

Santiago, 24 de marzo de 2016

JEFE DIVISION SANCION Y CUMPLIMIENTO
SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE
PRESENTE

REF: RES. EX. N°1/ROL F-052-2015

De nuestra consideración

Por medio de la presente tenemos a bien ingresar a la Superintendencia de Medio Ambiente, el Plan de Compensación de Emisiones (PCE) para el contaminante MP10, del proyecto "Extracción de Áridos en la Ribera norte del río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo", como se establece en el considerando 5.1.16 de la RCA N° 280/2011 que califico ambientalmente favorable el proyecto ya citado.

Sin otro particular, se despide atte.,



Francisco Posada Ale
Representante Legal



Santiago, marzo de 2016

SEÑOR
JORGE CANALS DE LA PUENTE
SECRETARIO REGIONAL
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN METROPOLITANA
PRESENTE

Mat.: Plan de Compensaciones de Emisiones para el contaminante MP10 . RCA
N°280/2011 la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago, que
calificó ambientalmente favorable la DIA del "Extracción de Áridos en la Ribera norte
del río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo".

De nuestra consideración,

Por medio de la presente, tenemos a bien ingresar a su Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente, el Plan de Compensaciones de Emisiones de MP10 para el proyecto "Extracción de Áridos en la Ribera norte del río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo", como se establece en el considerando 5.1.16 de la RCA N° 280/2011 que calificó ambientalmente favorable el proyecto ya citado.

En otro particular, se despide atte.,

FRANCISCO POSADA ALE
REPRESENTANTE LEGAL
Hormigones Transex Limitada



PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES POR MP10

**Declaración de Impacto Ambiental Proyecto:
“Extracción de Áridos en la Ribera norte del
río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del
Puente Maipo”**

**Para: Hormigones Transex Limitada
Marzo 2016**

ÍNDICE

ÍNDICE	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	3
2.1. Descripción General del Proyecto.....	3
2.2. Resumen de Emisiones del Proyecto Aprobado.....	3
2.3. Datos de Contacto de la Empresa Titular.....	3
3. ANTECEDENTES PROYECTO DE COMPENSACIÓN.....	4
3.1. Descripción General de la Alternativa Seleccionada	4
3.2. Características de la Pavimentación.....	11
3.3. Cronograma de Implementación de la medida	11
4. ANEXOS.....	12
Memoria de Cálculo.....	13
Certificado del Municipio	
ORD N° 2802/2016 del SERVIU que informa proyectos calle los Pinos	
Proyecto de pavimentación y aguas lluvia calle los Pinos	

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto “Extracción de Áridos en la Ribera norte del río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo”, localizado en la San Bernardo fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), siendo calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N° 280/2011 (RCA N° 280), de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago, de fecha 12 de julio de 2011.

En la DIA del proyecto y sus Adendas N°1 y N°2, se informó de la estimación de emisiones atmosféricas asociadas a la etapa de operación del proyecto, resolviéndose que el proyecto deberá compensar sus emisiones, condición que se recoge en el considerando 5.1.16. de la RCA N°280/2011, donde se indica que *“sus emisiones de MP10 son 10,79 ton/año superando el límite de 2,5 ton/año en su fase de operación, según el artículo 98 del D.S 66/2009, el titular deberá presentar un programa de compensación de emisiones (PCE)”*.

En relación a lo señalado anteriormente el presente documento, corresponde a la propuesta del Plan de Compensación de Emisiones (PCE) de Material Particulado (PM10), del proyecto “Extracción de Áridos en la Ribera norte del río Maipo, km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo”, el cual tanto para su etapa de operación generará una emisión de 16,185 (ton/año) cifra ya aumentada al 150%, dando cumplimiento a lo establecido en la RCA N° 280 y el D.S N° 66/2009, del MINSEGPRES, que revisa, reformula y actualiza el “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana” (PPDA).

El Plan de Compensación de Emisiones (PCE) se detalla a continuación, tanto en las emisiones generadas, como también en la medida de compensación seleccionada, presentando los cálculos correspondientes y los plazos de ejecución de la medida.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. Descripción General del Proyecto

El proyecto es una extracción, que considera la explotación de 23.809,52 metros cúbicos (m³) volumen mensual de material árido desde el cauce del río Maipo (Ribera Norte), del Km. 4,5 al 6,5 aguas abajo del Puente Maipo sobre la Ruta 5, comuna de San Bernardo.

El proyecto consiste en un plazo de vida útil de 3,5 años.

2.2. Resumen de Emisiones del Proyecto Aprobado

El Anexo N° II de la adenda N°2 "Rectificación de Modelación de Emisiones Atmosféricas", en la página 20 se presenta el resumen de las emisiones de Material Particulado MP10 del proyecto, resume que se presenta en la Tabla N°1 a continuación.

