores y cocinas a leña, desde la entrada en vigencia del plan.
- Gran Santiago** (Orange circle): Prohibición de uso de todo tipo de calefactores y cocinas a leña, desde la entrada en vigencia del plan.
- 15 comunas AMUR** (Yellow circle): Prohibición de uso de todo tipo de calefactores más contaminantes a leña (salamandras, braseros, chimeneas, etc.) desde la entrada en vigencia del plan.
- 15 comunas AMUR** (Light yellow circle): Prohibición de uso de todo tipo de calefactores y cocinas a leña, a 5 años desde la entrada en vigencia del plan (2022).
- 3 comunas AMUR** (Green circle): Se exceptúan de cumplir medidas de restricción al uso de calefactores a leña, por falta de disponibilidad de otros combustibles para calefacción.



Zona de Baja Emisión Residencial

Reducción de concentración anual de MP_{2,5} producto de la implementación de medidas del Sector Residencial

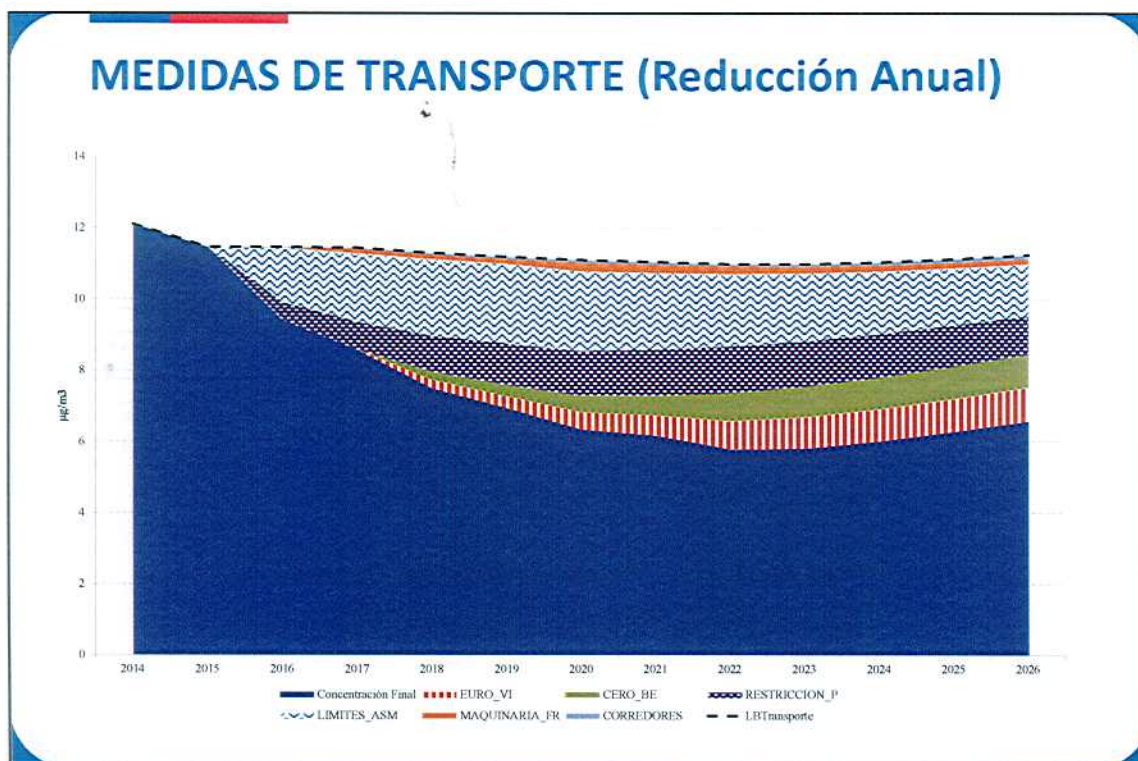
Reducción de concentración anual de MP_{2,5} por medidas, Sector Residencial



■ Concentración Final
 ■ Recambio rural de calefactores
 ■ Prohibición Gran Santiago
 ■ Prohibición Salamandras y otros
 ■ Prohibición resto RM
 ■ LB residencial

Valor presente de costos y beneficios del sector residencial, MMUSD.





