

**CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S.A.  
MODERNIZACIÓN AMPLIACIÓN PLANTA ARAUCO**

**arauco**

**DECIMOTERCER INFORME DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**Periodo abril, mayo y junio de 2018**

**SEGUNDO TRIMESTRE DE 2018**

## Índice

<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>3</b>
<b>1. Introducción General sobre los contenidos del Presente Informe</b>	<b>6</b>
<b>2. Resultados del Plan de Seguimiento Ambiental</b>	<b>15</b>
2.1 <i>Campaña de monitoreo de ruido</i>	15
2.2 <i>Plan de monitoreo generado por el Rescate y Relocalización de Fauna</i>	29
2.3 <i>Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados</i>	61
2.4 <i>Calidad del Aire</i>	64
2.5 <i>Programa de Seguimiento Medidas Socio-ambientales</i>	103
2.6 <i>Monitoreo de prendimiento de reforestación por PMOCs</i>	127
<b>3 Reporte del avance de otras medidas</b>	<b>131</b>
3.2 <i>Resultados del Plan de Monitoreo de aquellas variables en que se ha iniciado anticipadamente su medición en forma voluntaria:</i>	131
3.2.1 <i>Monitoreo en medio marino y fluvial</i>	131
3.2.2 <i>Análisis Ecotoxicológico para la matriz de sedimento marino submareal</i>	155
3.3 <i>Avance de medidas obligatorias ejecutadas previo al inicio de la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):</i>	155
3.3.1 <i>Aviso de inicio del proyecto a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA):</i>	155
3.3.2 <i>Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) para Estudio de Salud:</i>	155
3.3.3 <i>Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales</i>	157
3.4 <i>Avance de medidas obligatorias ejecutadas durante la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):</i>	158
3.4.1 <i>Programas de capacitación y de inserción laboral</i>	158
3.4.2 <i>Control de emisiones atmosféricas</i>	158
3.4.3 <i>Manejo de residuos sólidos</i>	160
3.4.4 <i>Medidas Ambientales: compra de Áridos</i>	161
3.5 <i>Avance de otras medidas ejecutadas anticipadamente durante la etapa de construcción de la PTE</i>	162
3.5.1 <i>Antiguo Camino Público</i>	162
3.5.2 <i>Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:</i>	164
3.5.3 <i>Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169:</i>	172
3.5.4 <i>Arqueología</i>	179
3.5.5 <i>Permisos Ambientales Sectoriales</i>	182

## Resumen Ejecutivo

El Proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” (MAPA) fue calificado favorablemente, desde el punto de vista ambiental, mediante Resolución Exenta N° 37/2014, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (RCA37). Cabe precisar que, en virtud de lo establecido en la página 131 de la RCA37, la primera obra que contempla el Proyecto MAPA es la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE). En tal sentido, el inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA ha contemplado, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual, se contó con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles), para posteriormente proceder con los trabajos de movimiento de tierra y obras civiles de la PTE. El inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales.

El presente informe contiene los resultados de los planes de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre del año 2018 correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del año 2018, para el Proyecto MAPA. Los Planes de Seguimiento Ambiental se encuentran establecidos en la RCA37.

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados de cada una de las variables ambientales relevantes que forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental y que corresponde sean informadas para este trimestre:

- Respecto de la campaña de ruido, durante el trimestre se observa que todas las mediciones válidas, en todos los puntos de monitoreo, se encuentran bajo los límites máximos establecidos en las normas correspondientes.
- Respecto del rescate y relocalización de fauna, se da cuenta que, en el período a informar mediante el presente reporte, se concluyeron los trabajos de rescate y relocalización de fauna asociados a la obra del Antiguo Camino Público, cuyos resultados se verificaron en el mes de abril de 2018.
- Respecto de la verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados, cabe indicar que en este período fueron realizados satisfactoriamente todos los procesos de humectación durante los meses de abril, mayo y junio 2018.
- Respecto de la calidad del aire, a modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, a priori, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2018, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5 que muestra un comportamiento similar al que se puede observar en la situación “sin Proyecto”.

Con respecto de las mediciones efectuadas para contaminantes atmosféricos, en el período de monitoreo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de junio de 2018, se puede inferir que no se superan los límites máximos permisibles fijados por la legislación chilena para sustancias gaseosas, Decretos Supremos N°113 y N°22 (SO<sub>2</sub>), 112 (O<sub>3</sub>), 115 (CO) y 114 (NO<sub>2</sub>).

- Respecto del monitoreo de prendimiento de reforestación, durante el periodo se informa sobre la efectividad de dicho prendimiento en el predio Chacay rol 221-10 (de una superficie reforestada de 4,7 ha) y en el predio Sara de las Cruces lote A rol 151-253 (en el cual se reforestó una superficie de 29 ha).
- Respecto del programa de seguimiento de medidas socioambientales, se verificó el desarrollo de las siguientes medidas, aplicables para esta etapa del Proyecto:
  - Empleo local: En el período, las obras de construcción de la PTE muestran una contratación directa de mano de obra cuya dotación alcanza un promedio de 118 personas.  
Durante el último mes del periodo a informar (junio 2018), un total de 29 personas contratadas provienen de la comuna de Arauco  
La obra de la PTE se encuentra en su fase terminal, por lo que la dotación de personal en éste período, hasta el término, disminuirá consecutivamente.
- Respecto del resto de las medidas socio-ambientales que corresponde implementar en esta etapa, ellas se han ejecutado según la programación prevista y de acuerdo a los detalles que se presentan en este informe.

Adicionalmente a los resultados del Plan de Seguimiento Ambiental, y en virtud de la etapa de desarrollo del Proyecto, el presente Informe además reporta en forma voluntaria la siguiente información:

- Resultados del Plan de Monitoreo de aquellas variables en que se ha iniciado anticipadamente su medición en forma voluntaria, respecto de las siguientes materias:
  - Monitoreo en medio marino y fluvial.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde hayan iniciado su implementación previa al inicio de la etapa de construcción de la PTE, respecto de las siguientes materias:
  - Aviso de inicio de la ejecución del proyecto (construcción de PTE) a la Superintendencia del Medio Ambiente.
  - Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) y posterior desarrollo del Estudio de Salud.
  - Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde sean ejecutadas durante la etapa de construcción de la PTE, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución; a saber:
  - Programas de capacitación y de inserción laboral.
  - Control de emisiones atmosféricas.
  - Manejo de residuos sólidos.
  - Compra de áridos.
- Avance de otras medidas ejecutadas anticipadamente durante la etapa de construcción de la PTE; a saber:



- Antiguo Camino Público.
- Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios.
- Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169.
- Arqueología
- Permisos Ambientales Sectoriales

Si bien los avances que se presentan en el marco de estas medidas no corresponde sean incluidas en este informe de seguimiento de variables ambientales (debido a que sólo se ha iniciado la fase de construcción únicamente de la PTE o porque respecto de ellas no existe la obligatoriedad de reportar su implementación), de igual manera se presentan los resultados de las gestiones, mediciones y actividades realizadas a la fecha respecto de cada una de dichas medidas.

A modo de conclusión general del Informe, se observa que los resultados de las variables ambientales medidas, monitoreadas y/o registradas, durante el período que comprende este trimestre, se encuentran dentro de los límites o disposiciones establecidas en la normativa aplicable y/o en la RCA37.

## 1. Introducción General sobre los contenidos del Presente Informe

El Proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” (MAPA) fue calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N° 37/2014 del 7 de febrero de 2014 de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (en adelante, RCA37). Cabe precisar que, en virtud de lo establecido en la página 131 de la RCA37, la primera obra que contempla el Proyecto MAPA es la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE). En tal sentido, el inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA ha contemplado, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual se contó con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles).

En el periodo informado mediante el presente informe, se continuó con las obras de construcción de la PTE, la que estará ubicada adyacente a la actual Planta de Tratamiento de Efluentes de Arauco, al norte de la laguna de aireación, la cual permitirá tratar, en una primera instancia, los efluentes generados en las dos líneas de producción de celulosa existentes (línea 1 y línea 2).

La implementación de la nueva PTE se realizará en dos fases:

- Fase I: Implementación de la nueva PTE, la cual incluye principalmente Tratamiento Primario, Neutralización, Torre de Enfriamiento, Tratamiento Secundario y Desaguado de Lodos. En esta fase serán tratados los efluentes de las líneas 1 y 2 de Planta Arauco.
- Fase II: Considera la modificación de la laguna de aireación incorporando dos nuevas lagunas de derrames, una laguna de aguas lluvias y finalmente una laguna de homogenización de los efluentes previo a su descarga al mar (nuevo emisario submarino). Esta fase será implementada una vez aprobada la construcción de la línea 3 del proyecto MAPA y se tratarán los efluentes de las líneas 2 (existente) y línea 3 (nueva línea proyecto MAPA). La línea 1 quedará fuera de servicio.

La nueva PTE considera dos sectores de tratamiento: el sector 1, de tratamiento primario convencional, y el sector 2 de tratamiento secundario basado en un sistema biológico.

En el Sector 1 de Tratamiento Primario convencional se encuentra la Cámara de Rejas, Clarificador Primario, Neutralización, Edificio de Lodos, Estanque de Filtrado, Estanque de Lodos, Estanque de almacenamiento de Ácido Sulfúrico y Soda Cáustica, Estanque de Agua industrial y Potable, Sala Eléctrica N°17, Compresores y Acumuladores de Aire.

El Sector 2 es de Tratamiento Secundario basado en un sistema biológico y en el cual se encuentran los Clarificadores Secundarios, Torre de Enfriamiento, Edificio de Sopladores, Área de Químicos y Sala Eléctrica N°18.

En el período que se informa, las obras han estado a cargo de la empresa contratista Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. (EIMISA), la que ha continuado con las obras de terminación de la construcción de la PTE, específicamente:

### PLANTA TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Se trabajó en el reforzamiento de los bioreactores 1, 2 y 3.
- Se avanzó en el sellado de las obras de hormigón masivos.
- Se trabajó en las obras menores de mejoras al Proyecto.

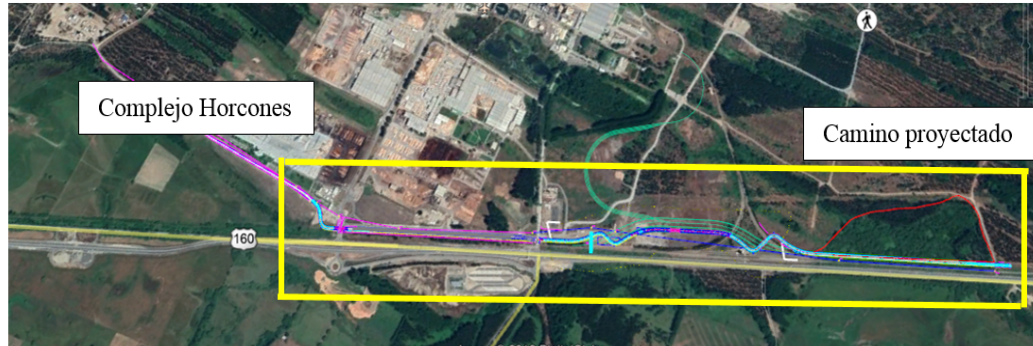
**Ilustración 1-1 Reforzamiento de Bioreactores**



**CAMINO PÚBLICO CARAMPANGUE - LARAQUETE**

Las obras se realizan con la empresa de Maquinarias y Transportes Aninat Ltda. Para una mejor descripción de la obra, la totalidad del camino se ha dividido en 5 tramos:

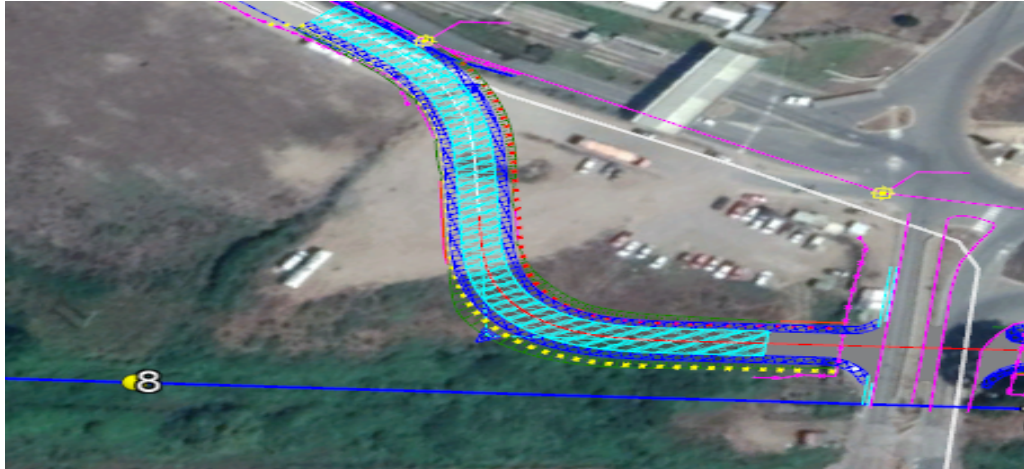
**Ilustración 1-2 Planta General.**



A la fecha la obra lleva aproximadamente un 36% de avance, destacándose en el período las siguientes actividades por tramos.

**Tramo 1:** desde el límite sur del Complejo Horcones hasta el acceso sur, "Acceso Paneles" (km 0.0 al km 0.8).

**Ilustración 1-3 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



- En el período se avanzó en la conformación de terraplenes.

**Ilustración 1-4 Conformación de Terraplenes.**



**Tramo 2:** desde acceso sur hasta el actual acceso norte al Complejo Horcones (km 0.8 al km 1.6).

**Ilustración 1-5 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



- En el período se avanzó en la conformación de terraplenes y rellenos estructurales.



**Ilustración 1-6 conformación de terraplenes y rellenos estructurales.**



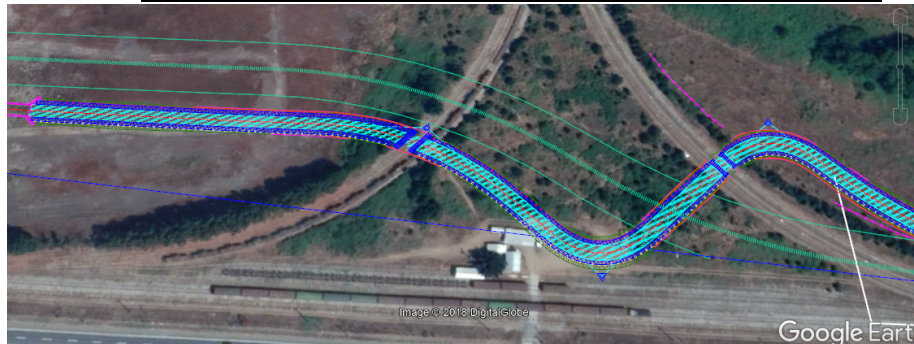
Tramo 3: desde el acceso norte al Complejo Industrial hasta el paso bajo el futuro acceso a MAPA (km 1.6 al km 2.1).

**Ilustración 1-7 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



Tramo 4: desde el paso inferior del acceso MAPA hasta el límite sur del área con vegetación (km 2.1 al km 2.7).

**Ilustración 1-8 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



- En el período se avanzó en trazado e inicio de excavaciones.

**Ilustración 1-9 Inicio Excavaciones.**



Tramo 5: desde el límite sur del área anterior hasta la intersección con la huella existente del camino hacia la localidad de Laraquete (km 2.7 al km 3.5).

**Ilustración 1-10 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



- En el período se avanzó en rellenos y conformación de terraplenes.

**Ilustración 1-11 Rellenos y Conformación de Terraplenes.**



El inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales.

Previo a lo anterior, con fecha 29 de mayo 2015, se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sobre el inicio de la etapa de construcción del proyecto MAPA (específicamente la PTE).

El presente informe contiene los resultados de los planes de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre del año 2018, correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del año 2018, para el Proyecto MAPA. Cabe señalar que el Plan de Seguimiento Ambiental se encuentra establecido en el Considerando 8 de la RCA37.

A modo de resumen, la siguiente tabla detalla las Variables Ambientales incluidas en el Plan de Seguimiento Ambiental, según etapa de desarrollo del Proyecto, según consta en la Tabla 8-1 de la RCA37.

**Tabla 1-1 Resumen Plan de Seguimiento o Monitoreo Ambiental del Proyecto**

Componente	Elemento Variable	Acción	Etapa del Proyecto			
			C	PM	O	CL1
Emisiones atmosféricas y calidad del aire	Emisiones atmosféricas	Monitoreo de emisiones atmosféricas (muestreos isocinéticos de todas las chimeneas)		X	X	
	Emisiones atmosféricas	Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados	X			
	Calidad del aire	Monitoreo de calidad del aire	X	X	X	X
	Emisión de olores	Monitoreo de olores		X	X	
Ruido	Niveles de Ruido	Programa de monitoreo de ruido	X	X	X	X
Vibraciones	Niveles de Vibraciones	Monitoreo del nivel máximo de aceleración del evento generador de vibraciones	X			
Edafología	Erodabilidad	Monitoreo del éxito de las medidas de control		X	X	
Geomorfología	Topografía	Seguimiento a estabilización de dunas en L3		X	X	
Flora terrestre y vegetación	Prendimiento de PMF	Determinación del nivel de prendimiento de reforestación	X	X	X	
Fauna terrestre	Rescate de fauna en L3 y LTE	Determinación del nivel de éxito de los programas de perturbación controlada y rescate y relocalización de fauna	X			
Aguas Superficiales (río Carampangue)	Calidad del agua	Monitoreo de las características fisicoquímicas de la columna de agua	X	X	X	
	Vegetación ribereña	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
	Ictiofauna e Ictioplancton	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
Aguas Subterráneas	Calidad de aguas subterráneas	Monitoreo de las características fisicoquímicas del agua subterránea			X	



Medio Marino y estuario	Calidad del Agua	Monitoreo de las características fisicoquímicas de la columna de agua	X	X	X	
	Calidad del Sedimento	Monitoreo de las características fisicoquímicas	X	X	X	
	Ecología Bentónica Submareal	Monitoreo de los parámetros comunitarios	X	X	X	
	Ecología Bentónica Intermareal	Monitoreo de los parámetros comunitarios	X	X	X	
	Ecotoxicología: Bioensayos submareales e Intermareales	Bioensayos agudos y crónicos	X	X	X	
	Ecotoxicología: Biomarcadores (bioindicadores)	Monitoreo de parámetros: histología, razón oxígeno-Nitrógeno, Actividad GST, EROD, ensayos cometa	X	X	X	
	Calidad de Organismos	Monitoreo de las características químicas	X	X	X	
	Hidrografía	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
	Avifauna	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
	Plancton	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
Medio Marino	Estudios adicionales en el medio receptor	Estudios de Rodamina u otro equivalente			X	
		Monitoreo y rescate de fauna marina protegida	X			
		Extracción, rescate o traslado de recurso hidrobiológicos de interés económico	X			
		Parada Programada de Planta			X	
		Estudio cuatrianual sobre Fitoesteroles en fauna marina		X	X	
Efluente	Calidad del Efluente	Monitoreo de parámetros físico-químicos		X	X	

\* C Construcción; PM = Puesta en Marcha o Comisionamiento; O = Operación y CL 1 = Cierre Línea I.

Por su parte, y en virtud de la etapa en que se encuentra el Proyecto (construcción de la PTE y de Antiguo Camino Público), de acuerdo a la RCA37, las variables ambientales que corresponden sean monitoreadas y reportadas para el presente periodo son las que se especifican en el punto 2 siguiente. Se debe tener presente que no todas las variables que se especifican como a ser monitoreadas durante la etapa de construcción, deben implementarse en este período, por cuanto ellas están asociadas a otras obras o hitos específicos que aún no se presentan (por ejemplo, inicio de obras civiles de L3, obras en el medio marino, obras de la LTE, etc.).

Los resultados de la medición de las variables antes indicadas son reportados en el presente Informe de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 223 del 22 de marzo de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que "*Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental*".

Finalmente, cabe señalar que, con posterioridad a la dictación de la RCA 37, entró en vigencia el Plan Regulador Comunal de Arauco, Área Urbana Horcones, aprobado mediante la Resolución N°110/2014, del Gobierno Regional de la Región del Bío-Bío, en cuya área se insertan las obras de la PTE y de la L3 de MAPA, entre otras. En tal circunstancia, el permiso a que se refiere el artículo 96 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES (actual permiso a que se refiere el artículo 160 del D.S. 40/2012, MMA) ya no resulta aplicable a las obras del Proyecto y, por ello, dicho permiso no corresponde sea solicitado a las autoridades competentes. Con todo, el Proyecto ha gestionado los respectivos permisos de obras municipales, en los casos que corresponda.

## 2. Resultados del Plan de Seguimiento Ambiental

### 2.1 Campaña de monitoreo de ruido

#### a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados de la campaña de monitoreo de variable ambiental ruido, la que forma parte del Plan de Seguimiento Ambiental en el punto 8.4 de la RCA37 y que corresponde sean informadas para este trimestre.

La evaluación normativa de los niveles de ruido obtenidos para la construcción de la PTE del Proyecto se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.1-1 Evaluación de ruido asociados a la Construcción del Proyecto**

Punto Receptor	Nivel de ruido NPC en dB (A)	Límite Diurno D.S 38/11 en dB (A)	Exceso Nivel en dB (A)	¿Cumple Norma?
A	55	65	0	Sí
B	53	65	0	Sí
C	53	62	0	Sí
D	56	60	0	Sí
AC-1	50	65	0	Sí
AC-8	50	65	0	Sí
AM-1	52	65	0	Sí
AM-3	53	65	0	Sí

A modo de conclusión general, es posible apreciar que la totalidad de los puntos establecidos como puntos de monitoreo se encuentran bajo los máximos permitidos para jornada diurna, que corresponden a los horarios de ejecución de las obras.

#### b) Introducción

Esta sección presenta los resultados del Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción del componente ruido, según se indica en el punto 8.4 de la RCA37, para el periodo de abril-junio del 2018.

A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta exigencia: *“Los resultados de las campañas de monitoreo de ruido y vibraciones se reportarán en informes que se mantendrán en Planta Arauco pudiendo ser solicitados por la autoridad pertinente en cualquier momento a partir de primer mes de realizadas las mediciones. La metodología de medición de ruido a aplicar será aquella contemplada en el D.S. 38/2012 MMA.*

*El Proyecto contempla monitorear semestralmente el nivel de presión sonora, realizando mediciones en los puntos en que actualmente se realiza monitoreo de ruido, de modo de mantener la serie histórica de mediciones. Dichos puntos son los indicados en la Tabla siguiente:*

*Tabla 8-5: Puntos de monitoreo actual de ruido.*

Punto	COORDENADAS UTM 18S		Descripción
	Este	Norte	

A	656.887	5.878.759	Sector Horcones. Vivienda ubicada al Sur-Oeste de la Planta.
B	656.856	5.878.860	Sector Horcones. Vivienda ubicada un costado de estero aproximadamente a 370 m del punto A.
C	660.398	5.883.610	Sector Los Pinos. Frente a escuela F-736 Los Pinos. Sector residencial.
D	660.742	5.883.217	Viviendas ubicadas al final del camino de acceso a Los Pinos, aproximadamente a 640 m de la ruta F160

Datum: WGS 84.

Todos los informes de seguimiento que se realicen para este componente contarán como mínimo con los siguientes contenidos:

- ✓ Fecha, hora e identificación del receptor con coordenada UTM en Datum WGS-84 o equivalente;
- ✓ Identificación del tipo de ruido en el momento de la medición, tanto perteneciente a la faena a evaluar o ajenas a ella;
- ✓ Croquis de lugar en donde se realizó la medición, distancia a superficies y distancia a otros puntos de evaluación;
- ✓ Valores de NPSeq, NPSmín y NPSmáx de acuerdo a la normativa aplicada;
- ✓ Certificado de calibración de instrumental utilizado;
- ✓ Identificación de persona que realiza la medición.

Para la etapa de construcción (ampliación de planta -incluido el cierre de la línea 1-, construcción de emisario, construcción de LTE y sus caminos de acceso, tránsito vehicular en construcción de LTE y tronaduras), las fuentes de emisión se consideran de carácter temporal, por lo cual en esta instancia el plan de monitoreo tendrá como objetivo verificar la aplicación de las medidas de control definidas para el proyecto (uso de barreras acústicas)

### **Aspectos Específicos**

En la Tabla siguiente se presenta el Programa de Monitoreo propuesto tanto para ruido como para vibraciones:

*Tabla 8-6: Programa Monitoreo Ruido y Vibraciones*

<b>Descripción del Seguimiento</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Frecuencia y Duración</b>	<b>Lugares de Control</b>	<b>Frecuencia Entrega Informes</b>	<b>Autoridad que Recibe Reporte</b>
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías de los puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.	Puntos LTE-6, LTE-14, LTE-18, LTE-19, y LTE-20	Informe que corresponda.	SMA.
Programa de monitoreo durante la construcción de caminos de acceso a la Línea de Transmisión Eléctrica	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías de los puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.	Puntos LTE-12, LTE-16, LTE-17, LTE-19, LTE-20, LTE-22 y LTE-26	Informe que corresponda.	SMA
Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la ampliación Planta	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo trimestral de presión sonora.	Puntos AC-1 AC-8, AM-1 y AM-3.	Informe trimestral.	SMA
<b>Descripción del Seguimiento</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Frecuencia y Duración</b>	<b>Lugares de Control</b>	<b>Frecuencia Entrega Informes</b>	<b>Autoridad que Recibe Reporte</b>

Programa de monitoreo de ruido durante la construcción del Emisario	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo trimestral de presión sonora.	Puntos AC-8 AC-10 AC-11, y AC-12.	Informe trimestral.	SMA
Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo trimestral de presión sonora	Puntos AC-08, AM-01, AM-02 y AM-03 y AM-05	Informe trimestral.	SMA
Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación Planta Soplado de Caldera.	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo en los periodos que se realice el soplado de caldera	Puntos AC-10 y AC-11	Informe que corresponda.	SMA
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica Tronaduras.	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura	Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras.	Informe que corresponda.	SMA
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica Tronaduras.	Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones	Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura	Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras	Informe que corresponda.	SMA

NOTA: El detalle y ubicación de los puntos de muestreo descritos en la columna "Lugares de Control" de la tabla anterior, se presentan en la Tabla 4-1, Tabla 4-2 y Tabla 4-3 del Anexo 3.3.1 de la Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Modernización y Ampliación Planta Arauco".

Según se desprende de la Tabla anterior, extraída del punto 8.4 de la RCA037, según el avance del Proyecto informado en este Informe, corresponde el monitoreo consignado como "Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la ampliación Planta" (aunque, en rigor, aún no se estén ejecutando los trabajos de ampliación de la Planta (L3), sino que sólo la obra PTE y Antiguo Camino Público).

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes a la campaña de medición de ruido realizada y establecido en el considerando 8.4 de la mencionada Resolución, la cual especifica las condiciones de evaluación.

Cabe indicar que las mediciones fueron efectuadas por la empresa Semam, cuyo Informe se acompaña en el Anexo 1 Informe de Monitoreo de Ruido, del presente Informe.

**c) Objetivos**

El plan de monitoreo tiene como objetivo verificar la aplicación de las medidas de control definidas para el proyecto tal que se dé cumplimiento a la normativa aplicable; esto es, el D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora.

**d) Materiales y métodos**

**Identificación de la fuente emisora**

**Tabla 2.1-2 Antecedentes Generales**

<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente:</b> Modernización Ampliación Planta Arauco	
<b>Comuna:</b> Arauco	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente:</b> Los Horcones s/n, Carampangue
<b>Región:</b> VIII Región del Biobío	
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente:</b> Construcción	
<b>Tipo de fuente:</b> Planta industrial Celulosa (construcción de PTE)	



**Ilustración 2.1-12 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



### Metodología de Medición

Las mediciones de ruido fueron realizadas según el procedimiento establecido en el D.S. N°38/11 del MMA, correspondiendo a mediciones externas. Se situó un solo punto de medición por cada receptor, en dicha posición se realizaron tres mediciones de un minuto cada uno, identificando los siguientes descriptores:

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)
- Nivel de Presión Sonora máximo (NPSmáx)
- Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín)

### Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición considerados fueron los siguientes:

- Sonómetro Integrador Tipo 2, Delta Ohm HD2010.
- Calibrador acústico Delta Ohm HD9102.
- Pantalla anti viento.
- GPS.
- Cámara Fotográfica.



En el Anexo 2 se presentan los certificados de calibración de los equipos de medición.

**Puntos de medición**

A continuación, se presenta una descripción de los puntos receptores evaluados, incluyendo coordenadas UTM (Datum WGS84, HUSO 18H), y posteriormente fotografías.

**Tabla 2.1-3 Receptores Sensibles**

Punto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18H		Descripción
	Este	Norte	
A	656.887	5.878.759	Sector Horcones. Vivienda ubicada al Sur-Oeste de la Planta
B	656.856	5.878.860	Sector Horcones. Vivienda ubicada a un costado de estero aproximadamente a 370 m del punto A.
C	660.398	5.883.610	Sector Los Pinos. Frente a Escuela F-736 Los Pinos. Sector Residencial.
D	660.742	5.883.217	Viviendas ubicadas al final del camino de acceso a Los Pinos, aproximadamente a 640m de la Ruta F160.
AC-1	658915	5879153	Vivero M <sup>a</sup> Las Cruces, en camino a Chillancito, Los Horcones.
AC-8	659037	5880718	Vivienda de 1 piso ubicada en Fundo Las Cruces.
AM-1	659969	5883019	Vivienda de 1 piso destinada a oficinas al costado de la ruta 160.
AM-3	659578	5882179	Vivienda de 2 pisos, restaurant "Nolyca", costado ruta 160.

**Ilustración 2.1-13 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**

**Punto A**



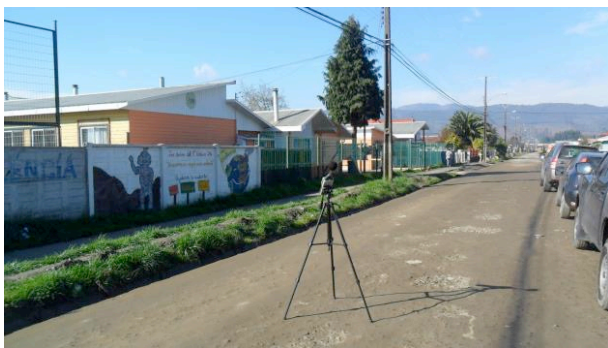
**Ilustración 2.1-14 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**

**Punto B**

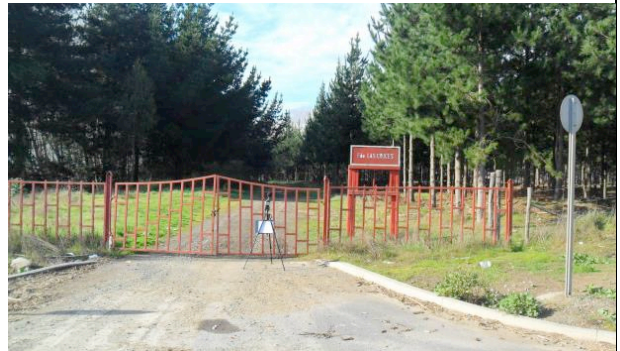


**Ilustración 2.1-15 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**

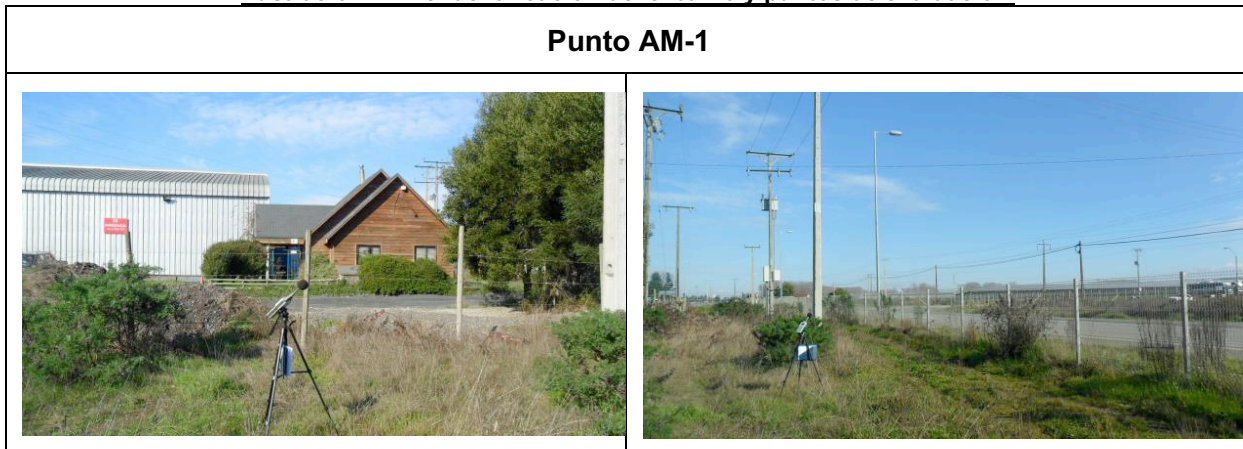
**Punto C**



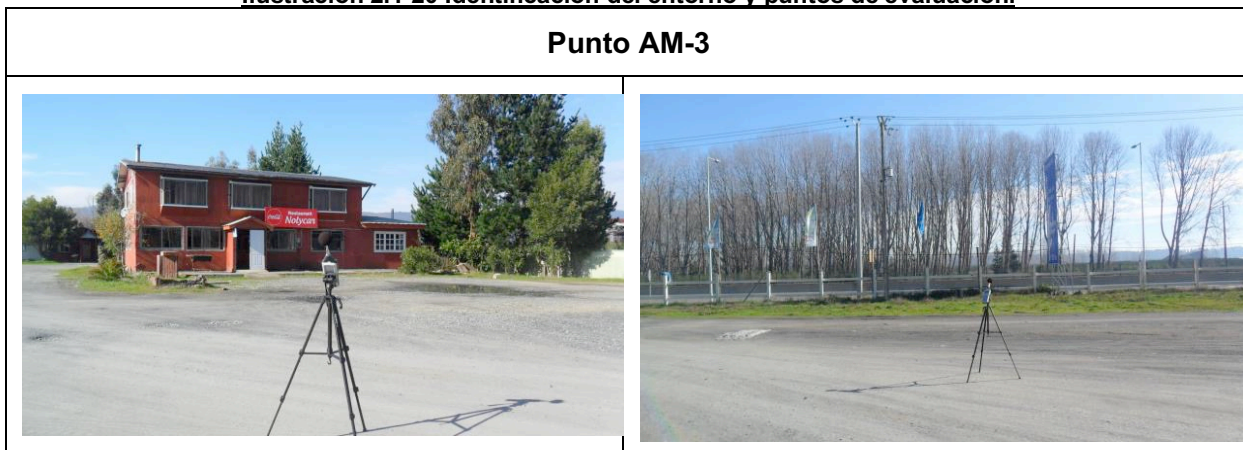


**Ilustración 2.1-16 Identificación del entorno y puntos de evaluación.****Punto D****Ilustración 2.1-17 Identificación del entorno y puntos de evaluación.****Punto AC-1****Ilustración 2.1-18 Identificación del entorno y puntos de evaluación.****Punto AC-8**

**Ilustración 2.1-19 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



**Ilustración 2.1-20 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



**Instrumentos de gestión ambiental**

**D.S. N°38/11 del MMA**

Para evaluar los niveles de ruido se aplican las disposiciones del Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente: “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica”, el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruido hacia la comunidad, en actividades tales como las industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

La evaluación de los Niveles de ruido se efectúa con respecto a la zona donde se sitúe el receptor:

Zona I: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

Zona II: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.

Zona III: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

Zona IV: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o Infraestructura.

Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

**Tabla 2.1-4 Límite D.S. N°38/11 del MMA**

<b>NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO</b>		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar el menor valor entre:

- a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A).
- b) NPC para zona III de la tabla N° 1 (65dBA diurno y 50 dBA nocturno).

En el caso que el ruido de fondo imposibilite la obtención del NPC se realizarán proyecciones de nivel utilizando para ello la Norma ISO 9613-2.

**RCA N°37/2014**

Según lo establecido en la RCA N°37/2014, en el considerando 8.4, indica lo siguiente:

- “El Proyecto contempla monitorear semestralmente el Nivel de Presión Sonora, realizando mediciones en los puntos que actualmente se realiza monitoreo de ruido, de modo de mantener la serie histórica de las mediciones”. Dichos puntos son los siguientes: A, B, C y D.
- Además, indica el monitoreo de ruido trimestral en los puntos AC-08, AM-01, AM-02, AM-03, AM-05.

**Aspectos Relativos a la Ejecución de la Actividad**

**Tabla 2.1-5 Aspectos Relativos a la Ejecución de la Actividad**

Fecha(s) de realización: 04 de junio 2014	Hora(s) de Inicio: 10:50 hrs.	Hora(s) de Finalización: 14:30 hrs.
Encargado de la Actividad: Giorgio Solari E.	Órgano: Inspecciones Ambientales SEMAM SpA	



**e) Resultados**

A continuación, se muestran los resultados obtenidos mediante mediciones en receptores:

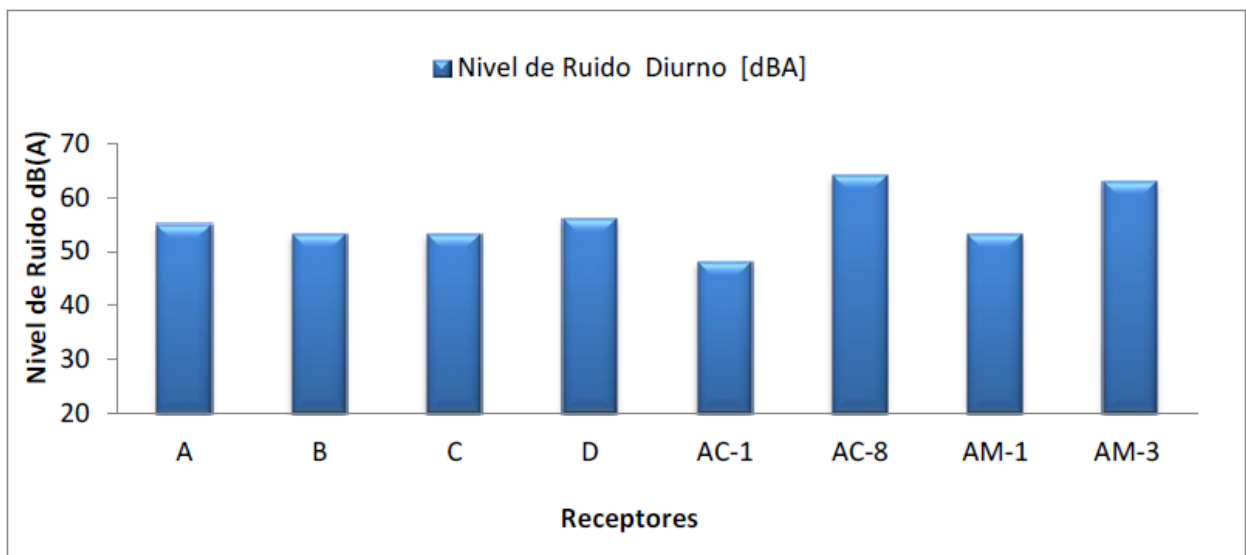
**Tabla 2.1-6 Receptores Niveles de Ruido en Receptores, Campaña marzo de 2018**

Punto	NPC Diurno (dBA)
A	55
B	53
C	53*
D	56
AC-1	48
AC-8	64
AM-1	53
AM-3	63

\* Medición Nula

Como se observa en la tabla precedente, los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 48 y 64 dB(A). A continuación, se muestra el gráfico con los niveles medidos.

**Ilustración 2.1-21 Identificación del entorno y puntos de evaluación.**



La medición en el receptor C es clasificada como nula<sup>1</sup>, sin embargo, según el artículo 19 letra f del D.S. N°38/11 del MMA, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula. Por el contrario, si las mediciones se encuentran sobre el límite máximo se podrán realizar predicciones de los niveles de ruido mediante el procedimiento técnico descrito en la norma técnica ISO 9613 “Acústica – Atenuación del sonido durante la propagación en exteriores”.

#### **f) Discusiones**

Para evaluar los niveles de ruido asociados a la construcción del Proyecto se requiere conocer el uso de suelo definido por el Plan Regulador Comunal (PRC) correspondiente, para homologarlo con respecto a las zonas establecidas en el D.S. N°38/11 del MMA.

En este caso, según el Plan Regulador Comunal de Arauco, los puntos receptores A y B se encuentran emplazados en zona ZH-1 Zona habitacional. Los receptores AM-1 y AM-3 se encuentran en zona Ze-3 zona de equipamiento, el receptor AM-8 se encuentra en zona ZI-2 zona industrial, y por último los receptores C y D se encuentran fuera del límite urbano.

Según los usos de suelo permitidos de cada zona, todos los receptores que se encuentran emplazados dentro del límite urbano son homologables a zona III, cuyos límites máximos permisibles son 65 y 50 dB(A) en horario diurno y nocturno. Por otra parte, para los receptores emplazados fuera del límite urbano son homologables a zona rural, siendo el límite máximo de ruido el menor nivel entre el ruido de fondo más 10 dBA y el límite máximo permisible para zona III.

---

<sup>1</sup>Medición nula es cuando la diferencia entre ruido de fondo y el ruido de la fuente es menor a 3 dB, consultar fichas de medición en anexo 3.

Según lo mencionado anteriormente, las zonas serán homologadas de la siguiente forma:

**Tabla 2.1-7 Homologación según D.S 38/11 del MMA. Horario Diurno**

Punto	Zona PRC	D.S. N°38/11				
		Zona Equivalente	Ruido de Fondo	Ruido de fondo +10	Límite Zona III	Límite Máximo Permisible
A	ZH-1	Zona III	-		65	65
B	ZH-1	Zona III	-		65	65
C	Rural	Rural	52	62	65	62
D	Rural	Rural	50	60	65	60
AC-1	ZE-4	Zona III	-		65	65
AC-8	ZI-2	Zona III	-		65	65
AM-1	ZE-3	Zona III	-		65	65
AM-3	ZE-3	Zona III	-		65	65

**Tabla 2.1-8 Evaluación período diurno según D.S 38/11 del MMA**

Punto Receptor	Nivel de ruido NPC en dB (A)	Límite Diurno D.S 38/11 en dB (A)	Exceso Nivel en dB (A)	¿Cumple Norma?
A	55	65	0	Sí
B	53	65	0	Sí
C	53	62	0	Sí
D	56	60	0	Sí
AC-1	50	65	0	Sí
AC-8	50	65	0	Sí
AM-1	52	65	0	Sí
AM-3	53	65	0	Sí

Como se puede observar, los niveles medidos cumplen con los límites máximos permisibles en horario diurno.