Tabla N° 1: Resumen de emisiones de Material Particulado MP10

Etapas	Emisiones de PM10 Ton/año
Operación	10,79

Fuente: Página 20, Tabla N° 9 del Anexo del Adenda N° 2 y considerando 5.1.16. de la RCA N°280/2011

Según lo establecido en el artículo N° 98 del D.S N° 66/2009 del PPDA, como las emisiones superan el límite de 2,5 (ton/año), el Titular deberá compensar en un 150% las emisiones generadas, tal como se describe a continuación:

- Para la etapa de operación el 150 % corresponde a 16,185 toneladas/año.

2.3. Datos de Contacto de la Empresa Titular

- Sr. Manuel Arenas, Mail: marenas@htransex.cl, Teléfono (56-2) 23926000
- María Paz Sanchez, Mail: mpaz@ecosam.cl, celular (569) 95094902

3. ANTECEDENTES PROYECTO DE COMPENSACIÓN

3.1. Descripción General de la Alternativa Seleccionada

La alternativa seleccionada corresponde a la medida de control de polvo, a través de la pavimentación de la calle los Pinos localizada entre la calle de servicio Autopista Central y pie del Cerro Chena, de la comuna de San Bernardo.

La pavimentación es una medida viable para la compensación de material particulado resuspendido, ya que la estabilización de los caminos no pavimentados mediante la pavimentación permite una reducción de emisión significativa.

- **Longitud del camino que se va a pavimentar**

La longitud de camino a pavimentar (asfaltar) se calcula de acuerdo a la cantidad de emisiones que se requieren compensar:

$E_{comp} = E_{sin\ pav} - E_{con\ pav}$, equivale a:

$$Distancia * (FE_{sin\ pav} * NA - FE_{CON\ pav} * NA) = E_{comp}$$

Donde

E_{comp}	=	Emisiones compensadas
$E_{sin\ pav}$	=	Emisiones de camino no pavimentado
$E_{con\ pav}$	=	Emisiones de camino pavimentado
FE	=	Factor de emisión
NA	=	Nivel de actividad

Para determinar la longitud se deben considerar dos aspectos metodológicos: el Nivel de Actividad y los Factores de Emisión a utilizar.

- **Nivel de actividad**

Una vez que se ha seleccionado una calle se debe determinar la intensidad de uso, esto es el flujo de tránsito de la calle afecta a ser pavimentada generando un valor de TMDA (TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL).

Se realizaron 3 mediciones en terreno de los volúmenes vehiculares de forma periódica y continua durante todo un día (07:00 – 21:00 h), organizados en intervalos de 15 minutos, comprendiendo así la totalidad del flujo vehicular por movimiento, en donde se consideraron dos direcciones (Oriente – Poniente y Poniente - Oriente).

Para la medición se consideró la siguiente tipología de vehículos:

- Vehículos livianos (autos, taxis particulares, camionetas)
- Taxis colectivos
- Microbuses
- Buses
- Camiones de dos ejes
- Camiones de más de dos ejes

A partir de dichas consideraciones se obtuvo el flujo que se muestra en las tablas para la calle seleccionada.

Tabla 2: Flujo vehicular calculado cada una hora, en la vía Los Pinos (Horario Laboral) (*)

Hora Medición	AUTOS	TAXI COLECTIVO	BUSES	CAM 2 E	CAM + 2E
07:00-08:00	128	0	0	0	14
08:00-09:00	180	2	0	0	18
09:00-10:00	147	0	0	0	43
10:00-11:00	140	0	0	0	39
11:00-12:00	148	3	0	0	45
12:00-13:00	168	3	0	0	53
13:00-14:00	150	2	0	0	39
14:00-15:00	126	0	0	0	53
15:00-16:00	95	1	0	0	53
16:00-17:00	131	1	0	0	62
17:00-18:00	166	2	0	0	37
18:00-19:00	193	0	0	0	27
19:00-20:00	121	0	0	0	9
20:00-21:00	46	0	0	0	3
Tránsito en 14 horas (veh/h)	1939	14	0	0	495
Factor noche 0,3 (veh/h)	582	5	0	0	149
Tránsito en 24 horas (veh/h)	2521	19	0	0	644

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014, aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

Tabla 3. Flujo vehicular calculado cada una hora, en la vía Los Pinos (Horario Sábado) (*)