Medida	VP Inversión		Ahorros costos operación		VP Beneficio Salud	
	Estado	Emisor	Emisor	Estado	Poblacion	Salud Privada
Prohibición Gran Santiago	0	15	1	4	300	2
Prohibición resto RM	0	14	2	5	403	2
Prohibición Salamandras y otros	0	15	7	8	599	3
Recambio rural de calefactores	1,04	0,12	0	0	24	0
Total	1	45	10	18	1.325	7
Distribución	2%	98%	100%	1,3%	98%	0,5%
Total		46	10		1.349	



Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Sector Residencial

Ejes principales

- 
 - Prohibición total de calefacción a leña en el Gran Santiago: incluye la Provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y Puente Alto.
- 
 - Prohibición gradual y progresiva del uso de calefactores a leña en el resto de la Región Metropolitana.
- 
 - En episodios críticos, prohibición de uso de calefactores a leña en toda la región.
- 
 - Programa de Subsidios para el Reacondicionamiento Térmico y Recambio de Calefactores a en la Región Metropolitana



EXIGENCIA TECNOLÓGICA MAQUINARIA FUERA DE RUTA

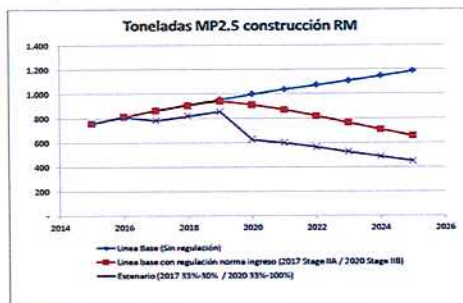
Descripción de la Medida:

- Establecer exigencia de Retrofit para maquinaria Fuera de Ruta de proyectos licitados por el Estado.
- Norma de ingreso para la maquinaria fuera de ruta nueva

Proyectos públicos representan el 33% del uso de la maquinaria fuera de ruta de la región. Esto significa aproximadamente 7.300 vehículos. De éstos, un 73%, (aproximadamente 5.311 vehículos), corresponde a vehículos con una potencia igual o mayor a 56 kW.

Año	Propuesta
2020	Retrofit al 100% de la flota pública igual o mayor a 56kW (5.311 veh.)
2018	Norma de ingreso equivalente a Stage III o Tier III
2020	Norma de ingreso equivalente a Stage IV o Tier IV

Proyección Reducción de Emisiones



EVOLUCIÓN TRANSPORTE SANTIAGO

Comparación de emisiones contaminantes



Matadero Palma

Micros Amarillas

Transantiago

Transantiago 2017

RESTRICCIÓN VEHICULAR PERMANENTE

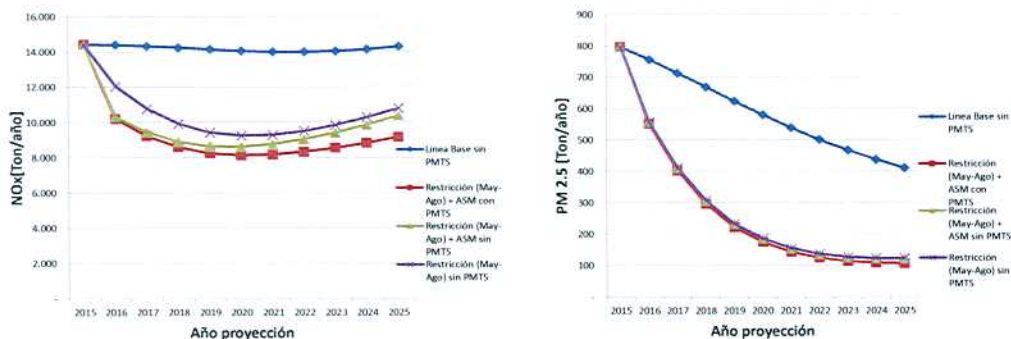
Descripción de la Medida: diseñar una restricción vehicular permanente por antigüedad, considerando el menor impacto en el nivel de actividad y el mayor impacto en emisiones.

Fuentes a Regular: vehículos livianos, medianos y motocicleta. Se excluyen camiones.

Periodo de aplicación: restricción entre el 1 de mayo y 31 de agosto.

Propuesta : 2 dígitos de restricción para Automóviles, station wagons y similares, motocicletas **CON SELLO VERDE** inscritos en el registro nacional de vehículos motorizados antes del 1 de septiembre del 2011. Se restringirá el ingreso de vehículos sin sello verde al interior del anillo Américo Vespucio.