**g) Conclusiones**

- Se determinó, mediante mediciones de ruido, el Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) en todos los puntos receptores del Proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco.
- Las emisiones obtenidas en los puntos receptores fluctuaron entre 48 y 64 dB(A) en período diurno, presentando cumplimiento en todos los receptores.
- La medición en el receptor C, es considerada nula, debido a la poca diferencia entre el ruido de la fuente y del ruido de fondo medido en esta campaña; no obstante, según lo indicado en el artículo 19 letra f del D.S. N°38/11, del MMA, al estar por debajo de los límites máximos permisibles la medición cumple con la normativa vigente.



Finalmente, se puede concluir, que los niveles obtenidos producto de la construcción del Proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco presentaron cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/11 del MMA.

#### **h) Referencias**

- RCA37
- D.S. N°38/11 del MMA
- Informe de monitoreo de ruido, junio de 2018. Planta Arauco. Semam Inspecciones Ambientales.

#### **i) Anexos**

- Anexo 1 Informe de Monitoreo de Ruido
- Anexo 2 Certificados de calibración de equipos de medición
- Anexo 3 Fichas de medición de ruido
- Anexo 4 Fichas de información de medición de ruido
- Anexo 5 Acta de medición y declaración jurada

## **2.2 Plan de monitoreo generado por el Rescate y Relocalización de Fauna**

### **a) Resumen**

Conforme con las obligaciones establecidas en la Resolución Exenta N° 037/2014 de la Comisión de Evaluación, Región del Biobío, que aprueba el Proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco (MAPA)”, este informe entrega los resultados obtenidos luego de la ejecución de la campaña de Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre realizado en el período 2018 con motivo de la ejecución de obras asociadas al proyecto MAPA, específicamente a las obras relacionadas con la habilitación del Antiquo Camino Público. El alcance del programa de rescate y relocalización de fauna considera a todas aquellas especies de baja movilidad tales como anfibios, reptiles y micromamíferos nativos presentes en el área de influencia del Proyecto, independiente de su estado de conservación.

Las actividades se desarrollaron al interior de áreas del Predio denominado La Playa y La Playa 2. La ejecución del Plan de Perturbación Controlada y las demás actividades se desarrollaron entre los días 28 de marzo y 11 de abril de 2018. Todas las actividades se realizaron en concordancia con lo establecido en la Resolución de Calificación Ambiental.

Previo al inicio del Programa de rescate de fauna, las actividades fueron notificadas y coordinadas con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), según lo establecido en la Resolución Exenta N° 307/2018 del mismo servicio, que otorga el permiso sectorial de captura de animales

de especies protegidas de fauna silvestre a la bióloga Sra. Karla García Bustos, con fecha 08 de marzo de 2012.

Como resultado del Programa, se rescató y relocalizó un total de 226 individuos pertenecientes a ocho especies entre anfibios, reptiles y micromamíferos, de los cuales los anfibios fue el grupo más conspicuo con 195 individuos capturados. El grupo que presentó la mayor riqueza de especies fue el de los reptiles con cuatro especies registradas, mientras que los anfibios y micromamíferos registraron dos especies por grupo taxonómico.

**b) Introducción**

Esta sección presenta los resultados de la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental del componente Fauna Terrestre para la etapa de construcción de las obras de MAPA, según se indica en el punto 8.1 de la RCA37, para el periodo de abril, mayo y junio de 2018.

A continuación se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida: *“En virtud que el Proyecto contempla como medida de manejo ambiental un Plan de Perturbación Controlada y luego, si corresponde un Plan de Rescate para fauna, respecto de esta variable se ejecutará un Plan de Seguimiento y Monitoreo tendiente a verificar la efectividad de dicha(s) medida(s); es decir, pesquisar en terreno si se logró el desplazamiento de las especies hacia sectores aledaños no intervenidos por las obras del proyecto.*

**Tabla 2.2-1 Programa de Monitoreo de Fauna**

<b>Descripción del seguimiento</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Frecuencia y Duración</b>	<b>Lugares de Control</b>	<b>Parámetros/ Límites Permitidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Frecuencia Entrega Informes</b>	<b>Autoridad que Recibe Reporte</b>
Verificación de medidas de plan de Perturbación o ahuyentamiento controlado	Fauna Terrestre	Afectación y/o desplazamiento local de especies de fauna, algunas de ellas en categoría de conservación.	Se realizar dentro de dos semanas antes del inicio de obras, por cada uno de los frentes de trabajo.	Todos los lugares a intervenir con presencia de fauna sensible identificada en la Línea de Base.	Ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos	Un especialista de fauna, recorreré cada sector y comprobará la ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos en las áreas a intervenir. Además,	Informes trimestrales de acuerdo al desarrollo del Plan	Superintendencia de Medio Ambiente/ SAG

2 Corresponde a la tramitación sectorial del Permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas (Artículo 99, D.S. N° 95/2001 MINSEGPRES), aprobado según RCA N°037/2014.

						se comprobará, si corresponde, la presencia de estas especies en los sectores aledaños.		
Verificación de medidas de Plan de Rescate y Relocalización de especies	Fauna Terrestre	Afectación y/o desplazamiento local de especies de fauna, algunas de ellas en categoría de conservación.	Una vez realizado el plan de perturbación o ahuyentamiento controlado, si corresponde, se realizará el plan de rescate y relocalización de especies, antes del inicio de obras, por cada frente de trabajo.	Todos los lugares a intervenir con presencia de fauna sensible identificada en la Línea de Base.	Ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos	Un especialista de fauna, recorrerá cada sector y comprobará la ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos en las áreas a intervenir. Además, se comprobará, si corresponde, la presencia de estas especies en los sectores aledaños.	Informes trimestrales de acuerdo al desarrollo de las liberaciones de áreas	Superintendencia de Medio Ambiente/SAG

“

**c) Objetivos**

El Programa de monitoreo para fauna terrestre tiene como objetivo verificar en terreno si se logró el desplazamiento de las especies hacia sectores aledaños no intervenidos por las obras del Proyecto (en este caso, el terreno asociado al Antiguo Camino Público).

#### **d) Materiales y métodos**

##### PLAN DE PERTURBACIÓN CONTROLADO

La metodología contempló inspecciones en terreno para el registro de especies de anfibios, reptiles y micromamíferos, a través de recorridos a pie de longitud y tiempo variable. Las prospecciones se realizaron al azar y en forma minuciosa, buscando en todos los lugares posibles de encontrar estos animales (i.e. bajo troncos, ramas y piedras).

Se realizaron exámenes visuales y manuales de los eventuales refugios y madrigueras de individuos, buscando bajo los sustratos presentes (i.e. troncos, ramas, hojarasca). Luego, se removieron en forma manual estos posibles refugios de las especies de interés para evitar su recolonización.

En caso de encontrar algún individuo de la fauna de interés, anfibio, reptil o micromamífero, se procedió a realizar su rescate y relocalización de acuerdo a lo establecido en Resolución Exenta N°307/2018 del SAG.

##### PROGRAMA DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES

###### Anfibios

Para la captura de anfibios se realizaron prospecciones al azar y en forma minuciosa, buscando en todos los lugares posibles de encontrar estos animales (i.e. bajo troncos, ramas y piedras). Los métodos de muestreo de anfibios siguieron los protocolos señalados por Heyer et al. (1994). El reconocimiento y determinación específica de los anfibios se realizó mediante dos aproximaciones no excluyentes entre sí:

- a. Encuentros Visuales: Consisten en búsquedas y recolecciones mediante transectos al azar en todos los hábitats accesibles, lo cual implica la búsqueda activa entre la vegetación, además de la ribera y proximidades de los cuerpos de agua y rocas (Crump & Scott 1994).
- b. Encuentros auditivos: Los cuales se realizan al atardecer, es el período del día cuando las especies de anfibios suelen cantar especialmente en época reproductiva y postreproductiva (Zimmerman 1994).

Se recolectaron todos los individuos avistados de estas especies, sin restricción de número. Los ejemplares capturados fueron georreferenciados y depositados temporalmente (previamente a su relocalización) en contenedores plásticos con humedad empleando el mismo sustrato de donde fue capturado. Estos recipientes estuvieron perfectamente cuidados del sol y del calor directo, así como del viento y otras condiciones ambientales poco confortables para los anfibios. La captura se efectuó durante el día, atardecer y crepúsculo. Los ejemplares capturados fueron determinados a nivel de especie y estado ontogenético. Ningún ejemplar estuvo en cautiverio

por más de cinco horas. Cada individuo capturado fue marcado con tinta indeleble (elastómeros), sexado y fotografiado.

**Ilustración 2.2-1 Contenedor de plástico con sustrato de hojarasca y humedad para el traslado de anfibios**



**Ilustración 2.2-2 Marcaje de anfibios capturados mediante elastómeros.**



Una vez realizada la identificación y marcaje, los individuos capturados fueron trasladados al área de relocalización previamente seleccionada y aprobada por la autoridad competente, donde se realizó la liberación, punto que también fue georreferenciado. Se indica porcentaje de ejemplares rescatados en función de las abundancias por especie.



**Ilustración 2.2-3 Sitio de liberación de anfibios en cuerpo de agua ubicado al interior del bosque en Predio Codigua 2.**



### Reptiles

Las prospecciones de reptiles se efectuaron al azar en toda el área de trabajo en forma minuciosa, buscando en todos los lugares posibles de encontrar estos animales (bajo piedras y troncos, sobre, entre y bajo la vegetación). Cada área fue revisada en al menos cuatro ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.

El rescate se realizó en base a captura manual. Los ejemplares fueron retenidos temporalmente y transportados en bolsas geológicas porosas. Una vez identificados los ejemplares, fueron sexados, fotografiados e individualizados mediante pintura acrílica sobre el dorso. Posteriormente, se procedió a llevar a los ejemplares rescatados al área de relocalización previamente seleccionada y aprobada por la autoridad competente. Ningún ejemplar estuvo en cautiverio por más de seis horas. El lugar de relocalización fue georreferenciado. Se indica el porcentaje de ejemplares rescatados en función de las abundancias de las especies.

**Ilustración 2.2-4 Traslado de reptiles en bolsas geológicas.**



**Ilustración 2.2-5. Lagartija en punto de liberación en Codigua 2, previo marcaje mediante pintura acrílica.**



**PROGRAMA DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE MICROMAMÍFEROS**

El muestreo se realizó durante una campaña de 4 días (tres noches de trampeo), configurando un sistema de trampas en transectos con 15 trampas. Dado que al tercer día de captura generalmente se registra cerca del 80% de las especies (Vieira et al. 2009), de acuerdo con nuestro diseño de muestreo y esfuerzo de captura, es altamente probable que se incluyeran la mayoría de las especies presentes en cada hábitat. Las trampas fueron ubicadas mediante la observación de las variables bióticas y abióticas, de forma identificar y muestrear las áreas en

que exista la mayor probabilidad de presencia de especies y que coincidieran con aquellas unidades indicadas en la EIA (plantación forestal, área húmeda interior, pradera/matorral). Cada sitio y cada punto de trapeo fue georreferenciado con un GPS profesional. Con el fin de evitar el desplazamiento de los individuos rescatados a su lugar de origen, se removieron los potenciales sitios de refugio.

Para la captura de micromamíferos se emplearon trampas Sherman estándar y de rejillas para captura viva, las cuales fueron cebadas con avena. Los individuos capturados fueron determinados taxonómicamente a nivel específico y medidos de acuerdo a las medidas morfológicas estándar (i.e. largo total, largo de la cola, largo de la pata derecha, largo de la oreja y peso). Además, se registraron datos biológicos como la edad, el sexo y el estado reproductivo. Se siguieron todas las normativas de la American Society of Mammalogist para la captura y manipulación de mamíferos silvestres (Sikes et al. 2011) y las normas de bioseguridad de Mills et al. (1995) para la captura y manipulación de roedores vectores de enfermedades virales (i.e. *Oligoryzomys longicaudatus*, vector del Hantavirus en Chile). Para la manipulación de trampas con captura, se utilizó el aislamiento en bolsas de polietileno.

**Ilustración 2.2-6. Trampa Sherman para captura viva de micromamíferos.**



Todos los individuos capturados fueron marcados con un “ear tag” (National Band & Tag Company, USA) numerado de aluminio-níquel-cobre estéril. Para ello se procedió a anestesiarse a los especímenes capturados con ketamina/xilacina para la aplicación de la marca. Se utilizó una dosis peso-dependiente para inducir una anestesia general superficial que no cause disminución de la temperatura corporal.

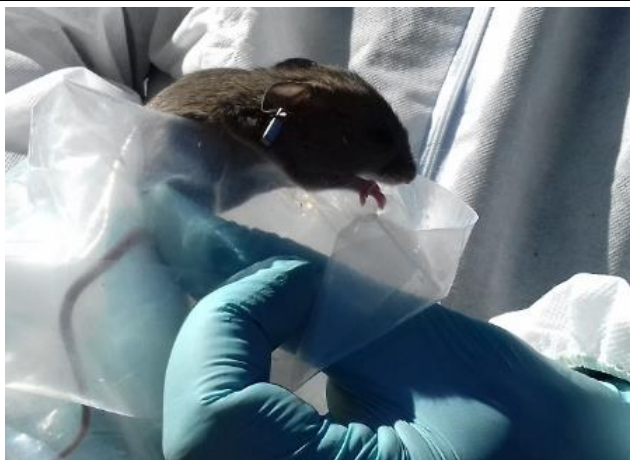
Los individuos capturados fueron transportados en las mismas trampas donde fueron registrados. Con el objetivo de minimizar la manipulación de los individuos, el marcaje y la liberación se realizaron en el mismo sitio de relocalización. Ningún ejemplar estuvo en cautiverio por más de 6 horas.



**Ilustración 2.2-7 Marcaje de un ejemplar de *Oligoryzomys longicaudatus* rescatado, considerando elementos de bioseguridad.**



**Ilustración 2.2-8 *Oligoryzomys longicaudatus* marcado con el ear tag.**



**e) Resultados**

**ÁREA DE TRABAJO**

El Plan de Rescate y Relocalización de Fauna que se comenzó a aplicar en este periodo, corresponde a las obras relacionadas con la habilitación del Antiguo Camino Público. El área de trabajo contempla parte del predio La Playa y La Playa 2, donde se realizarán instalaciones de faenas y el área donde se construirá el citado camino, adyacente a las actuales instalaciones de

la Planta Celulosa Arauco, la cual se ubica en el sector Horcones de la comuna de Arauco, Región del Biobío. El área abarca una superficie aproximada de 2 ha, las que incluyen sectores de plantaciones forestales, espejos de agua y praderas con matorral, con un sustrato predominantemente arenoso proveniente de las dunas del litoral.



***Ilustración 2.2-9 Área de trabajo indicada en color amarillo. Límite del área total del Proyecto MAPA se muestra en verde. Fuente: Elaboración propia.***

Por otro lado, el área de relocalización de las especies rescatadas corresponde al predio Codigua 2, ubicado en la vertiente Occidental de la Cordillera de Nahuelbuta a 13 Km al sureste de Horcones. El predio posee una superficie total aproximada de 174,84 ha, de las cuales 156 ha corresponden a bosque nativo cuya especie dominante es *Nothofagus obliqua* (roble). El predio incluye áreas con quebradas y cuencas con cursos de agua permanente. En términos generales, el área posee ambientes homólogos al área del rescate y una calidad de hábitat apropiado para los propósitos del estudio. Además, por tratarse de un área donde se prohíbe la explotación forestal, y con acceso restringido, permite llevar a cabo las actividades compatibles con el propósito del estudio. Debido a su extensión, el predio permite que los individuos sean liberados en varios sectores, para evitar la sobre concentración poblacional en un sitio específico.

**Ilustración 2.2-10 Área de relocalización de la fauna, predio Codigua 2 coordenadas de referencia: 660.983 E, 5.874.924 N (Datum WGS84 Huso 18). Fuente: elaboración propia.**



PLAN DE PERTURBACIÓN CONTROLADO

El Plan de Perturbación Controlada fue ejecutado previo a las labores de rescate y relocalización de las especies de interés y tiene por objetivo promover el traslado activo propio de ejemplares de fauna a sectores que no serán intervenidos por las obras y acciones de la etapa de construcción del Proyecto, dejando o permitiendo vías de escape hacia áreas contiguas favorables. De este modo, se removieron de forma manual refugios (e. g. rocas, piedras, ramas y troncos) que ocupan las especies fauna silvestre de forma tal que los animales no lo reconozcan como un hábitat adecuado y se muevan hacia otros sectores con recursos de mayor calidad. El objeto es inducir el desplazamiento gradual de los individuos desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), en forma previa a su intervención por parte del proyecto para evitar o minimizar una posible recolonización. La medida contempla además el retiro de restos de piedras, con el fin de evitar una posible recolonización. Todo lo anterior, según las medidas específicas indicadas en la RCA N°037/2014.

Los individuos capturados de anfibios, reptiles y micromamíferos constituyeron el objeto del Plan de Rescate y Relocalización, cuyos resultados se presentan en los apartados del informe y en sus respectivos anexos.

A continuación, se entregan los resultados del Plan de Perturbación Controlada, el cual incluye antecedentes generales, área de inspección, metodología empleada, hallazgos realizados, medidas adoptadas y situación final del área, fotografías de las labores realizadas y recomendaciones.

ANTECEDENTES GENERALES

a) Esfuerzo horas/hombre

Durante las labores de rescate y relocalización de fauna se consideró un esfuerzo de captura de tres personas por siete días. En total se realizó un esfuerzo de 56 horas/ hombre (168 horas en total por tres personas), considerando siete días de ocho horas cada uno de trabajo de campo.

b) Número de especialistas

El Programa de rescate y relocalización de fauna contempló la participación de dos profesionales especialistas con amplia experiencia en el tema y un ayudante de campo.

**Tabla 2.2-2 Profesionales involucrados en las labores de rescate y relocalización.**

ACTIVIDAD	NÚMERO	NOMBRES
Especialistas rescate y relocalización fauna	2	Gustavo Valenzuela D. Karla García B.
Ayudante	1	Sandra Ferrada F.
Elaboración Informe Final	1	Karla García B.

ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo al estudio de línea de base realizado para esta área de trabajo y a lo constatado en terreno, fue posible observar tres tipos de ambientes diferentes, en cada uno de los cuales se aplicó una metodología adecuada para la captura de anfibios, reptiles y micromamíferos.

**Tabla 2.2-3 Coordenadas referenciales de los hábitats presentes en el área de estudio (Datum WGS84 Huso 18).**

Hábitats	Este	Sur
Plantación Forestal (de Pinus radiata)	659167.27	5881651.7
Área húmeda interior	659011.83	5881315.46
Pradera 1	658680.46	5880886.19
Pradera 2	658470.19	5880563.84

El área de liberación presenta diferentes tipos de estructura vegetacional. En primer lugar, un sector con una estructura arbórea cerrada, perteneciente a una plantación forestal de Pinus radiata (10-15 años), carente de estratos, ubicado en el límite norte del área de trabajo. En este sector se focalizó la búsqueda de individuos en el área ecotonal entre la plantación y el sector



de pastizal abierto colindante a un antiguo camino y línea férrea. En el suelo se pudo constatar una gran cantidad de ramas y rastrojos de pinos y con ello una gran cantidad de acículas.

**Ilustración 2.2-11 Sector norte del área de estudio donde se observa la plantación de *Pinus radiata* colindante al área de pastizal y matorral.**



El hábitat con presencia de agua interior se ubica a continuación de la plantación forestal y se caracteriza por presentar una abundante y cerrada vegetación de cortadera (*Cyperus* sp.) en su estrato inferior y Sauces (*Salix* sp.) en su estrato superior, ambas especies crecen en el agua o con sus raíces en ella. En este sector se focalizó la búsqueda de anfibios.

**Ilustración 2.2-12 Sector con presencia de agua al interior en el área de trabajo donde se observan abundantes árboles y ramas a nivel del suelo de *Salix sp.* junto vegetación baja de *Cyperaceas*.**



Por último, se registraron ambientes representados por zonas de praderas. El sector de Pradera 1 se caracterizó por ser un sitio abierto con gran cantidad de restos carbonizados de pinos y sustrato con cenizas en una parte importante del área. El área de Pradera 2, que se encontraba entre una plantación de pino y colindante con áreas de acopio de rollizos de pinos, corresponde a un sector heterogéneo en su estructura. En este último sector fue posible registrar abundantes restos de ramas y troncos, así como acopios de trozos de troncos de pinos cosechados debido al manejo forestal del predio. Respecto a la vegetación de este sector, se registraron principalmente especies de herbáceas exóticas y matorrales de zarzamora.

**Ilustración 2.2-13 Sector de Pradera 1 donde se pueden apreciar restos quemados de pinos y sustrato arenoso.**



**Ilustración 2.2-14 Sector de Pradera 2 (Cancha EFA). Corresponde a un área altamente intervenida. Se observó gran cantidad de ramas en el suelo.**



En términos generales, el área de trabajo corresponde a un área intervenida por la actividad antrópica en distintos grados, debido al uso anterior y común del predio asociado a explotación de tipo forestal.

**RESULTADOS GENERALES**

En total se rescataron y relocaron 226 individuos pertenecientes a ocho especies entre anfibios, reptiles y micromamíferos. Del total de individuos capturados, 195 correspondieron a anfibios, 15 a reptiles y 16 a micromamíferos. El grupo más diverso fueron los reptiles con cuatro especies registradas, mientras que los anfibios y micromamíferos registraron dos especies nativas. Se registró una especie de roedor introducido (*Rattus* sp), el cual no fue considerado en las labores de rescate.

De acuerdo con el formato de captura de especies establecido previamente por el SAG, las especies de anfibios, reptiles y micromamíferos registradas son detalladas, junto con su localización geográfica de captura y liberación.

De acuerdo al tipo de hábitat, la Pradera 1 fue el ambiente que registró la mayor riqueza de especies (S = 5), seguida por la Pradera 2 (S = 4), mientras que la Plantación forestal fue el hábitat que registró la menor riqueza (S = 1) y abundancia de especies (N = 1) de toda el área de trabajo. Destaca el hábitat con presencia de agua, con una abundancia considerable de especies registradas, sin embargo, esta abundancia está dada principalmente por la presencia de una especie de anfibio (*B. taeniata*).

**Tabla 2.2-4 Riqueza y abundancia de especies rescatadas de anfibios, reptiles y micromamíferos registradas por tipo de hábitat presente en el área de trabajo.**

Especie	Hábitat				Total
	Plantación Forestal	Área con Presencia de agua	Pradera 1	Pradera 2	
<i>Batrachyla taeniata</i>		182			182
<i>Pleurodema thaul</i>				13	13
<i>Liolaemus lemniscatus</i>			4	7	11
<i>Liolaemus cyanogaster</i>			2		2
<i>Tachymenis chilensis</i>		1*			1
<i>Philodryas chamissonis</i>			1		1
<i>Abrothrix olivaceus</i>	1	1	2	5	9
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>			3	4	7
<b>Abundancia</b>	<b>1</b>	<b>184</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>226</b>
<b>Riqueza de especies</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

\* Especie registrada en el ecotono con áreas abiertas colindantes al área interior con presencia de agua (fue registrada en la línea férrea).



MEDIDAS ADOPTADAS Y SITUACIÓN FINAL DEL ÁREA

Se removieron todos los potenciales sitios de refugios y madrigueras (e. g. ramas, troncos, piedras, hojarasca) avistados que pudieran eventualmente albergar individuos de anfibios, reptiles y micromamíferos. Se realizó rescate y relocalización de todos los individuos encontrados de fauna silvestre, excepto los indicados como especies dañinas de acuerdo a lo establecido en el respectivo permiso sectorial (e. g. Rattus sp).

**Tabla 2.2-5 Fotografías labores de perturbación controlada**

<p>Recorrido por el área de trabajo, buscando refugios capaces de alojar las especies de interés.</p> <p>Se revisa minuciosamente sitios posibles de alojar especies de anfibios o reptiles.</p>	
<p>Vista general de otro sector del área de trabajo.</p> <p>Inspección del área de trabajo buscando refugios y madrigueras.</p>	

Se remueven ramas y troncos bajo los cuales suelen encontrarse lagartijas y/o culebras.



Remoción de ramas sector del pastizal-matorral ubicado hacia el sur del área de trabajo.





Se remueven  
piedras y ramas bajo  
los cuales suelen  
encontrarse anfibios.



Remoción de  
troncos para evitar  
recolonización en  
sector de pastizal.



<p>Otro sector del área de trabajo, donde se observan troncos removidos en busca de especies de interés.</p>	
<p>Presencia de huaches/trampas para conejos en varios sectores del área de trabajo (se presume instalación por personas ajenas a la empresa), principalmente ubicados en los sectores de praderas. Todos los registrados fueron removidos</p>	

PROGRAMA DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES

a) Área de Rescate

En el área de rescate, se realizó una verificación de las medidas ejecutadas luego de 5 y 10 días una vez finalizadas las actividades de captura. Se realizaron recorridos por el área de trabajo para comprobar la ausencia de individuos de anfibios y reptiles. Cuando se detectó algún individuo se procedió a su rescate y relocalización.



b) Área de Relocalización

En el área de relocalización se realizó un monitoreo posterior a la actividad de relocalización al cabo de 10 días, con el objetivo de verificar el éxito de la relocalización, y evaluar el estado de los individuos relocalizados e identificados mediante el marcaje previamente realizado.

El éxito de relocalización se calculó usando la proporción de ejemplares marcados y recapturados en el área de relocalización versus el número de ejemplares rescatados y relocalizados dentro del mismo evento de rescate.

Resultados

Anfibios

En total se rescataron 195 ejemplares de anfibios pertenecientes a dos especies: *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz). La totalidad de sapitos de cuatro ojos fueron capturados bajo ramas y rastrojos de pino en el sector de pastizal abierto (Cancha EFA), mientras que todos los individuos de ranita de antifaz fueron capturados en el área interior con presencia de agua sobre la hojarasca o entre y bajo ramas.

**Tabla 2.2-6 Abundancia de especies de anfibios rescatadas de *Pleurodema thaul* (sapo de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz) por sexo y estado ontogenético.**

Sexo/Especie	Pleurodema thaul			Batrachyla taeniata		
	Estado ontogenético			Estado ontogenético		
	Adulto	Larva	Juvenil	Adulto	Larva	Juvenil
Machos	4	0	0	82	0	17
Hembras	9	0		83	0	
Total	13	0	0	165	0	17



**Ilustración 2.2-15 *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos).**



**Ilustración 2.2-16 *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz).**



Reptiles

Se rescató un total de 15 individuos pertenecientes a cuatro especies, de las cuales dos correspondieron a las dos especies de culebras presentes en Chile *Philodryas chamissonis* (culebra de cola larga) y *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta). Además, se registraron dos especies de lagartijas *Liolaemus lemniscatus* (lagartija café) y *Liolaemus cyanogaster* (lagartija de rayas). La mayoría de estas especies fueron encontradas en el hábitat de pradera, ya que este tipo de ambiente proporciona a este grupo las condiciones de insolación adecuadas

para su actividad. Sin embargo, la culebra de cola corta fue capturada a un costado de la línea férrea, en un sector de matorral abierto pero colindante al sector húmedo.

**Tabla 2.2-7 Abundancia relativa de reptiles rescatados según sexo y estado ontogenético.**

Especie	Sexo		Estado ontogenético		Abundancia relativa
	Macho	Hembra	Juvenil	Adulto	
P. chamissonis	--	1	--	1	7%
T. chilensis	1	--	--	1	7%
L. lemniscatus	3	2	6	5	73%
L. cyanogaster	1	1	--	2	13%
Total	5	4	6	9	100%

**Ilustración 2.2-17 Philodryas chamissonis (culebra de cola larga).**



**Ilustración 2.2-18 *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta).**



**Ilustración 2.2-19 *Liolaemus lemniscatus* (lagartija café).**



**Ilustración 2.2-20 Liolaemus cyanogaster (lagartija de rayas).**



Relocalización Anfibios y Reptiles

Previo a la relocalización de las especies se realizó una inspección general del predio con el fin de establecer los sitios más propicios para la relocalización de acuerdo con los requerimientos de cada especie y grupo taxonómico. De este modo, las especies de anfibios capturadas (*P. thaul* y *B. taeniata*) fueron relocalizadas en zonas de quebradas, las cuales presentaban cuerpos de agua permanente, idóneos para el óptimo desarrollo de estas especies. Todos los individuos rescatados de ambas especies fueron relocalizados en diferentes sitios dentro del predio Codigua 2, excepto un grupo de *P. thaul* y *B. taeniata* que fueron liberados en una quebrada colindante al predio Codigua 2, por constatar la presencia de individuos de ambas especies en ese sitio y para no saturar con individuos las quebradas al interior del Predio Codigua 2.

Por otro lado, las especies de reptiles rescatadas, tanto las culebras como las lagartijas, fueron dejadas en el ecotono del bosque bajo troncos o ramas, en lo posible considerando área abiertas o semiabiertas.

Ninguna de las especies rescatadas y marcadas fueron posteriormente encontradas en los sitios donde fueron dejadas. Las condiciones climáticas imperantes y las fuertes lluvias ocurridas entre los días de la relocalización y el seguimiento (e. g. crecidas en los cuerpos de aguas en las quebradas), imposibilitó en gran medida la búsqueda de los individuos en los sitios donde habían sido dejados, a pesar de que todos los individuos fueron liberados en áreas protegidas de posibles crecidas.



**Ilustración 2.2-21 Área de relocalización de especies de anfibios correspondiente a quebradas de vegetación nativa y cuerpos de agua.**

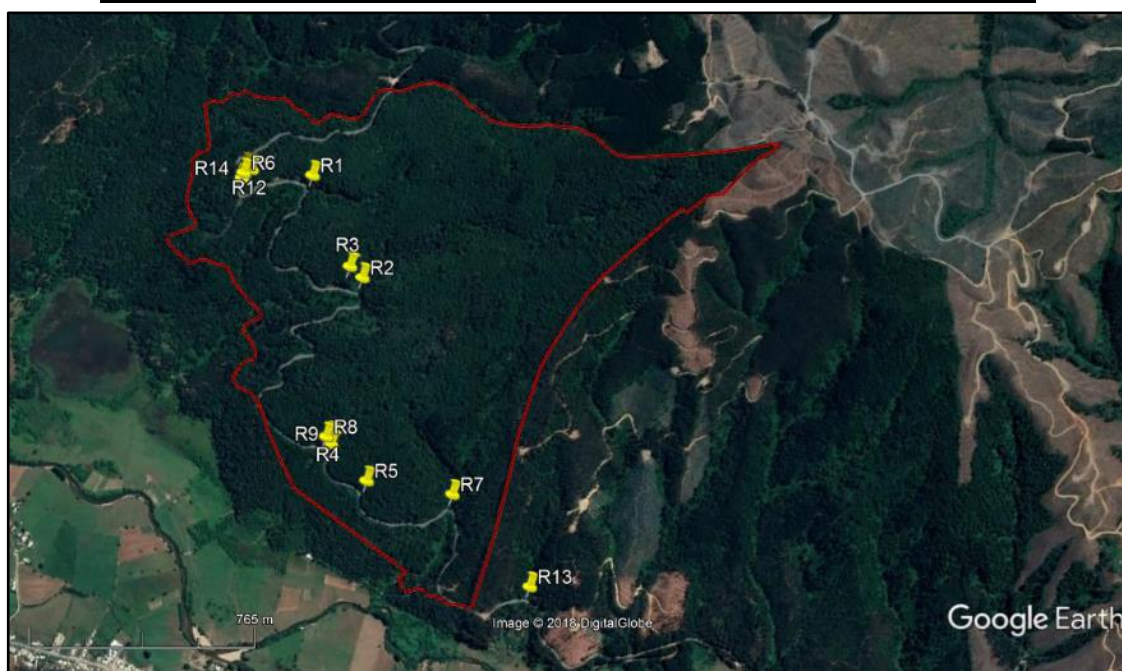


**Ilustración 2.2-22 Sitio de relocalización de *Batrachyla taeniata* (Rana de antifaz) en Códigu 2.**





**Ilustración 2.2-23 Sitios de relocalización de especies de anfibios y reptiles. En rojo se muestra el límite del Predio Codigua 2. Fuente: Elaboración propia.**



**Tabla 2.2-8 Coordenadas de los sitios de relocalización de anfibios y reptiles en Codigua 2.**

Sitio de Relocalización	Coordenadas Datum WGS84 Huso 18		Taxa relocalizada	
	Este	Sur	Anfibios	Reptiles
R1	660389.56	5875359.6	X	
R2	660552.36	5875011.29	X	
R3	660510.51	5875049.83	X	
R4	660433.04	5874478.59	X	
R5	660553.42	5874325.33	X	
R6	660156.47	5875372.93		X
R7	660843.42	5874274.27	X	
R8	660418.81	5874476.64	X	
R9	660435.22	5874453.02		X
R11	660163.04	5875391.67		X
R12	660183.29	5875383.52		X
R13	661099.92	5873957.45	X	
R14	660149.93	5875355.3		X

**Ilustración 2.2-24 Área de relocalización de anfibios luego de una crecida producto de las lluvias (periodo de seguimiento).**



**Especies de Anfibios y Reptiles rescatadas según estado de Conservación**

De las seis especies de herpetozoos rescatadas, tres especies se consideran “en categoría de conservación”, cuyo criterio se aplica dado que mientras mayor es la categoría de amenaza de una especie, su riesgo y prioridad como especie foco de planes o medidas de manejo, es mayor. La rana de antifaz, junto con las dos especies de culebras, se encuentran catalogadas como Vulnerables para la zona de estudio de acuerdo a la Ley de Caza, entendiéndose como tal, cuando no pudiendo ser clasificada en la categoría “En Peligro de extinción”, enfrentan un riesgo alto de extinción. Por otro lado, la lagartija lemniscata se considera con densidades poblacionales reducidas, las dos especies de culebras se consideran como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, mientras que todas las especies de anfibios y reptiles capturadas se consideran como benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

**Tabla 2.2-9 Estados de Conservación para las especies de anfibios y reptiles rescatadas de acuerdo a la Ley de Caza. F: Fuera de Peligro, R: Rara, V: Vulnerable.**

Nombre común	Nombre científico	Criterios de Protección según artículo 3° de la Ley de Caza						
		Estado de Protección por zona						
		B	S	E	N	C	S	A
Rana de Antifaz	B. taeniata			E		V	V	F
Sapito de cuatro ojos	P. thaul			E	P	V	F	F
Lagartija lemniscata	L. lemniscatus		S	E		V	F	
Lagartija de vientre azul	L. cyanogaster			E			F	
Culebra de cola corta	T. chilensis	B		E	V	V	V	
Culebra de cola larga	P. chamissonis	B		E	R	V	V	

B: Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.

S: Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.

E: Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

Zona Norte (N): XV Región de Arica y Parinacota, I Región de Tarapacá a la III Región de Atacama.

Zona Central (C): IV de Coquimbo a la VII del Maule.

Zona Sur (S): VIII Región del Biobío a la X Región de Los Lagos.

Zona Austral (A): XI de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Región XII de Magallanes y la Antártica Chilena.

**PROGRAMA DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE MICROMAMÍFEROS**

Con un un esfuerzo de captura de 60 trampas/noche, se rescató un total de 16 individuos pertenecientes a dos especies: nueve individuos de *Abrothrix olivaceus* (ratón oliváceo) y siete individuos de *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón de cola larga). Se capturó además un total de 21 guarenes (*Rattus* sp), los cuales no fueron devueltos al medio por tratarse de especies de fauna silvestres perjudiciales o dañinas según el artículo 6 del Reglamento de la ley de Caza y según lo establecido en el respectivo permiso sectorial (Resolución Exenta N° 307/2018, SAG). En general, los sitios de pradera fueron los que presentaron la mayor riqueza y abundancia de especies, registrando las dos especies nativas y la introducida. Por otro lado, tanto la plantación forestal como el área húmeda interior solo presentaron una especie nativa (*Abrothrix olivaceus*) y una introducida (*Rattus* sp.).

**Tabla 2.2-10 Abundancia de micromamíferos rescatados de acuerdo al sexo y grupo etario.**

Especie	Sexo		Grupo etario		Abundancia relativa
	Macho	Hembra	Juvenil	Adulto	
<i>Abrothrix olivaceus</i>	5	3	1	8	56%
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	2	5	--	7	44%
Total	7	8	1	15	100%

### Relocalización y Monitoreo de Micromamíferos

Los sitios de relocalización constituyeron áreas de bosque nativo apropiadas para el óptimo desarrollo de los individuos. La liberación se realizó desplazando cada vez el punto donde se dispondrán los individuos de modo que en promedio sean liberados sobre una superficie equivalente a la del área de captura, evitando así la densificación excesiva. La liberación de los individuos se realizó georreferenciando el punto de relocalización y utilizando protección personal.

#### **Ilustración 2.2-25 Área de liberación de roedores nativos – Bosque Nativo, Predio Codigua 2.**





**Ilustración 2.2-26 Sitios de relocalización de especies de micromamíferos rescatados. En rojo se muestra el límite del Predio Codigua 2. Coordenadas R10: 660337.78 E - 5874507.05 S, R11: 660163.04 E - 5875391.67 S (Datum WGS84 Huso 18). Fuente: Elaboración propia.**



En el área de relocalización, se monitoreó al cabo de 10 días desde el rescate con una configuración de dos transectos, cada uno de los cuales constó de dos líneas de 15 trampas cada uno rodeando los puntos de liberación en cada uno de los sitios de relocalización. Se consideró un esfuerzo total de 60 trampas/noche.

Especies Rescatadas según estado de Conservación

De las dos especies de micromamíferos capturadas, ambas se encuentran fuera de peligro y catalogadas como benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales de acuerdo a la Ley de Caza.



**Tabla 2.2-11 Estados de Conservación para las especies de micromamíferos rescatadas de acuerdo a la Ley de Caza.**

Nombre común	Nombre científico	Criterios de Protección según artículo 3° de la Ley de Caza							
		Estado de Protección por zona							
		B	S	E	N	C	S	A	
Ratón oliváceo	<i>A. olivaceus</i>			E					
Ratón de cola larga	<i>O. longicaudatus</i>			E					

B: Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.

S: Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.

E: Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

Zona Norte (N): XV Región de Arica y Parinacota, I Región de Tarapacá a la III Región de Atacama.

Zona Central (C): IV de Coquimbo a la VII del Maule.

Zona Sur (S): VIII Región del Biobío a la X Región de Los Lagos.

Zona Austral (A): XI de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Región XII de Magallanes y la Antártica Chilena.

**f) Discusiones**

Según lo establecido en la RCA37, para las medidas del Plan de Rescate y Relocalización de especies en los meses que corresponde notificar en el presente informe, se da cuenta que, en el período a informar mediante el presente reporte, se concluyeron los trabajos de rescate y relocalización de fauna asociados a las obras del Antiguo Camino Público, cuyos resultados se verificaron en el mes de abril de 2018 ajustándose a las disposiciones de la RCA37 y del Permiso Sectorial del SAG.

**g) Conclusiones**

Las labores de rescate y relocalización de especies de anfibios y reptiles realizadas a comienzos de otoño de 2018, arrojó como resultado el rescate de dos especies de anfibios (*Pleurodema thaul* y *Batrachyla taeniata*) y de cuatro especies de reptiles (*Philodryas chamissonis*, *Tachymenis chilensis*, *Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus cyanogaster*). A pesar de no haberse registrado posteriormente las especies relocalizadas, estos resultados pueden ser considerados como exitosos, ya que se rescató todas las especies que pudieron ser encontradas en esta área de trabajo, y además se comprobó en los diferentes sitios de liberación la presencia de especies de anfibios y reptiles (e. g. *Eusophus roseus*, *Liolaemus tenuis*). Las condiciones climáticas favorables para la captura de anfibios y reptiles que imperaron durante los días del rescate permitieron registrar un elevado número de ejemplares, principalmente anfibios. Por el contrario, las fuertes precipitaciones ocurridas entre el periodo de rescate y seguimiento dificultaron el registro de los individuos relocalizados.

Todos los individuos fueron liberados en ambientes homólogos a los de sus orígenes y óptimos para su desarrollo (i. e. cercanos a cuerpos de agua). Se registraron tres especies catalogadas como Vulnerables para la zona de trabajo: un anfibio (*B. taeniata*) y dos reptiles (*P. chamissonis* y *T. chilensis*).

El programa de rescate y relocalización de micromamíferos consideró a dos especies de roedores nativos *Abrothrix olivaceus* y *Oligoryzomys longicaudatus*. En total se rescataron 16 individuos, nueve correspondieron a *A. olivaceus* y siete a *O. longicaudatus*, abarcando todos los grupos etarios y ambos sexos. Todos los individuos fueron liberados en ambientes homólogos a los de sus orígenes o de mejor calidad, localizados fuera del área de inserción de estas obras del proyecto, utilizando al menos dos sectores de liberación para evitar la densificación poblacional.

Se logró abarcar la totalidad del área a intervenir, identificando los lugares con mayor riqueza y abundancia de especies, en este caso ambos sectores de pradera, los cuales registraron las dos especies nativas y una introducida. No se registraron especies con problemas de conservación; ambas especies registradas se encuentran fuera de peligro y son consideradas como benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas.

Cabe señalar, que el elevado número de individuos de *Rattus* sp. (ratas o guarenes) registrados en el área de trabajo se relaciona con el elevado nivel de intervención antrópica que presenta el área de trabajo.

Finalmente, según lo establecido en la RCA37, para las medidas del Plan de Rescate y Relocalización de especies en los meses que corresponde notificar en el presente informe, se da cuenta que, en el período a informar mediante el presente reporte, se concluyeron los trabajos de rescate y relocalización de fauna asociados a la obra del Antiguo Camino Público, cuyos resultados se verificaron en el mes de abril de 2018 ajustándose a las disposiciones de la RCA37 y del Permiso Sectorial del SAG.

#### **h) Referencias**

- RCA37

#### **i) Anexos**

No Hay

### **2.3 Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados**

#### **a) Resumen**

A continuación, se presenta una síntesis de la aplicación de la medida ambiental relacionada con la humectación (a través de camión aljibe) de los caminos de acceso e interiores principales. Lo anterior, como medida pertinente para controlar las emisiones de material particulado. Esta medida se encuentra establecida en el punto 8.5 de la RCA37 y corresponde sea informada en el presente reporte.