Hora Medición	AUTOS	TAXI COLECTIVO	BUSES	CAM 2 E	CAM + 2E
07:00-08:00	52	1	0	0	7
08:00-09:00	55	0	0	0	11
09:00-10:00	38	0	0	0	15
10:00-11:00	47	0	0	0	9
11:00-12:00	57	0	0	0	26
12:00-13:00	53	1	0	0	9
13:00-14:00	71	1	0	0	8
14:00-15:00	31	0	0	0	2
15:00-16:00	55	0	0	0	4
16:00-17:00	28	0	0	0	9
17:00-18:00	19	0	0	0	5
18:00-19:00	30	0	0	0	9
19:00-20:00	16	0	0	0	7
20:00-21:00	20	0	0	0	5
Tránsito en 14 horas (veh/h)	572	3	0	0	126
Factor noche 0,3 (veh/h)	172	1	0	0	38
Tránsito en 24 horas (veh/h)	744	4	0	0	164

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

Tabla 4. Flujo vehicular calculado cada una hora, en la vía Los Pinos (Horario Domingo) (*)

Hora Medición	AUTOS	TAXI COLECTIVO	BUSES	CAM 2 E	CAM + 2E
07:00-08:00	5	0	0	0	0
08:00-09:00	9	0	0	0	0
09:00-10:00	15	0	0	0	1
10:00-11:00	13	0	0	0	0
11:00-12:00	17	0	0	0	1
12:00-13:00	21	0	0	0	1
13:00-14:00	22	0	0	0	0
14:00-15:00	12	0	0	0	0
15:00-16:00	13	0	0	0	1
16:00-17:00	10	0	0	0	0
17:00-18:00	11	0	0	0	0
18:00-19:00	10	0	0	0	2
19:00-20:00	16	0	0	0	1
20:00-21:00	10	0	0	0	0
Tránsito en 14 horas (veh/h)	184	0	0	0	7
Factor noche 0,3 (veh/h)	56	0	0	0	3
Tránsito en 24 horas (veh/h)	240	0	0	0	10

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

En base a los flujos vehiculares realizados en horario laboral, sábado y domingo se presenta a continuación el cuadro resumen del flujo vehicular semanal tipo:

Tabla 5. Flujo vehicular semanal tipo (*)

	AUTO	TAXI COL.	BUSES	BUSES ARTICULADOS	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	VEHÍCULOS LIVIANOS	VEHÍCULOS PESADOS	TOTAL VEHÍCULOS
LABORAL	12605 ^b	95	0	0	3220	3195	12695	6410	19105
SÁBADO	744	4	0	0	164	279	748	442	1190
DOMINGO	240	0	0	0	10	8	240	17	257
SEMANAL	13589	99	0	0	3394	3482	13683	6869	20552
ANUAL	706628	5148	0	0	176488	181064	711516	357188	1068704
DIARIO	1936	15	0	0	484	497	1950	979	2929

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

A continuación se calcula el factor del periodo y transito de 24 horas del Proyecto

Tabla 6. Factor periodo y Transito total en 24 horas del proyecto(*)

Muestra	Total 24 horas ⁹	Factor periodo ¹⁰	Total 24 horas Proyecto ¹¹
V	15196	0,9065	2655
I	13752	0,8203	2403
P	16764	1,0000	2929
Total	45712		2662

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

A continuación, se presentan los valores finales de los flujos vehiculares por categoría. Se considera un incremento del 5 % del flujo vehicular una vez implementada la medida.

Este TMDA fue utilizado en el Plan de Compensación del proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. El Plan de Compensación fue aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

Tabla 7: Flujo medio diario por tipo de vehículo (*)

Nombre del Camino	Estación asimilable	Muestra	Total 24 horas	Incremento (5%)	Total más incremento	Veh. Livianos	Veh. Pesados
Calle Los Pinos Poniente	13-025-03-1	V	2655	133	2788	1856	932
	13-025-03-2	I	2403	121	2524	1680	844
	13-025-03-3	P	2929	147	3076	2048	1028
Transito Medio Diario Anual :			2662		2796	1861	935

(*)TMDA aprobado para PCE proyecto "Clínica Cruz Blanca Santiago" con RCA N° 066/2014. aprobado con fecha 22 de abril de 2015 mediante Carta Aire 306.

• Factor de Emisión

Para la estimación de emisiones se utiliza la metodología de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) contenidas en su publicación AP42 versión electrónica, que es la que ha sido utilizada en la confección de todos los inventarios nacionales y que se encuentra en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios" de la Seremi MMA de la Región Metropolitana.

Se utilizarán dos ecuaciones para determinar las emisiones de las calles no pavimentadas y pavimentadas, estas corresponden a:

Ecuación A: Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados.

$fe = 281,9 \times 1,5 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{0,1}$	(g/km)	s:	% de finos del suelo. 8,5 (*)
		W:	Peso promedio de la flota que circula por las vías igual a 6,51 Toneladas (**)

(*) Valor por defecto de la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios"

(**) Valor determinado a través de mediciones realizadas en terreno.

Ecuación B: Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados.