Reducción de Emisiones : menor nivel de actividad + cambio tecnológico acelerado



PMTS: Plan metropolitano de transporte (corredores)

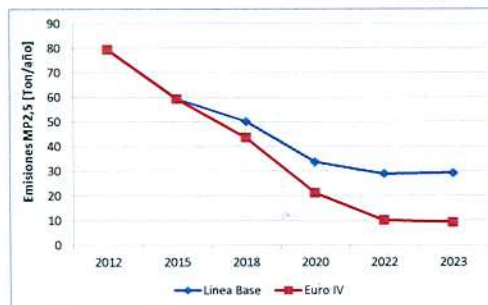
EXIGENCIA TECNOLÓGICA TRANSANTIAGO

Descripción de la Medida: exigencia de tecnología Euro VI para la flota de Transantiago. Estas nuevas exigencias parten por mejorar la tecnología de control de emisiones para vehículos diésel y adicionalmente incluir gradualmente tecnologías híbridas o eléctricas en flota.

Entrada en Vigencia 2017

Entrada en vigencia de la norma Euro VI para septiembre de 2017.

Reducción de Emisiones



- Euro VI costo de inversión 12%-15% más que Euro V.
- En buses Euro VI redujo el consumo entre 4%-8% respecto de Euro V.
- Euro V Híbrido costo de inversión 25% más que Euro V (87% más que Euro V considerando arriendo de baterías, USD 173.000 contrato batería).
- Buses eléctricos costo de inversión 100% más que Euro V.

8000

Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Sector Transporte

Ejes principales

- Zona de Baja Emisión para transporte:** exigencia tecnológica para vehículos pesados.
- Restricción permanente a los vehículos con sello verde:** restricción vehicular por antigüedad durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos (GEC).
- Exigencia tecnológica para maquinaria fuera de ruta existente:** para proyectos licitados por el estado y proyectos con RCA.
- Creación de una norma de entrada para la maquinaria fuera de ruta nueva:** incluye exigencia de revisión técnica anual.
- Exigencia de norma Euro VI a la flota del Transantiago:** a partir de 2017.
- Nuevos límites de emisión para vehículos livianos y medianos.**
- Prohibición de motores en ralentí innecesario.**

ZONA DE BAJA EMISIÓN DE TRANSPORTE

Descripción de la Medida: establecer una Zona de Baja Emisión (ZBE) en el Anillo Américo Vespucio restringiendo el ingreso de vehículos pesados por antigüedad (12 años).

Entrada en vigencia: 2018
Se prohíbe entrada a ZBE a todo camión con antigüedad mayor a 12 años.

Proyección Reducción de Emisiones

MP2.5

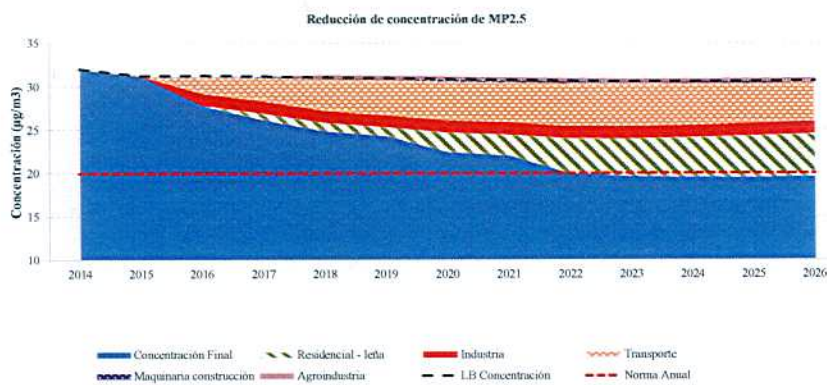
Año	Lin Base MP2.5	Con Proy. MP2.5
2015	330,00	330,00
2016	280,00	200,00
2017	250,00	150,00
2018	230,00	130,00
2019	210,00	110,00
2020	190,00	100,00
2021	170,00	90,00
2022	150,00	80,00
2023	130,00	70,00
2024	110,00	60,00
2025	90,00	50,00

NOx

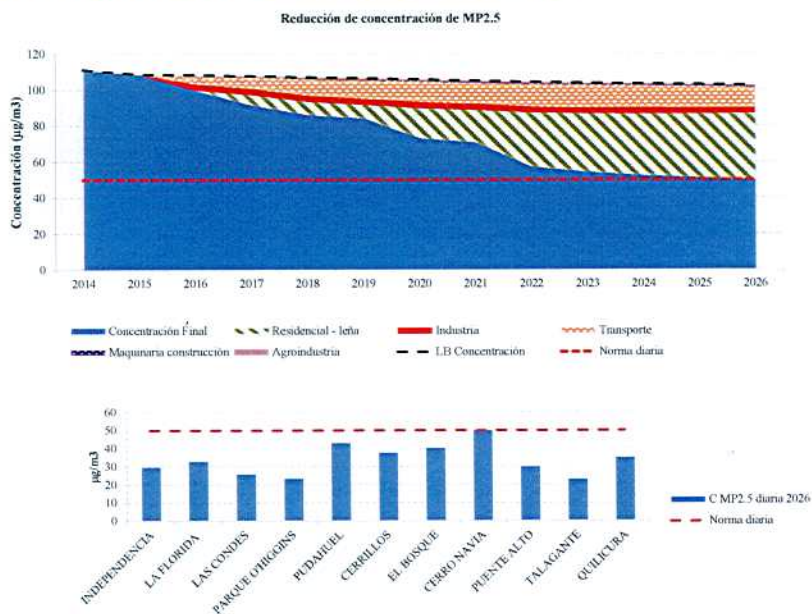
Año	Lin Base Nox	Con Proy. Nox
2015	5200,00	5200,00
2016	5000,00	4500,00
2017	4800,00	3800,00
2018	4600,00	3600,00
2019	4400,00	3500,00
2020	4200,00	3400,00
2021	4000,00	3300,00
2022	3800,00	3200,00
2023	3600,00	3100,00
2024	3400,00	3000,00
2025	3200,00	2900,00

000316

CUMPLIMIENTO PLAN NORMA ANUAL MP2,5



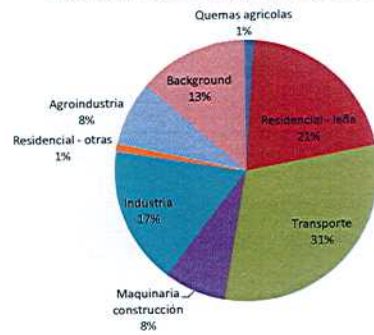
CUMPLIMIENTO DIARIO MP2,5



Aporte Sectorial MP2.5 observado en peor estación (CERRO NAVIA)

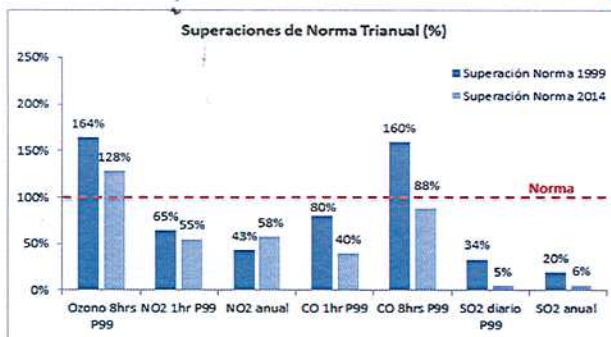
	2014
LB Concentración	32.0
Quemas agrícolas	0.4
Residencial - leña	6.6
Transporte	9.7
Maquinaria construcción	2.4
Industria	5.4
Residencial - otras	0.3
Agroindustria	2.5
Background	4.3

Concentración Anual MP2,5 por sector



CATÁLOGO
DE MEDIDAS

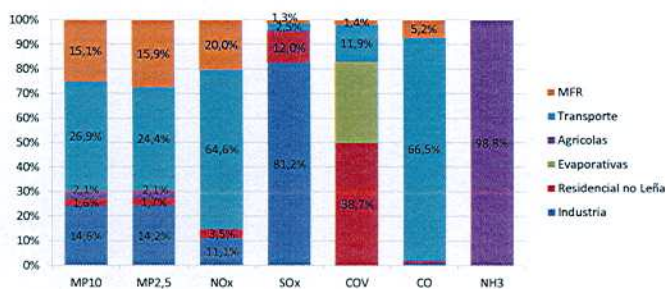
METAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (GASES)



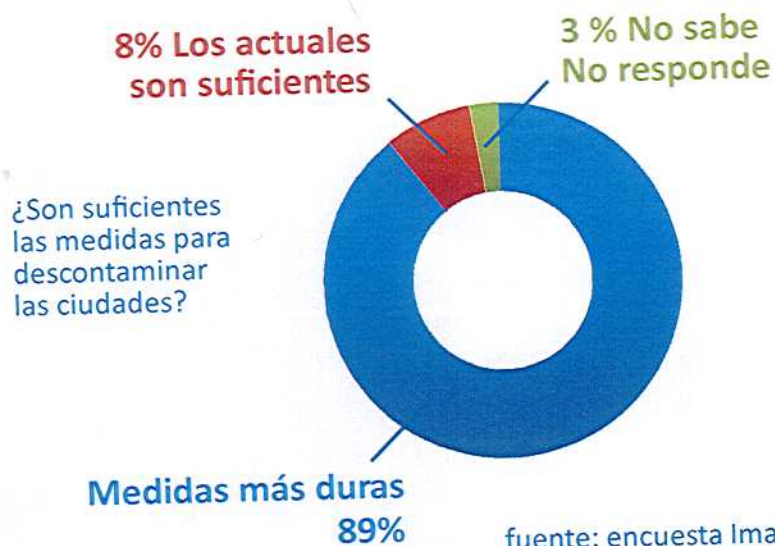
Contaminante	NORMA	Periodo	Valor 2014 ug/m3	Meta Plan ug/m3	Reducción	
					ug/m3	%
O ₃	120	8 horas	153	119	34	22%
NO ₂	400	1 horas	218	399	cumple	cumple
NO ₂	100	anual	58	99	cumple	cumple
CO (*)	30	1 hora	12	29	cumple	cumple
CO (*)	10	8 horas (**)	8.8	7.9	0.9	10%
SO ₂	250	diario	13	249	cumple	cumple
SO ₂	80	anual	5	79	cumple	cumple

INVENTARIO DE EMISIONES RM

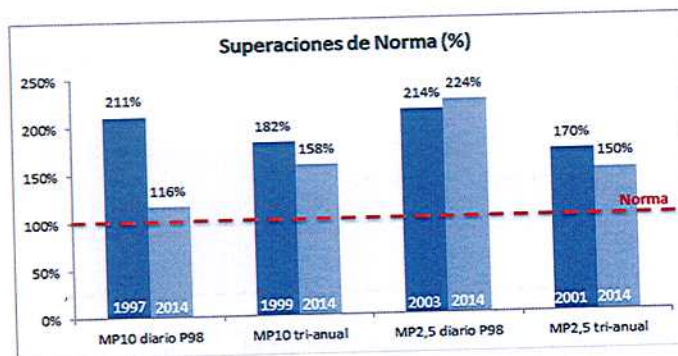
Sector	Emisiones de Contaminante [Ton/año]						
	MP10	MP2,5	NOx	SOx	COV	CO	NH3
Industria	908	810	4.921	1.990	23	1.139	-
Residencial Leña	2.294	2.233	216	34	10.092	37.285	181
Residencial no Leña	100	95	1.563	294	43.176	410	10
Evaporativas	-	-	-	-	28.424	-	-
Agrícolas	131	118	81	28	-	731	17.802
Transporte en Ruta	1.669	1.391	28.689	62	13.234	97.126	-
Maquinaria Fuera de Ruta	937	909	8.860	31	1.522	7.554	2
Otros	174	157	70	13	15.029	1.915	23
Total	6.213	5.712	44.400	2.452	111.499	146.160	18.019



ESTÁNDAR MÁS EXIGENTE



METAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (MP)



Contaminante	NORMA	Periodo	Valor 2014 ug/m3	Meta Plan ug/m3	Reducción	
					ug/m3	%
MP10	150	diario	174	149	25	14%
MP10 (*)	50	anual	79	49	30	38%
MP2,5	50	diario	112	50	62	55%
MP2,5 (*)	20	anual	32	20	12	37.5%

000318



Serie Histórica de Medidas de Descontaminación

Evolución MP2,5 1989-2014

Entre los años 1989 al 2014 se redujo la concentración de Material Particulado Fino en más de un 60%

Esto se logró gracias a una serie de medidas estructurales que ahora tendrán un nuevo refuerzo gracias al Plan de Descontaminación por MP2,5.