Ahora bien, y tal como se verá a continuación, cabe indicar que en este período fueron realizados satisfactoriamente todos los procesos de humectación durante los meses de abril, mayo y junio de 2018.

#### **b) Introducción**

Esta sección presenta la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental para el componente Calidad del Aire, según se indica en el punto 8.5 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio del 2018.

A continuación, se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta obligación: *“Durante las faenas de construcción del Proyecto, se humectarán los caminos de acceso e interiores principales mediante camiones aljibe, cuando las condiciones ambientales así lo requieran (principalmente en épocas de baja pluviosidad), siempre y cuando se trate de vías no estabilizadas. Como medio de verificación, se mantendrá un registro de humectaciones de caminos en los periodos en que no existan precipitaciones “.*

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados de los registros para humectaciones de caminos en el período de abril a junio de 2018.

#### **b) Objetivos**

Verificar en terreno si se logró minimizar la resuspensión de polvo debido al movimiento de vehículos, durante los periodos en que las condiciones ambientales así lo requieran (principalmente en épocas de baja pluviosidad).

#### **d) Materiales y métodos**

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión generadas debido al movimiento de vehículos y maquinarias fueron reducidas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones que transportan áridos.

#### **e) Resultados**

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión generadas debido al tránsito de vehículos y maquinarias por caminos con estabilizado fueron mitigadas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones, no obstante, durante este periodo fue bastante menor debido a que la empresa principal (EIMISA) empezó con el retiro de las obras, ingresando empresas especialistas con una menor dotación de vehículos, maquinaria y transporte de insumos, además los caminos más utilizados se encuentran asfaltados.

Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con un camión aljibes, el cual posee un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la construcción del camino publico paralelo a Planta (compromiso RCA)], todos ubicados al interior del predio La Playa, además se capacitó a todo el personal que ingresa a la obra indicando que la velocidad máxima permitida es de 30km/h, lo que es complementado con señalización de velocidades en los principales caminos que se transitan a lo largo de la obra.

**Ilustración 2.3-1 Camión aljibe. Mayo 2018**

El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo, fotografías de las actividades, plan de humectación y cartas en el caso que no se humectó por condiciones meteorológicas.

#### **f) Discusiones**

Durante los meses de abril, mayo y junio de 2018 fue necesario realizar procesos de humectación de caminos durante todos los meses, el cual fue realizado satisfactoriamente.

#### **g) Conclusiones**

Durante el periodo a que se refiere el presente informe, fue necesario realizar procesos de humectación en todos los meses, durante las labores del Proyecto, para los sectores:

- Caminos de acceso a obra
- Caminos interiores que conectan el Sector N°1 y N°2
- Instalación de faenas

Todos estos procesos fueron realizados satisfactoriamente. El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo y fotografías de las actividades (Anexo 7).

#### **h) Referencias**

- RCA37
- D.S. N°61/08 MINSAL



**i) Anexos**

- Anexo 7 Humectación de caminos

**2.4 Calidad del Aire**

**a) Resumen**

A continuación, según parámetro, se presenta una síntesis de los resultados de la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental para la variable Calidad del Aire, el cual se encuentra establecido en el punto 8.5 de la RCA37 y que corresponde sean informados en este trimestre.

- **Meteorología**

**Tabla 2.4-1 Valores de variables meteorológicas estación Carampanque período abril, mayo y junio de 2018**

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
<b>VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)</b>			
Promedio período	1.8	1.5	1.6
Valor máximo	7.2	5.7	7.2
Valor mínimo	0.0	0.0	0.0
Porcentaje de calma	8.2	7.9	6.1
<b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>			
Dirección predominante DIURNO	SSW, NW, NNW, N	SSW, NNW, N, NNE	SSW, N, NNE
Dirección predominante NOCTURNO	SE, SSE, S, NNE	SE, SSE, S, NNE	SE, SSE, S
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (°)</b>			
Promedio período	16	16	15
Valor máximo	39	52	45
Valor mínimo	3	2	2

**Tabla 2.4-2 Valores de variables meteorológicas estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2018**

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
<b>VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)</b>			
Promedio período	1.8	1.7	1.7
Valor máximo	10.5	8.7	10.1
Valor mínimo	0.3	0.2	0.2
Porcentaje de calma	3.2	4.0	4.2
<b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>			
Dirección predominante DIURNO	S, SSW, NW, NNW, N	WNW, NW, NNW, N	S, NNW, N
Dirección predominante NOCTURNO	ESE, SE, SSE, N	ESE, SE, SSE, N	ESE, SE, SSE, N, NNE
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (°)</b>			
Promedio período	15	14	14
Valor máximo	41	46	42
Valor mínimo	5	5	6

• **Mediciones de MP (MP10 y MP2,5)**

**Tabla 2.4-3 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Carampangue**

Período 2018	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio (1)	Máximo Diario	Promedio (1)	Máximo Diario
Abril	30	50	20	43
Mayo	34	64	26	54
Junio	38	59	32	53
<b>Norma</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Prom. Anual	30	-	18	-
Valor Max	-	64	-	54
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>				
Período	Promedio	Percentil 98 (1)	Promedio	Percentil 98 (1)
2015	25	55	14	37
2016	27	60	18	53
2017	25	50	16	44
<b>Prom. Trianual</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>

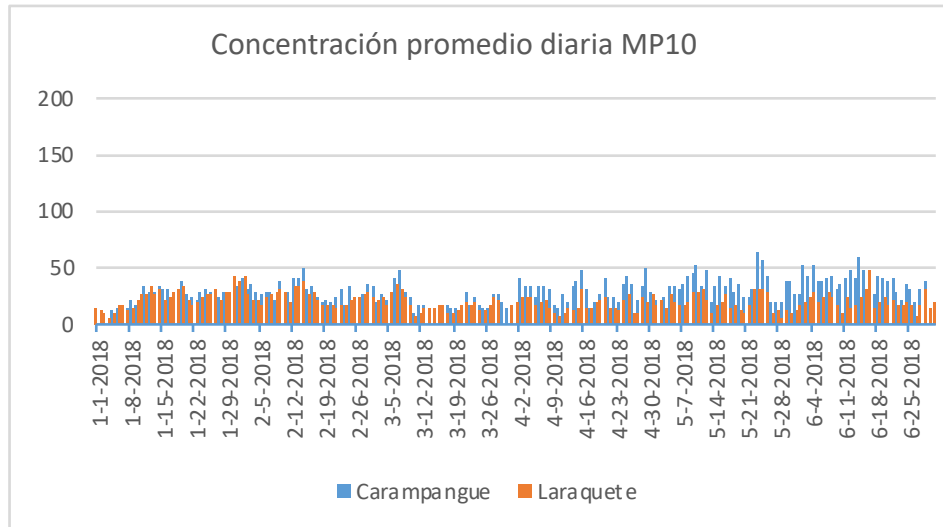
1 La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m3N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m3N como concentración promedio anual.

**Tabla 2.4-4 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Laraquete**

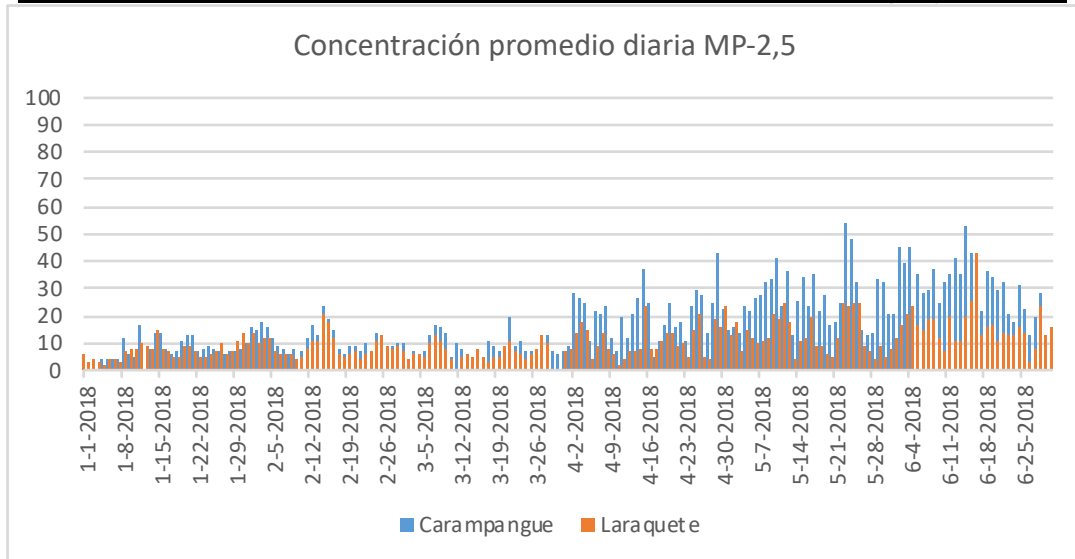
Período 2018	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio (1)	Máximo Diario	Promedio (1)	Máximo Diario
Abril	18	30	11	24
Mayo	19	32	13	25
Junio	21	47	16	43
<b>Norma</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Prom. Anual	21	-	11	-
Valor Max	-	47	-	43
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>				
Período	Promedio	Percentil 98 (1)	Promedio	Percentil 98 (1)
2015	34	114	15	38
2016	27	52	14	35
2017	22	42	10	25
<b>Prom. Trianual</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>-</b>

1 La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m3N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m3N como concentración promedio anual.

**Ilustración 2.4-1 Resultados del monitoreo de MP-10 en estación Carampangue y Laraquete**



**Ilustración 2.4-2 Resultados del monitoreo de MP-2,5 en estación Carampangue y Laraquete**





- **Mediciones de contaminantes gaseosos**

**Monóxido de carbono (CO)**

**Tabla 2.4-5 Resultados del monitoreo de CO en estación Carampanque.**

Período 2018	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario (5)	Valor Máximo Horario Móvil (5)
Abril	0.3	1.9	1.2
Mayo	0.4	2.0	1.3
Junio	0.4	2.4	1.3
<b>Norma</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>9</b>
<b>Prom. Anual</b>	0.3	-	-
<b>Valor Max</b>	-	2.4	1.3
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>			
<b>Período</b>	<b>Percentil 99 (5)</b>		<b>Percentil 99.7 (3)</b>
2016	1.3		1.9
2017	1.1		2.0
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1.1</b>		<b>2.0</b>

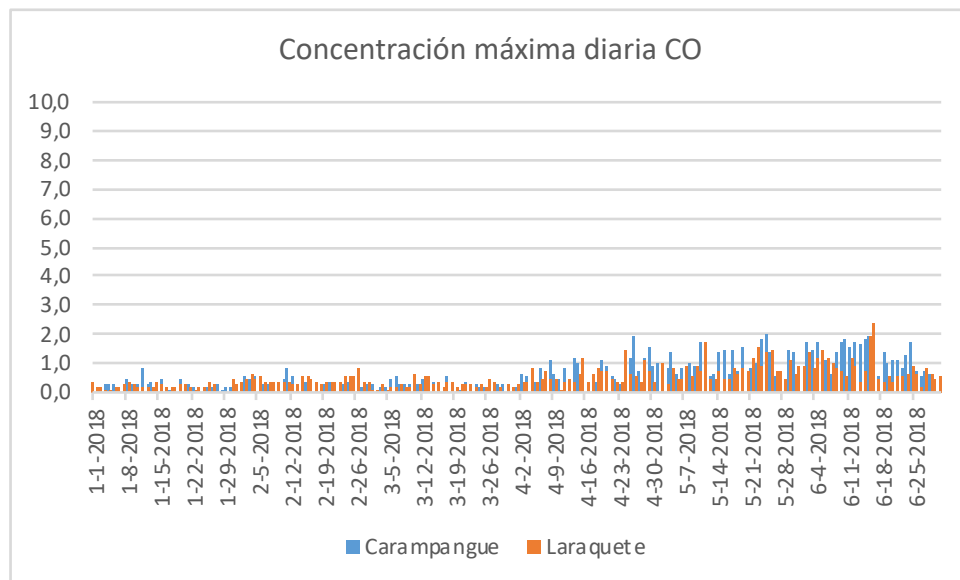
5 D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

**Tabla 2.4-6 Resultados del monitoreo de CO en estación Laraquete.**

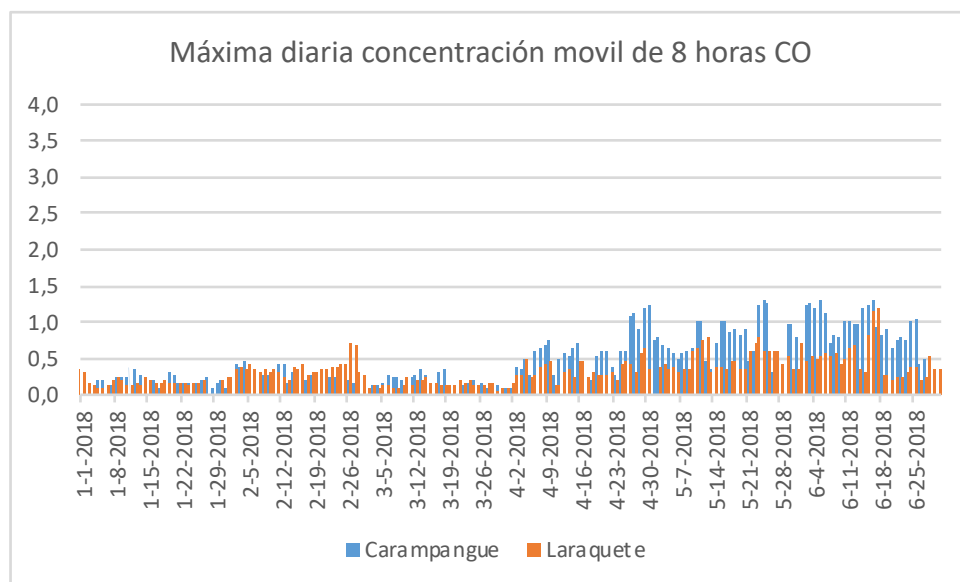
Período 2018	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario (5)	Valor Máximo Horario Móvil (5)
Abril	0.2	1.4	0.7
Mayo	0.3	1.8	0.8
Junio	0.3	2.4	1.2
<b>Norma</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>9</b>
<b>Prom. Anual</b>	0.2	-	-
<b>Valor Max</b>	-	2.4	1.2
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>			
<b>Período</b>	<b>Percentil 99 (5)</b>		<b>Percentil 99.7 (3)</b>
2016	1.4		2.0
2017	0.9		1.7
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1.1</b>		<b>1.8</b>

5 D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

**Ilustración 2.4-3 Máxima concentración horaria – Monóxido de Carbono (CO) Estación Carampangue y Laraquete. Abril 2018 – junio 2018.**



**Ilustración 2.4-4 Máxima concentración horaria – Monóxido de Carbono promedio móvil CO (8 horas) (CO) Estación Carampangue y Laraquete. Abril 2018 – junio 2018.**



**Dióxido de azufre (SO2)**

**Tabla 2.4-7 Resultados del monitoreo de SO2 en estación Carampangue**

Período 2018	Dióxido de Azufre (SO2)			
	Promedio Mensual (2)	Valor Máximo Diario (2,3)	Valor Máximo Horario (3)	
Abril	2	4	14	
Mayo	3	7	27	
Junio	3	7	22	
<b>Norma 1°</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	
<b>Norma 2°</b>	<b>23</b>	<b>99</b>	<b>268</b>	
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-	
<b>Valor Max</b>	-	7	27	
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>				
Período	Promedio Anual (2)	Percentil 99 (2)	Percentil 99.7 (3)	Percentil 99.73 (3)
2015	1	3	3	7
2016	1	3	3	8
2017	1	3	3	9
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

2 D.S. N°113/2002, establece como concentración de 24 horas, el límite de 96 ppb y como concentración promedio anual, un límite de 31 ppb.

3 D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.

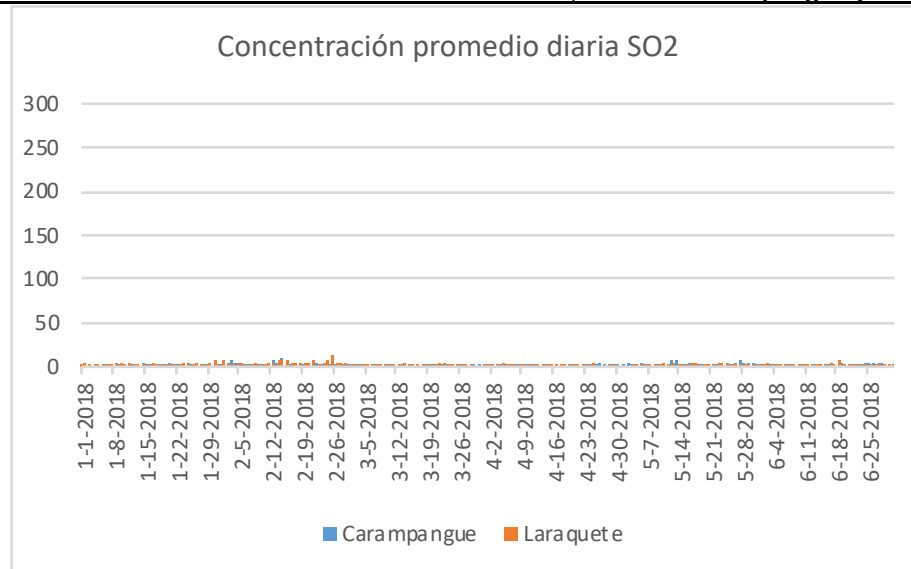
**Tabla 2.4-8 Resultados del monitoreo de SO2 en estación Laraquete**

Período 2018	Dióxido de Azufre (SO2)			
	Promedio Mensual (2)	Valor Máximo Diario (2,3)	Valor Máximo Horario (3)	
Abril	2	5	20	
Mayo	2	5	25	
Junio	2	6	23	
<b>Norma 1°</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	
<b>Norma 2°</b>	<b>23</b>	<b>99</b>	<b>268</b>	
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-	
<b>Valor Max</b>	-	6	25	
Resumen Período 2015 - 2017				
Período	Promedio Anual (2)	Percentil 99 (2)	Percentil 99.7 (3)	Percentil 99.73 (3)
2015	1	3	3	10
2016	1	3	3	10
2017	1	3	5	12
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>

2 D.S. N°113/2002, establece como concentración de 24 horas, el límite de 96 ppb y como concentración promedio anual, un límite de 31 ppb.

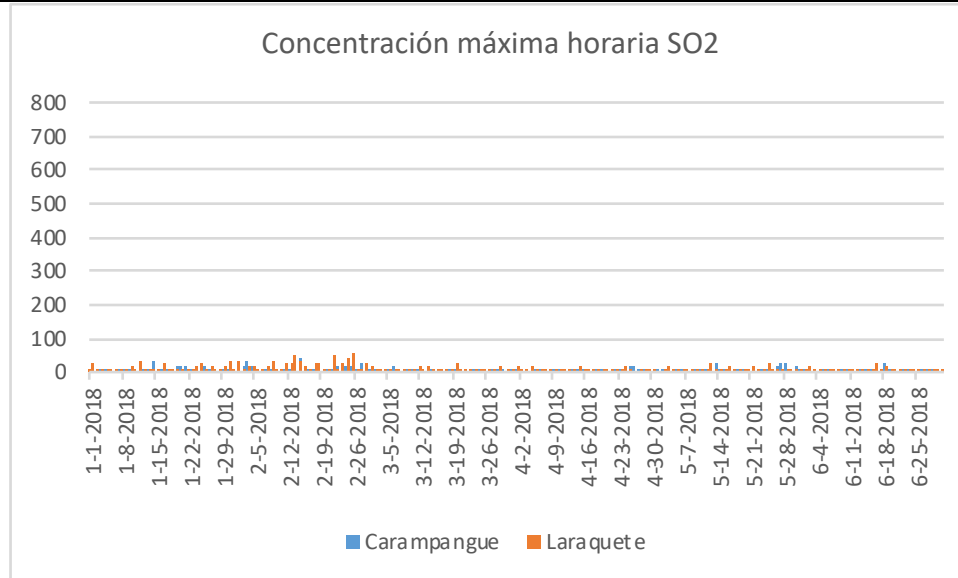
3 D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.

**Ilustración 2.4-5 Máxima concentración horaria de SO2, estación Carampangue y Laraquete**





**Ilustración 2.4-6 Concentración promedio de SO2, estación Carampangue y Laraquete**



**Óxidos de nitrógeno (NOx)**

**Tabla 2.4-9 Resultados del monitoreo de NO2 en estación Carampangue**

Período 2018	DÍOXIDO DE NITROGENO (NO2)	
	Promedio (6)	Valor Máximo Horario
Abril	4	19
Mayo	6	23
Junio	6	24
<b>Norma</b>	<b>53</b>	<b>213</b>
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	24
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
Período	Prom. Anual	Percentil 99 (6)
2015	3	26
2016	3	22
2017	4	24
<b>Prom. Trianual</b>	<b>3</b>	<b>24</b>

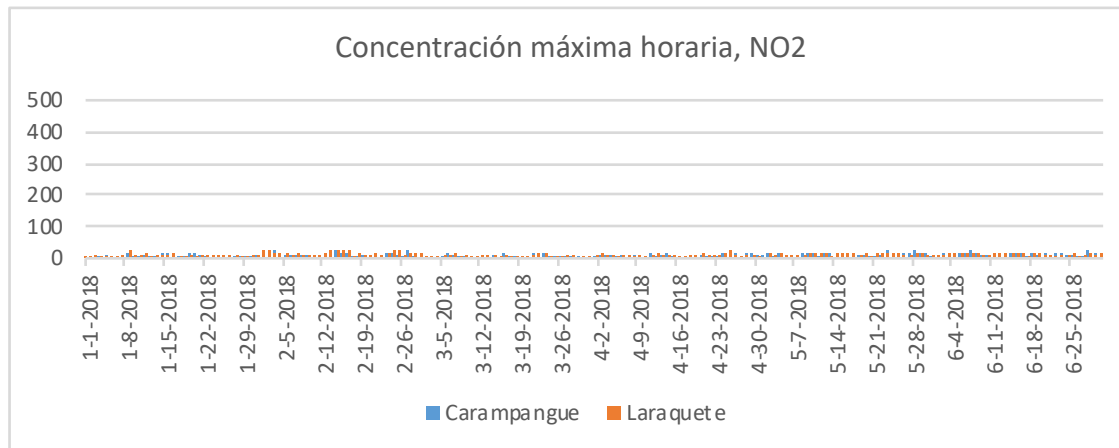
6 D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

**Tabla 2.4-10 Resultados del monitoreo de NO2 en estación Laraquete**

Período 2018	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	
	Promedio (6)	Valor Máximo Horario
Abril	4	28
Mayo	6	22
Junio	6	21
<b>Norma</b>	<b>53</b>	<b>213</b>
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	28
Resumen Período 2015 - 2017		
Período	Prom. Anual	Percentil 99 (6)
2015	3	26
2016	4	21
2017	4	22
<b>Prom. Trianual</b>	<b>4</b>	<b>23</b>

6 D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

**Ilustración 2.4-7 Concentración promedio de NO2, estación Carampangue y Laraquete**



**Ozono**

**Tabla 2.4-11 Resultados del monitoreo de O3 en estación Carampangue**

Período 2018	OZONO O3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil (4)
Abril	7	19
Mayo	8	21
Junio	8	24
<b>Norma</b>		<b>61</b>
Prom. Anual	8	-
Valor Max	-	27
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
<b>Período</b>		<b>Percentil 99 (4)</b>
2015		27
2016		25
2017		27
<b>Prom. Trianual</b>		<b>26</b>

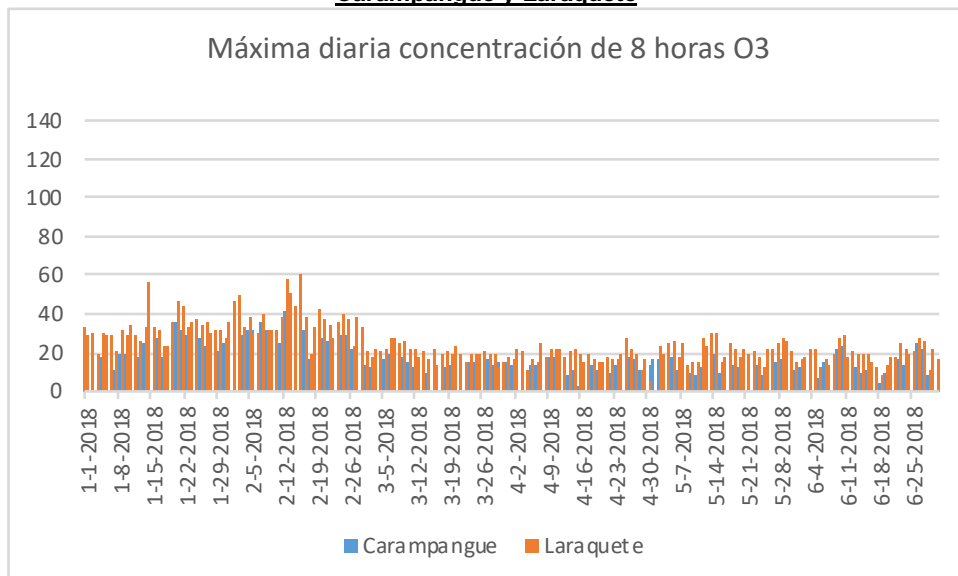
4 D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas.

**Tabla 3.2.1-12 Resultados del monitoreo de O3 en estación Laraquete**

Período 2018	OZONO O3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil (4)
Abril	10	27
Mayo	14	30
Junio	12	29
<b>Norma</b>		<b>61</b>
Prom. Anual	11	-
Valor Max	-	31
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
<b>Período</b>		<b>Percentil 99 (4)</b>
2015		26
2016		27
2017		28
<b>Prom. Trianual</b>		<b>27</b>

4 D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas.

**Ilustración 2.4-8 Máxima concentración horaria de O3 como promedio móvil de 8 horas, estación Carampangue y Laraquete**



**Azufre Total Reducido (TRS)**

**Tabla 2.4-13 Resultados del monitoreo de TRS en estación Carampangue**

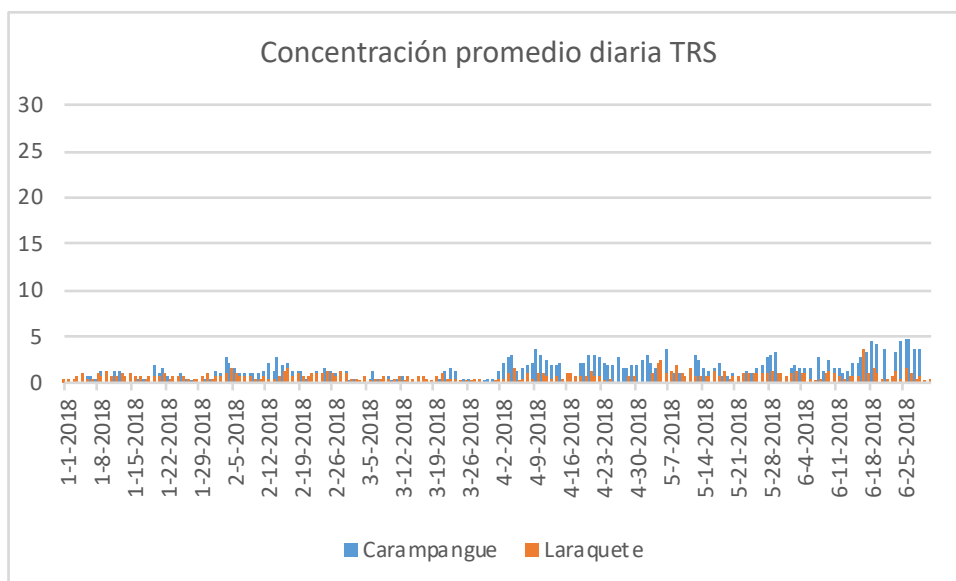
Período 2018	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	2	4	9
Mayo	2	4	21
Junio	3	5	17
<b>Resumen Período 2018</b>			
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-
<b>Valor Max</b>	-	5	21



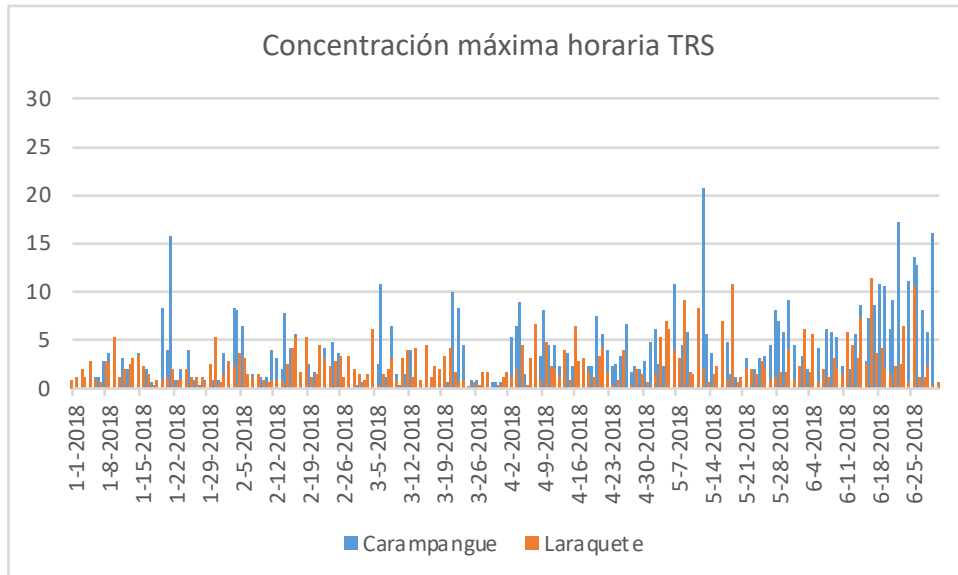
**Tabla 2.4-14 Resultados del monitoreo de TRS en estación Laraquete**

Período 2018	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	1	2	7
Mayo	1	2	11
Junio	1	4	11
<b>Resumen Período 2018</b>			
<b>Prom. Anual</b>	1	-	-
<b>Valor Max</b>	-	4	11

**Ilustración 2.4-9 Concentración promedio diaria TRS**



**Ilustración 2.4-10 Concentración máxima horaria TRS**



A modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, a priori, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2018, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5 que muestra un comportamiento similar al que se puede observar en la situación “sin Proyecto”. En el mismo sentido, todos los valores registrados de TRS, en ambas estaciones (Carampangue y Laraquete), muestran niveles por debajo de los límites considerados en el EIA.

**b) Introducción**

Esta sección presenta el Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción del componente aire, según se indica en el punto 8.5 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio del 2018.

A continuación, se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida de seguimiento:

*“Para todas las fases del Proyecto, se considera seguir el monitoreo en las estaciones actuales, las cuales se encontrarán en línea, disponibles para ser verificadas por los Servicios con competencia ambiental en el tema. La habilitación del monitoreo en línea, estará disponible a partir de la etapa de operación del Proyecto; en el intertanto, se seguirán enviando los resultados del monitoreo de calidad del aire mediante el mecanismo actualmente establecido.*

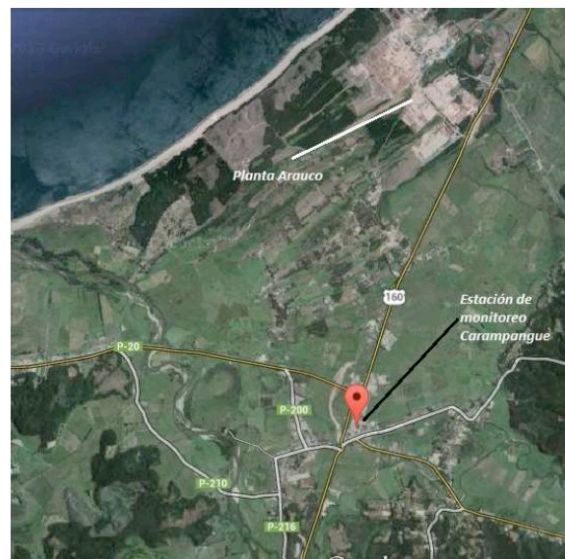
(...)

*Además, se contempla seguir con el monitoreo de variables meteorológicas, previo a la entrada en operación y durante los dos primeros años de iniciada la operación en régimen en L3 mediante las estaciones meteorológicas ubicadas en las localidades de Carampangue y Laraquete y que han servido para el levantamiento de información de línea de base.”*

Las mediciones de calidad del aire son realizadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 8-7 del Plan de Seguimiento Ambiental de la RCA37. Para tales fines, se cuenta con dos estaciones de monitoreo de calidad del aire, las cuales corresponden a Carampangue y Laraquete (ver Ilustración 2.4-11 y Tabla 2.4-15).

Adicionalmente, previo a la entrada en operación de L3 se deberá definir, en conjunto con la autoridad reguladora, la instalación de una nueva estación de monitoreo de calidad del aire en el sector del Pichilo, medida que deberá implementarse en una oportunidad futura.

**Ilustración 2.4-11 Estaciones de Calidad de Aire**



**Tabla 2.4-15 Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire**

Estación	Este	Norte
Carampangue	655.582	5.874.811
Laraquete	660.205	5.883.140

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes al Plan de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre de 2018, correspondiente específicamente a los meses de abril, mayo y junio del año 2018, realizada en el contexto del “Plan de monitoreo de calidad del aire” establecido en el considerando 8.5 de la mencionada RCA37, la cual especifica las condiciones de evaluación.

Cabe indicar que los detalles de los resultados de la campaña de monitoreo realizada para este periodo se encuentran en el Anexos 8 del presente Informe.

**c) Objetivos**

Este plan tiene como objetivo realizar un monitoreo de la calidad del aire mediante el método que señala la normativa vigente para cada uno de los parámetros establecidos en la RCA37.

**d) Materiales y métodos**

Los puntos evaluados corresponden a los establecidos en el Considerando 8.5 de la RCA037, en la fase “Plan de Seguimiento Ambiental: Calidad del aire y Emisiones”, correspondientes a los siguientes:

**ESTACIÓN CARAMPANGUE**

**Lugar:** Los Boldos 05, Villa la Paz

**Mediciones meteorológicas:** Velocidad y dirección del viento; desviación estándar de la dirección del viento.

**Mediciones de calidad del aire:** CO, SO2, NO, NO2, O3, PM10 y PM2,5.

Esta estación está ubicada en un terreno agrícola cercano a Villa La Paz. Al Norte, a una distancia aproximadamente a 7,6 Km se encuentran las fuentes emisoras de Planta Arauco. Al Sur, aproximadamente a 100 m, se ubica la Villa La Paz. Al Este, se observan árboles de altura mediana que no impiden la libre circulación del viento. Finalmente, al Oeste, a unos 800 m, se encuentra la Ruta 160.

Las coordenadas geográficas (UTM) son según WGS 84:

**Tabla 2.4-16 Coordenadas geográficas (UTM), WGS 84**

Coordenadas
58 74 811 N
6 55 582 E

A continuación, se presenta un detalle de los equipos que se instalaron para realizar el monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire en la estación de Carampangue.

**Tabla 2.4-17 Equipos instalados. Estación Carampangue**

Parámetro	Equipo	N° Serie	Principio Operación
Monitoreo de vientos	R.M. Young 5305 AQ	16346	Generación de pulso/ potenciómetro
Monóxido de carbono	Thermo 48i	715521919	IRND con Filtro gaseoso de correlación
Dióxido de azufre	Teledyne 102 E	1061	Fluorescencia UV
Óxidos de Nitrógeno	Thermo 42i	824231673	Luminiscencia Química
Ozono	Teledyne T265	62	Luminiscencia Química
PM10	Teom	231351504	Microbalanza oscilante
PM2,5	Teom	231351504	Microbalanza oscilante
Sistema de adquisición de Datos	Campbell CR1000	5273	Datalogger
Sistema de Aire Acondicionado	Midea	D202211670414424150214	Aire caliente o frío

## ESTACIÓN LARAQUETE

**Lugar: Los Llanos, Lote 52.**

**Mediciones meteorológicas:** Velocidad y dirección del viento; desviación estándar de la dirección del viento.

**Mediciones de calidad del aire:** SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Esta estación está ubicada en un terreno agrícola, aproximadamente a 200 m de distancia de la Ruta 160. Al Norte, a una distancia de aproximadamente 400 m, se encuentra la Población Los Pinos. Al Sur, se observan bosques de pino y eucaliptos, los que no interrumpen el libre flujo de viento. Al Este, se observan algunas casas y al Oeste, está la Ruta 160 y un bosque de pino.

Las coordenadas geográficas (UTM) son según WGS 84:



**Tabla 2.4-18 Coordenadas geográficas (UTM), WGS 84**

<b>Coordenadas</b>
58 83 140 N
6 60 205 E

A continuación, se presenta un detalle de los equipos que se instalaron para realizar el monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire en la estación de Laraquete.

**Tabla 2.4-19 Equipos instalados. Estación Laraquete**

<b>Parámetro</b>	<b>Equipo</b>	<b>N° Serie</b>	<b>Principio Operación</b>
Monitoreo de vientos	R.M. Young 5305 AQ	135327	Generación de pulso/ potenciómetro
Monóxido de carbono	Thermo 48i	817730676	IRND con Filtro gaseoso de correlación
Dióxido de azufre	Teledyne 102 E	1056	Fluorescencia UV
Óxidos de Nitrógeno	Teledyne 200 E	1379	Luminiscencia Química
Ozono	Teledyne T265	1156	Luminiscencia Química
PM10	Teom	231821509	Microbalanza oscilante
PM2,5	Teom	231821509	Microbalanza oscilante
Sistema de adquisición de Datos	Campbell CR1000	7236	Datalogger
Sistema de Aire Acondicionado	Midea	108KA00244	Aire caliente o frío

**Metodología para asegurar la calidad de los datos:**

El seguimiento de calidad del aire se llevará a cabo considerando una red de monitoreo integrada por los siguientes equipos:

- Anemómetros: Instrumentos para medir velocidad y dirección del viento, es prioritario que no exista interferencia con obstáculos. Por esto, se debe efectuar la medición en una torre con la suficiente altura; ante la existencia de obstáculos, para que el monitoreo no resulte afectado, existen dos posibilidades de ubicación de la torre: sobrepasando al obstáculo por 10 m, o en una torre de 10 m, a una distancia mayor a 10 veces la altura del obstáculo. Las estaciones de monitoreo entregarán el resultado de las mediciones en línea, con un desfase de una hora. Los

resultados serán informados a través de una página web, para que la información pueda ser revisada por las autoridades ambientales.

- PM10 y 2,5: Monitoreo mediante el uso de monitores continuos, con capacidad de muestreo al menos horaria, es decir entrega valores de concentración como promedio de 1 hora en forma continua.
- CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> monitoreo en forma continua.

El programa contempla el monitoreo continuo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire.

Los tópicos más importantes que se describieron acerca de la metodología fueron:

- Criterios de selección de lugares e instalación de equipos
- Procedimientos de calibración para los equipos utilizados en la medición
- Programa de operación, control y mantención
- Procedimientos para el procesamiento de datos
- Procedimiento para el manejo de muestras de partículas

Por último, cabe hacer notar que la operación en la estación se realiza bajo las directrices de D.S. N° 61, del Ministerio de Salud.

#### **e) Resultados**

Las Tablas 2.4-20 y 2.4-21, presentan un resumen de los datos disponibles con el porcentaje de recuperación del período de muestreo, para las estaciones de monitoreo de calidad de aire y de parámetros meteorológicos de Carampangue y Laraquete, respectivamente.

Los parámetros medidos están identificados por la siguiente nomenclatura:

- VV Velocidad del viento
- DD Dirección del viento
- PM<sub>10</sub> Partículas respirables
- PM<sub>2,5</sub> Partículas 100% respirables
- SO<sub>2</sub> Dióxido de Azufre
- NO<sub>x</sub> Óxidos de Nitrógeno
- NO Óxido Nítrico
- CO Monóxido de Carbono
- NO<sub>2</sub> Dióxido de Nitrógeno
- O<sub>3</sub> Ozono
- TRS Compuestos de Azufre Total educido

**Tabla 2.4-20 Porcentaje de recuperación de datos horarios en monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad del aire estación Carampanque período abril, mayo y junio de 2018.**

Parámetro	N° de datos horarios válidos			Porcentaje de recuperación		
	ABR	MAY	JUN	ABR	MAY	JUN
VV	720	744	720	100	100	100
DD	708	736	714	98.3	98.9	99.2
ST	708	736	714	98.3	98.9	99.2
PM10	720	742	688	100	99.7	95.6
SO <sub>2</sub>	657	725	615	91.3	97.4	85.4
O <sub>3</sub>	658	734	680	91.4	98.7	94.4
CO	654	732	681	90.8	98.4	94.6
NO <sub>2</sub>	615	733	680	85.4	98.5	94.4
PM <sub>2,5</sub>	720	742	688	100	99.7	95.6
TRS	660	709	617	91.7	95.3	85.7

**Tabla 2.4-21 Porcentaje de recuperación de datos horarios en monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad del aire estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2018.**

Parámetro	N° de datos horarios válidos			Porcentaje de recuperación		
	ABR	MAY	JUN	ABR	MAY	JUN
VV	717	744	720	99.6	100	100
DD	717	740	718	99.6	99.5	99.7
ST	717	740	718	99.6	99.5	99.7
PM10	706	740	703	98.1	99.5	97.6
SO <sub>2</sub>	642	697	710	89.2	93.7	98.6
O <sub>3</sub>	693	701	709	96.3	94.2	98.5
CO	690	701	710	95.8	94.2	98.6
NO <sub>2</sub>	688	699	708	95.6	94.0	98.3
PM <sub>2,5</sub>	706	740	703	98.1	99.5	97.6
TRS	643	697	711	89.3	93.7	98.8

**Meteorología**

Las variables registradas fueron velocidad, dirección del viento y desviación estándar de la dirección del viento. La información se registró en medio magnético. El procesamiento fue realizado sobre valores promedio horarios.

Las Tablas 2.4-22 y 2.4-23, presentan un resumen de los valores medios del período, para estaciones Carampangue y Laraquete, respectivamente. El porcentaje de calma, corresponde al tiempo en que la velocidad del viento es inferior a 0.5 m/s.

**Tabla 2.4-22 Valores de variables meteorológicas estación Carampangue período abril, mayo y junio de 2018.**

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
<b>VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)</b>			
Promedio período	1.8	1.5	1.6
Valor máximo	7.2	5.7	7.2
Valor mínimo	0.0	0.0	0.0
Porcentaje de calma	8.2	7.9	6.1
<b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>			
Dirección predominante DIURNO	SSW, NW, NNW, N	SSW, NNW, N, NNE	SSW, N, NNE
Dirección predominante NOCTURNO	SE, SSE, S, NNE	SE, SSE, S, NNE	SE, SSE, S
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (°)</b>			
Promedio período	16	16	15
Valor máximo	39	52	45
Valor mínimo	3	2	2

**Tabla 2.4-23 Valores de variables meteorológicas estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2018.**

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
<b>VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)</b>			
Promedio período	1.8	1.7	1.7
Valor máximo	10.5	8.7	10.1
Valor mínimo	0.3	0.2	0.2
Porcentaje de calma	3.2	4.0	4.2
<b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>			
Dirección predominante DIURNO	S, SSW, NW, NNW, N	WNW, NW, NNW, N	S, NNW, N
Dirección predominante NOCTURNO	ESE, SE, SSE, N	ESE, SE, SSE, N	ESE, SE, SSE, N, NNE
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (°)</b>			
Promedio período	15	14	14
Valor máximo	41	46	42
Valor mínimo	5	5	6

**Mediciones de Material Particulado**

En las Tablas 2.4-24 y 2.4-25, se observan los valores promedios mensuales y máximos promedios diarios de material particulado PM10 y PM2,5, obtenidos durante el período de monitoreo 2018. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2015, 2016 y 2017.



**Tabla 2.4-24 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Carampanque**

Período 2018	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio (1)	Máximo Diario	Promedio (1)	Máximo Diario
Abril	30	50	20	43
Mayo	34	64	26	54
Junio	38	59	32	53
<b>Norma</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Prom. Anual	30	-	18	-
Valor Max	-	64	-	54
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>				
Período	Promedio	Percentil 98 (1)	Promedio	Percentil 98 (1)
2015	25	55	14	37
2016	27	60	18	53
2017	25	50	16	44
<b>Prom. Trianual</b>	<b>26</b>	-	<b>16</b>	-

1 La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m3N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m3N como concentración promedio anual.

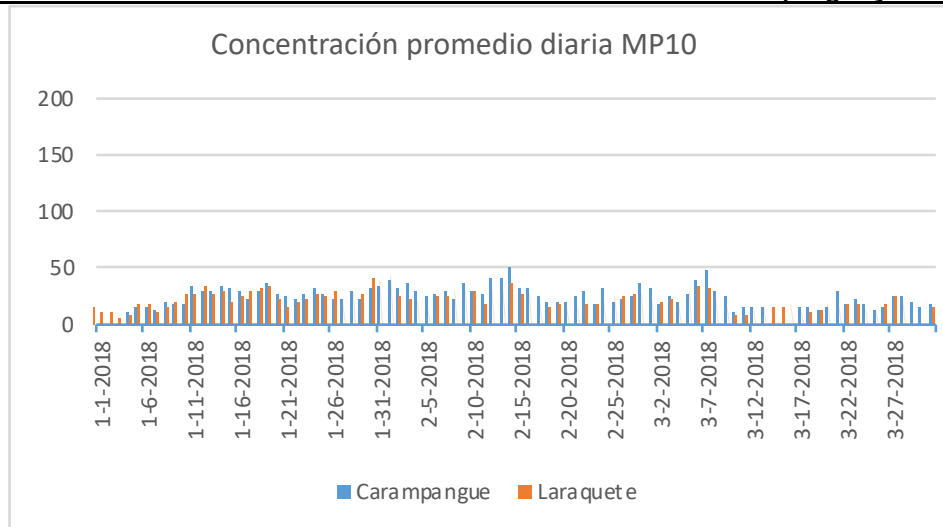
**Tabla 2.4-25 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Laraquete**

Período 2018	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio (1)	Máximo Diario	Promedio (1)	Máximo Diario
Abril	18	30	11	24
Mayo	19	32	13	25
Junio	21	47	16	43
<b>Norma</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Prom. Anual	21	-	11	-
Valor Max	-	47	-	43
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>				
Período	Promedio	Percentil 98 (1)	Promedio	Percentil 98 (1)
2015	34	114	15	38
2016	27	52	14	35
2017	22	42	10	25
<b>Prom. Trianual</b>	<b>28</b>	-	<b>13</b>	-

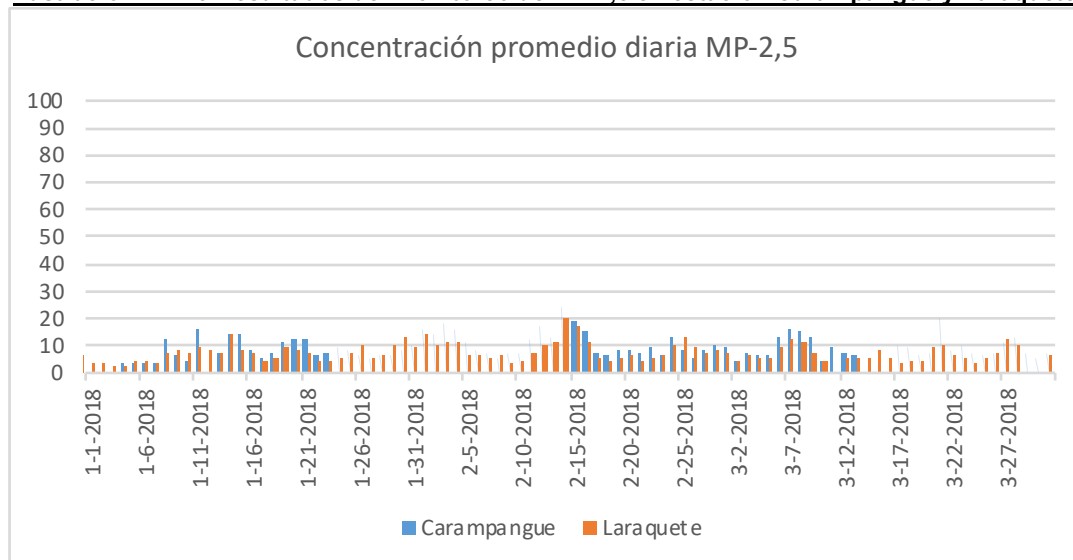
1 La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m3N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m3N como concentración promedio anual.

Las ilustraciones 2.4-12 y 2.4-13, presentan los resultados de las mediciones realizadas de material particulado respirable PM10 y PM2,5, en estaciones Carampanque y Laraquete para el período del 1 de enero al 30 de junio de 2018.

**Ilustración 2.4-12 Resultados del monitoreo de MP-10 en estación Carampangue y Laraquete**



**Ilustración 2.4-13 Resultados del monitoreo de MP-2,5 en estación Carampangue y Laraquete**



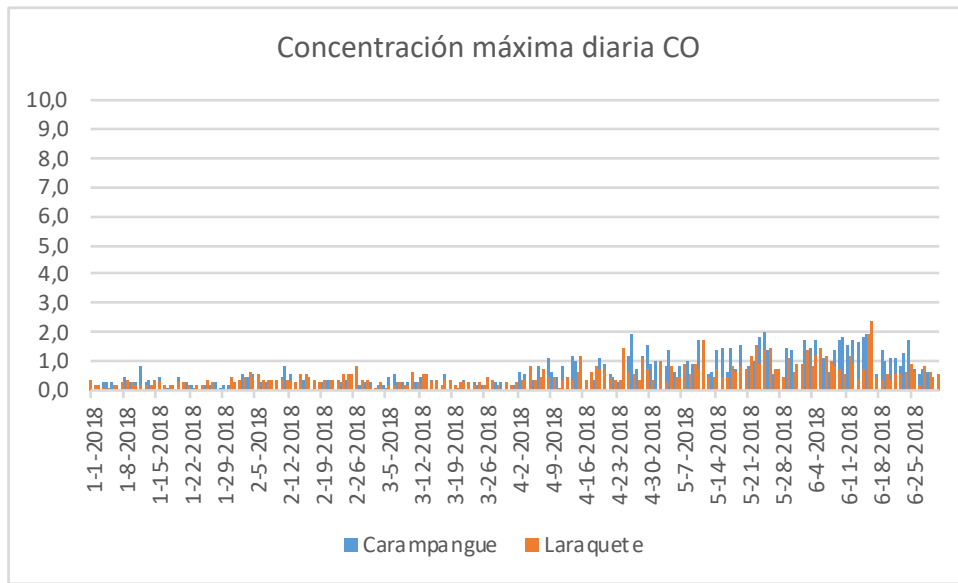
**Mediciones de Contaminantes Gaseosos**

**Monóxido de carbono (CO)**

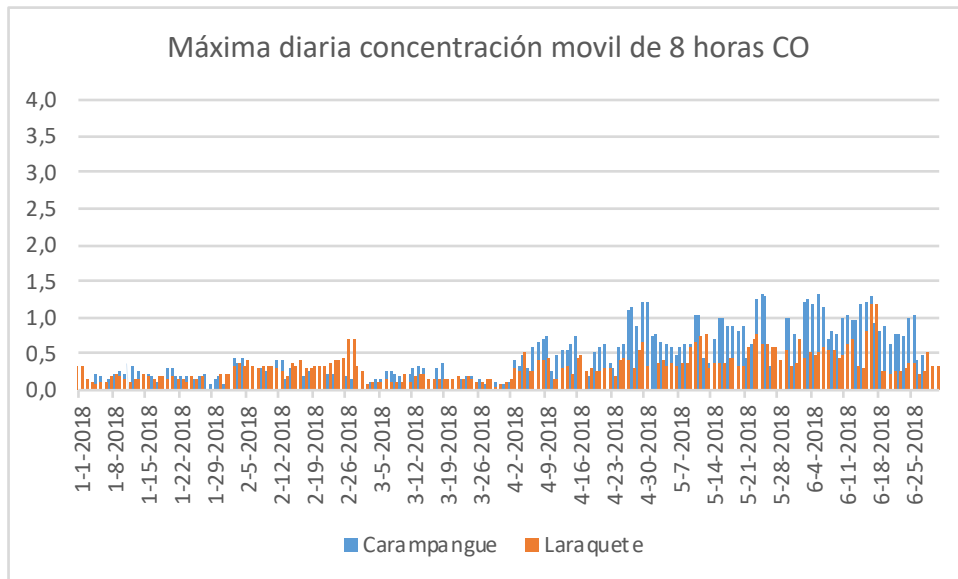
En las ilustraciones 2.4-14, 2.4-15 y tablas 2.4-26 y 2.4-27 se muestran los resultados obtenidos de las mediciones monóxido de carbono, concentración horaria y como concentración promedio móvil de 8 horas.

De ellas se concluye que las concentraciones límites de monóxido de carbono permitidos por la Norma Ambiental, no han sido superadas durante este período.

**Ilustración 2.4-14 Máxima concentración horaria – Monóxido de Carbono (CO) Estación Carampangue y Laraquete. Abril – junio 2018.**



**Ilustración 2.4-15 Máxima concentración horaria – Monóxido de Carbono promedio móvil CO (8 horas) (CO) Estación Carampangue y Laraquete. Abril – junio 2018.**



**Tabla 2.4-26 Resultados del monitoreo de CO en estación Carampangue.**

Período 2018	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario (5)	Valor Máximo Horario Móvil (5)
Abril	0.3	1.9	1.2
Mayo	0.4	2.0	1.3
Junio	0.4	2.4	1.3
<b>Norma</b>	-	<b>26</b>	<b>9</b>
<b>Prom. Anual</b>	0.3	-	-
<b>Valor Max</b>	-	2.4	1.3
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>			
Período	Percentil 99 (5)		Percentil 99.7 (3)
2016	1.3		1.9
2017	1.1		2.0
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1.1</b>		<b>2.0</b>

5 D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

**Tabla 2.4-27 Resultados del monitoreo de CO en estación Laraquete.**

Período 2018	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario (5)	Valor Máximo Horario Móvil (5)
Abril	0.2	1.4	0.7
Mayo	0.3	1.8	0.8
Junio	0.3	2.4	1.2
<b>Norma</b>	-	<b>26</b>	<b>9</b>
<b>Prom. Anual</b>	0.2	-	-
<b>Valor Max</b>	-	2.4	1.2
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>			
Período	Percentil 99 (5)		Percentil 99.7 (3)
2016	1.4		2.0
2017	0.9		1.7
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1.1</b>		<b>1.8</b>

5 D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

**Dióxido de azufre (SO2)**

Las Tablas 2.4-28 y 2.4-29 muestran los resultados de concentración de SO2 registrados durante el período de monitoreo 2018. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2015, 2016 y 2017.

De ellas se concluye que las concentraciones límites de dióxido de azufre permitidos por la Norma Ambiental, no han sido superadas durante este período, ni en los años anteriores.

**Tabla 2.4-28 Resultados del monitoreo de SO2 en estación Carampangue**

Período 2018	Dióxido de Azufre (SO2)			
	Promedio Mensual (2)	Valor Máximo Diario (2,3)	Valor Máximo Horario (3)	
Abril	2	4	14	
Mayo	3	7	27	
Junio	3	7	22	
<b>Norma 1°</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	
<b>Norma 2°</b>	<b>23</b>	<b>99</b>	<b>268</b>	
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-	
<b>Valor Max</b>	-	7	27	
Resumen Período 2015 - 2017				
Período	Promedio Anual (2)	Percentil 99 (2)	Percentil 99.7 (3)	Percentil 99.73 (3)
2015	1	3	3	7
2016	1	3	3	8
2017	1	3	3	9
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

2 D.S. N°113/2002, establece como concentración de 24 horas, el límite de 96 ppb y como concentración promedio anual, un límite de 31 ppb.

3 D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.



**Tabla 2.4-29 Resultados del monitoreo de SO2 en estación Laraquete**

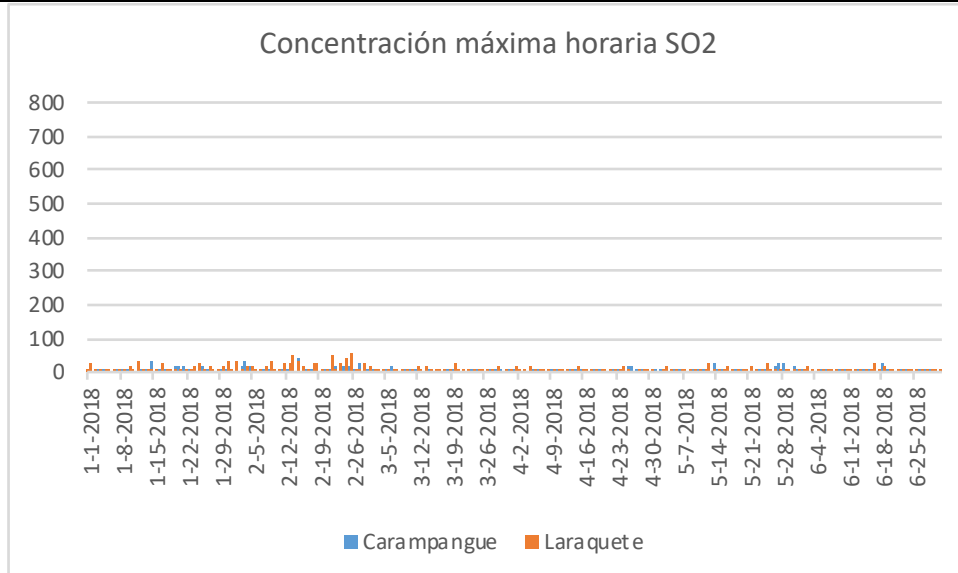
Período 2018	Dióxido de Azufre (SO2)			
	Promedio Mensual (2)	Valor Máximo Diario (2,3)	Valor Máximo Horario (3)	
Abril	2	5	20	
Mayo	2	5	25	
Junio	2	6	23	
<b>Norma 1°</b>	<b>31</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	
<b>Norma 2°</b>	<b>23</b>	<b>99</b>	<b>268</b>	
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-	
<b>Valor Max</b>	-	6	25	
Resumen Período 2015 - 2017				
Período	Promedio Anual (2)	Percentil 99 (2)	Percentil 99.7 (3)	Percentil 99.73 (3)
2015	1	3	3	10
2016	1	3	3	10
2017	1	3	5	12
<b>Prom. Trianual</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>

2 D.S. N°113/2002, establece como concentración de 24 horas, el límite de 96 ppb y como concentración promedio anual, un límite de 31 ppb.

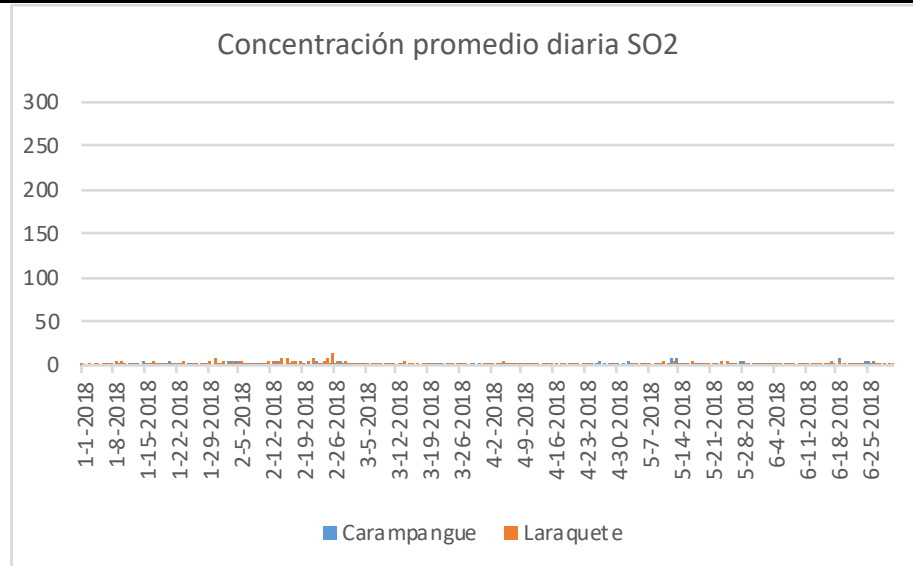
3 D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.

En la ilustración 2.4-16 y 2.4-17 se muestran los resultados obtenidos de las mediciones Dióxido de Azufre, como concentración promedio y máxima concentración horaria, para el período 1 de enero al 30 de junio de 2018.

**Ilustración 2.4-16 Máxima concentración horaria de SO<sub>2</sub>, estación Carampangue y Laraquete**



**Ilustración 2.4-17 Concentración promedio de SO<sub>2</sub>, estación Carampangue y Laraquete**



### Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

Las Tablas 2.4-30 y 2.4-31 muestran los resultados de concentración de NO<sub>2</sub> registrados durante el período de monitoreo 2018. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2015, 2016 y 2017.

De ellas se concluye que la concentración límite de dióxido de nitrógeno permitido por la Norma Ambiental, no ha sido superada durante este período, ni en los años anteriores.

**Tabla 2.4-30 Resultados del monitoreo de NO2 en estación Carampangue**

Período 2018	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	
	Promedio (6)	Valor Máximo Horario
Abril	4	19
Mayo	6	23
Junio	6	24
<b>Norma</b>	<b>53</b>	<b>213</b>
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	24
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
Período	Prom. Anual	Percentil 99 (6)
2015	3	26
2016	3	22
2017	4	24
<b>Prom. Trianual</b>	<b>3</b>	<b>24</b>

6 D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

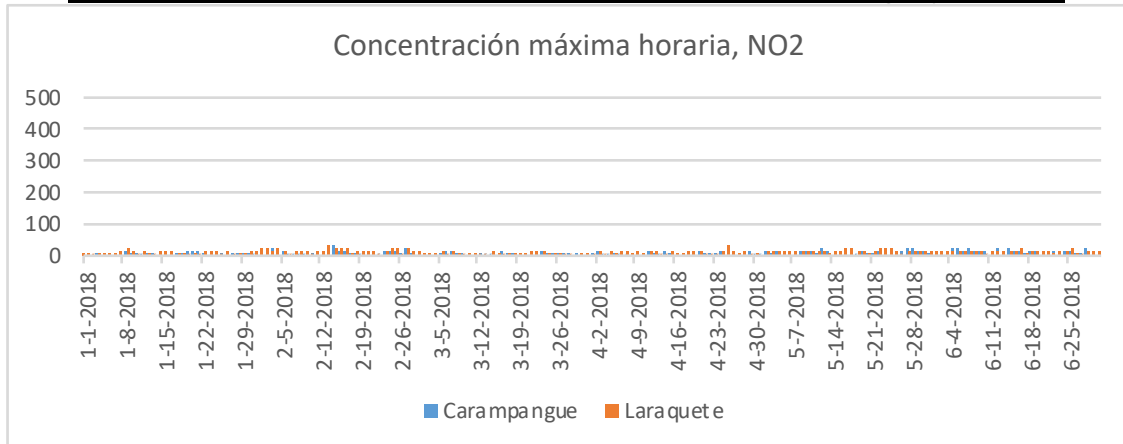
**Tabla 2.4-31. Resultados del monitoreo de NO2 en estación Laraquete**

Período 2018	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	
	Promedio (6)	Valor Máximo Horario
Abril	4	28
Mayo	6	22
Junio	6	21
<b>Norma</b>	<b>53</b>	<b>213</b>
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	28
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
Período	Prom. Anual	Percentil 99 (6)
2015	3	26
2016	4	21
2017	4	22
<b>Prom. Trianual</b>	<b>4</b>	<b>23</b>

6 D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

En la ilustración 2.4-18 se muestra los resultados obtenidos de las mediciones de óxidos de nitrógeno, como concentración promedio, para el período 1 de enero al 30 de junio de 2018.

**Ilustración 2.4-18 Concentración promedio de NO2, estación Carampangue y Laraquete**



**Ozono**

Las Tablas 2.4-32 y 2.4-33 muestran los resultados de concentración de O3 registrados durante el período de monitoreo 2018. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y años 2015, 2016 y promedio anual de 2017.

De ellas se concluye que la concentración límite de ozono móvil de 8 horas permitido por la Norma Ambiental, no ha sido superada durante este período, ni en los años anteriores.

**Tabla 2.4-32 Resultados del monitoreo de O3 en estación Carampangue**

Período 2018	OZONO O3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil (4)
Abril	7	19
Mayo	8	21
Junio	8	24
<b>Norma</b>		<b>61</b>
Prom. Anual	8	-
Valor Max	-	27
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
<b>Período</b>		<b>Percentil 99 (4)</b>
2015		27
2016		25
2017		27
<b>Prom. Trianual</b>		<b>26</b>

4 D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas.

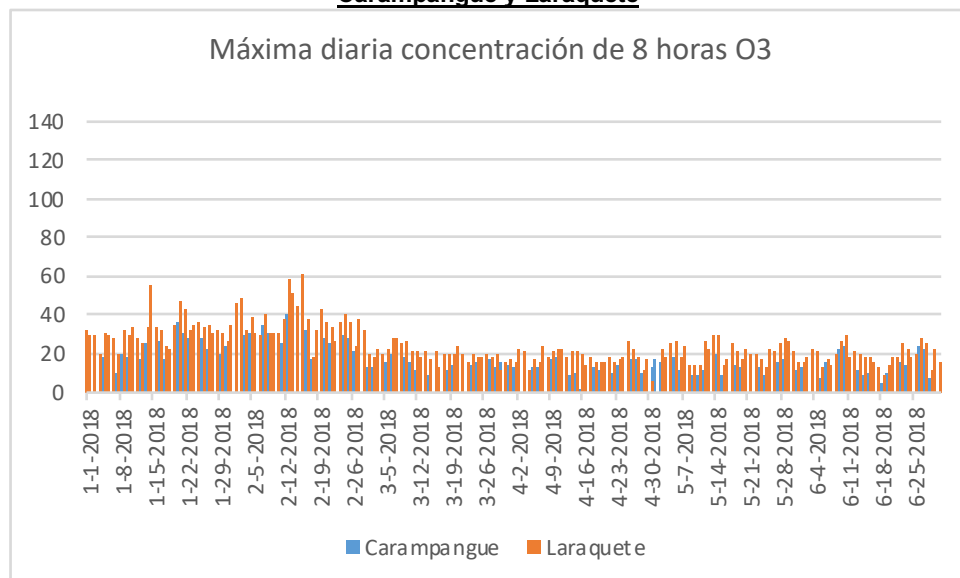
**Tabla 2.4-33 Resultados del monitoreo de O3 en estación Laraquete**

Período 2018	OZONO O3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil (4)
Abril	10	27
Mayo	14	30
Junio	12	29
<b>Norma</b>		<b>61</b>
Prom. Anual	11	-
Valor Max	-	31
<b>Resumen Período 2015 - 2017</b>		
<b>Período</b>	<b>Percentil 99 (4)</b>	
2015	26	
2016	27	
2017	28	
<b>Prom. Trianual</b>	<b>27</b>	

4 D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas.

En la ilustración 2.4-19 se muestran los resultados obtenidos de las mediciones Ozono como valores móviles medios de ocho horas, para el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018.

**Ilustración 2.4-19 Máxima concentración horaria de O3 como promedio móvil de 8 horas, estación Carampangue y Laraquete**





**Azufre Total Reducido (TRS)**

En Tablas 2.4-34 y 2.4-35 se presenta un resumen de los datos disponibles con el porcentaje de recuperación del período de muestreo, para las estaciones de monitoreo de TRS en Carampangue y Laraquete, respectivamente.

**ESTACIÓN CARAMPANGUE**

**Tabla 2.4-34 N° de datos horarios válidos y Porcentaje de recuperación**

<b>Mes</b>	<b>N° DE DATOS HORARIOS VÁLIDOS</b>	<b>PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN</b>
Abril	660	91.7
Mayo	709	95.3
Junio	617	85.7

**ESTACION LARAQUETE**

**Tabla 2.4-35 N° de datos horarios válidos y Porcentaje de recuperación**

<b>Mes</b>	<b>N° DE DATOS HORARIOS VÁLIDOS</b>	<b>PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN</b>
Abril	643	89.3
Mayo	697	93.7
Junio	711	98.8

En general la pérdida de información, que presentan los monitores que miden gases, se debe principalmente a los chequeos de cero y span, y mantenciones preventivas que corresponden entre 1 y 5 horas.

**Mediciones de TRS**

A continuación, en las Tablas 2.4-36 y 2.4-37 e ilustraciones 2.4-20 y 2.4-21 se presenta un resumen de los resultados de las mediciones de TRS, obtenidos en las estaciones Carampangue y Laraquete, respectivamente.

En Anexo 8, se presentan las calibraciones de cero y span realizadas durante el transcurso de las mediciones.

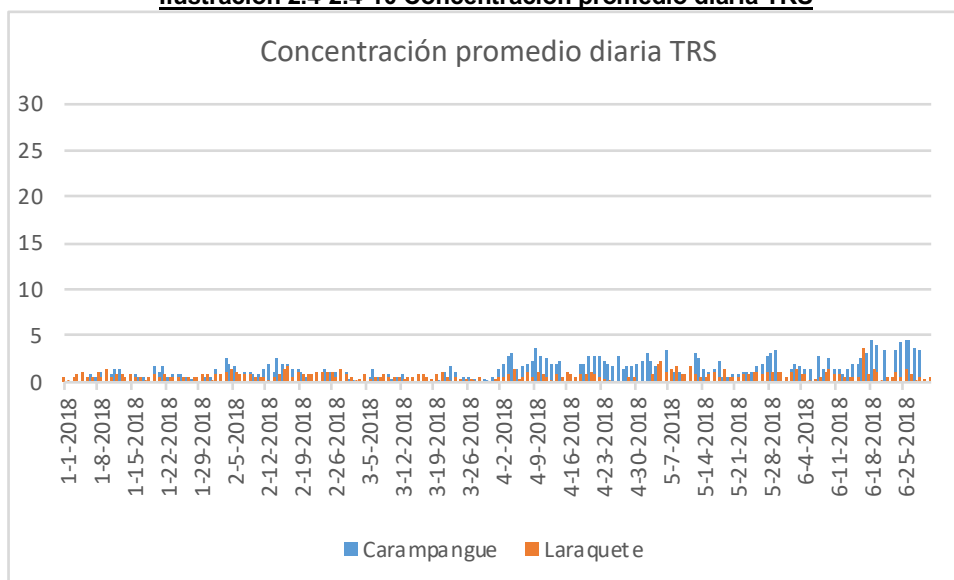
**Tabla 2.4-36 Resultados del monitoreo de TRS en estación Carampangue**

Período 2018	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	2	4	9
Mayo	2	4	21
Junio	3	5	17
<b>Resumen Período 2018</b>			
<b>Prom. Anual</b>	2	-	-
<b>Valor Max</b>	-	5	21

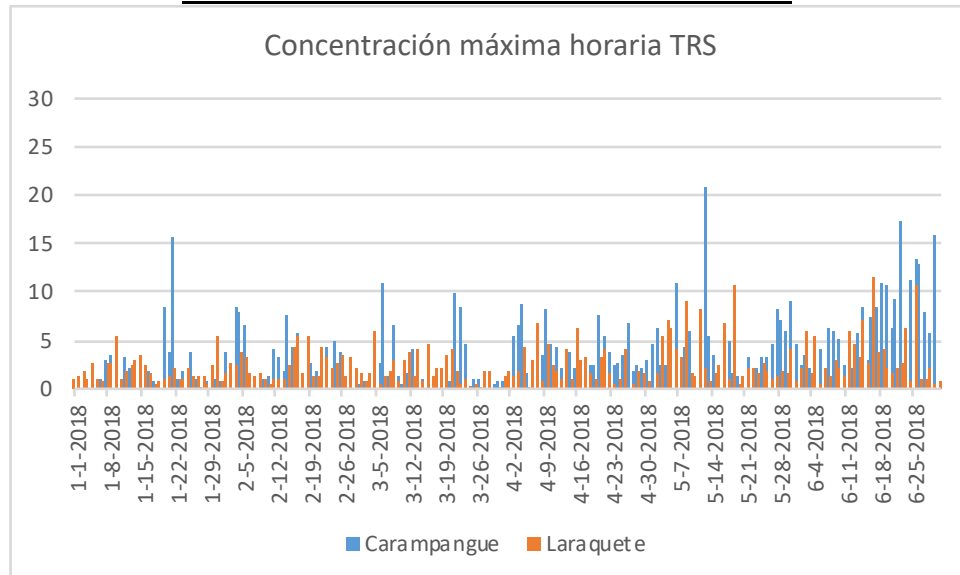
**Tabla 2.4-37 Resultados del monitoreo de TRS en estación Laraquete**

Período 2018	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	1	2	7
Mayo	1	2	11
Junio	1	4	11
<b>Resumen Período 2018</b>			
<b>Prom. Anual</b>	1	-	-
<b>Valor Max</b>	-	4	11

**Ilustración 2.4-2.4-10 Concentración promedio diaria TRS**



**Ilustración 2.4-21 Concentración máxima horaria TRS**



**f) Discusiones**

**Variables Meteorológicas**

Las variables registradas en estaciones Carampangue y Laraquete son velocidad del viento, dirección del viento y desviación estándar de la dirección del viento.

**Velocidad del viento**

**ESTACIÓN CARAMPANGUE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, la velocidad media del viento fue de 1.6 m/s. Durante el período nocturno, comprendido entre las 18 y 09 h del día siguiente, las velocidades medias horarias estuvieron comprendidas entre 1.2 y 1.8 m/s. En cambio, durante el período diurno comprendido entre las 10 y 17 h, los valores medios son superiores a los del período nocturno y estuvieron comprendidos entre 1.4 y 2.0 m/s. El valor máximo registrado fue de 7.2 m/s, el que se produjo a las 07 y 10 h del día 9. Se observa un ciclo diario con valores superiores, entre las 05 y 08 h, como también entre las 11 y 16 h. El 6.1% de los valores medios horarios es inferior a 0.5 m/s, o sea pertenecen a un período de calma.

**ESTACIÓN LARAQUETE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, la velocidad media del viento fue de 1.7 m/s. Durante el período nocturno, comprendido entre las 18 y 09 h del día siguiente, las velocidades medias horarias estuvieron comprendidas entre 1.2 y 1.8 m/s. En cambio, durante el período diurno comprendido entre las 10 y 17 h, los valores medios son superiores a los del período nocturno y estuvieron comprendidos entre 1.6 y 2.6 m/s. El valor máximo registrado fue de 10.1 m/s, el que se produjo a las 07 h del día 09. Se observa un ciclo diario con valores superiores, entre las 06 y 08 h, como también entre las 11 y 16 h. El 4.2% de los valores medios horarios es inferior a 0.5 m/s, o sea pertenecen a un período de calma.

**Dirección del viento****ESTACIÓN CARAMPANGUE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, la dirección predominante del viento durante el período nocturno, comprendido entre las 18 y 09 h del día siguiente, fue principalmente del SE, SSE y S. Durante el período diurno, comprendido entre las 10 y 17 h, la dirección del viento fue principalmente del SW y varios días del N y NNE. La transición del período nocturno al diurno ocurre entre las 09 – 10 h; y la del período diurno al nocturno entre las 17 – 19 h.

**ESTACIÓN LARAQUETE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, se observan durante las 24 horas vientos con componente del N. La dirección predominante del viento durante el período nocturno, comprendido entre las 18 y 09 h del día siguiente, fue principalmente del ESE, SE, SSE y varios días del NNE. Durante el período diurno, comprendido entre las 10 y 17 h, la dirección del viento fue principalmente del S y varios días del NNW. La transición del período nocturno al diurno ocurre entre las 09 – 10 h; y la del período diurno al nocturno entre las 17 – 19 h.

**Desviación estándar de la dirección del viento**

La desviación estándar del viento es un parámetro que sirve para determinar la turbulencia atmosférica.

**ESTACIÓN CARAMPANGUE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, el valor promedio de la desviación estándar de la dirección del viento fue de 15 grados. Los valores extremos oscilaron entre 2 y 45 grados.

**ESTACIÓN LARAQUETE**

En el período 1 y el 30 de junio de 2018, el valor promedio de la desviación estándar de la dirección del viento fue de 14 grados. Los valores extremos oscilaron entre 6 y 42 grados.

**Azufre Total Reducido (TRS)****ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al comparar los resultados presentados, con el límite recomendado por la OMS, se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre no detectable y 5 ppb; y el valor medio del período fue de 2 ppb.

**ESTACION LARAQUETE**

Al comparar los resultados presentados, con el límite recomendado por la OMS, se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre no detectable y 4 ppb; y el valor medio del período fue de 1 ppb.

## **Material Particulado Respirable (PM10 y PM2,5)**

### **Material Particulado Respirable PM10**

#### **ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al comparar los resultados presentados, con la norma de calidad de aire para MP10 fijada en el D.S. N°59, se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre 11 y 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ; y el valor medio del período fue de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

#### **ESTACIÓN LARAQUETE**

Al comparar los resultados presentados, con la norma de calidad de aire para MP10 fijada en el D.S. N°59, se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre 6 y 47  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ; y el valor medio del período fue de 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

### **Material Particulado Respirable PM2.5**

#### **ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al comparar los resultados presentados, con la norma de calidad del aire para 24 horas fijada en el D.S. N°12, se puede inferir que, ha sido sobrepasada en dos ocasiones el valor límite diario de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (23 de mayo y 14 de junio de 2018), durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018, lo que no implica que el percentil 98 anual vaya a ser sobrepasado. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre 3 y 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y el valor medio del período fue de 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **ESTACIÓN LARAQUETE**

Al comparar los resultados presentados en la Tabla 5.4, con la norma de calidad del aire para 24 horas fijada en el D.S. N°12, se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2018. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre 1 y 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y el valor medio del período fue de 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **Monóxido de carbono (CO)**

#### **ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al observar los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los valores medios móviles de ocho horas oscilan entre no detectable y 1.3 ppm, no sobrepasando la norma de 9 ppm; y los valores de 1 hora, entre no detectable y 2.4 ppm, el cual está lejos de superar el límite de 26 ppm, fijadas en el D.S. N°115.

#### **ESTACIÓN LARAQUETE**

Al observar los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los valores medios móviles de ocho horas oscilan entre no detectable y 1.2 ppm, no sobrepasando la norma de 9 ppm; y los valores de 1 hora, entre no detectable y 2.4 ppm, el cual está lejos de superar el límite de 26 ppm, fijadas en el D.S. N°115.

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)****ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al los resultados observados, se puede inferir que, en el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los promedios diarios fluctúan entre no detectable y 7 ppb, y los promedios horarios, entre no detectable y 27 ppb, valores que no superan la norma de calidad de 24 horas (96 ppb), establecida en el D.S. N°113 y la secundaria de 1 hora (268 ppb), establecida en el D.S. N°22. Por otra parte, la media del período es de 2 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma anual de 31 ppb y la norma secundaria anual de 23 ppb.

**ESTACIÓN LARAQUETE**

Al observar los resultados presentados, se puede inferir que, en el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los promedios diarios fluctúan entre no detectable y 6 ppb, y los promedios horarios, entre no detectable y 25 ppb, valores que no superan la norma de calidad de 24 horas (96 ppb), establecida en el D.S. N°113 y la secundaria de 1 hora (268 ppb), establecida en el D.S. N°22. Por otra parte, la media del período es de 2 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma anual de 31 ppb y la norma secundaria anual de 23 ppb.

**Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)****ESTACIÓN CARAMPANGUE**

Al observar los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, la media del periodo para el dióxido de nitrógeno fue de 4 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma anual de 53 ppb. Por otra parte, el valor horario máximo, en dicho período, fue de 24 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma horaria de 213 ppb.

**ESTACIÓN LARAQUETE**

Al observar los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, la media del periodo para el dióxido de nitrógeno fue de 4 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma anual de 53 ppb. Por otra parte, el valor horario máximo, en dicho período, fue de 28 ppb, el cual está lejos de alcanzar la norma horaria de 213 ppb.



## Ozono

### ESTACIÓN CARAMPANGUE

De los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los valores móviles medios de ocho horas oscilan entre no detectable y 27 ppb, no sobrepasando la norma de 8 horas de 61 ppb, fijada en el D.S. N°112.

### ESTACIÓN LARAQUETE

De los resultados presentados, se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2018, los valores móviles medios de ocho horas oscilan entre no detectable y 31 ppb, no sobrepasando la norma de 8 horas de 61 ppb, fijada en el D.S. N°112.

#### g) Conclusiones

A modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, a priori, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2018, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5 que muestra un comportamiento similar al que se puede observar en la situación "sin Proyecto".

Con respecto las mediciones efectuadas para contaminantes atmosféricos, en el período de monitoreo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de junio de 2018, se puede inferir que no se superan los límites máximos permisibles fijados por la legislación chilena para sustancias gaseosas, Decretos Supremos N°113 y N°22 (SO<sub>2</sub>), 112 (O<sub>3</sub>), 115 (CO) y 114 (NO<sub>2</sub>).

#### h) Referencias

- Informe monitoreo de calidad del aire y de parámetros meteorológicos en Carampangue y Laraquete
- D.S. N° 113/2002 de Minsegapres
- D.S. N° 22/2009 de Minsegapres
- D.S. N° 114/2002 de Minsegapres
- D.S N° 112/2002 de Minsegapres

#### i) Anexos

- Anexo 8 Monitoreo de calidad del aire y de parámetros meteorológicos en Carampangue y Laraquete.

## 2.5 Programa de Seguimiento Medidas Socio-ambientales

### a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados para la variable ambiental medio humano, la que forma parte del Plan de Seguimiento Ambiental en el punto 8.8 de la RCA37 y que corresponde sean informadas para este trimestre.

Empleo local: En el período, las obras de construcción de la PTE muestran una contratación directa de mano de obra cuya dotación alcanza un promedio de 118 personas.

Durante el último mes del periodo a informar (junio 2018), un total de 29 personas contratadas provienen de la comuna de Arauco.

La obra de la PTE se encuentra en su fase terminal, por lo que la dotación de personal en éste período, hasta el término, disminuirá consecutivamente.

El reporte de avance sobre mano de obra local se encuentra disponible para consulta en Casa Abiertas (Arauco y Laraquete), además de la página [www.nuevohorcones.cl](http://www.nuevohorcones.cl). Por su parte el listado de personas capacitadas se encuentra disponible en la obra (por tratarse de información sensible que puede afectar los derechos de terceros, por cuanto se trata de información privada, no se contempla publicar dicha lista en sitios de acceso público).

Respecto del resto de las medidas socio-ambientales que corresponde implementar en esta etapa, ellas se han ejecutado según la programación prevista y de acuerdo a los detalles que se presentan a continuación.

### b) Introducción

Esta sección presenta el Plan de Seguimiento Ambiental del componente medio humano, para la etapa de construcción, según lo indicado en el punto 7.1 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio del 2018.

A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida:

*“Respecto de todas las medidas, el titular realizará todas las gestiones comprometidas para la adecuada y oportuna ejecución de todas ellas, en los términos propuestos, de modo que inicien su desarrollo dentro de los primeros 5 años contados desde el inicio de la ejecución de las obras civiles de L3, obra que forma parte principal del proyecto MAPA y es la que demanda la mayor cantidad de mano de obra; y en consecuencia la que genera los efectos, características y circunstancias a que se refiere la Letra C, del artículo 11, de la Ley 19.300.*

*Sin embargo, debe entenderse que los plazos, duración, especificaciones y demás características de las medidas, si bien dependen, en parte, de la voluntad del titular, debe considerarse que también dependen del concierto de terceros; del desarrollo y los resultados de etapas más avanzadas de la ingeniería y diseño de dichas medidas; de la obtención de autorizaciones, permisos, acuerdos y otros derechos que se requieran de autoridades y de terceros; de las gestiones a cargo de terceros (municipio, servicios públicos, organizaciones, etc.) y/o de la no ocurrencia de eventos de fuerza mayor o casos fortuitos, u otros que retrasen o hagan variar la ejecución de las distintas medidas.*

*La siguiente tabla muestra un resumen de las medidas planteadas y los recursos involucrados (presupuesto estimado):*

Tabla Nª 7-1 Resumen Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o compensación.

<b>Medida</b>	<b>Tipo medida (Mitigación, Compensación y/o Reparación)</b>	<b>Recursos involucrados Presupuesto Estimado (UF)</b>
<b>1. Programa de desarrollo comunitario Laraquete / El Pinar</b>		
1.1 Dotar de un Paseo Peatonal-Fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces.	Compensación	<b>32.480</b>
1.2 Dotar de una Cancha de Superficie Sintética de Fútbol a la localidad de Laraquete.	Compensación	<b>26.000</b>
1.3 Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – comuna de Arauco.	Compensación	<b>63.654</b>
1.4 Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El pinar.	Compensación	<b>9.000</b>
<b>2. Programa de desarrollo comunitario de Horcones / Carampangue</b>		
2.1 Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones Sanitarias (fosas sépticas) a los sectores Horcones y Chillancito.	Compensación	<b>20.141</b>
<b>3. Programa de desarrollo comunitario de Arauco ciudad</b>		
3.1 Aporte financiero para infraestructura asociada a la Costanera de Arauco.	Compensación	<b>37.253</b>
<b>4. Empleo local</b>		
4.1 Programa de Desarrollo de Proveedores de Hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad.	Mitigación y Compensación	<b>7.330</b>
4.2 Programa de desarrollo de proveedores agrícolas de alimentos en el sector de horcones.	Mitigación y Compensación	<b>10.660</b>
4.3 Programa de capacitación para la construcción y empleo local.	Mitigación y Compensación	<b>10.250</b>
<b>5. Salud</b>		
5.1 Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas.	Mitigación y Compensación	<b>(para 3 años) 8.000</b>

5.2 <i>Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del CESFAM de Laraquete.</i>	Mitigación y Compensación	<b>7.500</b>
<b>6. Programa de desarrollo productivo para los pescadores artesanales de la Comuna de Arauco</b>		
6.1 <i>Dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las Caletas de Laraquete y Arauco.</i>	Compensación	<b>6.520</b>
6.2 <i>Programa de investigación ecosistémica – generación de conocimiento para el desarrollo local de la pesca artesanal.</i>	Compensación	<b>El presupuesto será precisado una vez definidas las acciones específicas que se llevarán a cabo.</b>
<b>7. Medidas específicas</b>		
7.1 <i>Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de Comercio y de transporte para la comuna de Arauco.</i>	Compensación	<b>193.510</b>
7.2 <i>Programa de promoción y difusión del turismo de la comuna de Arauco.</i>	Mitigación y Compensación	<b>2.765</b>
7.3 <i>Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el programa de Manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos.</i>	Mitigación y Compensación	<b>3.895</b>
7.4 <i>Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de buenas prácticas para el relacionamiento con la comunidad.</i>	Mitigación	<b>1.500</b>
<b>Total presupuesto</b>		<b>440.458 UF</b>

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes al seguimiento de las medidas socio-ambientales del Proyecto, establecidas en la tabla 7-1 de la mencionada Resolución, que corresponde que hayan sido iniciadas, en virtud de la etapa de ejecución del Proyecto.

**c) Objetivos**

El programa de seguimiento de estas variables tiene como objetivo evaluar la efectiva implementación de las medidas socio-ambientales.

**d) Materiales y métodos**

Los puntos evaluados corresponden a los establecidos en el Considerando 7.1 de la RCA037, en la fase “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”, correspondientes a los siguientes (en los casos que corresponda, según el avance del Proyecto):

**Tabla 3.2.1-1 Resumen Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación**

Medida	Tipo medida (Mitigación, Compensación y/o Reparación)	Recursos involucrados Presupuesto Estimado (UF)
<b>1. Programa de desarrollo comunitario Laraquete / El Pinar</b>		
1.1 Dotar de un Paseo Peatonal-Fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces.	Compensación	<b>32.480</b>
1.2 Dotar de una Cancha de Superficie Sintética de Fútbol a la localidad de Laraquete.	Compensación	<b>26.000</b>
1.3 Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – comuna de Arauco.	Compensación	<b>63.654</b>
1.4 Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El pinar.	Compensación	<b>9.000</b>
<b>2. Programa de desarrollo comunitario de Horcones / Carampangue</b>		
2.1 Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones Sanitarias (fosas sépticas) a los sectores Horcones y Chillancito.	Compensación	<b>20.141</b>
<b>3. Programa de desarrollo comunitario de Arauco ciudad</b>		
3.1 Aporte financiero para infraestructura asociada a la Costanera de Arauco.	Compensación	<b>37.253</b>
<b>4. Empleo local</b>		
4.1 Programa de Desarrollo de Proveedores de Hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad.	Mitigación y Compensación	<b>7.330</b>

4.2 Programa de desarrollo de proveedores agrícolas de alimentos en el sector de horcones.	Mitigación Compensación	y	<b>10.660</b>
4.3 Programa de capacitación para la construcción y empleo local.	Mitigación Compensación	y	<b>10.250</b>
<b>5. Salud</b>			
5.1 Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas.	Mitigación Compensación	y	<b>(para 3 años) 8.000</b>
5.2 Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del CESFAM de Laraquete.	Mitigación Compensación	y	<b>7.500</b>
<b>6. Programa de desarrollo productivo para los pescadores artesanales de la Comuna de Arauco</b>			
6.1 dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las Caletas de Laraquete y Arauco.	Compensación		<b>6.520</b>
6.2 Programa de investigación ecosistémica – generación de conocimiento para el desarrollo local de la pesca artesanal.	Compensación		<b>El presupuesto será precisado una vez definidas las acciones específicas que se llevarán a cabo.</b>
<b>7. Medidas específicas</b>			
7.1 Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de Comercio y de transporte para la comuna de Arauco.	Compensación		<b>193.510</b>
7.2 Programa de promoción y difusión del turismo de la comuna de Arauco.	Mitigación Compensación	y	<b>2.765</b>
7.3 Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el programa de Manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos.	Mitigación Compensación	y	<b>3.895</b>
7.4 Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de buenas prácticas para el relacionamiento con la comunidad.	Mitigación		<b>1.500</b>
<b>Total presupuesto</b>			<b>440.458 UF</b>

Para cada una de estas medidas socioambientales, el Proyecto contempla acciones de información a la ciudadanía y a los organismos públicos competentes, así como indicadores de seguimiento para el cumplimiento de las medidas.



**e) Resultados****1. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO LARAQUETE / EL PINAR****1.1. Medida: Dotar de un paseo peatonal-fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces****Metas:**

- Fortalecer y Potenciar la vocación turística de Laraquete.
- Desconcentrar los espacios públicos; Hacerlos accesibles a los distintos barrios.
- Elevar el estándar de área verde de Laraquete.
- Potenciar el uso público y turístico de las riberas de los ríos Laraquete y Cruces.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

**1.2. Medida: Dotar de una cancha de superficie sintética de fútbol a la localidad de Laraquete****Metas:**

- Implementar equipamiento deportivo de alto estándar, para la demanda de Laraquete y El Pinar.
- Coordinar la inversión privada con el proyecto municipal, que podría incorporar nuevas instalaciones a futuro.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición con la construcción de las obras civiles de L3.

**1.3. Medida: Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – Comuna Arauco****Metas:**

- Conectar las soluciones sanitarias de las viviendas a la red pública de alcantarillado y agua potable de Laraquete.
- Pavimentar vialidad existente y con esto reducir la generación de polvo.
- Elevar el estándar de urbanización del sector.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

#### **1.4. Medida: Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El Pinar**

**Metas:**

- Recuperar la plaza de El Pinar otras áreas verdes del sector con el objetivo habilitarlas para el uso público.
- Equilibrar el estándar de las áreas verdes.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

### **2. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO HORCONES Y CARAMPANGUE**

#### **2.1. Medida: Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones sanitarias a los sectores Horcones y Chillancito**

**Metas:**

- Mejorar el estándar sanitario de las viviendas del sector.
- Interrumpir la descarga directa de aguas servidas domiciliaria a la napa subterránea.
- Mejorar la calidad del agua de riego del sector.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

### **3. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE ARAUCO CIUDAD**

#### **3.1. Medida: Aporte financiero para infraestructura asociada a la costanera de Arauco**

**Metas:**

- Generar un espacio público de calidad en el encuentro de la playa con el eje Prat (principal avenida).
- Mejorar las condiciones actuales del sector.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

## **4. EMPLEO LOCAL**

### **4.1. Medida: Programa de desarrollo de proveedores de hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad**

#### **Metas:**

- Elevar el estándar de calidad y servicio de los emprendedores de la comuna.
- Capacitación para los emprendedores que tradicionalmente se han dedicado a los rubros definidos.
- Cofinanciar inversiones que requiriesen implementar en el marco del programa a través de un Capital Semilla Concursable.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

### **4.2. Medida: Programa de Desarrollo de Proveedores Agrícolas de Alimentos en el sector Horcones**

#### **Metas:**

- Reducir las brechas sanitarias, de infraestructura y escala de producción que permitan ingresar a mercados de carácter industrial.
- Promover la comercialización en nuevos mercados.
- Cofinanciar inversiones que requiriesen implementar en el marco del programa a través de un Capital Semilla Concursable.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

### **4.3. Medida: Programa de Capacitación para la Construcción y Empleo Local**

#### **Metas:**

- Priorizar la contratación de la mano de obra local.
- Aumentar la empleabilidad de la mano de obra local.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

#### **a) Acciones para contar con listado de trabajadores o personas de procedencia local:**

Cabe señalar que la RCA37 dispone, entre otras medidas, que se debe privilegiar la contratación de mano de obra local y que se debe implementar un Programa de Capacitación Laboral; ello, para aquella etapa de construcción del Proyecto en que la fuerza de trabajo requerida sea en un rango mensual de 4.000 a 5.000 personas, llegando a un máximo de aproximadamente 8.000 trabajadores para el caso de las obras asociadas a los frentes de trabajos en Planta Arauco (principalmente la nueva línea 3 de producción, L3).

Si bien las primeras obras actualmente en ejecución relacionadas con la PTE no alcanzan ni generan tal nivel de requerimiento de mano de obra, de igual forma se decidió activar anticipadamente tanto las medidas para priorizar la contratación de mano de obra local como aquellas relacionadas con iniciativas de capacitación laboral, no siendo, como se indicó, dicha medida obligatoria para esta etapa.

Dado lo anterior, y con el fin de priorizar la contratación de mano de obra local de acuerdo a las orientaciones señaladas en la RCA37, durante el mes de mayo de 2016, el titular solicitó a la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la Ilustre Municipalidad de Arauco pudiera facilitar una nómina de trabajadores o personas de procedencia local, que pertenezcan o residan en la comuna de Arauco, tal que permita identificar aquellos que se encuentren disponibles y, a su vez, conocer idealmente su nivel de especialización. De esta forma, se facilitó tal listado a la empresa encargada de la construcción de esta etapa de la obra de la nueva planta de tratamiento de efluentes (EIMISA) y, de este modo, privilegiar la contratación de personas de la comuna de Arauco, a igualdad de condiciones de los postulantes, tal como lo señala la RCA37.

**b) Escuela de Formación Técnica para capacitación, aumento de empleabilidad y/o contratación de mano de obra local:**

Además de la oferta de empleo y contratación a que se refiere el literal c) siguiente, para el caso de las personas que no se posean experiencia para postular directamente a dichos empleos, se implementó una primera etapa de la Escuela de Formación Técnica. Ello, además de lo establecido en el numeral 7.1. de la RCA37, se realizó en el marco del cumplimiento de los acuerdos alcanzados y medidas establecidas en virtud del proceso de Consulta Indígena a que se refiere el Convenio N° 169 de la OIT, y de las demás obligaciones que se encuentran dispuestas en la RCA37.

Esta Escuela de Formación tuvo como misión, en una primera etapa, capacitar a 120 personas de la comuna de Arauco en las áreas de Carpintería, Albañilería, y Obras Civiles a través de un curso de capacitación que permitió entregar conocimientos teóricos y prácticos en las disciplinas u oficios señalados, para que, luego de la aprobación de las respectivas pruebas teóricas y prácticas, se contara con la posibilidad de obtener un cupo de trabajo en las obras de construcción de la nueva Planta de Tratamiento de Efluentes, que corresponde a una de las primeras obras del proyecto MAPA.

Este programa de capacitación es parte de las medidas a implementar por Celulosa Arauco y Constitución S.A. y se realizó a través de la empresa EIMISA, encargada de ejecutar las mencionadas obras y en coordinación con la OMIL.

Los requisitos que se establecieron para postular a los cupos disponibles fueron los siguientes:

- Ser mayor de 18 años.
- Enseñanza básica completa.
- De preferencia personas de la comuna de Arauco.
- Conocimiento en matemáticas básica.
- Salud compatible para trabajar al aire libre.
- Disponibilidad para estudiar y trabajar en jornada completa.

El programa de cursos contempló cupos disponibles para 120 personas (40 cupos para cada oficio), con una duración de 2 semanas. Las capacitaciones (en su etapa teórica) se programaron para ser realizadas de manera presencial en el Campus Arauco. Para facilitar la participación en

el Programa, el titular del Proyecto, a través de EIMISA, además de financiar el costo de la capacitación propiamente tal, puso a disposición de los participantes el respectivo traslado y entregó un incentivo económico a cada alumno que completara el respectivo curso.

De este modo, durante el mes de mayo de 2016 se realizó la convocatoria para la Primera Escuela de Formación para los oficios de albañilería, carpintería y obras civiles, proceso realizado a través de los siguientes medios: difusión radial, difusión en las Casas Abiertas, invitación directa a comunidades indígenas. y también en conjunto con la OMIL de Arauco. Este último organismo invitó a participar de este proceso a más de 400 personas inscritas en sus registros, de las cuales 98 manifestaron interés en participar de la Escuela.

Considerando también el reclutamiento que se realizó en la oficina de EIMISA (ubicada fuera de la obra, en la ciudad de Arauco), se logró seleccionar a 150 personas para participar de la escuela, de las cuales 120 se capacitarían y 30 quedarían en lista de espera.

Finalmente, y debido al proceso de revisión de cumplimiento de requisitos y a la voluntad de algunas personas de no continuar en la iniciativa, el proceso de formación técnica se inició con la participación de 78 personas.

La capacitación, como se indicó, tuvo una duración de 2 semanas, considerando una primera etapa teórica y una segunda etapa práctica realizada en las obras de la PTE (semana teórica requirió la aprobación de un 75% de la nota y un 85% de asistencia al curso; y la semana práctica requirió de una aprobación de un 60% de la nota, más un 85% de asistencia, con derecho a la obtención de un diploma y derecho a contrato con un 90% de la nota).

El 28 de junio de 2016 se realizó la titulación de los alumnos, en el auditorio municipal de Arauco.

Cabe señalar, finalmente, que 42 alumnos aprobaron ambas etapas y todos ellos fueron posteriormente contratados en las obras de construcción de la PTE.

**Tabla 3.2.1-2 Detalle convocados y aprobados en Primera versión de Escuela de Formación.**

<b>Procedencia postulación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>	<b>Aprobados</b>
<b>OMIL</b>	98 Personas	65,3%	31 personas
<b>Casa Abierta Arauco</b>	5 Personas	3,33%	2 personas
<b>Oficina de Echeverría Izquierdo Montajes.</b>	47 Personas	31,3%	9 personas
<b>Total</b>	150 personas	100%	42 personas.

**Tabla 2.5-3 Causas que explican la interrupción del Primer proceso de formación en los oficios (Albañilería, Carpintería y Obras civiles), sobre la base de 150 personas que pasaron en el proceso de reclutamiento y selección.**

Observaciones	% de personas
Bajo compromiso y/o desisten o abandonan el programa de formación	46,6%
Personal que no cumplió requisitos del programa de capacitación, por asistencia y/o por notas según calificación de profesores	25,3 %
TOTAL % no logrado	72,0%

Por su parte, el 28,0% de las personas participó y continuó en el programa de capacitación y cumplió satisfactoriamente con sus requisitos, obteniendo la respectiva aprobación y un diploma que acredita su participación. Cabe indicar que, además de haber aumentado la empleabilidad de la mano de obra local para estas personas, todas ellas fueron finalmente contratadas en las obras de construcción de la PTE.

**Ilustración 2.5-1 Díptico de difusión para postulación directa a empleos y a Escuela de formación Construcción Planta de Tratamiento de Efluentes**

Construcción  
Planta de Tratamiento  
de Efluentes (PTE)  
Planta ARAUCO

1 Postulación directa a empleos

2 Escuela de formación

**Más Información**

TELÉFONO: 800 370 222 (llamada gratuita)

CASA ABIERTA ARAUCO  
Caupeolán 350, frente a la Plaza de Armas, Arauco

CASA ABIERTA LARAQUETE  
Frente al Retén de Carabineros, LARAQUETE

www.arauco.cl

ECHEVERRIA IZQUIERDO  
Planificadores Industriales

ARAUCO  
Juntos reconstruimos una mejor comunidad

Renovables para una vida mejor

ARAUCO  
Sembremos Futuro



**Ilustración 2.5-2 Continuación de Díptico de difusión**

**1 Postulación directa a empleos**

¿Tienes experiencia en los oficios de carpintería, albañilería y obras civiles?

Te invitamos a postular a los empleos asociados a la construcción de la nueva Planta de Tratamiento de Efluentes de la Planta Arauco.

¿Cómo postular directamente a los cupos disponibles?

Lleva tu currículum y certificado de residencia a la oficina de Echeverría Izquierdo, ubicada en Covadonga #525, segundo piso, de martes a viernes de 8.00 a 12.00 horas.

**PLANTA TRATAMIENTO DE EFLUENTES – PLANTA ARAUCO**

El proyecto de construcción del nuevo sistema de tratamiento de efluentes forma parte de la modernización de Planta Arauco y considera un conjunto de mejoras al sistema de tratamiento de efluentes, como la construcción de una nueva planta sobre la base de tratamiento biológico, de última generación, que permitirá procesar de forma más eficiente los efluentes que se generan durante la operación de la planta, dando servicios en conjunto a las actuales líneas de producción, a la futura línea 3 y a otras instalaciones del complejo.

**2 Escuela de formación**

¿Quieres capacitarte y tener la posibilidad de postular a un empleo en las obras de construcción de la Planta de Tratamiento de Efluentes de la Planta Arauco?

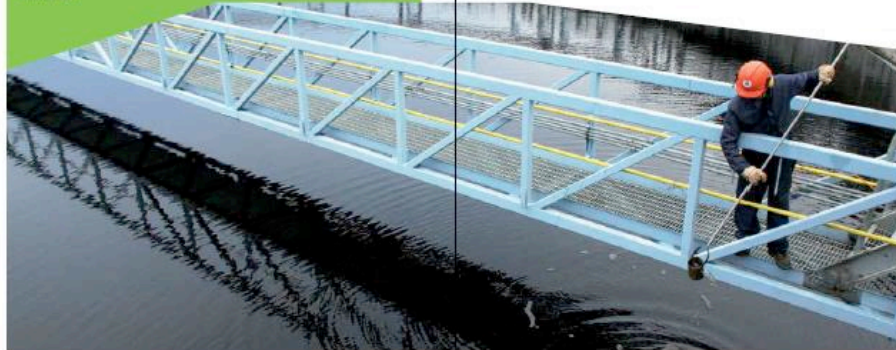
Te invitamos a inscribirte en la escuela de formación que partirá el 01 de junio en el Campus Arauco.

¿Qué requisitos debes cumplir para sumarte al proceso de selección de la escuela de formación?

- Ser mayor de 18 años
- Enseñanza básica completa
- De preferencia personas de la comuna de Arauco
- Conocimiento en matemáticas básica
- Salud compatible para trabajar al aire libre.
- Disponibilidad para estudiar y trabajar en jornada completa

¿Cómo postular a la escuela de formación?

Presenta tu currículum y certificado de residencia en la oficina de Echeverría Izquierdo, ubicada en Covadonga #525, segundo piso, de martes a viernes, de 8.00 a 12.00 horas.



**Ilustración 2.5-3 Lunes 6 de junio de 2016: Primer día de clases Escuela de Formación**



**Ilustración 2.5-4 Martes 28 de junio de 2016: Titulación Escuela Formación**



Debido al avance de las obras, durante los meses de julio a septiembre de 2016, se realizaron las gestiones para el diseño, preparación y convocatoria de la segunda versión de la Escuela de Formación Técnica, cuyos cursos fueron impartidos en el mes de octubre de 2016.

A continuación, se muestra díptico que se utilizó para la difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación:

**Ilustración 2.5-5 Díptico utilizado para difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación.**

Construcción nueva  
Planta de Tratamiento  
de **Efluentes (PTE)**  
Planta **ARAUCO**

Escuela de  
**Formación**

**Más Información**

TELÉFONO: 800 370 222 (llamada gratuita)

**CASA ABIERTA ARAUCO**  
Caupolicán 350, frente a la Plaza de Armas, Arauco

**CASA ABIERTA LARAQUETE**  
Frente al Retén de Carabineros, Laraquete

 **ARAUCO.**  
Sembremos el Futuro

[www.arauco.cl](http://www.arauco.cl)

 **ECHEVERRIA  
IZQUIERDO**  
Montajes Industriales

Renovables para  
una vida mejor

 **ARAUCO.**  
Sembremos el Futuro



**Ilustración 2.5-6 Díptico utilizado para difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación.**

**Escuela de Formación**

¿Quieres capacitarte y tener la posibilidad de postular a un empleo en las obras de construcción de la nueva Planta de Tratamiento de Efluentes de la Planta Arauco?

Te invitamos a inscribirte en la Escuela de Formación que partirá el 3 de octubre en Campus Arauco, y las salas del Cuerpo de Bomberos de Arauco, respectivamente.

**Los oficios que se dictarán son:**

Piping, Estructura, Montaje Mecánico, Electricidad, Soldadura. En conjunto, los 5 oficios suman 100 cupos.

¿Qué requisitos debes cumplir para sumarte al proceso de selección de la Escuela de Formación?

- Ser mayor de 18 años.
- Enseñanza básica completa.
- De preferencia personas de la comuna de Arauco.
- Conocimiento en matemáticas básica.
- Salud compatible para trabajar al aire libre.
- Disponibilidad para estudiar en jornada de 08.00 a 17.30 horas, desde el 3 de octubre hasta el 21 de octubre.

¿Cómo postular a la Escuela de Formación?

Presenta tu currículum y certificado de residencia extendido por tu Junta de Vecinos en la oficina de Echeverría Izquierdo, ubicada en Covadonga N°525, segundo piso, de martes a viernes, de 08.00 a 12.00 horas, o escribe a: [jmunozj@eimontajes.cl](mailto:jmunozj@eimontajes.cl).



En dependencias de Campus Arauco y en el Cuerpo de Bomberos de la comuna, se dio inicio a la segunda Escuela de Formación Laboral que impulsaron conjuntamente las empresas ARAUCO y Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. (EIMISA). La iniciativa permitió impartir inducción profesional respecto de los oficios industriales relacionados con Piping, Estructura, Montaje Mecánico, Electricidad, Soldadura y Seguridad, con el objetivo de contar con personas capacitadas para desarrollar labores en las obras de construcción de la Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE), en el marco del proyecto MAPA. Durante el mes de septiembre de 2016 comenzó el proceso de reuniones con dirigentes sociales para la nueva versión de la Escuela; para ello, se realizaron charlas informativas del programa de capacitación en las Casas Abiertas donde se realizó una inducción a las obras que EIMISA está ejecutando, así como una inducción al programa de capacitación y los requisitos para postulación. También se entregaron las pautas del programa de capacitación y los requisitos para la aprobación de los cursos, para poder optar a trabajar en el proyecto.

**Ilustración 2.5-7 Imágenes de Charlas en Casas Abiertas**



**Ilustración 2.5-8 Imágenes de Charlas en Casas Abiertas**



En esta oportunidad, la segunda versión de la escuela de formación estuvo compuesta por un total de 100 alumnos distribuidos en los cursos antes mencionados. El proceso consideró clases teóricas en el Campus Arauco y en el Cuerpo de Bomberos, y una etapa práctica en terreno. La distribución de los alumnos por curso fue la siguiente:

- Curso de Estructuras: 24 alumnos
- Curso de Piping: 25 alumnos
- Curso de Montajes Mecánicos: 22 alumnos
- Curso de Soldadura: 15 alumnos
- Curso de Electricidad: 14 alumnos

Al finalizar la semana de entrega de conocimientos teóricos, aprobaron 51 personas y 49 reprobaron por inasistencia o por no contar con nota suficiente para aprobar el curso.

Finalmente, en dependencias del Centro Cultural Arauco se llevó a cabo la ceremonia de titulación de la segunda promoción de egresados de la Escuela de Formación Técnica.

**Ilustración 2.5-9 Foto de Ceremonia de Titulación**



**c) Contratación de mano de obra local y empleo directo<sup>3</sup>**

Empleo local: En el período, las obras de construcción de la PTE muestran una contratación directa de mano de obra cuya dotación alcanza un promedio de 118 personas.

Durante el último mes del periodo a informar (junio 2018) , un total de 29 personas contratadas provienen de la comuna de Arauco.

La obra de la PTE se encuentra en su fase terminal, por lo que la dotación de personal en éste período, hasta el término, disminuirá consecutivamente.

Respecto del resto de las medidas socio-ambientales que corresponde implementar en esta etapa, ellas se han ejecutado según la programación prevista y de acuerdo a los detalles que se presentan en este informe.

El presente reporte de avance se encuentra disponible en las Casas Abiertas que el titular ha dispuesto en la comuna de Arauco y en la página [www.nuevohorcones.cl](http://www.nuevohorcones.cl).

Por su parte, el listado de personas capacitadas se encuentra disponible en la obra (por tratarse de información sensible que puede afectar los derechos de terceros, por cuanto se trata de información privada, no se contempla publicar dicha lista en sitios de acceso público, sin perjuicio que dicho listado se encuentra disponible en obra para consulta de las autoridades).

<sup>3</sup> En el Duodécimo Informe de Seguimiento Ambiental, presentado el 31 de mayo de 2018 a la SMA, para este punto, debido a un error de tipeo, se indicó una dotación 403 personas debiendo decir un promedio de 134.



## **5. SALUD**

### **5.1. Medida: Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas**

#### **Metas:**

- Apoyar las prestaciones médicas del sistema de atención primaria de salud administrado por la municipalidad de Arauco durante tres años.
- Reforzar las prestaciones médicas durante el periodo en el cual se cuente con el mayor número de trabajadores durante la construcción del proyecto.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

### **5.2. Medida: Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del Cesfam de Laraquete**

#### **Metas:**

- Realizar un aporte que permita complementar y mejorar la oferta en equipamiento y mobiliario para la atención de los usuarios en el CESFAM de Laraquete.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida; los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

## **6. PROGRAMA DE DESARROLLO PRODUCTIVO PARA LOS PESCADORES ARTESANALES DE LA COMUNA DE ARAUCO**

### **6.1. Medida: Dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las calles de Laraquete y Arauco**

#### **Metas:**

- Establecer un punto de venta local a los productos del mar en Laraquete y Arauco.
- Generar un lugar de abastecimiento para la comunidad.
- Potenciar el desarrollo turístico y económico en torno a la pesca artesanal.

#### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de la medida.

### **6.2. Medida: Programa de Investigación Ecosistémica – Generación de Conocimiento para el Desarrollo Local de la Pesca Artesanal**

A la fecha, Arauco, a través de su Gerencia Corporativa de Medio Ambiente Seguridad y Salud Ocupacional invitó a conformar el Consorcio a 3 Universidades Nacionales de reconocido prestigio en los temas fluviales y marinos. El 27 de abril de 2015, a través de carta escrita, se invitó formalmente a estas universidades a participar del consorcio. Las Universidades corresponden a instituciones altamente destacadas y en las cuales se encuentran investigadores

de elevado y reconocido prestigio en las áreas de investigación de la matriz marina y fluvial (se adjuntan cartas de invitación a cada Universidad):

- Pontificia Universidad Católica de Chile (Anexo 7 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 24 PUC Invitación Consorcio)
- Universidad de Chile (Anexo 8 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 25 UDCH Invitación Consorcio)
- Universidad de Concepción (Anexo 9 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 23 UDC Invitación Consorcio)

La primera reunión del consorcio se realizó el martes 30 de junio de 2015 (se adjunta en anexo 10 del 8vo Informe Trimestral MAPA, carta de citación a cada universidad). Posteriormente, se realizaron diversas reuniones para definir las líneas de investigación a desarrollar. La propuesta de investigación desarrollada por el Consorcio para el Programa de Estudios Ecosistémicos del Golfo de Arauco (PREGA) consiste en lo que se expresa en la Tabla 2.5-4:

**Tabla 2.5-4: Líneas de Investigación y proyectos definidos para primera fase 2016-2017-2018**

Área Temática (*)	Nombre Estudio	Inicio-Término	Institución	Investigador
1	Biodiversidad del macro y mega bentos submareal y su variación en el tiempo en la zona adyacente a los emisarios	Jul-2016 – Jun-2018	UdeC	Dr. Renato Quiñones
2	Variabilidad interanual de las corrientes marinas en el interior del golfo de Arauco	May-2016 – Abr-2018	UdeC	Dr. Marcus Sobarzo
1 y 3	Caracterización ecológica del humedal del carampangue en relación con las variaciones de su régimen hídrico.	Jul-2016 – Jun-2018	PUC	Dr. José Miguel Fariña
3	Hidro-geomorfología del tramo inferior del río Carampangue y humedal costero asociado	Jul-2016 – Jun-2018	UdeC	Dr. Oscar Link
1 y 3	Ecología de las Poblaciones de Aves en el Humedal del río Carampangue	Jul-2016 – Jun-2018	UCh	Dr. Cristian Estades
4	AMERB Laraquete y Carampangue: Estudio para determinar acciones de fomento productivo	May-2016 – Abr-2018	PUC-UdeC	Dr. Stefan Gelcich Dr. Renato Quiñones

\*: Área Temática 1: Biodiversidad y Ecosistemas

Área Temática 2: Oceanografía; dinámica del sector Horcones, y Golfo de Arauco

Área Temática 3: Investigación y acciones para profundizar el estudio y conocimiento de los estuarios de los ríos Laraquete y Carampangue

Área Temática 4: Pesca artesanal: Ciencia para el desarrollo local

Para cada Línea de Investigación definida en la RCA37, los investigadores de reconocido prestigio en las áreas de investigación específicas generaron propuestas que tienen como base el equipo de trabajo, la idea marco y descripción general del estudio, los objetivos generales y específicos, las preguntas o hipótesis a resolver, el área geográfica donde se desarrollará la investigación, la aproximación metodológica y la duración del estudio. Todos estos antecedentes y para cada estudio, se presentan en el Anexo 11 del 8vo Informe Trimestral MAPA. Cabe señalar que, como toda investigación, estos lineamientos son de carácter básico y que en la medida que se desarrollan, éstos pueden sufrir alteraciones y/o ajustes propios de las investigaciones científicas, por lo que sólo deben ser consideradas como referencia. El producto final de estas investigaciones corresponden a las publicaciones que cada una de estas líneas de investigación generen y que por lo demás, y como suele suceder en las investigaciones no necesariamente serán generadas inmediatamente después que la línea de investigación concluya.

La primera publicación denominada “Biogeography of salt marsh plant zonation on the Pacific coast of South America” puede encontrarse en el Anexo 9 del 12vo Informe Trimestral MAPA.

Actualmente cada estudio se encuentra en etapa de ejecución en distintas fases de desarrollo.

## **7. MEDIDAS ESPECÍFICAS**

### **7.1. Medida: Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de comercio y de transporte para la comuna de Arauco**

#### **Metas:**

- Elevar el estándar de equipamiento deportivo, cultural y comunitario.
- Generar proyectos de escala vecinal de modo de aumentar la accesibilidad a un espacio para la cultura y el deporte.
- Fortalecer el tejido social y organizacional.
- Apoyar el mejoramiento y habilitación de la infraestructura en materia de transporte (Terminal de Buses) y de comercio (Mercado Municipal).

Para la realización de la medida de Centros Deportivos y Comunitarios, de carácter vecinal, los cuales contemplan espacios para deporte y/o usos comunitarios en los sectores de Laraquete, El Pinar, Horcones, Carampangue y Arauco Ciudad, comprometidos en la Adenda 1, y tal como se ha mencionado en los informes anteriores, se dio inicio a un trabajo de diagnóstico en conjunto entre la Municipalidad de Arauco y el titular del Proyecto, con el objetivo de determinar requerimientos específicos de cada localidad, manteniendo el concepto de espacios multiusos y abiertos a la comunidad (ver Anexo 9 Medida 7.1 Minuta 1, que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental).

Finalizada la etapa de diagnóstico, esto es después de efectuadas reuniones entre el equipo Municipal y el de empresa Arauco, definiendo que con el monto disponible (19.350 UF), se priorice la construcción de un primer centro vecinal. Si de la ejecución de este proyecto resultan excedentes, será posible utilizarlos para la adquisición de terreno que viabilice el siguiente Centro (ver Anexo 10 Medida 7.1 Minuta 2 y 3, que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental).

Esta priorización se fundamenta en la disponibilidad de terreno y en que la ubicación tiene como consecuencia un alto impacto dado el importante número de población que será beneficiada.

El 10% del total asignado para esta medida (UF 19.350), se puso a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de la primera obra de MAPA, según lo establecido en el literal e), del Considerando 7.1. de la RCA37. En circunstancia que se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente respecto del hito inicial del Proyecto, el monto ha estado a disposición a partir de la firma del convenio entre el titular y la Municipalidad de Arauco, el cual establece los procedimientos y etapas del proceso.

Durante el mes de febrero 2016 se firmó el convenio de trabajo entre el titular del proyecto y la Municipalidad de Arauco; a través de este documento se definieron los roles que cada una de las partes tendrá en la implementación de esta medida y que, además, pone a disposición las 19.350 UF para la construcción del primer centro vecinal, edificio, que después de un proceso de diagnóstico desarrollado junto al Municipio, se definió que se construyera en la ciudad de Arauco, considerando los criterios indicados anteriormente.

El resto de los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

Respecto de los recursos comprometidos para el diseño del Hospital<sup>4</sup> se acordó que la suma a aportar será de 200 millones de pesos; para ello, la Municipalidad de Arauco definirá el cronograma del proyecto y comunicará al titular el programa para su ejecución y los tiempos o hitos en los que se requerirán los recursos.

Cabe señalar que, con posterioridad al período que comprende el presente Informe, mediante Oficio Ordinario N° 1780, de fecha 10 de agosto de 2018, del Servicio de Salud de Arauco, dicho organismo solicitó al titular el traspaso del dominio de un terreno a dicho Servicio, así como el financiamiento de estudios de mecánica de suelos y topografía en el mismo inmueble, todos para el diseño del nuevo hospital en la comuna de Arauco.

Tal como lo indica el citado Ord., el estudio de relocalización del nuevo hospital de la comuna de Arauco, ha seleccionado un inmueble de propiedad de Forestal Arauco S.A., ubicado en el fundo Chacra de los Padres, lotes N° 4 y Lote N° 8-A, con una superficie total de 7 hectáreas, como el más idóneo para emplazar el nuevo hospital. Lo anterior, principalmente, por su ubicación, en cuanto se encuentra a una cota por sobre los 30 m.s.n.m., entregando mayor seguridad ante un riesgo de inundación por Tsunami, situación en la cual se espera que el nuevo hospital pueda continuar prestando servicios a la población.

Se desprende de lo anterior que un elemento clave para el diseño del nuevo hospital, corresponde a su emplazamiento en un lugar seguro frente a un riesgo natural (tsunami); es decir, según las opciones de terreno estudiadas, el traspaso del terreno de propiedad de Forestal Arauco S.A. antes individualizado corresponde a una medida esencial para su diseño, cuestión que, a la vez, se destaca en la solicitud contenida en el Oficio Ordinario N° 1780.

En este entendimiento, el titular manifiesta no tener inconvenientes en acceder a la petición consistente en financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco mediante el aporte del terreno en donde se emplazará el nuevo hospital, incluidos los estudios de mecánica de suelo y topografía individualizados y valorizados en el Oficio Ordinario N° 1780. Lo anterior, sin embargo, quedará sujeto a la condición de que el Servicio de Evaluación Ambiental responda favorablemente una consulta de pertinencia (a tramitarse) en que se solicite corroborar la interpretación del Servicio de Salud; esto es, que la entrega del terreno forma parte de la obligación indicada en la sección 13.1 de la RCA37.

De este modo, emitida la respuesta a la consulta de pertinencia señalada y una vez que se ejecuten las acciones antes indicadas, se entenderá cumplida la exigencia establecida en el considerando 13.1 de la RCA37, en su parte relacionada a la obligación de “financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco”.

Por su parte, en relación con el diseño del Mercado se acordó que la suma a aportar será de 100 millones de pesos; no obstante, a ello, y debido a que el diseño se encuentra realizado, se ha visto la necesidad de reorientar el monto comprometido lo que deberá ser formalmente presentado al Servicio de Evaluación Ambiental, para su consideración, cuando corresponda.

---

<sup>4</sup> Se debe tener presente que en el numeral 13.1. de la RCA37, se establece la siguiente exigencia: “El titular del proyecto deberá financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco (...)”.

Después de firmado el convenio de trabajo antes mencionado entre el titular del proyecto y la Municipalidad de Arauco, documento que, como se indicó, definió los roles que cada una de las partes tendría en la implementación de esta medida para la construcción del primer centro vecinal, se conformó un equipo de trabajo, formado por diversos profesionales del Municipio y del titular.

Con lo anterior, se trabajó durante el mes de mayo de 2016 en la propuesta de diseño y de los espacios que este primer Centro debería considerar, realizándose posteriormente reuniones con la participación de los vecinos de las poblaciones o comunidades directamente involucradas en el emplazamiento del Centro Vecinal (ver fotografías de encuentros en Anexo 9 del Quinto Informe Trimestral).

En estas instancias, los vecinos aprobaron el diseño del Centro, definieron sus espacios interiores y definieron su nombre: Centro Vecinal Peña Dorada.

La ubicación de esta infraestructura comunitaria, cuya superficie total se estima llegue a 1.193 m<sup>2</sup>, estará en el acceso a la población Alto Los Padres y atenderá los requerimientos de 14 unidades vecinales, tales como Los Jardines de Arauco, Portal del Valle, Nueva Esperanza, Alto Los Padres, Juan Pablo II, Belén, California, Vista al Sol, 12 de abril, Fernando Santibán, Padre Hurtado, Entre Lagos, Villa Esmeralda y Los Arrayanes.

Durante el mes de febrero de 2017, se hizo entrega por parte de la consultora Eco Sustenta, empresa encargada del diseño y planos de arquitectura, del proyecto de arquitectura definitivo, quedando pendiente el proyecto de especialidades (también encargado a Eco Sustenta), este último fue entregado en mayo de 2017.

El proyecto ya cuenta con factibilidad de agua potable y aguas servidas, certificados entregados por Essbio en junio de 2017, requisito necesario para la obtención del permiso de edificación. Las observaciones realizadas al proyecto de ingeniería serán resueltas entre la consultora Eco Sustenta y la Secplan de la I. Municipalidad de Arauco, quedando solo este punto pendiente para desarrollar las bases y presentar el proyecto a licitación pública. (Anexo 7 del 8vo Informe Trimestral MAPA).

Posterior a la entrega del proyecto de arquitectura, la SECPLAN comunal identificó observaciones que dificultarían las tramitaciones municipales posteriores para los permisos de edificación y recepción, lo que motivó que la misma unidad realizara los ajustes necesarios, generando cambios importantes en el proyecto. Como consecuencia de lo anterior, se generaron modificaciones en el presupuesto general de la propuesta, debiendo realizar otros ajustes para mantener los montos. La SECPLAN ha quedado como la encargada de coordinar el desarrollo del proyecto de Ingeniería y especialidades con una empresa Consultora, en paralelo el Inspector Técnico de Obras, independiente, contratado por Arauco, quienes velan por la correcta elaboración de las propuestas señaladas. Una vez obtenido el permiso de edificación se abrirá la licitación pública del proyecto para su ejecución.

La versión final del proyecto, con todos los ajustes que se requirieron, superó los recursos económicos considerados, de acuerdo a lo establecido en el literal e) del numeral 7.1 de la RCA 37, que define un presupuesto de 19.351 UF correspondientes al 10% del total de la medida. Lo anterior gatilló que se iniciara un análisis de las diversas opciones de financiamiento para la

diferencia faltante. Esto generó modificaciones a las propuestas de bases de licitación motivo por el cual aún no se dispone del proyecto en la página de licitaciones públicas.

Ante ello, mediante Oficio 751 del Municipio de Arauco (ver Anexo 9), se solicitó adelantar recursos para la medida 7.1 “Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de comercio y de transporte para la comuna de Arauco”, para cubrir la diferencia faltante.

## **7.2. Medida: Programa de Promoción y Difusión del Turismo de la Comuna de Arauco**

### **Metas:**

- Promover a nivel regional a la comuna de Arauco y sus localidades como un destino turístico a la comuna de Arauco.

### **Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de esta medida.

## **7.3. Medida: Apoyo financiero a la Municipalidad de Arauco para el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domésticos**

### **Metas:**

- Potenciar el esfuerzo municipal que se hace en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

### **Variables de seguimiento de las medidas**

La Municipalidad de Arauco emitió un oficio mediante el cual solicitó al titular adelantar la ejecución de una parte de la medida establecida en el Considerando 7.3. de la Resolución Exenta N° 37, de fecha 07 de febrero de 2014, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (RCA37), relacionada con el “Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el Programa de manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios y asimilables a domésticos”.

Específicamente, la solicitud se basa en un requerimiento detectado por la I. Municipalidad de Arauco en el sentido de cubrir a toda la comuna con contenedores de basura de 120 litros de capacidad, de modo de completar la totalidad de las viviendas de la comuna; para ello, se requería la adquisición de 1.500 contenedores de basura, cuyo costo asciende a 1.240 UF, de acuerdo a la cotización que hiciera llegar la municipalidad junto al oficio.

Una vez revisada la solicitud, el titular accedió a ella, por cuanto se enmarca en lo establecido en el literal c) del Considerando 7.3. de la RCA37, que dispone que la Pertinencia, Alcance y Cobertura de la medida es *“Apoyar el programa municipal de manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos. La definición específica de la medida, si es un punto limpio u otra iniciativa, será precisada en conjunto con la Municipalidad, con el objeto de complementarse efectivamente al esfuerzo que hace el municipio en esta materia”*.

De este modo, el monto de 1.240 UF, que se adelanta como aporte en esta oportunidad, debe entenderse con cargo o imputado al valor de 3.895 UF a que se refiere el literal e) del Considerando 7.3. de la RCA37. Para mayores detalles, ver Anexo 12 del Cuarto Informe



Trimestral de Seguimiento Ambiental en el cual se acompañó copia de “Orden de compra Contenedores”.

Durante los meses de mayo-junio de 2016, se concretó la compra de los contenedores, completándose la cantidad de 1.418 unidades, iniciándose a su vez la entrega de los contenedores a los vecinos. Dichas entregas (800 contenedores) fueron realizadas inicialmente en dos reuniones masivas en el sector de Pichilo y en la ciudad de Arauco (ver Anexo 10 del quinto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental, que contiene fotografías de la ceremonia de entrega).

Durante los meses siguientes, se continuó con la entrega de contenedores en distintos sectores rurales de la comuna, beneficiando adicionalmente a más de 600 familias de las localidades de Nine, Cheñeco, Yani, Quiapo, Las Puentes, Anguillas, entre otras.

**7.4. Medida: Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de Buenas Prácticas para el relacionamiento con la comunidad**

**Metas:**

- Minimizar la afectación de las condiciones de habitabilidad y/o calidad de vida.

**Variables de seguimiento de las medidas**

En esta etapa no aplica la realización de esta medida.

**f) Discusiones**

Los programas o medidas establecidos en la RCA37 y que, de acuerdo a ella, corresponden hayan sido iniciadas, se constata el inicio y desarrollo de su implementación.

**g) Conclusiones**

Se concluye que, respecto de los programas o medidas establecidos en la RCA37, relacionados con medidas socio-ambientales, y que, de acuerdo a dicha Resolución, corresponden hayan sido iniciadas, se constata el inicio efectivo y desarrollo de su implementación; esto es, el inicio del “Programa de capacitación para la construcción y empleo local” y, dentro de las medidas específicas, el “Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de comercio y de transporte para la comuna de Arauco”.

**h) Referencias**

- Informe Medidas Socioambientales MAPA

**i) Anexos**

- Anexo 9 Oficio 751 del Municipio de Arauco.

**2.6 Monitoreo de prendimiento de reforestación por PMOCs**

**a) Resumen**

Los resultados de los trabajos de forestación, se especifican en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2.1-1 Resultados trabajos de forestación**

ESPECIE	DENSIDAD (PL/HA)	AÑO PLANTACION	SUPERFICIE (HA)	Nº PARCELA	PRENDIMIENTO (%)
PIRA	2500	2015	4.3	1	79.2
				2	96.4
				3	89.3
				4	78.5
				5	63
				6	82
PIRA	2500	2016	0.4	1	89.3
				2	96.4
PINO RADIATA	50,2	2018	29	9	95.2

**a) Introducción**

Según se establece en el Considerando 8.2, de la RCA37, respecto de la vegetación intervenida de los Planes de Manejo de Obras Civiles, se indica que:

*“...el proyecto contempla el monitoreo anual del nivel de prendimiento de las especies reforestadas, por los primeros 3 años.*

*Específicamente, el programa de monitoreo consistirá en la inspección de prendimiento y reposición de plantas en el cual se llevará un registro a objeto de alcanzar el prendimiento esperado de la densidad de plantas establecidas en la plantación, según lo declarado en el Plan de Manejo Forestal.*

*Tabla 8-3: Monitoreo de Actividad Reforestación Planes de Manejo Obras civiles*

<b>Localización</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Autoridad que Recibe Reporte</b>
Áreas Reforestadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números de Plantas vivas determinado mediante parcelas de muestreos circulares de al menos 200 m<sup>2</sup>.</li> <li>Estado de desarrollo de las plantas vivas</li> <li>Estado sanitario de las plantas vivas</li> <li>Reemplazo de Plantas muertas a fin de mantener una densidad tal que permita cumplir con el prendimiento exigido legalmente.</li> </ul>	Anualmente, hasta cumplir el porcentaje de sobrevivencia del 75 % de plantas vivas y sanas de la densidad inicial de plantación, medido a lo menos pasada dos temporadas estivales o hasta que se cumpla dicho parámetro y se dé por establecida la reforestación.	SMA/CONAF

“

**b) Objetivos**

Verificar el monitoreo anual del nivel de prendimiento de las especies reforestadas, por los primeros 3 años del Proyecto MAPA. Específicamente la inspección de prendimiento y reposición de plantas en el cual se llevará un registro a objeto de alcanzar el prendimiento esperado de la densidad de plantas establecidas en la plantación, según lo declarado en el Plan de Manejo Forestal.

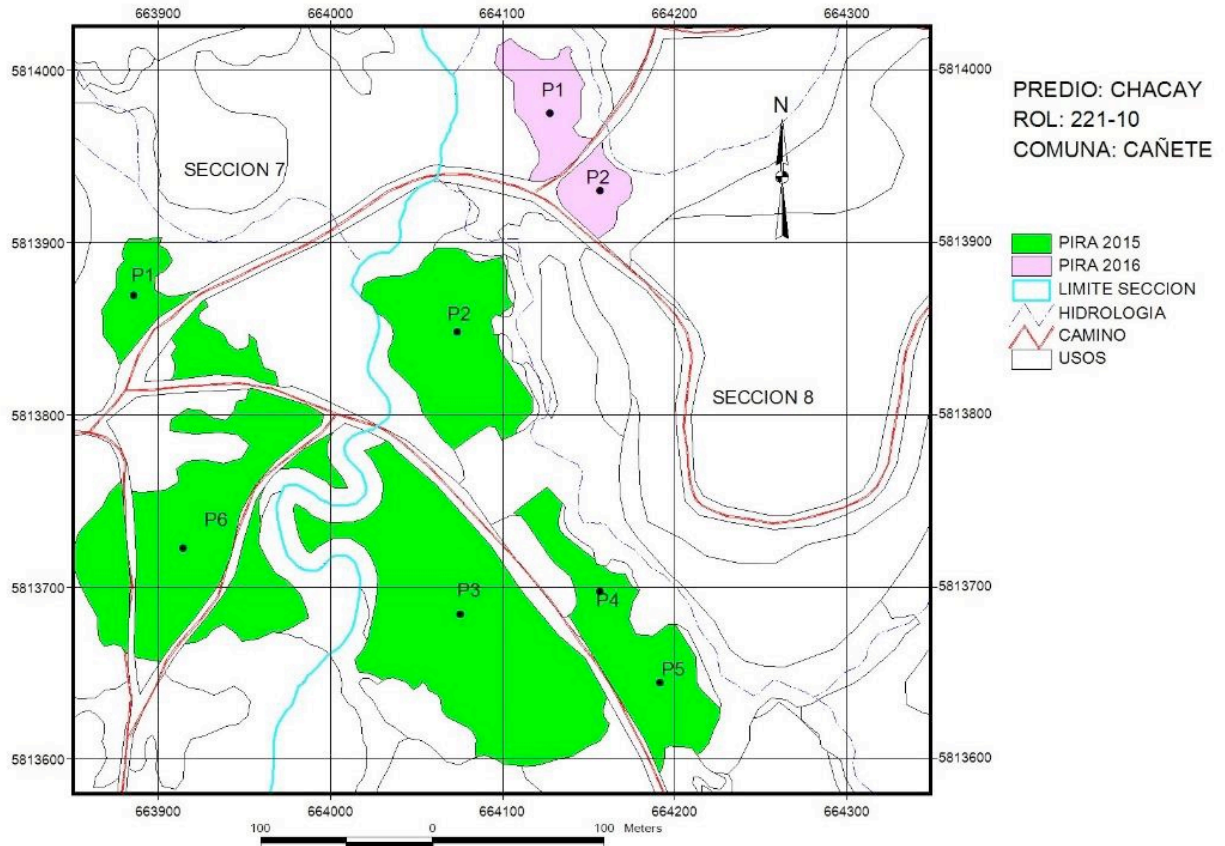
**c) Materiales y métodos**

- Reemplazo de Plantas muertas a fin de mantener una densidad tal que permita cumplir con el prendimiento exigido legalmente.
- Verificar el Estado de desarrollo de las plantas vivas
- Verificar el Estado sanitario de las plantas vivas
- Verificar el Números de Plantas vivas determinado mediante parcelas de muestreos circulares de al menos 200 m<sup>2</sup>.

**d) Resultados**

En virtud de la resolución de CONAF N° 8016844, sobre plan de manejo de obras civiles, de fecha 16 abril 2015, mediante la cual se aprobó el plan de manejo de obras civiles, que incluye la forestación en predio Chacay rol 221-10 de una superficie solicitada para forestación de 4,7 ha, a la fecha esta se encuentra completamente realizaza. En la siguiente figura se muestra el área en que se realizo la forestación.

***Ilustración 2.6-1 Resultados prendimiento plantaciones PMOCs Predio Chacay***



Los resultados de los trabajos de forestación, se especifican en la siguiente tabla:

Por su parte y en virtud de la resolución de CONAF N° 8017016, sobre plan de manejo de obras civiles, de fecha 6 de septiembre del 2017, mediante la cual se aprobó el plan de manejo de obras civiles para la reforestación a efectuarse en el predio Sara de Las Cruces Lote A Rol Avaluos N°151-253, se realizó la reforestación de una superficie de 29 ha, con un nivel de prendimiento del 95,2%.

***Tabla 2.6-2 Resultados trabajos de forestación***

ESPECIE	DENSIDAD (PL/HA)	AÑO PLANTACION	SUPERFICIE (HA)	Nº PARCELA	PRENDIMIENTO (%)
PIRA	2500	2015	4.3	1	79.2
				2	96.4
				3	89.3
				4	78.5
				5	63
				6	82
PIRA	2500	2016	0.4	1	89.3
				2	96.4
PINO RADIATA	50,2	2018	29	9	95.2

**e) Discusiones**

Respecto del monitoreo de prendimiento de reforestación, durante el periodo se informa sobre la efectividad de dicho prendimiento en el predio Chacay rol 221-10 (de una superficie reforestada de 4,7 ha) y en el predio Sara de las Cruces lote A rol 151-253 (en el cual se reforestó una superficie de 29 ha).

**f) Conclusiones**

Todos las actividades de reforestación han permitido un nivel de prendimiento promedio superior al 75%, cumpliéndose con los objetivos de la RCA37 y con las disposiciones de los PMOC aprobados sectorialmente.

**g) Referencias**

- RCA37
- Resolución CONAF N° 8016844 del 16 abril 2015.
- Resolución CONAF N° 8017016 del 6 de septiembre del 2017.

**h) Anexos**

- No hay.

**3 Reporte del avance de otras medidas**

Como se indicó, el presente Informe de Seguimiento Ambiental, incluye el reporte de medidas que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en el Considerando 8 de la RCA37, pero que, sin embargo, el titular del Proyecto ha considerado adecuado informar sobre su estado de implementación.

Cabe indicar que, dado que estas medidas no forman parte del Plan de Seguimiento propiamente tal, éstas **no** corresponden sean reportadas de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 223 del 22 de marzo de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que “*Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental*”.

Conforme a lo anterior, el presente Informe reporta la siguiente información:

- Resultados del Plan de Monitoreo de aquellas variables en que se ha iniciado anticipadamente su medición en forma voluntaria.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde hayan iniciado su implementación previa al inicio de la etapa de construcción de la PTE.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde sean ejecutadas durante la etapa de construcción de la PTE, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución.
- Avance de otras medidas ejecutadas, en forma voluntaria, anticipadamente durante la etapa de construcción de la PTE.

**3.2 Resultados del Plan de Monitoreo de aquellas variables en que se ha iniciado anticipadamente su medición en forma voluntaria:**

**3.2.1 Monitoreo en medio marino y fluvial**

Esta sección presenta la descripción del Plan de Seguimiento Ambiental para el componente agua (medio marino y fluvial), según se indica en las Tablas 8-14 a 8-23 del Considerando 8.6. de la RCA37.

En este sentido, a continuación, se presentan la descripción de los programas de monitoreo y/o seguimiento respecto del comportamiento de las actividades que se han desarrollado en cumplimiento del considerando 8.6 Plan de Seguimiento Ambiental: Efluente, Aguas Subterráneas, Medio Marino, Estuarino y Río, específicamente el Programa de Monitoreo Río Carampangue y el Programa de Medio Marino y Estuarino.



Cabe señalar que, tal como se indicó en el Informe Trimestral anterior, y por la naturaleza y metodología a aplicar, los resultados del monitoreo del medio marino y fluvial se presentan con un desfase trimestral; en tal circunstancia, el presente informe reporta los resultados de la duodécima campaña (Primer trimestre del 2018).

**Programa de Monitoreo Río Carampangue**

**Componente: BIOTA**

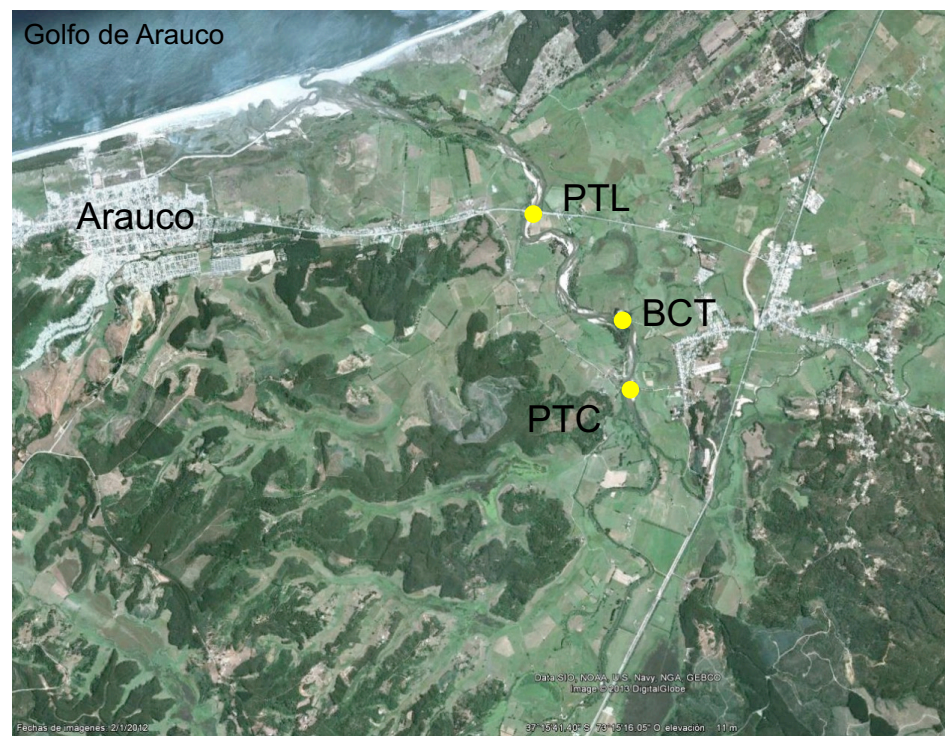
**Subcomponente: BIOTA RÍO**

**Variables: Calidad de Agua, ictio-organismos y vegetación ribereña**

**Tabla 3.2.1-3.2.1-1 Estaciones y parámetros medidos en Río Carampangue**

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Río Carampangue	PTC BCT PTL	Ictiofauna Ictioplancton Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia
	PTC BCT PTL	Vegetación ribereña
	PTC BCT PTL	Calidad del agua: pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, potencial redox y sólidos disueltos totales

**Ilustración 3.2.1-1 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de muestreo Calidad de Agua, ictio-organismos y vegetación ribereña**



**Tabla 3.2.1-2 Ubicación Geográfica (Latitud y longitud) estaciones de muestreo en río Carampangue (Datum WGS 84)**

Área de muestreo	Este	Sur
PTC	654.863,99	5.874.396,42
BCT	654.669,33	5.875.300,99
PTL	653.741,98	5.876.422,26

El presente monitoreo está focalizado en la sección final del río Carampangue, zona sin influencia directa de los ciclos mareales de la zona estuarina (i.e. sin la presencia directa de aguas de origen marino). El objetivo general corresponde a ejecutar el monitoreo de la fauna íctica entorno al Proyecto MAPA, junto con caracterizar algunos aspectos básicos de la limnología del área de estudio. Los muestreos fueron realizados en tres actividades complementarias, a saber: 1) Muestreo de peces con redes de enmalle y/o agalleras, 2) Muestreo de peces mediante pesca eléctrica y, 3) Muestreo limnológico.

**Programa de Medio Marino y Estuarino**

**Componente: BIOTA**

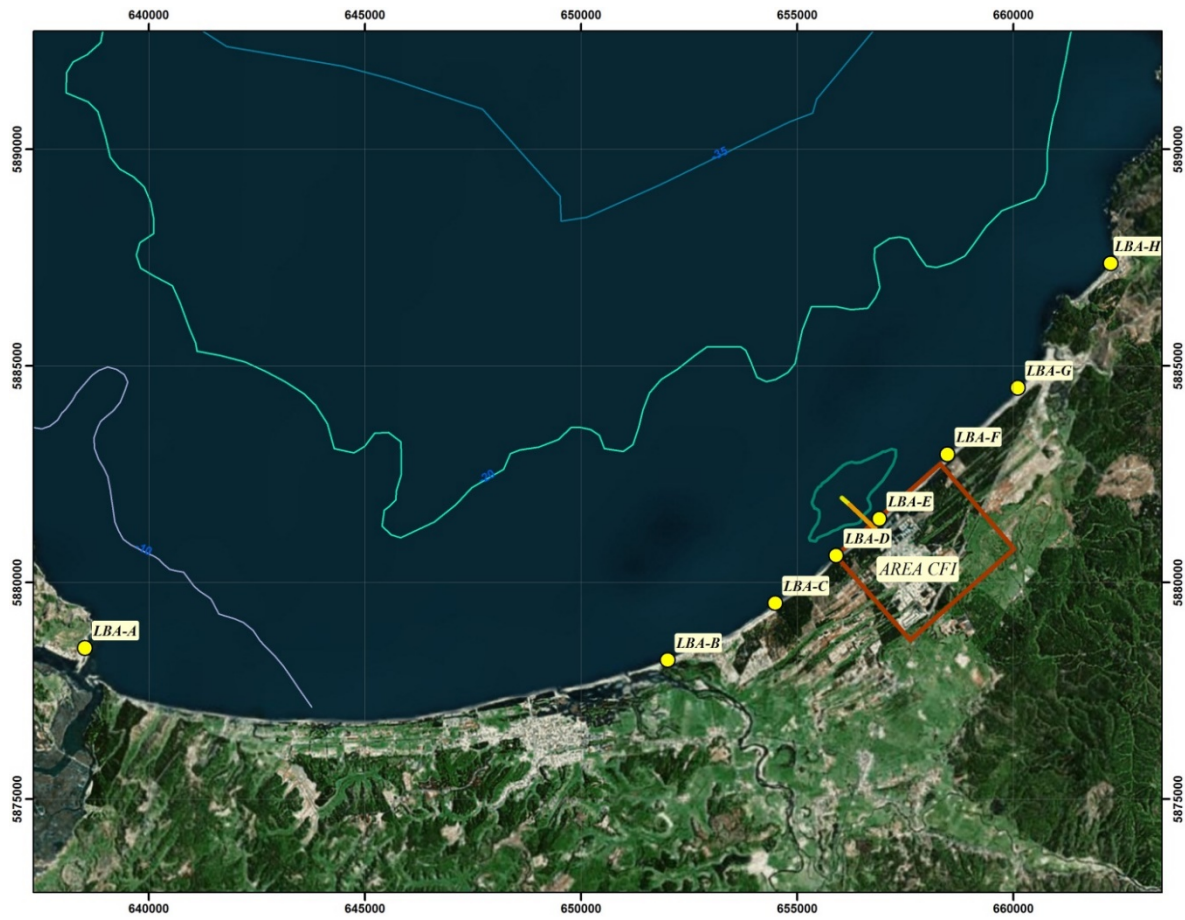
**Subcomponente: BIOTA MARINA**

**Variables: Ecología Bentónica Intermareal**

**Tabla 3.2.1-3 Estaciones y parámetros medidos en el intermareal**

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Intermareal	LBA-A LBA-B LBA-C LBA-D LBA-E LBA-F LBA-G LBA-H	<p><b>Parámetros físicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente</li> <li>• Granulometría</li> </ul> <p><b>Parámetros químicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia Orgánica Total</li> </ul> <p><b>Parámetros Comunitarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundancia</li> <li>• Riqueza</li> <li>• Índices de Diversidad (Shannon-Wiener)</li> <li>• Índice de Uniformidad</li> <li>• Dominancia</li> </ul>

**Ilustración 3.2.1-2 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecología Bentónica Intermareal.**



**Tabla 3.2.1-4 Ubicación Geográfica (Latitud y longitud) estaciones de muestreo en Intermareal (Datum WGS 84)**

Estación	Sector	Lat - Long	Estación	Sector	Lat - Long
A	Poblado de Tubul	37°13'47.37"S 73°26'18.61"O	E	Playa Laraquete	37°12'0.24"S 73°13'55.42"O
B	Playa Laraquete	37°13'48.96"S 73°17'11.65"O	F	Playa Laraquete	37°11'11.10"S 73°12'52.76"O
C	Playa Laraquete	37°13'4.80"S 73°15'31.80"O	G	Playa Laraquete	37°10'20.22"S 73°11'43.81"O
D	Playa Laraquete	37°12'28.44"S 73°14'35.03"O	H	Playa Chivilingo	37° 8'45.89"S 73°10'22.98"O

En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo indicado en la RCA37 (Tabla 8.17; Programa de Monitoreo de Ecología bentónica Intermareal), las cuales fueron determinación de: (1) Parámetros físicos; (2) Parámetros químicos y (3) Parámetros comunitarios.

**Componente: BIOTA**

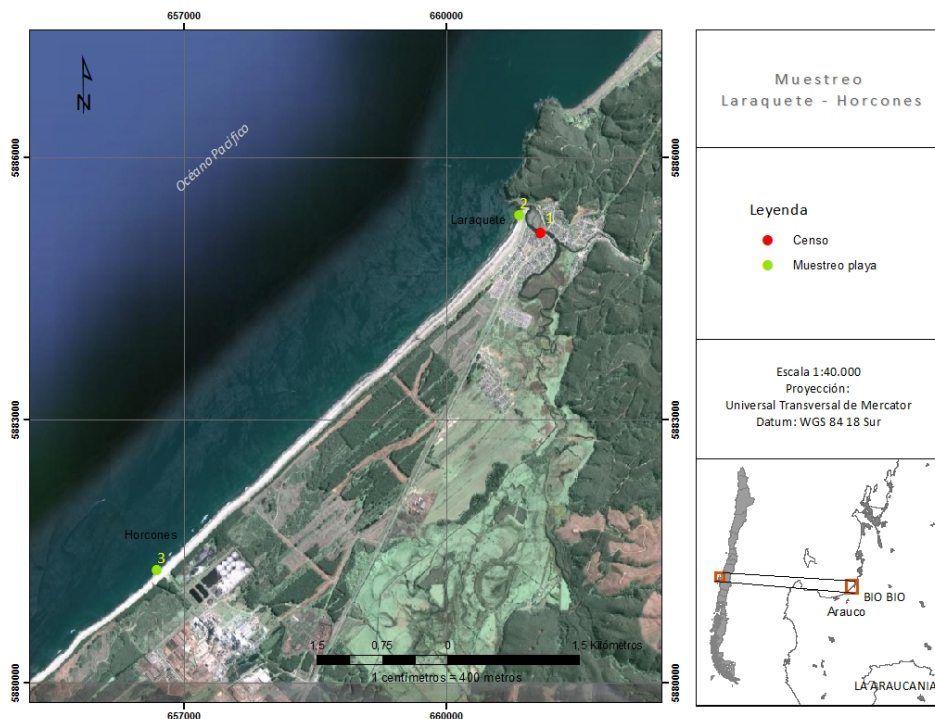
**Subcomponente: BIOTA MARINA**

**Variables: Avifauna acuática**

**Tabla 3.2.1-5 Estaciones y parámetros medidos para la variable avifauna acuática**

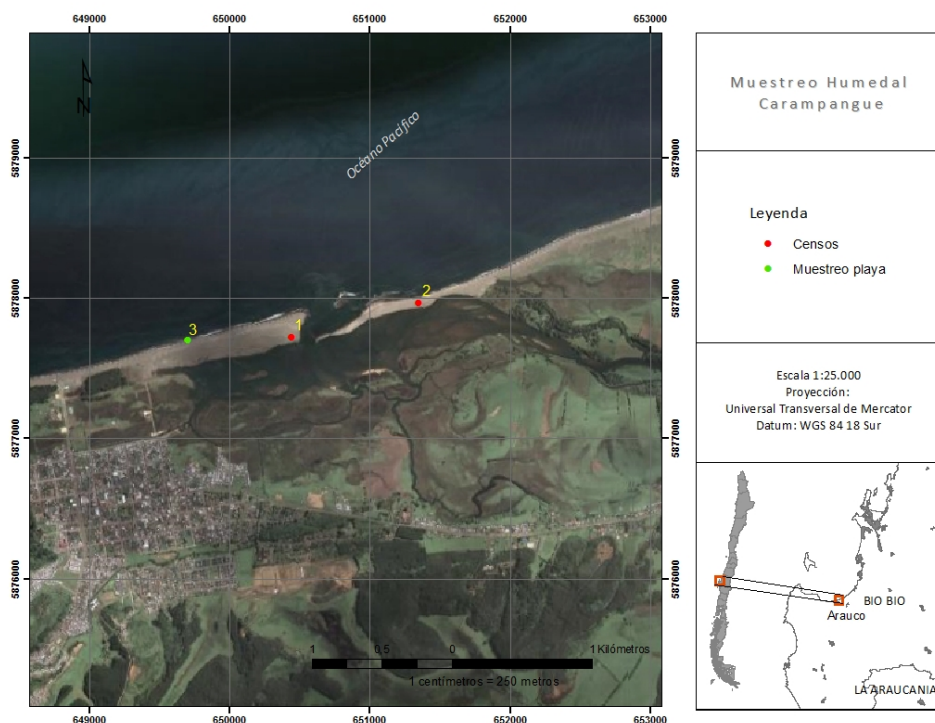
Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Aves	Censo	Censos o conteos totales de aves acuáticas en los 2 sitios de censos
	LBA-20	
	LBA-21	
	Muestreo	Muestreos o conteos totales en 3 sitios en un tramo visible de 500 m.
	LBA-24	
	LBA-25	
LBA-26		

**Ilustración 3.2.1-3 Zona de estudio y áreas censo en Laraquete y muestreo playa (500 m) para el sector de Laraquete y Horcones para las actividades de Avifauna acuática**





**Ilustración 3.2.1-4 Zona de estudio y áreas censo y muestreo playa (500 m) para el sector de Carampangue para las actividades de Avifauna acuática.**



**Componente: AGUA**

**Subcomponente: AGUA MAR y AGUA ESTUARINA**

**Variables: Calidad de Agua**

**Tabla 3.2.1-6 Estaciones y parámetros medidos en Mar y zonas estuarinas**

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1	- Nitrógeno total Kjeldhal
	LBA-2	- Fósforo total
	LBA-3	- AOX
	LBA-4	- Color verdadero
	LBA-5	- Aluminio
	LBA-6	- Índice de Fenol
	LBA-8	- Manganeso
	LBA-10	- Sólidos Suspendidos Totales
	LBA-13	- Ácidos Resínicos
	LBA-16	- Ácidos Grasos
LBA-ZPL	- Cadmio	
		- Cromo Hexavalente
		- Mercurio



Matriz	Localización de Estación	Parámetros
	<p>Muestras en tres niveles en estaciones LBA-13 y LBA-16:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- superior (1m bajo superficie)</li> <li>- Media agua</li> <li>- 2 m sobre el fondo</li> </ul> <p>Muestras en dos niveles en las restantes estaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- superior (1m bajo superficie)</li> <li>- 2 m sobre el fondo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plomo</li> <li>- Aceites y Grasas</li> <li>- Dioxinas y Furanos</li> <li>- pH</li> <li>- Coliformes Totales</li> <li>- Coliformes Fecales</li> <li>- Sólidos Totales Disueltos</li> <li>- Hidrocarburos Totales</li> <li>- Ligninas y Taninos</li> <li>- TOC</li> <li>- Fosfato</li> <li>- Nitrito</li> <li>- Nitrato</li> <li>- Amonio</li> </ul>
<p>Estuario</p>	<p>LBA-17 LBA-18 LBA-19</p> <p>1 nivel superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nitrógeno total Kjeldhal</li> <li>- Fósforo total</li> <li>- AOX</li> <li>- Color verdadero</li> <li>- Aluminio</li> <li>- Índice de Fenol</li> <li>- Manganeso</li> <li>- Sólidos Suspendidos Totales</li> <li>- Ácidos Resínicos</li> <li>- Ácidos Grasos</li> <li>- Cadmio</li> <li>- Cromo Hexavalente</li> <li>- Mercurio</li> <li>- Plomo</li> <li>- Aceites y Grasas</li> <li>- Dioxinas y Furanos</li> <li>- pH</li> <li>- Coliformes Totales</li> <li>- Coliformes Fecales</li> <li>- Sólidos Totales Disueltos</li> <li>- Hidrocarburos Totales</li> <li>- Ligninas y Taninos</li> <li>- Cloratos</li> </ul>

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- DBO5</li> <li>- DQO</li> <li>- TOC</li> <li>- Fosfatos</li> <li>- Sulfatos</li> <li>- Nitrato</li> <li>- Nitrito</li> <li>- Amonio</li> <li>- Pesticidas</li> </ul>

**Ilustración 3.2.1-5 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de calidad de agua**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.15; Programa de Monitoreo Columna de Agua), las cuales fueron la colecta de muestra de agua para mediciones de parámetros químicos.

**Calidad de agua:** En cada estación de muestreo se colectó muestras de agua con la embarcación GIMAR 1 y para ello se utilizaron botellas Niskin de 10 Litros de capacidad. Las

muestras fueron posteriormente trasladadas en frío al Laboratorio de Oceanografía Química de la Facultad de Recursos Naturales y Oceanografía de la Universidad de Concepción.

**Componente: BIOTA**

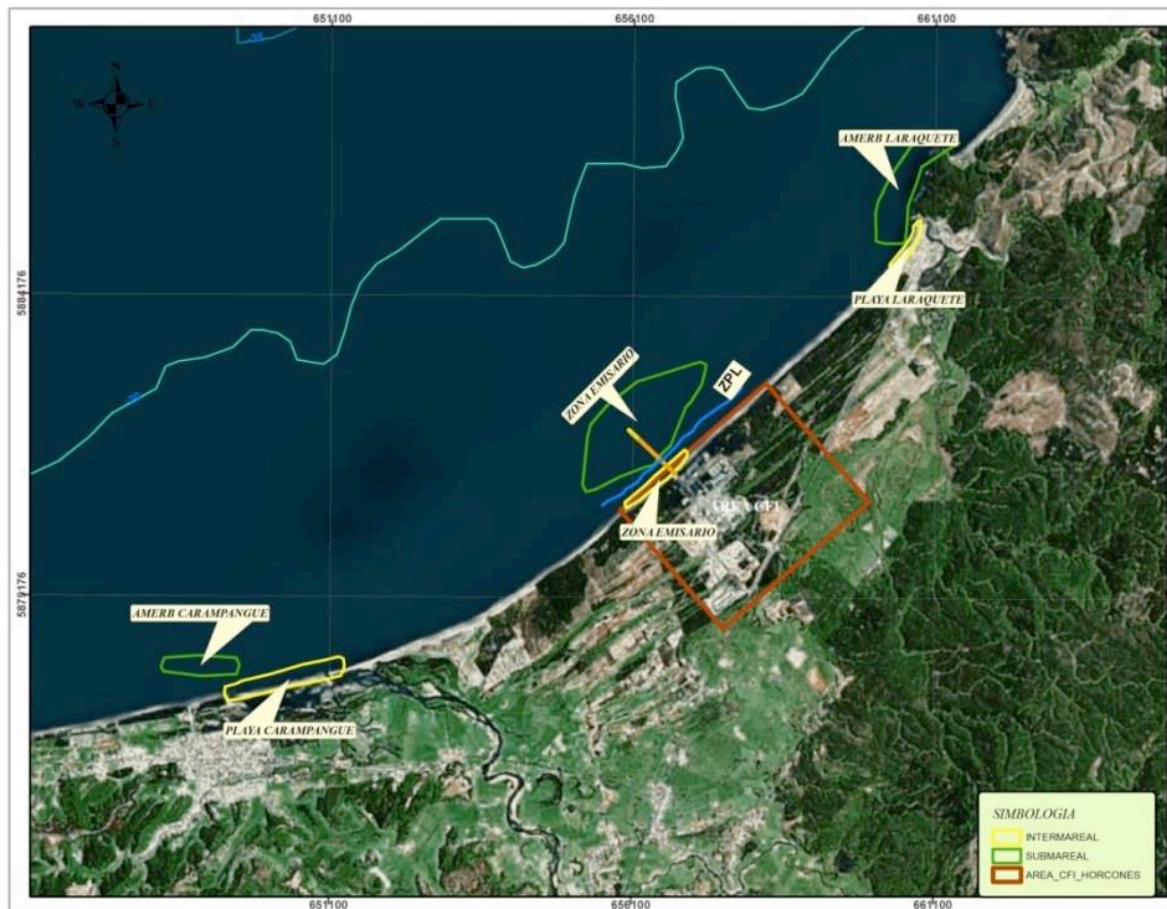
**Subcomponente: BIOTA MARINA**

**Variables: Calidad de organismos**

**Tabla 3.2.1-7 Estaciones y parámetros medidos en organismos del submareal e intermareal**

Matriz	Localización de Estación	Organismos	Parámetros
Submareal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AMERB Laraquete</li> <li>• Zona Emisario</li> <li>• AMERB Carampangue</li> </ul>	<p>Bivalvo: <i>Ensis macha</i></p> <p>Crustáceo: <i>Cancer sp.</i></p> <p>Peces: <i>Paralichthys sp.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cd</li> <li>- Hg</li> <li>- Pb</li> <li>- AOX</li> <li>- EOX</li> <li>- Lípidos</li> <li>- Ácidos Resínicos</li> <li>- Ácidos Grasos</li> <li>- Clorofenol</li> <li>- Dioxinas</li> <li>- Furanos</li> </ul>
Intermareal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Playa Laraquete</li> <li>• Zona Emisario</li> <li>• Playa Carampangue</li> </ul>	<p>Crustáceos:</p> <p><i>Emerita análoga</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cd</li> <li>- Hg</li> <li>- Pb</li> <li>- AOX</li> <li>- EOX</li> <li>- Lípidos</li> <li>- Ácidos Resínicos</li> <li>- Ácidos Grasos</li> <li>- Clorofenol</li> <li>- Dioxinas</li> <li>- Furanos</li> </ul>

**Ilustración 3.2.1-6 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de calidad de organismos.**



**Tabla 3.2.1-8 Ubicación Geográfica promedio (Latitud y longitud) estaciones de muestreo de organismos marinos submareal e intermareal (Datum WGS 84)**

Estación	Latitud (S)	Longitud (W)
AMERB Laraquete	37° 9.400'S	73° 11.750'O
Zona Emisario	37° 11.580'S	73° 14.603'O
AMERB Carampangue	37° 13.090'S	73° 18.258'O
Playa Laraquete	37° 9.932'S	73° 11.412'O
Zona Emisario	37°12.015'S	73°13.931'O
Playa Carampangue	37°13.981'S	73°18.170'O

En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo expuesto en la RCA37 (Tabla 8.20; Programa de Monitoreo Calidad de Organismos), la que corresponde a la colecta de muestra de organismos para mediciones de parámetros químicos.

**Calidad de organismos submareales:** En cada zona de muestreo submareal se colectó organismos en conjunto con los pescadores artesanales propietarios de las áreas de manejo

mencionadas, las que posteriormente fueron trasladadas en frío al Laboratorio de Oceanografía Química de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción.

**Calidad de organismos intermareales:** En cada zona de muestreo intermareal se colectó organismos a través de palas y la arena es cernida para la obtención de individuos de *Emerita análoga*, las que posteriormente fueron trasladadas en frío al Laboratorio de Oceanografía Química de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción.

**Componente: BIOTA**

**Subcomponente: BIOTA MARINA Y ESTUARINA**

**Variables: Ecología Bentónica Submareal y Estuarina**

Tabla 3.2.1-9 Estaciones y parámetros medidos en el submareal y estuarino

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1	<p><b>Parámetros físicos:</b> Granulometría, MOT</p> <p><b>Parámetros Biológicos y Comunitarios:</b> Diversidad específica (Shannon-Wiener), Relación o medida de equidad o uniformidad, Cálculo del número esperado de especies, Análisis de similitudes, Análisis de varianza, Clasificación numérica, Ordenación comunitaria, Curvas ABC, Curvas RSA, Índice SEP</p>
	LBA-3	
	LBA-5	
	LBA-6	
	LBA-8	
	LBA-10	
	LBA-13	
	LBA-ZPL	
Estuario	LBA-17	<p><b>Parámetros físicos:</b> Granulometría, MOT</p> <p><b>Parámetros Biológicos y Comunitarios:</b> Diversidad específica (Shannon-Wiener), Relación o medida de equidad o uniformidad, Cálculo del número esperado de especies, Análisis de similitudes, Análisis de varianza,</p>
	LBA-18	



Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		Clasificación numérica, Ordenación comunitaria, Curvas ABC, Curvas RSA, Índice SEP

**Ilustración 3.2.1-7 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecología Bentónica Submareal y Estuarina**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido la RCA37 (Tabla 8.17; Programa de Monitoreo de Ecología bentónica Submareal), las que corresponden a determinación de: (1) Parámetros físicos; (2) Parámetros Biológicos y Comunitarios.



**Componente: AGUA**

**Subcomponente: AGUA MAR Y ESTUARINA**

**Variables: Ecotoxicología de Agua Submareal, Intermareal y Estuarina**

**Tabla 3.2.1-10 Estaciones y parámetros medidos en agua submareal, intermareal y estuarina**

<b>Matriz</b>	<b>Localización de Estación</b>	<b>Parámetros</b>
Submareal	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-8 LBA-13 LBA-ZPL  2 niveles (superficie y fondo)	Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento
Intermareal	LBA-G LBA-E LBA-B  1 nivel (superficial)	Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento
Estuario	LBA-17 LBA-18  1 nivel (superficial)	Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento

**Ilustración 3.2.1-8 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecotoxicología de agua submareal, intermareal y estuarina.**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.18; Programa de Monitoreo Ecotoxicología: Bioensayos Agua y Sedimento Submareal, Intermareal y Estuarino), las que corresponden a realización de: (1) Bioensayos agudos de sobrevivencia y (2) Bioensayos crónicos en fecundación de gametos y tasas de crecimiento.

**Componente: SUELO (SEDIMENTO)**

**Subcomponente: SEDIMENTOS MARINOS Y ESTUARINOS**

**Variables: Ecotoxicología de Sedimentos Submareal, Intermareal y Estuarino**

**Tabla 3.2.1-11 Estaciones y parámetros medidos en sedimento submareal, intermareal y estuarino**

<b>Matriz</b>	<b>Localización de Estación</b>	<b>Parámetros</b>
Submareal	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-8 LBA-13 LBA-ZPL  1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento  Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento
Intermareal	LBA-G LBA-E LBA-B  1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento  Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento
Estuario	LBA-17 LBA-18  1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento  Bioensayo Agudo ( <i>Tisbe longicornis</i> (CL50)): Supervivencia  Bioensayo Crónico ( <i>Arbacia spatuligera</i> (CL50)): Fecundación de gametos  Bioensayo Crónico ( <i>Isocrysis galvana</i> (CL50)): Tasa de crecimiento

**Ilustración 3.2.1-9 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecotoxicología de agua submareal, intermareal y estuarina.**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.18; Programa de Monitoreo Ecotoxicología: Bioensayos Agua y Sedimento Submareal, Intermareal y Estuarino), las que corresponden a realización de: (1) Bioensayos agudos de sobrevivencia y (2) Bioensayos crónicos en fecundación de gametos y tasas de crecimiento.

**Componente: BIOTA**

**Subcomponente: BIOTA SUBMAREAL E INTERMAREAL**

**Variables: Bioindicadores**

**Tabla 3.2.1-12 Estaciones y parámetros medidos en organismos del submareal e intermareal**

Matriz	Localización de Estación	Organismos	Parámetros
Submareal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AMERB Laraquete</li> </ul>	Bivalvo: <i>Ensis macha</i>	Parámetro: Histología Matriz: Branquias, Gónadas, Hepatopáncreas  Parámetro: Razón Oxígeno:Nitrógeno Matriz: Individuo  Parámetro: Actividad GST Matriz: Hepatopáncreas  Parámetro: Ensayo cometa Matriz: Celular  Parámetro: Actividad EROD Matriz: Molecular
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona Emisario</li> <li>• AMERB Carampangue</li> </ul>	Crustáceo: <i>Cancer sp.</i>	Parámetro: Histología Matriz: Branquias, Gónadas, Hepatopáncreas  Parámetro: Actividad GST Matriz: Hepatopáncreas  Parámetro: Ensayo cometa Matriz: Celular  Parámetro: Actividad EROD Matriz: Molecular
		Peces: <i>Paralichthys sp.</i>	Parámetro: Histología Matriz: Branquias, Gónadas, Hígado, Riñón  Parámetro: Factor de Condición Matriz: Individuo

Matriz	Localización de Estación	Organismos	Parámetros
			<p>Parámetro: Índice Gonadosomático Matriz: Gónada</p> <p>Parámetro: Índice Hepatosomático Matriz: Hígado</p> <p>Parámetro: Ensayo cometa Matriz: Celular</p> <p>Parámetro: Actividad EROD Matriz: Molecular</p>
<p>Intermareal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Playa Laraquete</li> <li>• Zona Emisario</li> <li>• Playa Carampangue</li> </ul>	<p>Crustáceos: <i>Emerita análoga</i></p>	<p>Parámetro: Histología Matriz: Branquias, Gónadas, Hepatopáncreas</p> <p>Parámetro: Razón Oxígeno:Nitrógeno Matriz: Individuo</p> <p>Parámetro: Actividad GST Matriz: Hepatopáncreas</p> <p>Parámetro: Actividad EROD Matriz: Molecular</p>



**Ilustración 3.2.1-10 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Bioindicadores.**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.19: Programa de Monitoreo Ecotoxicología: Biomarcadores (Bioindicadores) en Organismos: Submareal e intermareal), las que corresponden a la colecta de muestra de organismos para la evaluación de biomarcadores.

**Biomarcadores submareales:** En cada zona de muestreo submareal se colectó organismos en conjunto con los pescadores artesanales administradores de las áreas de manejo mencionadas, las que posteriormente fueron trasladadas al Laboratorio de Ecotoxicología del Centro Regional de Estudios Ambientales (CREA) de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

**Biomarcadores intermareales:** En cada zona de muestreo intermareal se colectó organismos a través de palas y la arena es cernida para la obtención de individuos de *Emerita analoga*, las que posteriormente fueron trasladadas al Laboratorio de Ecotoxicología del Centro Regional de Estudios Ambientales (CREA) de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

**Componente: AGUA**

**Subcomponente: AGUA MAR y AGUA ESTUARINA**

**Variables: Hidrografía**

**Tabla 3.2.1-13 Estaciones y parámetros medidos en mar y zonas estuarinas**

<b>Matriz</b>	<b>Localización de Estación</b>	<b>Parámetros</b>
Mar	LBA-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura</li> <li>- Salinidad</li> <li>- Densidad</li> <li>- Oxígeno Disuelto</li> <li>- Clorofila-a</li> <li>- Transparencia</li> </ul>
	LBA-2	
	LBA-3	
	LBA-4	
	LBA-5	
	LBA-6	
	LBA-7	
	LBA-8	
	LBA-9	
	LBA-10	
	LBA-11	
	LBA-12	
	LBA-13	
	LBA-14	
	LBA-15	
LBA-16		
LBA-ZPL		
Estuario	LBA-17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura</li> <li>- Salinidad</li> <li>- Densidad</li> <li>- Oxígeno Disuelto</li> <li>- Clorofila-a</li> <li>- Transparencia</li> </ul>
	LBA-18	

**Ilustración 3.2.1-11 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de hidrografía.**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.22: Programa de Monitoreo Hidrográfico), las cuales fueron la colecta de muestra de agua para mediciones de parámetros hidrográficos.

**Componente: BIOTA**

**Subcomponente: BIOTA MARINA Y ESTUARINA**

**Variables: Plancton marino y estuarino**

**Tabla 3.2.1-14 Estaciones y parámetros medidos en Plancton**

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1 LBA-3 LBA-5 LBA-6 LBA-8 LBA-10 LBA-13 LBA-ZPL	<p><b>Fitoplancton, zooplancton:</b></p> <p>Parámetros Comunitarios:                      Composición y abundancia                      Diversidad específica (Shannon-Wiener)                      Relación o medida de equidad o uniformidad                      Cálculo del número esperado de especies                      Análisis de similitudes</p> <p><b>Ictioplancton</b></p> <p>Parámetros Comunitarios:                      Composición y abundancia</p>
Estuario	LBA-17 LBA-18	<p><b>Fitoplancton, zooplancton:</b></p> <p>Parámetros Comunitarios:                      Composición y abundancia                      Diversidad específica (Shannon-Wiener)                      Relación o medida de equidad o uniformidad                      Cálculo del número esperado de especies                      Análisis de similitudes</p> <p><b>Ictioplancton</b></p> <p>Parámetros Comunitarios:                      Composición y abundancia</p>

**Ilustración 3.2.1-12 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Plancton.**



En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo expuesto en la RCA-037-2014 (Tabla 8.12: Programa de Monitoreo del Plancton), las cuales fueron la colecta de muestra de plancton para mediciones de parámetros comunitarios.

Tal como se señaló al inicio de este acápite, debido a los plazos que toman los análisis de laboratorio para algunos parámetros, los resultados y análisis de cada uno de las variables colectadas son reportados en el presente Informe.

Conforme con lo solicitado en la RCA37, se anexan los informes de monitoreo de medio marino realizados por la Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad de Chile (Anexos 10 al 17). Además, en los casos que corresponda, se adjunta en anexo 32 del 8vo Informe Trimestral MAPA la documentación que acredita la respectiva certificación como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFAs).

Los informes realizados para este período son:

- Anexo 10 UCh MAPA 1er T 2018 C12 Avifauna acuática
- Anexo 11 UCh MAPA 1er T 2018 C12 Bentos intermareal
- Anexo 12 UCSC MAPA 1er T 2018 C12 Bioensayos
- Anexo 13 UCSC MAPA 1er T 2018 C12 Hidrografía



- Anexo 14 UCSC MAPA 1er T 2018 C12 Plancton
- Anexo 15 UdeC MAPA 1er T 2018 C12 Bentos Submareal
- Anexo 16 UdeC MAPA 1er T 2018 C12 Cal Agua sed org
- Anexo 17 UdeC MAPA 1er T 2018 C12 Peces

### **3.2.2 Análisis Ecotoxicológico para la matriz de sedimento marino submareal**

Según se establece en el considerando 10.4 N°3, de la RCA37, se debe realizar, previo a la etapa de construcción, una campaña que permita analizar ecotoxicológicamente la matriz de sedimento marino submareal.

Al respecto, los resultados de dicha campaña ya fueron debidamente reportados en el Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental.

### **3.3 Avance de medidas obligatorias ejecutadas previo al inicio de la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):**

#### **3.3.1 Aviso de inicio del proyecto a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA):**

Con fecha 29 de mayo 2015 se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sobre el inicio de la etapa de construcción de MAPA (específicamente, sobre la, primera obra consistente en la nueva planta de tratamiento de efluentes, PTE). Tal como se indica en el documento anexado 23 “Comprobante de Cambios Realizados por el Titular a sus Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)”, del 29 de mayo del 2015, el inicio de las primeras acciones fue el 08 de junio de 2015.

#### **3.3.2 Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) para Estudio de Salud:**

Esta sección presenta la implementación de la medida establecida en el considerando 10.1, punto 4 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida:

*“Antes de dar inicio a la etapa de construcción del proyecto, la empresa titular deberá presentar los Términos de Referencia (TdR) del Estudio de Salud comprometido, producto de la solicitud de la Autoridad, tendiente a realizar un seguimiento respecto de la salud de las personas, principalmente en lo que se refiere a enfermedades oncológicas, respiratorias y otras afecciones asociadas directamente a la exposición de la población a las emisiones atmosféricas del proyecto, respecto de las cuales se concluyó que el proyecto no genera impactos significativos. El Estudio de Salud deberá ser presentado a la Autoridad Sanitaria y al organismo fiscalizador, y a lo menos deberá abarcar los siguientes aspectos: alcances del estudio, metodología, indicadores específicos, formas de información a la comunidad, plazos y cualquier otra consideración que se estime necesaria para el desarrollo del mismo; considerando las personas residentes en la comuna de Arauco y sus localidades, con especial atención a las localidades de Laraquete, El Pinar, Horcones, El Parrón, Los Maitenes, Carampangue, Chillancito, Pichilo, Conumo Ramadillas, Punta de Carampangue y Arauco (...)”*

Al respecto, mediante la Resolución Exenta N°4041, de fecha 20 de mayo de 2015, fueron aprobados los Términos de Referencia (TdR) del Estudio de Salud a que se refiere el considerando 10.1, punto 4 de la RCA37. (Revisar anexo 25 que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral)



Respecto del avance en el desarrollo del Estudio de Salud, se debe tener presente que, en septiembre de 2016, se dio término a la elaboración del Informe Avance 2016 “Plan de Seguimiento de Variables Relacionadas con el Estado de Salud Comuna de Arauco años 2015-2020, cuyos resultados fueron presentados a la autoridad sanitaria (SEREMI de Salud). Al respecto, corresponde coordinar una reunión para presentar dichos resultados al Concejo Municipal de Arauco.

A modo de resumen, el informe de Avance 2016, señala lo siguiente:

“Durante el proceso de calificación ambiental del Proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” (MAPA), aprobado mediante Resolución Exenta N° 37, de 2014, de la Comisión de Evaluación Región del Biobío (RCA37), se estableció la obligación de dar seguimiento a indicadores de salud para la Comuna de Arauco. Específicamente, evaluar la condición previa a la etapa de ejecución del Proyecto en lo que respecta a patologías respiratorias y cánceres.

Para dar respuesta a dicha exigencia, se diseñó un estudio cuyos términos fueron aprobados por la autoridad sanitaria de la región del Biobío y que consta de dos actividades. La primera correspondió a la evaluación de información epidemiológica secundaria, a partir del análisis de datos disponibles y oficiales sobre fallecimientos, causas de hospitalizaciones y consultas de urgencia de la comuna de Arauco durante los años 2005 a 2012, en el caso de las hospitalizaciones, y 2013, en las muertes. El análisis de dicha información dio origen al primer Informe de Seguimiento del Plan de Seguimiento de Variables Relacionadas con el Estado de Salud de la Comuna de Arauco 2015-2016, de marzo 2016. La segunda fase correspondió a la aplicación de una encuesta de factores de riesgo y morbilidad percibida de residentes de Arauco, el cual ha dado origen al presente documento.

Respecto de los resultados de la primera fase se pudo observar que la Comuna de Arauco presentó una tendencia estacionaria de fallecimientos por todo tipo de cáncer, con una magnitud inferior a la observada en otras comunas de la provincia de Arauco y una distribución característica de la zona sur del país, en donde los cánceres del aparato digestivo toman preponderancia en comparación con los cánceres del aparato respiratorio más prevalentes en otras zonas del país. Respecto de la salud respiratoria, presentó una tasa global de mortalidad por enfermedades respiratorias de 46 por cien mil habitantes, la segunda menor de toda la Provincia de Arauco.

Durante la segunda fase del estudio, cuyos resultados se presentaron en el pasado Informe, se llevó a cabo una encuesta aleatoria, estratificada en tres grupos: A, B y C. Las localidades señaladas en la RCA 37 se ordenaron según la distancia de las mismas a la zona industrial de Horcones; de este modo, se denominó grupo A (El Pinar, Los Maitenes, Horcones, Chillancito y El Parrón) a aquellas localidades ubicadas dentro de un radio de 500 metros de la zona industrial; el grupo B dentro de 1 a 2 kilómetros (Carampangue, Conumo y Pichilo) y Grupo C a las más lejanas, correspondientes a Arauco ciudad y Ramadillas. Se encuestaron a un total de 423 residentes, en sus casas, previa firma del Consentimiento Informado.

Las características individuales de sexo, edad, tiempo de residencia en la comuna y variables físicas de peso y talla percibidas de los encuestados no difirieron entre los grupos, lo que permite compararlos sin sesgos.

Los resultados informan que los habitantes de la Comuna de Arauco no difieren significativamente del resto del país respecto a sus síntomas respiratorios, autorreporte de

Enfermedades Respiratorias y evaluación de la calidad de vida. Presentan factores de riesgo de enfermedades respiratorias y cánceres, a excepción de patología biliar y contaminación intra-domiciliaria que sobresalen, en similar cuantía que el resto del país.

En cuanto a la percepción de las personas encuestadas, destacan la percepción de ruidos molestos, contaminación atmosférica y presencia de malos olores, en mayor cuantía que el resto del país. Así mismo, se catalogan a micro-basurales y perros vagos como problemas ambientales en mayor frecuencia respecto del país.

También presentan mayor frecuencia de síntomas depresivos que el país e indican diagnóstico médico con mayor frecuencia de diabetes, hipertensión y problemas cardíacos.

En virtud de los resultados encontrados, se sugiere que los organismos públicos competentes pongan mayor énfasis en:

- Evaluar la calidad del agua de consumo humano en los habitantes de la localidad A, que no cuentan con agua potable de empresa sanitaria.
- Establecer un programa de mejoramiento de la calidad del aire intra-domiciliaria.
- Evaluar las condiciones de salud digestivas de la población y de salud mental.
- Promover acciones de educación para reducir el consumo de tabaco, alcohol, dieta y actividad física saludable, y uso de bloqueadores solares.”

Con fecha 9 de agosto del 2017 y mediante carta GPA 17-059-C (Anexo 16 del 10mo Informe de Seguimiento Ambiental) dirigida a la Autoridad Sanitaria, se presentó un ajuste al cronograma de los Términos de Referencia de Estudio de Salud, el que tiene por objetivo lograr una debida ejecución del Estudio y el logro de sus objetivos, en concordancia con los avances de las obras del Proyecto.

Con fecha 02 de abril de 2018, mediante carta SGAPC/006/2018, se respondieron a las solicitudes contenidas en el Oficio Ord. N°1663 de la I. Municipalidad de Arauco, mediante el cual se planteaba la posibilidad de incluir algunos aspectos adicionales a los aprobados respecto del Estudio de Salud que se encuentra en ejecución y que quedara consignado en la RCA37 (Respuesta adjunta en Anexo 18 SGAPC/006/2018).

### **3.3.3 Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales**

Esta sección presenta la implementación de la medida establecida en el considerando 10.2, punto 4 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecida esta medida:

*“Previo a la etapa de construcción del proyecto, el titular deberá establecer la completa programación de la Entrega de Financiamiento para las medidas socioambientales que así lo requieran (por ejemplo: Medida Programa de Infraestructura Cultural, Deportiva, de Desarrollo Social, de Comercio y de Transporte para la comuna de Arauco) incorporando una carta Gantt, que establezca claramente los hitos y montos o porcentajes de entrega o disposición de recursos para implementar las acciones que considera la medida. (...)”*

Al respecto, y tal como consta en el Anexo 20 del Primer Informe de Seguimiento Ambiental, se presentó carta mediante la cual se realizó la presentación del “Programa para la entrega de

Financiamiento”, la que presenta en formato de carta Gantt y en la cual se especifican hitos y montos de entrega de recursos financieros para implementar las acciones que considera cada medida, cumpliéndose con la medida establecida en el considerando 10.2, numeral 4, de la RCA37.

### **3.4 Avance de medidas obligatorias ejecutadas durante la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):**

#### **3.4.1 Programas de capacitación y de inserción laboral**

Esta sección presenta el avance de la medida establecida en el considerando 10.2, punto 1 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecida esta medida: *“Conforme lo establecido en el proceso de evaluación ambiental, el titular del proyecto deberá privilegiar para la contratación de mano de obra a los postulantes que residan en la comuna de Arauco, incluidos expresamente, según acuerdos alcanzados, los integrantes de las comunidades y asociaciones indígenas de la comuna. Con el fin de lograr un porcentaje alto de contratación de mano de obra local, el titular deberá implementar lo antes posible los programas de capacitación y de inserción laboral para las personas interesadas de la comuna de Arauco, incluyendo expresamente a los interesados Mapuche Lafquenche.*

*Adicionalmente, para estos efectos el titular deberá estar en constante comunicación con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL), del Municipio de Arauco, con la finalidad de tener la información respecto de la mano de obra disponible, y requerir a los subcontratistas privilegiar la contratación de personas de la comuna de Arauco, a igualdad de condiciones de los postulantes”*

Respecto de esta medida, se debe tener presente lo señalado en el punto 4.3. del numeral 2.5 del presente Informe, sobre la medida de Escuela de Formación Técnica para capacitación, para el aumento de la empleabilidad y/o contratación de mano de obra local.

No obstante lo anterior, y en el caso particular de la inclusión de los interesados de procedencia Mapuche Lafquenche, se debe destacar que, además de los avisos masivos a través de los medios de comunicación radial, de convocatoria a líderes sociales y de avisos dispuestos en las Casas Abiertas, el titular del proyecto remitió especialmente una invitación por escrito a comunidades indígenas, de modo que sus integrantes pudieran postular directamente a los cupos disponibles; para ello, se solicitó presentar Curriculum Vitae, certificado de residencia y certificado que acredite pertenencia a una comunidad mapuche respectiva, emitido por la directiva de la organización.

#### **3.4.2 Control de emisiones atmosféricas**

Esta sección presenta los avances de las medidas a que se refiere el punto 6.1 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio del 2018. A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentran establecidas estas medidas: *“Sin perjuicio de estimar que las emisiones atmosféricas son poco significativas, se contempla un conjunto de acciones para controlar las emisiones de material particulado en aquellos periodos del año más propicios al levantamiento de polvo, a saber:*

- *Se instruirá que, al interior de las faenas, los vehículos y maquinarias mayores, circularán a una velocidad no superior a 30 km/h.*

- *Se instruirá que se circule a una velocidad no superior a 40 km/h por las vías de acceso directo a los frentes de trabajo.*
- *Se humectarán los caminos de acceso e interiores principales mediante camiones aljibe, cuando las condiciones ambientales así lo requieran (principalmente en épocas de baja pluviosidad), siempre y cuando se trate de vías no estabilizadas.*
- *Se transportarán los materiales para la construcción en camiones encarpados con lona o plástico de dimensiones adecuadas u otros métodos, que impida el escurrimiento de los mismos y la fuga de polvo durante el transporte.”*

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión generadas debido al tránsito de vehículos y maquinarias por caminos con estabilizado fueron controladas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones; no obstante, durante este periodo fue bastante menor debido a que la empresa principal (EIMISA) empezó con el retiro de las obras, ingresando empresas especialistas con una menor dotación de vehículos, maquinaria y transporte de insumos, además que los caminos más utilizados se encuentran asfaltados.

Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con un camión aljibe, el cual posee un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la construcción del camino publico paralelo a Planta, todos ubicados al interior del predio La Playa; además, se capacitó a todo el personal que ingresa a la obra indicando que la velocidad máxima permitida es de 30km/h, lo que es complementado con señalización de velocidades en los principales caminos que se transitan a lo largo de la obra.

El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo, fotografías de las actividades, plan de humectación y cartas en el caso que no se humectó por condiciones meteorológicas.

El polvo en suspensión que se genera producto del traslado de áridos hacia los frentes de trabajo se controló mediante el encarpado de las tolvas, los cuales se implementan de forma previa a que el camión se retire del sitio de extracción de áridos. De ello se mantiene registro fotográfico de cada vez que se transporten áridos. Cabe mencionar que, durante el presente período, solo en durante los meses de mayo y junio se transportaron áridos.

Las actividades ejecutadas durante el periodo que involucran la emisión de polvo en suspensión corresponden a:

- Trabajos asociados a la construcción del Antiguo camino publico paralelo a la planta

Como medida de control de emisiones de gases de combustión generados por el funcionamiento normal de vehículos, maquinarias y generadores eléctricos se solicita al contratista que presente toda la documentación que acredite el correcto funcionamiento de estos, tales como registro de mantenencias, Check List, certificado de revisión técnica y permiso de circulación. La cual una vez aprobada autoriza el ingreso del vehículo o maquinaria a la obra, tanto de la empresa contratista como las empresas de servicio. Como complemento a estas medidas se capacita a todo el personal indicando que no deben alterar el normal funcionamiento de los equipos y se realizan caminatas verificando ello.

Adicionalmente se mantiene un registro mensual de consumo de combustible de los generadores, con el objeto de declarar las emisiones desde fuentes fijas de acuerdo al D.S. 1/2013., las cuales las realizará Planta Arauco Horcones en el mes de Marzo de 2019.

Los detalles de estas campañas pueden encontrarse en el anexo 19 del presente informe.

### **Otras medidas relacionadas con emisiones atmosféricas y calidad del aire:**

En el numeral 4.2.2.2.1 de la RCA37, sobre “Descripción del Proyecto”, relativo a las medidas para reducir emisiones de material particulado (MP) en la caldera recuperadora 2 (CR2), se establece que el Proyecto *“contempla implementar voluntariamente medidas que permitirán mejorar el desempeño ambiental de la CR2, éstas serán efectuadas antes que las fuentes emisoras de material particulado de L3 inicien su operación en régimen estacionario, de modo tal que ésta logre una emisión máxima de 50 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado”*<sup>5</sup>. De acuerdo a lo establecido en el procedimiento de evaluación, esta mejora en el desempeño de CR2 debe iniciarse *“Previo a la entrada en operación de L3”* o *“... antes de la entrada en operación de L3”*. Respecto del avance de esta medida, se informa que se continua con los estudios preliminares de ingeniería y de evaluación económica, que permitan, en una siguiente etapa, definir las especificaciones técnicas a incorporar en la CR2.

#### **3.4.3 Manejo de residuos sólidos**

El manejo de residuos al interior de la obra se encuentra definido en primer lugar por la segregación de estos, donde los residuos fueron clasificados en industriales no peligrosos, domiciliarios, peligrosos y reciclables. Para ello se elaboró un plan de gestión de residuos, donde los trabajadores previo ingreso a la obra son capacitados en este, el cual además se refuerza en las charlas integrales.

Los residuos en los frentes de trabajo son manejados por medio de tambores metálicos que cuentan con bolsa plástica, señalizados, tapa y de características constructivas acordes al tipo de residuo que se almacena. Existe un catastro mensual de la cantidad de tambores que se encuentran en los frentes de trabajo, lo que permite responder de manera oportuna a las necesidades que se presenten de acuerdo al tipo de residuo que será generado por las distintas actividades.

Para el almacenamiento provisorio de residuos industriales reciclables se cuenta con un sitio de acopio de residuos industriales no peligrosos reciclables, ubicado en las instalaciones de faenas. Este sitio permite almacenar separadamente restos de fierros, despuntes de madera, cartones y papeles, los cuales son protegidos de las inclemencias climáticas e impiden el acceso de roedores u otros vectores, ya que cuentan con tapa. Para el caso de la empresa que ejecuta los trabajos del camino público, se encuentra autorizado por el Seremi de Salud de la región del Bio Bio mediante el sitio de acopio de residuos no peligrosos y Jaula de residuos peligrosos mediante la Resolución N°3250/2017 y N°3284/2017 respectivamente,. Además se encuentra trabajando en la obra la empresa Maestranza Industrial Cabrero (MIC en adelante), la cual también posee sitio autorizado para la acumulación de residuos no peligrosos mediante la resolución N°206/2018.

<sup>5</sup> Esta disposición también consta en los documentos del expediente de evaluación del proyecto así como en las páginas 266, 348, 369, 377, 445 y 513 de la RCA37.

Los residuos son retirados una vez al día de los frentes de trabajos y dispuestos en el sitio de acopio y tolvas. El retiro de los residuos almacenados hacia el sitio de disposición final depende del volumen que se genere. La madera es donada, el fierro es vendido; los papeles y cartones son donados a una empresa de reciclaje y los residuos industriales no reciclables dispuestos en un relleno autorizado.

Al igual que los residuos industriales los residuos domiciliarios son almacenados en contenedores de ubicados en los frentes de trabajo e instalaciones de faenas. Estos se distribuyen estratégicamente en los lugares donde se generen más residuos domiciliarios como fuera de los vestidores, instalaciones de faenas y frentes de trabajo. Una vez al día los residuos son retirados de los frentes de trabajos y dispuestos en una tolva para residuos domiciliarios, la cual dependiendo del volumen que se genere es retirada por empresa autorizada y dispuesta en un relleno autorizado.

Durante el periodo se retiraron 2.180Kg de residuos industriales y domiciliarios desde las instalaciones de MIC, los cuales se corroboran por medio de las bitácoras de residuos y su correspondiente certificado de disposición final en relleno autorizado. Respecto a las otras empresas contratistas no hubo retiro de residuos en el periodo debido a que la tolva no se completó a su capacidad.

Para evidenciar el orden y aseo en los frentes de trabajo se mantiene un registro de inspección diario en el que evidencia que los frentes de trabajo, zonas de acopio, dependencias para el personal e instalaciones de faenas se encuentren libres de residuos, que no se obstruya el acceso a los tambores, se respete la segregación y que no exista acumulación.

La frecuencia de retiro se mantiene en una bitácora de residuos, adicionalmente se lleva un catastro de estaciones para disponer residuos (industriales, domiciliarios y peligrosos) en terreno.

La empresa que realiza el transporte interno y la disposición final en un relleno sanitario cuenta con las Resolución sanitaria correspondientes y vigentes a la fecha.

En el Anexo 27 del presente informe se puede encontrar los detalles de estos informes.

#### **3.4.4 Medidas Ambientales: compra de Áridos**

Durante los meses de mayo y junio el árido fue adquirido desde "Ditoner y Cía Ltda", el cual cuenta con autorización del tipo municipal N°810/2016 emitida por la Ilustre municipalidad de Coronel, de fecha 06 de septiembre de 2016, la que autoriza la extracción de 458.613 m<sup>3</sup> por un periodo de 6 años; junto con ello se presenta el pago de derechos municipales por el periodo y la Resolución de calificación ambiental N°173/2016.

Se adquirió un volumen de 4.500 m<sup>3</sup> de base estabilizada durante este periodo, la cual fue utilizada para la construcción del Antiguo camino público.

Se mantiene registro físico de todas las guías de despacho por adquisición de áridos en las oficinas GIC Planta Arauco Horcones e Instalación de faenas de la empresa principal.

Finalmente, y de forma previa que ingrese el material a la obra, se registra fotográficamente el lavado de ruedas como medida fitosanitaria y el correcto encarpado del material, verificando que



la lona cubra completamente la tolva con el fin de impedir el escurrimiento de los mismos y la fuga de polvo.

En el Anexo 20 del presente informe se puede encontrar los detalles de estos informes.

### **3.5 Avance de otras medidas ejecutadas anticipadamente durante la etapa de construcción de la PTE**

#### **3.5.1 Antiguo Camino Público**

De acuerdo a lo establecido en el Considerando 4.2.2.7 de la RCA37, sobre “Accesos”, y específicamente lo relacionado con el trazado del antiguo camino público de Laraquete a Carampangue, que se emplaza al poniente de la actual vía férrea existente al oriente de Planta Arauco, se ha establecido que el titular debe ejecutar las medidas que se señalan a continuación, de acuerdo a lo comprometido en la Adenda N° 2 del EIA:

- En el tramo del camino público que se encuentra aledaño a las obras del Proyecto, dicha vía será en todo momento respetada por las obras y actividades del Proyecto con respecto a la condición actual. Además, se contempla conservar las condiciones actuales de la ruta en comento, por lo que el Proyecto no representará una obstrucción para su utilización por parte de la comunidad durante su etapa de construcción y/u operación.
- En el tramo del camino público que se encuentra fuera del ámbito de acción del Proyecto (sector sur del Complejo), el titular y sus filiales se comprometen a dar plena continuidad a dicho camino para los fines de implementación que estimen las autoridades competentes.

En relación con estas medidas, y con el fin de dar cumplimiento al espíritu y tenor de las obligaciones contenidas en la RCA37 dando plena continuidad al camino indicado, desde el mes de mayo de 2015 se iniciaron las gestiones, entre el equipo municipal de Arauco y representantes del titular del Proyecto, para efectos de dar cumplimiento a dicha medida.

Se debe tener presente que, en virtud de lo señalado en el Ord. N° 1051, de fecha 13 de julio de 2015, de la I. Municipalidad de Arauco, es dicho municipio de Arauco el organismo con el cual se debe coordinar la implementación de esta medida.

A continuación, se resume cronológicamente las gestiones más relevantes que se han realizado a la fecha y que han permitido contar con las Propuestas relacionadas con la medida, las que han ido incorporando los aportes, comentarios y observaciones del equipo municipal, así como aquellas recogidas en las actividades de información y participación ciudadana:

- 28 de mayo y 17 de junio de 2015: En reuniones de coordinación, la empresa titular presenta a equipo municipal de Arauco, encabezado por SECPLAN, los lineamientos preliminares que se han considerado para efectos de dar cumplimiento a la medida, así como los avances de la memoria técnica del trazado de Antiguo Camino Público Horcones Laraquete. Al respecto, el equipo municipal solicita que se envíe formalmente al municipio, por escrito, para su análisis.
- Mediante Carta GPA 15-87-C, de fecha 06 de julio de 2015, la empresa titular presenta formalmente al Municipio de Arauco la propuesta inicial de trazado para la habilitación de antiguo camino público entre Horcones y Laraquete.

- Mediante Ord. N° 1051, de fecha 13 de julio de 2015, el Municipio responde respecto de la propuesta preliminar, formulando un conjunto de observaciones.
- Mediante Carta GPA 15-09-C, de fecha 10 de agosto de 2015, la empresa titular responde sobre lo indicado en Ord. N° 1051, aclarando algunas observaciones e indicando, respecto de otras, que las incorporará a una nueva propuesta a presentar y que recoja los criterios de diseño e implementación señalados por el Municipio. En dicha Carta se hace mención a la necesidad de que, previo a la entrega formal de una nueva propuesta, la misma sea analizada en instancias de coordinación entre el equipo municipal y la empresa titular, destinadas especialmente para tal efecto.
- Mediante Carta SGAPC/018/2015, de fecha 28 de diciembre de 2015, y luego de presentación de la propuesta al equipo municipal en reunión de trabajo (con la participación del Asesor Jurídico del Municipio), el titular envía formalmente Plano del trazado, disponible a esa fecha, elaborado por la empresa de ingeniería Cruz y Dávila, contratada por la empresa para estos efectos.
- Mediante Ord. N° 1087, de fecha 11 de julio de 2016, la I. Municipalidad de Arauco da respuesta a la propuesta de trazado presentada mediante Carta SGAPC/018/2015, del 28.12.2015, indicando que al analizar “la propuesta gráfica presentada a la Municipalidad, de manera previa a un pronunciamiento formal de parte de la Municipalidad, se requiere que ésta, en calidad de propuesta sea presentada por la Empresa a la referida comunidad de Horcones, a fin de que los vecinos se pronuncien y participen en el respectivo proceso”.
- Con fecha 04 de agosto de 2016, y de acuerdo a lo solicitado por el Municipio, se realiza reunión con junta de vecinos de Horcones, en la cual también asiste parte del equipo municipal representado por don Omar Molina (Asesor Jurídico) y don Rodrigo Lagos (de la Dirección de Obras Municipales, DOM). En este encuentro se exponen varias observaciones formuladas por los vecinos y por representantes del equipo municipal.
- Con fecha 26 de septiembre de 2016, se realiza reunión entre representantes de la empresa titular, de la empresa de ingeniería Cruz y Dávila (CyD), y el equipo municipal (Asesor Jurídico y DOM), en la cual se revisa la memoria técnica; entre los aspectos analizados, se observa la conveniencia de que el trazado del camino -en donde sea posible- cuente con un ancho de faja mínimo de 11 metros, de modo de optar en el futuro a financiamiento público para la mantención de la vía.

Esta solicitud de la Municipalidad de Arauco obligó a modificar el alcance de la ingeniería de detalles contratada a CyD, a quienes se le encargó la evaluación de las modificaciones solicitadas por el municipio. De este modo, a inicios de diciembre 2016 finalizó la ingeniería de detalles por parte de CyD, la que consideró una faja de 11 m de ancho y una calzada de 7 m en toda la extensión, a excepción de un tramo de aproximadamente 900 m, comprendido entre los actuales Accesos Sur y Norte al Complejo Horcones. En este tramo se identificaron una serie de factores que impiden la habilitación de una faja de 11 m de ancho, entre ellos la existencia de la faja ferroviaria, la presencia de una línea eléctrica y su correspondiente servidumbre de propiedad de la empresa TRANSNET, y la presencia de instalaciones industriales de propiedad de Arauco. Producto de lo anterior, para este tramo en particular, se está analizando una solución alternativa.

- Adicionalmente, con fecha 19 de enero 2017, se realiza presentación al Sr. Alcalde y a su equipo municipal (Asesor Jurídico y DOM) de la propuesta de trazado disponible a esa fecha y demás características para la habilitación del Antiguo Camino Público. Se solicitó el envío formal de la propuesta, por escrito, para su revisión y eventual aprobación, una vez que se encuentre afinada.
- Con fecha 17 de marzo de 2017, mediante carta SGAP/004/2017, la empresa titular presentó a la Ilustre Municipalidad de Arauco la propuesta actualizada para la habilitación del Antiguo Camino Publico, en relación con el considerando 4.2.2.7 de la RCA37 (Anexo 31 del 8vo Informe de Seguimiento Ambiental MAPA).
- Finalmente, con fecha 24 de mayo de 2017, la Ilustre Municipalidad de Arauco dio respuesta a la carta SGAP/004/2017 (ver Anexo 24 del 9no Informe Trimestral MAPA) mediante la cual, se formuló un conjunto de observaciones, que fueron aclaradas y/o respondidas mediante carta SGAP/008/2017 de fecha 16 de julio de 2017 (ver Anexo 25 del Noveno Informe de Seguimiento Ambiental MAPA). Al respecto, mediante Ord. N° 1500, recibida con fecha 31 de octubre de 2017, la Ilustre Municipalidad de Arauco formuló nuevas observacione, las cuales, a la fecha de emisión de este Informe, siguen siendo analizadas por el titular para su debida respuesta.
- El 21 de diciembre de 2017 se ingresó la última propuesta de proyecto, con las especificaciones técnicas y trazado de acuerdo a los requerimientos municipales, proyecto que resulta de un trabajo conjunto con la Dirección de Obras Municipales y que responde a cabalidad los requerimientos solicitados por la Ilustre Municipalidad de Arauco.
- Con fecha 11 de enero del 2018, mediante ORD. N°059 del Municipio de Arauco, se emitió la conformidad por parte de dicho municipio al estudio de continuidad de camino público Laraquete-Carampangue, para el tramo propuesto por el titular y a que se refiere en la RCA37, indicándose que no existen observaciones técnicas para su aprobación.
- En el mes de febrero de 2018 se adjudicó el contrato de construcción del Antiguo Camino Público a la empresa Maquinarias y Transportes Aninat Ltda., efectuando su movilización e inicio de obras en el mes de marzo de 2018.
- Finalmente, con fecha 11 de abril de 2018, fue presentada a la gobernación de la Provincia de Arauco, carta que informa el hallazgo aislado detectado en terreno por el arqueólogo supervisor, Sr. Víctor Bustos Santelices. Dicha carta se acompaña con el informe que da cuenta de este hallazgo (fragmento de cerámica), cuya copia ha sido enviado además al Consejo de Monumentos Nacionales. Dicho hallazgo se encuentra a unos 50 metros del área destinada a la habilitación del camino, lo que fue considerado como hallazgo aislado y, además, se debe tener presente que, en este lugar, le proyecto de camino no contempla obras ni intervenciones.
- A la fecha, la obra lleva aproximadamente un 36% de avance, y cuyos detalles de las actividades realizadas por tramos se describen en el punto 1 del presente Informe.
- 

### **3.5.2 Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:**

Tal como se señala en el Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental que dio origen a la RCA37, cabe señalar que, producto del amplio proceso de información y participación ciudadana, fue

posible identificar un conjunto de problemas, preocupaciones o demandas sentidas de la localidad, pero que no pueden ser asociadas a impactos del Proyecto MAPA. No obstante, a ello, el titular del Proyecto contempla igualmente ejecutar medidas, denominadas “compromisos comunitarios voluntarios”, que apuntan a hacerse cargo de las preocupaciones y demandas de la comunidad. Dichos “Compromisos comunitarios voluntarios” se describen a continuación.

Dentro de las preocupaciones más sentidas de las localidades más cercanas a la Planta (Laraquete, Horcones y Chillancito), que no dicen relación con MAPA, es contar con soluciones sanitarias adecuadas. En tal sentido, la empresa ha decidido financiar, de manera independiente del proyecto MAPA, los siguientes “compromisos comunitarios voluntarios” de beneficio para la comunidad:

- Ampliación de la Planta de Tratamientos de Aguas Servidas de Laraquete: la medida consiste en financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, para incrementar la cobertura debido al crecimiento natural de la población en los últimos años. La empresa destinará la suma de 46.080 UF para tal propósito.
- Dotación de Agua Potable para Horcones: Esta iniciativa consiste en financiar las obras destinadas a dotar de un sistema de Agua Potable Rural (APR) que atienda a 300 familias aproximadamente (que corresponde a la población actual), que habitan el sector. La empresa destinará la suma de 18.097 UF para tal propósito.
- Dotación de Agua Potable para Chillancito: Esta iniciativa consiste en financiar las obras destinadas a dotar de un sistema de Agua Potable Rural (APR) que atienda a 80 familias aproximadamente (que corresponde a la población actual), que habitan el sector. La empresa destinará la suma de 22.567 UF para tal propósito.

Por otra parte, la empresa participa de una instancia de diálogo de carácter voluntario denominada “Mesa de Diálogo Público Privada de la Pesca Artesanal” El 06 de Septiembre de 2007 se constituyó esta instancia; actualmente está compuesta por el Sindicato de Pescadores de Laraquete, Sindicato de Pescadores de Arauco, Sindicato de Pescadores de Tubul Viejo, Sindicato de Pescadores Esfuerzo del Mar de Tubul, Sindicato de Pescadores de Llico, Sindicato de Pescadores de Rumena, Sindicato de Pescadores de Puerto Nuevo-Punta Lavapie, Sindicato de Pescadores de Yani; la Federación Regional de Pescadores Artesanales (FEREPA Biobío) y el Complejo Forestal Industrial Horcones de la empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. (Arauco). Además, recientemente han solicitado incorporarse a esta instancia los otros sindicatos de pescadores de las caletas de Arauco y de Laraquete.

Esta mesa se ha constituido en una instancia de diálogo y conocimiento mutuo entre los pescadores artesanales y la empresa. Asimismo, se ha avanzado en establecer criterios orientadores que pretenden guiar el trabajo de la mesa; a saber:

- Protección y resguardo del medio ambiente. Para los pescadores es una preocupación estratégica el resguardo del medio marino en el cual realizan su actividad y para la empresa la protección del medio ambiente, de los ecosistemas y el resguardo de la diversidad biológica de las áreas en las cuales desarrolla sus operaciones es uno de sus objetivos prioritarios, e integrado en su quehacer productivo.
- Fortalecimiento del carácter productivo de la actividad que desarrollan los pescadores artesanales miembros de la mesa de diálogo. Se pretende promover líneas de acción relacionadas con el fomento productivo y otros tipos de proyectos de interés para los pescadores.

Para estos efectos, la empresa destinará, como “compromiso voluntario”, la suma de 27.950 UF para proyectos de los sindicatos que componen la mesa de diálogo.

A continuación, se presenta una síntesis de los avances de estas medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:

### **1. Ampliación Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete**

Como parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades de información y participación ciudadana del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” RCA37, cuyos detalles se consignan en el Adenda 1. Se destina la suma de 46.080 UF para financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, con el objetivo de incrementar su cobertura debido al crecimiento natural de la población.

En relación con la medida anterior, la Municipalidad de Arauco ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto de construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas de Laraquete, proyecto que fue calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N°416, de fecha 22 de octubre de 2014 de la Comisión de Evaluación Región del Bio Bio.

En octubre de 2016 se firmó el “Convenio de Colaboración y transferencia de Recursos” entre la Ilustre Municipalidad de Arauco y la empresa titular, cuyo principal objetivo es materializar el compromiso adoptado por Arauco, respecto financiar las obras de ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Dentro de los avances, podemos señalar que, por parte de la Ilustre Municipalidad de Arauco, se informa al titular que el proyecto obtuvo la Aprobación Técnica Favorable, ya cuenta con RS (recomendación social) del ministerio de Desarrollo Social, instancia administrativa que permite dar paso a su ejecución. Lo anterior gatilló que en febrero de 2017 se aprobara por parte del Consejo Municipal el “Mandato de implementación de la Medida”. Ambos documentos dan factibilidad legal para la ejecución de la medida.

Entre los meses de marzo y mayo de 2017, se revisaron y subsanaron las observaciones técnicas del proyecto, para posteriormente, con fecha 16 de Junio de 2017, presentar la licitación del proyecto a través del portal de mercado público, código ID: 1735-21-LR17, por un monto estimado en \$1.150.000 millones de pesos, dejando un margen para posibles aumentos de obra.

Cabe destacar que sumado a las 458 UF para estudios que la SECPLAN de la I. Municipalidad de Arauco solicitó para la Declaración de impacto Ambiental del proyecto de Aguas Servidas, se financió la adquisición de un inmueble denominado Lote H, de 833,35 metros cuadrados, en \$5.500.00 (cinco millones quinientos mil pesos), en el Fundo Llanos de Laraquete, inscrito en el Conservador de Bienes Raíces durante el 2016, para efectos de ampliar la superficie disponible para emplazar el proyecto. Todo lo anterior con cargo al monto definido para la medida. (Ver Anexo 22 del 9no Informe Trimestral MAPA)

Durante el segundo semestre del año 2017, con la propuesta de trabajo definida, se realizaron 2 procesos de licitación, consecutivos, por parte del municipio de Arauco, en su portal de Mercado Público, declarándose ambos procesos como nulos, ya que en la primera instancia se presentó un oferente que sobrepasó el monto máximo estimado indicado en las bases administrativas

especiales. Las propuestas recibidas superaban considerablemente los recursos dispuestos y considerados en esta medida. En el segundo proceso de licitación se presentó una propuesta que se ajustaba a los valores indicados en el portal de mercado público, sin embargo la empresa oferente no contaba con la experiencia acreditable para la adjudicación del proyecto.

Durante los meses de enero y febrero de 2018, se realizó un tercer proceso de licitación que se declaró desierto debido a que la postulación recibida excedía los montos de la propuesta. En conjunto con el equipo técnico, conformado por municipalidad de Arauco y empresa Arauco, se están evaluando las diferentes partidas (obras) del proyecto para revisar en detalle la propuesta del último proceso y postulación, además de buscar alternativas de financiamiento que permitan aumentar los recursos disponibles para la construcción.

Se debe tener presente que la RCA37 contempla, como parte de las medidas de manejo ambiental, un "PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO LARAQUETE / EL PINAR" de la que se desprenden varias acciones específicas, de acuerdo a lo indicado en el numeral 7.1., punto 1, de la RCA37. Una de ellas corresponde a la medida "1.3 MEDIDA: FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO", cuyo alcance es "Dotar a la localidad de El Pinar de sistema de alcantarillado público, regularizar el Agua Potable existente y pavimentar la calle principal y pasajes existentes con estándar SERVIU.", con un monto asociado para su ejecución de 63.654 UF. De acuerdo a lo establecido en el Anexo 5 de la Adenda 2, esta medida debe iniciarse "*Al Inicio de la construcción de las obras civiles de L3*"; en consecuencia, su implementación, a la fecha, no resulta aplicable, por cuanto no se ha dado inicio de las obras civiles de L3.

Al respecto, el Municipio de Arauco, a través de su Oficio Ordinario N° 752, de fecha 09 de mayo de 2018, informó al titular que esta acción fue cubierta por el proyecto "Construcción Saneamiento Sanitario Integral sector El Pinar", código BIP 30002482-0, financiado con el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, que ha sido licitado, adjudicado, contratado y que se encuentra en ejecución por parte de la Empresa Constructora Figuz S.A., cuya fecha de término estimada es el 21 de noviembre de 2019.

Por otro lado, a través del mismo Oficio, el municipio indicó que otra acción que se mencionó en el proceso que dio origen a la RCA37, correspondiente a una medida voluntaria ofrecida por el titular durante el proceso de evaluación del Proyecto (ver Adenda 1), requiere de mayor financiamiento que el establecido originalmente en dicho proceso. Esta medida corresponde a la "Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete" (ver páginas 77 y 78 de Adenda 1), y específicamente consiste en financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, de manera de incrementar la cobertura debido al crecimiento natural de la población. Para lo anterior, se ha destinado un monto de 46.080 UF, el cual ya fue desembolsado a través de un Convenio ad-hoc.

En efecto, según indica el Municipio en su Oficio Ordinario N° 752, el proyecto "Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete" se ha licitado en tres ocasiones: en el mes de julio de 2017, ID 1735-21-LR17 (cuyo monto ofertado fue de \$1.885.853.781); en el mes de diciembre de 2017, ID 1735-62-LR17 (cuyo monto ofertado fue de \$1.879.903.781); en el mes de febrero de 2018, ID 1735-6-LR18 (cuyo monto ofertado fue de \$1.801.587.289); superándose en todas ellas el monto disponible de 46.080 UF, el cual -al descontarse los gastos asociados a la compra de terreno y estudios complementarios que ascienden a 668 UF-, presenta un saldo disponible de \$1.227.069.478 para las obras civiles.



Debido a la brecha suscitada entre el monto máximo disponible y las ofertas de la licitación, éstas han sido decretadas como “fuera de bases” y, por lo tanto, declaradas inadmisibles, lo que ha imposibilitado dar inicio a la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete. Dado lo anterior, la Municipalidad de Arauco se ha dirigido a la empresa titular, solicitando financiar la diferencia requerida, utilizando los fondos asignados a la medida “1.3 MEDIDA: FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO”, adelantando la entrega de los recursos asociados a dicha medida para efectos de financiar la otra medida voluntaria relacionada con la ampliación de la planta de aguas servidas de Laraquete.

Al respecto, el titular declaró no tener inconveniente alguno en destinar parte de los fondos de la medida 1.3 antes indicada para cubrir la diferencia que se requiera para la construcción de la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, siempre que se entienda que dicha diferencia se debe entender como imputada a las 63.654 UF, correspondiente al monto total de la medida 1.3 FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO, tal como lo solicita el municipio.

Finalmente, cabe señalar que una de las metas de esta última medida es “elevar el estándar de urbanización del sector”, por lo que destinar parte de su monto asociado a complementar el financiamiento de la ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, se encuentra alineado con esta premisa y objetivo comunitarios.

En relación con el ajuste antes descrito, consistente en destinar parte del financiamiento asociado a la medida 1.3 FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO a la medida voluntaria de financiamiento de la ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, se arribó a la conclusión que no consiste en un proyecto o actividad a los que se refiere el artículo 10 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente ni se trata de una modificación en los términos que lo señala el literal g) del artículo 2° del D.S. N° 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente –y sus modificaciones-, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y, en consecuencia, no amerita su ingreso a dicho Sistema. Para contar con la debida certeza, se solicitó al SEA Región del Biobío un pronunciamiento sobre el particular; al respecto, mediante Resolución Exenta N° 133, de fecha 18 de julio de 2018, el SEA se pronunció en el sentido que este ajuste no requiere ser sometido al SEIA, lo que ha permitido avanzar con la implementación de la medida.

## **2. Agua Potable Horcones**

Esta medida forma parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades de información y participación ciudadana del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” RCA37, cuyos detalles se consignan en la Adenda 1.

Para la implementación de la medida se firmó un convenio de colaboración y transferencia de recursos entre el titular y ESSBIO. En virtud de dicho documento, ESSBIO desarrolló funciones de Diseño de Ingeniería, Memoria, Especificaciones Técnicas, Presupuesto, Planos y Aprobación del proyecto antes referido. Dicho diseño concluyó que era necesaria la adquisición de una nueva copa de agua y un terreno para su instalación, esta implementación abastecerá al sector y también dará factibilidad al proyecto de dotación de agua de Chillancito.

De este modo, Essbio terminó el diseño correspondiente al sector Horcones; dicho diseño concluyó que es necesaria la instalación de una nueva copa de agua en el sector de Horcones, infraestructura que permitirá, junto con aumentar la cobertura en Horcones, contar con el recurso hídrico necesario para abastecer la localidad de Chillancito, proyecto que se desarrollará en etapa posterior.

Para poder instalar esta nueva copa de agua, el Municipio de Arauco contempló adquirir un terreno en el sector. Dicha compra se cargará a los fondos destinados a esta medida.

Posterior a ello, se inició la elaboración de:

1. Convenio para restituir los fondos utilizados por el Municipio en la compra del terreno.
2. Convenio de trabajo entre el Municipio y el Titular para la ejecución del proyecto.

A fines del 2016 (noviembre) se firmó el “Convenio de Implementación de la Medida Socio ambiental Voluntaria, Asociada a Proyecto APR Horcones y Chillancito, en el marco del proyecto MAPA”, este documento tiene por objeto implementar la medida, dejando constancia en el de la adquisición del terreno adicional, cuyo costo fue de \$6.000.000 (seis millones de pesos) necesario para la instalación de la nueva copa de agua del proyecto de APR.

Una vez concluido el diseño realizado por ESSBIO y adquirido el terreno, durante el mes de junio 2016 se comenzó con el proceso de licitación de las obras a través de Mercado Público, recibiendo y revisándose las propuestas durante el mes de agosto del mismo año.

La empresa Construcciones y Servicios Lanalhue S.A. fue la adjudicataria de la ejecución de las obras, planificando 140 días para su concreción. El proyecto contempló la instalación de 45 nuevos arranques domiciliarios, la reposición de otros 50, construcción de un estanque de elevado de 70 m<sup>3</sup>, y la urbanización básica del recinto donde se emplazará el estanque (anexo 24 del Sexto Informe de Seguimiento Ambiental sobre el comienzo de las obras). La obra originalmente fue adjudicada por \$178.680.553 (ciento setenta y ocho millones seiscientos ochenta mil quinientos cincuenta y tres); posterior a ello, y cuando la obra llevaba aproximadamente un 80% de avance, fue necesaria la revisión del diseño determinado por ESSBIO, por cuanto, en la práctica, surgieron nuevos beneficiarios requiriéndose la instalación de nuevas matrices. En tal sentido, se constató un número de personas no consideradas en el listado original, requiriéndose mejoras a las obras consideradas para la instalación de la nueva copa de agua, la eliminación de arranques considerados originalmente (por no ser viable su construcción), entre otros. (Se adjunta informe de avance en Anexo 26 del 8vo Informe Trimestral de MAPA).

Lo anterior generó un aumento en el valor de la obra valorizado en \$34.052.394 (treinta y cuatro millones cincuenta y dos mil trescientos noventa y cuatro pesos) adicionales, lo cual fue aprobado por representantes de la directiva de APR Horcones, I. Municipalidad de Arauco y empresa titular (lo cual se puede ver en Anexo 27 del 8vo Informe Trimestral de MAPA).

Finalmente la tabla de costos asociados a la medida se desglosa de la siguiente manera:

ITEM	VALOR
<b>Terreno</b>	6.000.000
<b>Diseño ESSBIO</b>	16.025.000
<b>EDP 1° Constructora Lanalhue</b>	40.511.203

<b>EDP 2° Constructora Lanalhue</b>	51.401.115
<b>EDP 3° Constructora Lanalhue</b>	48.219.399
<b>EDP 4° Constructora Lanalhue</b>	57.507.236
<b>EDP 5° Constructora Lanalhue</b>	15.093.993
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 234.757.946</b>

A fines de mayo de 2017 se dio curso al último estado de pago de constructora Lanalhue. La obra se encuentra terminada y operativa.

### **Agua Potable Chillancito**

Esta medida, al igual que la anterior, forma parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades asociadas proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Modernización y Ampliación Planta Arauco” RCA37, cuyos detalles se consignan en la Adenda 1.

Durante el 2016 se adquirió un terreno a nombre de la I. Municipalidad de Arauco, en \$8.000.000 (ocho millones de pesos), para la instalación de una planta elevadora de agua. Además en el marco de la ejecución del proyecto APR Horcones, en febrero 2017 se adquirió e instaló una copa de agua de 75 metros cúbicos que además de abastecer al APR Horcones da factibilidad de ejecución del proyecto APR Chillancito. En Junio de 2017 se dio curso al pago del diseño del proyecto, elaborado por ESSBIO y revisado por la Municipalidad de Arauco en conjunto con el ITO del titular.

El 28 de junio de 2017 se abrió la licitación del proyecto, con código ID: 1735-23-LR17, por un monto estimado de \$550.000.000 (quinientos cincuenta millones de pesos). (Ver Anexo 23 del 9no Informe Trimestral MAPA)

Durante agosto de 2017 se abrió la licitación en el portal de mercado público referido a la propuesta de este proyecto, adjudicándose a inicios de septiembre a la empresa Constructora Lanalhue, dándose inicio a las obras durante el mes de noviembre de 2017.

Asi mismo, se realizó una reunión entre la SECPLAN, la DOM, la empresa constructora adjudicataria del proyecto, el titular y la directiva y asamblea de la Junta de Vecinos del sector de Chillancito a modo de comunicar formalmente la adjudicación de la obra y el inicio de los trabajos.

Durante diciembre de 2017 se terminó la instalación de faena y se dio inicio al movimiento de tierra.

Durante el primer trimestre del 2018 se logró un avance de obra cercano al 35%, generándose 3 estados de pago (EDP) por un monto que asciende a \$170.942.967. La curva de la proyección de avance de la obra coincide con lo informado y constatado por el inspector técnico de Arauco.

En paralelo a las obras civiles se realizaron dos reuniones con participación de la Municipalidad de Arauco, directiva del Agua Potable Rural (APR) de Horcones (futuros administradores del agua potable rural de Chillancito) y la Junta de vecinos del sector Chillancito, a modo de presentar a ambas directivas, dar a conocer estatutos, y operativa general del funcionamiento del APR.

El monto comprometido para la ejecución de esta medida es de 22.567 UF (veintidós mil quinientos sesenta y siete Unidades de Fomento), de los cuales podemos descontar lo siguiente:

ITEM	VALOR
Terreno Planta elevadora	8.000.000
Diseño ESSBIO	30.000.000
EDP 1° Constructora Lanalhue	58.048.868
EDP 2° Constructora Lanalhue	41.966.082
EDP 3° Constructora Lanalhue	70.928.017
EDP 4° Constructora Lanalhue	80.995.951
EDP 5° Constructora Lanalhue	86.131.613

A la fecha se han presentado y cancelado 5 EDP por un total de \$338.070.531, que corresponden al 68% de avance de la obra. Dentro de los hitos recientes se encuentra el alzamiento de la copa de agua del APR.

**Ilustración 3.5.2-1 Comité de Agua Potable Rural Horcones - Chillancito**



**Medidas de prevención de riesgos y contingencias**

En relación con las redes de emergencia, el titular ha dispuesto un aporte consistente en 2.500 UF para la Compañía de Bomberos de Arauco, con el fin de reforzar sus equipos, implementos

para el control de siniestros, adquisición, acondicionamiento y puesta en servicio de una unidad de rescate; el que será materializado una vez iniciada la ejecución del Proyecto.

A solicitud de Bomberos se adelantó la ejecución de la medida, en circunstancia que se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente respecto del inicio de la primera obra del Proyecto. Al respecto, se firmó un convenio entre el Cuerpo de Bomberos de Arauco y la empresa titular del proyecto, que permitió el traspaso del aporte comprometido en la RCA37. El Cuerpo de Bomberos de Arauco destinó el monto a la adquisición de un camión, Marca, Freightliner, modelo M2, 106 doble cabina, 4X4 37K ISB 300HP año 2016 EPA 2010.

La transferencia de los recursos se realizó el día 24 de diciembre de 2015 (ver Anexo 36 del Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental). El camión completó su proceso de carrozado, durante el cuarto trimestre del 2016.

De este modo, el día 04 de noviembre del 2016, el camión arribó debidamente carrozado a la ciudad de Arauco, en donde se realizó una ceremonia oficial de entrega el día 18 de noviembre del 2016, dándose por ejecutada y cumplida la medida establecida en la RCA37.

Por otra parte, y en virtud de lo indicado en el Considerando 7.2 de la RCA37, se cuenta con Protocolo de Coordinación a Nivel Comunal ante Emergencias, aprobado por la I. Municipalidad de Arauco y la empresa titular (Anexo 20 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental).

### **3.5.3 Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169:**

Esta sección presenta los avances de las medidas a que se refiere el considerando 9 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida: *“con la finalidad de mitigar y/o compensar aquellos impactos identificados sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de origen indígena, el titular propuso una serie de medidas consistentes en implementar Programas de Desarrollo Comunitario.”*

A este respecto, empresa Arauco propone ejecutar los siguientes 4 programas para el desarrollo, construcción y habilitación de equipamiento e infraestructura, cuyo objetivo pretende mejorar las condiciones de habitabilidad y de calidad de vida para comunidades y grupos humanos que a continuación se indican, y en las cuales también existen comunidades y asociaciones indígenas:

- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Laraquete - El Pinar.
- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Horcones - Carampangue.
- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Arauco.
- Programa de Desarrollo Comunitario y Productivo para los Pescadores Artesanales de Arauco.

El detalle de estos programas fue presentado por el titular del proyecto en el Anexo 17 de la Adenda N° 2 “Plan de Medidas Socioambientales”.

Con relación al literal d) del Artículo 11 de la Ley 19.300, y en atención a los antecedentes presentados por el titular del proyecto en el capítulo 3 del EIA, anexo 2.5 de la Adenda N° 1 y de lo indicado en las respuestas a las observaciones ciudadanas en los contenidos de la Adenda N° 2, respecto de grupos humanos indígenas, se estima que el Proyecto se localiza próximo a población y a recursos protegidos susceptibles de ser afectados, por cuanto existen en el área del proyecto grupos humanos indígenas que, en virtud de lo indicado en el literal c) anterior,

podrían verse afectados por las obras y acciones de la etapa de construcción del proyecto, en los términos que se señalan en la RCA37.

Atendido lo expuesto, el Servicio de Evaluación Ambiental desarrolló un proceso de Consulta Indígena al amparo de lo establecido en el Convenio 169 de la OIT. En relación a lo anterior, se definieron compromisos enmarcados en ejes temáticos para el trabajo con comunidades y asociaciones de origen indígena.

A continuación, se presenta brevemente las acciones desarrolladas en el marco de los ejes temáticos:

1. **Empleo:** En el marco de la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE) de Planta Celulosa Arauco-Horcones, la empresa que se adjudicó la licitación de la construcción (Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A.) en conjunto con Arauco desarrollaron la “Escuela de Formación de la Planta de Tratamiento de Efluentes”, espacio de formación de oficios, que buscó capacitar para incentivar la contratación de mano de obra local. Por ello, en virtud de este compromiso, se realizó la convocatoria a las comunidades indígenas de la comuna que participaron en el proceso de CI y con las cuales se alcanzó acuerdo, invitando a postular a diferentes cargos que estarían disponibles, en 2 períodos independientes (Ejemplos: carpintería, albañilería, obras civiles, soldadura, electricidad, piping, montaje mecánico y montaje de estructuras).

Adicionalmente, en el caso particular de la inclusión de los interesados de procedencia Mapuche Lafquenche, se debe destacar que, además de los avisos masivos a través de los medios de comunicación radial, de convocatoria a líderes sociales y de avisos dispuestos en las Casas Abiertas, el titular remitió especialmente una invitación por escrito a todas las comunidades indígenas que participaron en la consulta indígena que dio origen a la RCA37 y respecto a las cuales se lograron compromisos en estas materias, de modo que sus integrantes pudieran postular directamente a los cupos disponibles; para ello, se solicitó presentar una serie de antecedentes.

Cabe destacar que, además de haberse tratado de actividades de capacitación totalmente gratuita para los interesados, lo que incluyó incluso la entrega de implementos de trabajo, en el caso particular de los interesados pertenecientes a comunidades indígenas (considerando además que estos residen en sectores rurales), se ofreció cubrir íntegramente todo gasto por concepto de traslados hacia y desde la Escuela<sup>6</sup>.

Se debe tener presente además que, una vez se defina el inicio de las obras de construcción de L3, se realizará una nueva convocatoria a empleo y a los programas de capacitación, a personas pertenecientes a comunidades indígenas.

No obstante, y de acuerdo con lo informado anteriormente, el titular posee un mecanismo de estímulo al empleo mapuche, a través de una serie de mecanismos.

Asimismo, a modo de reforzar el compromiso, y en la medida que surgen alternativas de empleo, se ha procurado realizar llamados telefónicos a las comunidades, de tal forma de -en la medida de lo posible, y cumpliéndose los requisitos establecidos para cada

6 Ello, ya sea a través de devolución de gastos por pasajes, disposición de vehículos con chofer y/o la rendición del interesado del respectivo gasto por combustible y desgaste vehicular. Cabe señalar que si bien originalmente cubrir los gastos de traslados fue un compromiso específico asumido con la comunidad de Lenco, esta medida se hizo extensiva al resto de las comunidades convocadas (a este respecto, se sugiere ver el anexo 25 del 8° Informe de Seguimiento Ambiental MAPA, en el que se acreditó este punto).



cargo- se considere a sus miembros para las vacantes disponibles (apoyando en la respectiva postulación y respaldando el interés a través de carta de apoyo).

En el marco de las actividades con la comunidad que realiza el área forestal, y que corresponde a variables que permiten fortalecer esta medida, es que “Forestal ARAUCO” extendió la invitación a las comunidades por todo el mes de marzo de 2017, a participar e inscribirse del Programa de Nivelación de Estudios, que de manera gratuita permite que personas adultas completen sus estudios secundarios pendientes, favoreciendo así las aptitudes de empleabilidad tanto para nuestros cupos laborales como para los del mercado en general.

Gracias a los requerimientos del área forestal se contratan personas pertenecientes a comunidades indígenas de la comuna de Arauco, cercanas a la faena requerida; dependientes en su mayoría de dos empresas locales, llamadas “Newen Ltda” Y “SERFINT”. A la fecha ambas empresas llevan un total de 158 contrataciones.

A continuación se detallan las comunidades que tienen o han tenido integrantes trabajando en el área forestal y/o Celulosa.

Comunidad	Negocio Empleo
Ñancos	Forestal
Quidico- Quiñiquilco	Forestal
Huape	Forestal
Yani Mapu Lafken- Yani	Forestal
Lenco	Celulosa
Raqui Willi Mapu- Raqui	Forestal

Desde el año 2015 a la fecha se contabilizan 167 personas contratadas para el área forestal (Newen 102 + SERFINT 65), más 2 personas que concluyeron la Escuela de formación de oficios de la empresa Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. y trabajaron durante la construcción de la Planta de tratamiento de Efluentes que forma parte del proyecto MAPA.

Durante el primer semestre del 2018 se registran 22 personas, contratadas para el área forestal (SERFINT), pertenecientes a comunidades mapuches con compromiso en el marco del proceso de Consulta indígena según convenio 169 de la OIT, además de las personas contratadas por la empresa NEWEN.

2. Venta de tierras: El titular, a través de sus empresas relacionadas, ha elaborado un procedimiento para la venta de tierras, cuya información se acompañó en el Anexo N°35 del primer informe trimestral MAPA “Procedimiento para la gestión de convenios de venta de tierras con Comunidades Mapuches”, con el objetivo de canalizar los requerimientos, además de documentar los acuerdos, aplicable a las solicitudes de venta de un predio o retazo que se origine por interés o iniciativa de comunidades vecinas.

A continuación se identifican las comunidades con solicitud formal y el estado de su requerimiento. En los casos que se ha resuelto la venta de tierras, cada beneficiario posee las respectivas escrituras:

<b>Predio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Estado</b>
Yane EFA	Yani Mapu Lafquen	Acuerdo venta tierras firmado en 2016
Pichirulo y Los Altunes	Comunidad Las Puentes	Acuerdo venta tierras firmado en 2017
Llico Montaña Evaristo	Comunidad de Llico	Comunidad optó por predio que no es propiedad forestal.

3. Consulta previa en sectores con faenas forestales: En el proceso de Participación y Consulta de Operaciones Forestales, de las empresas relacionadas al titular, se ha incorporado una perspectiva intercultural, reconociendo a las comunidades mapuches colindantes con el objetivo de incorporar sus inquietudes y dudas respecto a los eventuales impactos que pudieren manifestarse. Así, se ha generado una instancia de diálogo particular para la comunidad, independiente de la presencia en un sector de diversas organizaciones sociales, invitándose a participar e informar al Lonko, al igual que a las autoridades funcionales de la comunidad (ver Anexo N° 36 del primer informe trimestral MAPA).

A la fecha, se han realizado 3 nuevas instancias de reunión en el marco de las operaciones forestales, con las comunidades de “Los Ñancos”, “Nawel Konkull” y “Llico”, con las cuales se han asumido compromisos relacionados a: restricciones de velocidad, no circulación por caminos de mayor tránsito de vehículos menores, entrega de ripio para mejorar caminos aledaños, disponibilidad de camión aljibe para humectación de caminos, entre otros. (a este respecto, en el Anexo 20 del Séptimo Informe Trimestral de Seguimiento MAPA se han entregado los detalles sobre esta materia).

En estas reuniones, además, han sido de utilidad para promover el conocimiento mutuo, mantener los canales de comunicación y participación, y ayudar a identificar y conservar los sitios de interés cultural, al igual que el diálogo respecto de las materias de mutuo interés en estas materias.

Se cuenta con las siguientes actas sobre consulta previa a la operación forestal, realizadas con comunidades y vecinos, según se indica a continuación:

Comunidades	Fecha
Llak Wapi Lafken	05-08-2014
Keñul Terán	14-10-2016
Llico	25-10-2016 20-10-2016 20-10-2016

Los Huapes	09-06-2017 06-05-2017 04-12-2014 04-12-2014 21-07-2015
Los Ñancos	14-10-2016 14-11-2017 12-10-2016
Nawell Konkull-Piure	20-10-2016 20-10-2016
Quiñiquilco	21-07-2015
Raqui Willi Mapu	28-11-2016
Yani	04-12-2014
Yani Mapu Lafken	30-01-2017 09-12-2014 21-07-2015 09-12-2014

En relación con los canales de comunicación, además se cuenta con la línea telefónica 800370222, la cual permite que la comunidad contacte a la empresa para que canalicen sus inquietudes.

4. Programa de identificación y resguardo de sitios de interés cultural Mapuche:

Para el proceso de identificación de las áreas de alto valor de conservación, se contratan los servicios de un facilitador intercultural, quien, a propósito de sus conocimientos de la cultura mapuche, acompaña el proceso de levantamiento. De acuerdo a lo anterior, se cuenta con informes elaborados por asesor externo que, en conjunto con las comunidades, ha realizado el chequeo de los sitios y ha elaborado planes de manejo de los mismos. A continuación se describen los sitios y las comunidades con la cuales se revisó cada lugar.

Comunidad	Sitio
Yani Mapu Lafken	Eltuwe los Barto TrayTrayko el salto Rukawe y Nguillatuwe de la machi María Barto Vilo
Yani	Rukawe de la machi María Barto Vilo Nguillatuwe
Quiñiquilco	Menoko Agua Azul
Melirupo	laguna Quelen Quelen
sucesión Vilo	Eltun Los Huape
Llak Wapi Lafken	Renü piedra alta- Treng Treng Alto Rumena Eltun Trana 3
Kuñul Terán	Menoko
Los Ñancos	Menoko

Fotüm Pu Mapu Lafken	Eltun Trana 3 Trenng Trenng Alto Rumena Renü Piedra Alta
Lenco	Eltun Los Huape Mahuida las Peñas Trayenko karipilun Mahuida Lenco

En virtud de lo anterior, se cuenta con 8 planes de manejo, los que fueron elaborados en conjunto con las organizaciones interesadas. La implementación de estos planes ha sido resultado de un esfuerzo mancomunado entre las organizaciones y el área forestal de la empresa (en caso de requerirse una copia adicional de estos planes, ella puede solicitarse directamente a los equipos en terreno de la empresa titular).

Plan de conservación
ELTUN DE LOS HUAPE
ELTUN TRANA PUNTA LAVAPIÉ
ELTUWE LOS BARTO
MENOKO AGUA AZUL
RUKAWÉ Y NGUILLATUWE MACHO BARRIA BARTO VILU
MAHUIDA DE LAS PEÑAS
QUEBRADA MAHUIDA DE LAS PEÑAS
MENOKO LOS ÑANCO

A marzo 2018 se cuenta con tres nuevos planes de conservación: sitio Mahuida de las Peñas, Quebrada Mahuida las Peñas y Menoko los Ñanco.

5. Desarrollo Productivo:

Durante el año 2014 se realizó un levantamiento de información encargado a la Organización No Gubernamental Wall pü Raüko y CorpArauco, los cuales realizaron un levantamiento de proyectos productivos tanto individuales como asociativos, con comunidades ubicadas en la comuna de Arauco.

Desde entonces se han contratado los servicios de CorpArauco para concretar la adquisición de las inversiones asociadas a los proyectos productivos aprobados (Ver anexo 26 del Sexto Informe Trimestral de Seguimiento MAPA “Factura Corparauco”). Finalizando la primera etapa de implementación de proyectos en junio del 2016.

En noviembre del 2016 se re contrataron los servicios de Corparauco para ejecutar los requerimientos asociados a la “Asociación Indígena de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Origen Mapuche del Golfo de Arauco”, organización que luego de aproximadamente un año de trabajo logró definir la cartera de proyectos solicitada, siendo sometidos al regular proceso de evaluación: Factibilidad Técnica- Factibilidad Legal y Factibilidad Económica (rentabilidad).

A la fecha se han desarrollado proyectos por una inversión que asciende a \$491.274.778.

A continuación se detallan las organizaciones con las cuales se han ejecutado proyectos asociados al compromiso o eje temático de desarrollo productivo.

<b>N°</b>	<b>Comunidad</b>
1	Juan De Dios Necuñir Millacura
2	Raqui Willi Mapu
3	Lorenzo Lincopi
4	Nawel Konkull
5	Llico
6	Lenco
7	Raqui Chico
8	Tralka
9	Fotun Po Lafken
10	Yani Mapu Lafken
11	Kuñul Terán
12	Llak Wapi Lafken
13	Las Puentes
14	Asociación Pescadores Tubul
15	Quiñiquilco
16	Los Ñancos

La comunidad Raqui Willi Mapu posee un proyecto pendiente ya que definieron reorientar algunas inversiones de modo de hacer más provechosa la adjudicación. Hasta la fecha dicha comunidad no ha definido la orientación de los recursos.

La comunidad indígena Raqui Willi Mapu, que hasta el periodo anterior mantenía una etapa pendiente de ejecutar, definió que su área de trabajo conjunto sería a través de la implementación de una lechería, solicitando el financiamiento para una máquina de extracción lechera y mejoras a la infraestructura asociada a el lugar de extracción.

Además de las comunidades señaladas con anterioridad nos encontramos trabajando en conjunto con la comunidad indígena de Los Ñancos y con la asesoría de Corparauco, en la definición de los proyectos a implementar, luego de reuniones de difusión del proceso, reuniones para identificar las principales necesidades se definieron 21 iniciativas para esta comunidad, encontrándonos hoy en la búsqueda de los materiales e insumos requeridos.

Cabe destacar que aún se encuentra pendiente la ejecución de proyectos productivos con las organizaciones que finalizaron el proceso de consulta y con las cuales se comprometió esta medida; según planificación, se irán ejecutando de manera paulatina.

Actualmente se está trabajando activamente con CorpArauco en el levantamiento de proyectos productivos con las Comunidades Indígenas de Quiñiquilco, Los Huapes, Yani Mapu Lafken y Menalkenum.

### 3.5.3.1 Otras condiciones o exigencias específicas establecidas en la RCA37:

#### **Monitoreo independiente de implementación de acuerdos con comunidades indígenas:**

El Considerando 13.2. de la RCA37 establece que *“en relación al proceso de consulta y negociación con las comunidades y organizaciones Mapuche lakquenches de la Comuna, los eventuales acuerdos y no acuerdos deberán ser monitoreados por entidades independientes, con informe tanto a las comunidades y organizaciones como a la autoridad fiscalizadora. (...)”*

Al respecto, se debe indicar que durante los meses de noviembre y diciembre 2017 se contactaron a empresas consultoras para que presentaran propuestas de trabajo para el monitoreo, en su calidad de entidades independientes. Producto de dicho proceso, se seleccionó a la empresa “Proyecta SPA”, lo que permitió iniciar, durante el primer trimestre de 2018, el trabajo de monitoreo independiente, con la revisión documental de los acuerdos alcanzados a la fecha y sus respectivas medidas específicas. Asimismo, desde el punto de vista metodológico, se estableció una frecuencia semestral para la elaboración del Informe de monitoreo de entidad independiente.

Una vez concluido el primer semestre de 2018, dicha entidad hizo entrega del Informe de Monitoreo Independiente de Implementación de Medidas Establecidas en Proceso de Consulta Indígena en el Marco del Convenio 169 de la OIT, en el cual se presentan los hallazgos encontrados en torno a los ejes temáticos: Mecanismo para el Estímulo al Empleo Local Mapuche; Procedimiento para Gestionar Convenios de Venta de Tierras; Consulta previa en sectores con Faenas Forestales; Programa de Identificación y Resguardo de Sitios de Interés Cultural Mapuche; Desarrollo Productivo; Estudios y Seguimiento Ambiental en el mar. Dicho Informe abarca temporalmente todo el período en el cual se han estado implementando las medidas; esto es, a partir del término del proceso de Consulta Indígena hasta junio de 2018.

El Informe de monitoreo de la entidad independiente se acompaña en el Anexo 21 del presente Informe.

### 3.5.4 Arqueología

#### **PTE**

El inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales.

En tal sentido, la etapa de construcción del Proyecto MAPA contempló, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual, se cuenta con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles), zona que previamente fue prospectada desde el punto de vista arqueológico, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental MAPA.

Posteriormente, con el inicio de las obras de movimiento de tierra, nivelación y compactación dinámica del terreno, se realizaron medidas complementarias respecto del resguardo del



eventual patrimonio cultural que pudiere estar presente en el área de las obras de la PTE. Al respecto, en Anexo 37 del Cuarto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA, se adjuntó informe “Charla de inducción e inspección, mas monitoreo en el área de instalación de faenas de futuro contrato electromecánico del proyecto “Nueva Planta de tratamiento de efluentes, Proyecto MAPA”. – Celulosa Arauco y constitución S.A.”, el cual concluye lo siguiente:

*“Efectuada la Charla de Inducción Arqueológica y la inspección arqueológica pedestre en el predio denominado La Playa, es posible informar que todas las labores de construcción de las obras relacionadas por la Empresa CELCO S.A. y sus contratistas, se han ejecutado hasta el momento con estricto cumplimiento a los procedimientos recomendados por el arqueólogo que suscribe.*

*Durante el presente monitoreo, no se encontraron evidencias culturales sean ellas de carácter históricas o prehistóricas.*

*Al no encontrarse evidencias culturales, el área a utilizar por el proyecto en etapa se encuentra liberada desde el punto de vista arqueológico para desarrollar cualquier tipo de trabajos de construcción, incluida la futura instalación de faenas de la empresa a cargo del nuevo contrato.”*

Por otra parte, y en relación con el inicio de los trabajos de habilitación del Antiguo Camino Público, se realizó una prospección arqueológica al área específica en la cual se desarrollarán las obras de construcción de dicho camino.

Se adjunta en anexo 21 del 12avo Informe Trimestral, la prospección arqueológica, el cual concluye lo siguiente:

*“Inspeccionado el terreno que va a ser destinado a la reposición del antiguo camino público Laraquete – Caranpangue, en el sector oriente de Planta de Celulosa Arauco y su entorno, se puede concluir lo siguiente:*

- 1. Como resultado de esta inspección, se pudo comprobar la inexistencia de sitios arqueológicos a lo largo de todo el camino.*
- 2. A unos 50 metros del área destinada a la habilitación del camino, se identificó un fragmento de cerámica (se adjunta ficha del hallazgo), la que fue considerada como hallazgo aislado. No obstante, en este lugar, el proyecto de camino no contempla obras ni intervenciones.*
- 3. Tal como lo dispone la Resolución Exenta N° 037, se debe continuar con la supervisión arqueológica, durante el tiempo que duren los trabajos de excavación, sondajes, estabilizados y cualquiera intervención del subsuelo.*
- 4. Cabe recordar que, esta inspección ocular fue estrictamente superficial y no descarta la existencia de otros depósitos culturales enterrados en el subsuelo, que podrían quedar al descubierto al momento de realizar las excavaciones que contempla la ejecución del Proyecto. Es por esto que, ante la eventualidad de hallazgos de restos arqueológicos bajo la superficie, se deberá proceder acorde a las regulaciones establecidas por la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, y paralizando completamente las obras asociadas al área del hallazgo, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para*

*que este organismo determine los procedimientos a seguir, los cuales deberán ser implementados por el titular. “*

Respecto del punto 2 de las conclusiones del informe, y en virtud de las recomendaciones del arqueólogo especialista, el titular dio aviso de dicho hallazgo a las autoridades competentes; esto es, al Honorable Consejo de Monumento Nacionales y a la Gobernación Provincial de Arauco. Con lo anterior, se da por cumplida la medida establecida en el numeral 6.6, inciso cuarto, de la RCA37/2014.

### **Antiguo Camino Público**

De acuerdo a lo establecido en el Considerando 4.2.2.7 de la RCA37, sobre “Accesos”, y específicamente lo relacionado con el trazado del antiguo camino público de Laraquete a Carampangue, que se emplaza al poniente de la actual vía férrea existente al oriente de Planta Arauco, se ha establecido que el titular debe ejecutar las medidas que se señalan a continuación, de acuerdo a lo comprometido en la Adenda N° 2 del EIA:

- En el tramo del camino público que se encuentra aledaño a las obras del Proyecto, dicha vía será en todo momento respetada por las obras y actividades del Proyecto con respecto a la condición actual. Además, se contempla conservar las condiciones actuales de la ruta en comento, por lo que el Proyecto no representará una obstrucción para su utilización por parte de la comunidad durante su etapa de construcción y/u operación.
- En el tramo del camino público que se encuentra fuera del ámbito de acción del Proyecto (sector sur del Complejo), el titular y sus filiales se comprometen a dar plena continuidad a dicho camino para los fines de implementación que estimen las autoridades competentes.

Previo al inicio de las obras asociadas a la reposición del denominado antiguo camino público contemplado en el proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco”, se realizó una inspección arqueológica en el área asociada al despeje de la franja de dicho camino, con énfasis en el tramo N°4 y N°5 del proyecto. A su vez, la visita a terreno e inspección arqueológica, emana de los compromisos y obligaciones ambientales contenidas en la Resolución Exenta N° 37/2014, que calificó ambientalmente, y de forma favorable el proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco (MAPA)”.

Resultado de las inspecciones arqueológicas realizadas a la fecha, se ha encontrado un fragmento cerámico que fue catalogado como “hallazgo aislado”, esto cercano al tramo N°5 de la obra, por lo anterior, se mantienen inspecciones arqueológicas durante el despeje de toda la franja del trazado del Proyecto, cuyos resultados son presentados en el Anexo 22 del presente informe, y corresponden al informe de la visita realizada entre los días 09 y 12 de julio de 2018.

A modo de resumen, a continuación se presentan las conclusiones de dicho informe:

*“Revisados los antecedentes considerados en el presente informe y realizado el Monitoreo arqueológico, mediante un control sistemático del escarpe del Área de Influencia, principalmente en el tramo N°5 del terreno donde se realizará las obras del PROYECTO DE REPOSICIÓN DE UN SECTOR DEL ANTIGUO CAMINO PÚBLICO LARAQUETE – CARANPANGUE FRENTE AL PROYECTO MAPA DE CELULOSA ARAUCO, se puede dar cuenta de que no fue detectada la presencia de algún elemento cultural que permita desprender alguna ocupación o utilización antrópica del ambiente en dicho lugar.*

*Sin embargo, se recomendó que, ante la eventual aparición de restos culturales durante la ejecución de las obras, los responsables del Proyecto deberán proceder en conformidad a lo dispuesto por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, suspendiendo las obras en el área del hallazgo y dando aviso inmediato al Consejo de Monumentos.”*

### **3.5.5 Permisos Ambientales Sectoriales**

Según se establece en el Considerando 12, de la RCA37, para la ejecución del proyecto “Modernización, Ampliación Planta Arauco” se requiere de permisos de carácter ambiental de los siguientes artículos N° 73, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 99, 101 y 102, contemplados en el Título VII del artículo 2 del D.S. N° 95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

De acuerdo a la indicado en el resuelvo N°3 la RCA37, que obliga a enviar una copia de estos a la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío, se entiende que dicha disposición se encuentra reemplazada por las instrucciones impartidas por la SMA a través de su resolución exenta N°844 del 14/12/2012 SMA y sus modificaciones, la cual indica en su artículo cuarto:

*“Artículo cuarto. Forma y modo de entrega. La información deberá ser remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente, en la forma establecida en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental.*

*Respecto al modo de entrega, la información deberá ser remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente, del siguiente modo:*

*a)La información deberá ser ingresada en el Sistema de Seguimiento Ambiental, al cual se accede a través de la página web <http://www.sma.gob.cl>.*

*b)Una vez ingresada la información al Sistema de Seguimiento Ambiental, se generará un comprobante electrónico, el cual deberá ser conservado por el titular para los fines pertinentes.”*

Conforme a lo indicado anteriormente, es que se adjunta en el Anexo 29 del 8vo Informe de Seguimiento Ambiental MAPA copia de cada uno de los “*comprobantes de remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental*” referido, en este caso, a la obtención de los Permisos Sectoriales Ambientales (PAS), aplicables a la fecha según avance de las obras, y cargados en la plataforma de la SMA.

Cabe indicar que, a la fecha, y en función de los avances de las obras del Proyecto, ha sido necesario solicitar los siguientes Permisos:

- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a las actividades de movimientos de tierra de la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a las actividades de Obras Civiles de la construcción de la PTE del Proyecto).

- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a baños de la PTE); Resolución 8A/N°00003 de la Autoridad Sanitaria del 2 de enero de 2018.
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para actividades de manejos de residuos en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para manejos de residuos en actividades de movimientos de tierra en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para manejos de residuos en actividades de movimientos de tierra en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto)
- Permiso que autoriza al almacenamiento temporal de residuos peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para manejos de residuos en actividades de las obras civiles para la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza sitio de acumulación de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para manejos de residuos en actividades de las obras civiles para la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza realizar pesca de Investigación (PAS95 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres).
- Permiso Sectorial de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre que indica, con fines científicos (PAS99 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para actividades de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre en la etapa de movimientos de tierra de la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso Sectorial de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre que indica, con fines científicos (PAS99 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres) (Para actividades de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre en la etapa de obras civiles de la construcción de la PTE del Proyecto y de la habilitación del Antiguo Camino Público).
- Permiso para corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal (PAS102 del D.S. N° 95/2001, Minseggpres). En el periodo a informar, se debe indicar que, mediante la Resolución N° 8017016, del 31/07/2017, de CONAF (Anexo 21 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), fue modificada la Resolución N° 8016844, del 16/04/2015, en la cual se acoge la reforestación a efectuarse en el predio Sara de las Cruces Lote A, rol avalúos N° 151-253 de la comuna de Arauco.

Se debe señalar que con fecha 10 de agosto de 2017, mediante Resolución Exenta N° 2145 (Anexo 22 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), rectificadora mediante Resolución N° 2937 (Anexo 23 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), de fecha 30 de octubre de 2017, ambas de la Delegación Provincial Arauco de la SEREMI de Salud Región del Biobío, se autorizó el funcionamiento de la nueva planta de tratamiento de residuos industriales líquidos (PTE).

Adicionalmente, se informa que se han presentado a la Dirección General de Aguas, los antecedentes para la obtención del Permiso a que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas,

que corresponde al Permiso Ambiental Sectorial establecido en el Artículo 101 del D.S. N° 95/2001, Minsegres (PAS 101), sobre las obras de adecuación del actual sistema de Lagunas de Aireación. Dicho permiso se tramita a través del expediente DGA VC-0804-516. Con fecha 7 de agosto de 2017, mediante carta GIC/291/2017, el titular dio respuesta a las observaciones formuladas por la DGA contenidas en oficio ORD N° 14 de fecha 26 de enero de 2017.

Respecto del Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el artículo 96 del D.S. N° 95/2001, Minsegres (PAS 96), cabe señalar que, con posterioridad a la dictación de la RCA 37, entró en vigencia el Plan Regulador Comunal de Arauco, Área Urbana Horcones, aprobado mediante la Resolución N°110/2014, del Gobierno Regional de la Región del Bío-Bío, en cuya área se insertan las obras de la PTE y de la L3 de MAPA, entre otras. En tal circunstancia, el permiso a que se refiere el artículo 96 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES (actual permiso a que se refiere el artículo 160 del D.S. 40/2012, MMA) ya no resulta aplicable a las obras del Proyecto y, por ello, dicho permiso no corresponde sea solicitado a las autoridades competentes. Con todo, el Proyecto ha gestionado los respectivos permisos de obras municipales, en los casos que corresponda.

Se obtuvo el permiso para la captura y relocalización de resptiles con fines de investigación mediante la Resolución Excenta N°307/2018, de fecha 8 de marzo de 2018, de la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región del BíoBío, cuya copia se acompaña en anexo 22 del 12avo Informe Trimestral MAPA.

Durante el periodo a informar y con fecha 12 de junio de 2018, mediante la Resolución 003250 de la SEREMI de Salud de la Región del BíoBío (Anexo 23), se autorizó a la empresa Maquinaria y Transporte Anitat Ltda. un sitio ubicado al interior de las instalaciones de la empresa, en Ruta 160, predio la Playa, Sector Horcones S/N, Comuna de Arauco, para la acumulación de residuos no peligrosos, generados por terceros, identificados de acuerdo a la lista B del artículo 90.

A su vez, mediante la resolución 003284 del 13 de junio del 2018, se autorizó sitio destinado al almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos, cuyas características pueden encontrarse en el Anexo 24.

También a través de la Resolución N° 8017096 (Anexo 25), se aprobó la solicitud relativa al D.L. N°701, sobre plan de manejo, presentada por Celulosa Arauco y Constitución S.A, con fecha 07 de mayo de 2018 respecto del predio La Playa, rol de avalúos N° 151-50 de la Comuna de Arauco, de la Región del BíoBío. La reforestación se realizará en los predios Palhuén de la Montaña, rol avalúos N° 156-45 y Santa Catalina, rol avalúos N° 432-19, de las comunas de Curepto y Constitución respectivamente, en superficie aprobada es de 131, 2 hectáreas.

Finalmente, con fecha 29 de mayo de 2018, se aprobó mediante la resolución 8017097 (Anexo 26), la reforestación de 2,7 hectáreas en el predio Palhuén de la Montaña, rol avalúos N° 156-45 de la comuna de Curepto.