$fe = 0,62 \times (s)^{0,91} \times W^{1,02}$	(gr/km)	sL:	Carga de fino de la superficie, (g/m²). (*)
		Se usará un valor de 0,7 para flujo medio	
		W:	Peso promedio del flujo total de la flota que circula por las vías igual a 6,51 Toneladas (**)

(*) Valor por defecto de la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios"

(**) Valor determinado a través de mediciones realizadas en terreno.

Tabla N°8: Contenidos de Finos para caminos pavimentados

Flujo Vehicular (vehículos/día)	Bajo $f \leq 500$	Medio $5000 > f \leq 10000$	Alto $f > 10000$
La carga de finos consignada corresponde a los valores determinados por el estudio de Silt realizado por CENMA, 2010.	2,4	0,7	0,3

Para los cálculos se utilizará la velocidad obtenida durante la medición de los flujos, que corresponde a una velocidad de 40 km/h. Para determinar el peso promedio, se usa el peso promedio de los autos que circulan por la calle según el TMDA, como se indica en la tabla siguiente:

Tabla N°9: Peso promedio de Flota (W)¹

N° de vehículos	Veh. Livianos	Veh Pesados
2662	1772	890
W prom (ton) por categoría	1,5	16,5
W (ton)	2.659	14.682
Total peso w (ton)	17.341	
Peso Promedio	6,51	

(1)Utilizado para el proyecto PCE aprobado: "Proyecto Clínica Cruz Blanca Santiago"

Se utilizará el mismo peso promedio (W) para ambos factores de emisión, la circulación de vehículos por calles no pavimentadas y pavimentadas.

Para determinar la longitud del tramo a pavimentar se utilizaron las ecuaciones A y B, usando los parámetros descritos previamente. A continuación, se presentan los resultados de las ecuaciones y la determinación del tramo a pavimentar en la tabla siguiente:

Tabla N° 10: Valores para determinar tramo a pavimentar

Emisión Compensar (ton/año)	FE no pav (g/km-veh)	Flujo no pav (veh/año)	FE pav (g/km-veh)	Flujo Pav. (g/km-veh)	Distancia (m)
16,185	460,679	971630	3,029	1020514	36,41

Fuente: elaboración propia

Según lo presentado en la Tabla N°10, la longitud que corresponde pavimentar en la calle Camino los Pinos para las 16,185 ton/año de MP son 36,41 metros. Sin perjuicio de lo anterior, el titular ha decidido pavimentar un total de 40 metros lineales.

3.2. Características de la Pavimentación

Para la pavimentación de la calle los Pinos se mantendrán las mismas del estándar requeridos por el SERVIU para el tipo de calle que corresponde a la calle evaluada, de acuerdo al **"Proyecto de pavimentación y aguas lluvia calle los Pinos"**, aprobado por SERVIU- RM, según Ord. N°61248 de fecha 01 de Julio de 2015. Se adjunto el proyecto en los anexos del PCE.

3.3. Cronograma de Implementación de la medida

La ejecución de las obras de pavimentación en la calle Camino los Pinos, se realizará durante el primer semestre del año 2016, una vez que el Plan de Compensación (PCE) sea aprobado por la SEREMI de Medio Ambiente RM. Se estima un tiempo de implementación de la pavimentación de dos meses.

Una vez ejecutada las obras se enviará a la Seremi de Medio Ambiente RM, un set fotográfico con la obra implementada.

La documentación que acredita la adicionalidad de la medida propuesta, corresponde a la (i) Certificado de la Ilustre Municipalidad de San Bernardo que acredita que la calle los Pinos no se encuentra sometida a compromiso de pavimentación futura en el tramo considerado, (ii) documento denominado "ORD N° ORD N°2802/2016 SERVIU" donde se indica que la calle no ha considerado ejecutar las obras de pavimentación de la calle los Pinos por parte de esta institución y (iii) "Proyecto de pavimentación y aguas lluvia calle los Pinos", aprobado por SERVIU- RM, según Ord. N°61248.

En el Anexo de esta presentación se adjuntan los documentos citados en el presente párrafo.

4. ANEXOS

Memoria de Cálculo.

Emisiones a Compensar (ton/año)	16,185
Flujo veh. día	2662
Peso Flota (kg)	6,51
Días al año	365

Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	
s: % de finos del suelo.	8,5
Peso Flota w (ton)	6,51
FE (g/km)	460,68
FE (KG/km)	0,47
Número de viajes	971630
distancia (km)	0,03641
Emisión (ton/año)	16,297

Fuente: "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios"

Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos en caminos pavimentados	
Factor de Emisión (gr/km.)	3,029
Carga finos de la superficie (g/m2) Flujo entre 500-10.000 veh/día	0,7
Peso promedio de la flota (W)	6,51
Distancia (km)	0,03641
Número de viajes	1020514
Emisión Total (ton/año)	0,113

Fuente: "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios"