



**Dicta el Programa de Medición y Control de la  
Calidad Ambiental del Agua para las Normas  
Secundarias de Calidad Ambiental para la  
Protección de las Aguas Continentales  
Superficiales de la Cuenca del Río Maipo**

**RESOLUCIÓN EXENTÁ N° 271**

**Santiago, 06 MAR 2018**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley 19.300, que establece las Bases Generales del Medio Ambiente; en el artículo 12 y siguientes del Decreto Supremo N° 53, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la cuenca del Río Maipo; en la Ley 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija la planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 37, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 424, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija la Estructura Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 670, de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente; y en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón;

**CONSIDERANDO**

1°. La Superintendencia del Medio Ambiente es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización del contenido de las normas de calidad ambiental, entre otros instrumentos de gestión ambiental;

2°. Que, de acuerdo a las letras n) y ñ) del artículo 2 de la Ley 19.300, las normas de calidad establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población

(normas primarias); o para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (normas secundarias);

3°. El artículo 33 de la Ley 19.300, que establece que el Ministerio del Medio Ambiente administrará la información de los programas de medición y control de la calidad ambiental del aire, agua y suelo para los efectos de velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación;

4°. La letra u) del artículo 70 de la Ley 19.300, que establece que corresponde al Ministerio del Medio Ambiente administrar la información de los programas de monitoreo de calidad del aire, agua y suelo, proporcionada por los organismos competentes, cuando corresponda;

5°. La letra ñ) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente impartir directrices técnicas de carácter general y obligatorio, definiendo los protocolos, procedimientos y métodos de análisis que los organismos fiscalizadores, las entidades acreditadas conforme a esta ley y, en su caso, los sujetos de fiscalización, deberán aplicar para el examen, control y medición del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental y de Emisión;

6°. El Oficio ORD. N° 171378, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que remite minuta técnica para la dictación del programa de medición y control de la calidad ambiental del agua para las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo;

7°. El Oficio ORD. N° 174508, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que complementa la minuta técnica para la dictación del programa de medición y control de la calidad ambiental del agua para las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo;

8°. El artículo 48 bis de la Ley 19.300 que establece que los actos administrativos que se dicten por los Ministerios o servicios para la ejecución o implementación de normas de calidad, emisión y planes de prevención o descontaminación, señalados en tales instrumentos, deberán contar siempre con informe previo del Ministerio del Medio Ambiente;

9°. El Oficio ORD. N° 180659, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que emite informe previo del artículo 48 bis de la Ley N° 19.300;

10°. Que la Superintendencia del Medio Ambiente, en el ejercicio de su función de dar seguimiento y fiscalización al contenido de las normas de calidad ambiental, tiene el rol de asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos de acuerdo a los programas de medición y control de calidad ambiental que administra el Ministerio del Medio Ambiente, definiendo las condiciones bajo las cuales es posible obtener datos representativos de acuerdo al estado del arte en la comunidad científico-técnica.

**RESUELVO:**

**APRUÉBASE** el Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental del Agua para las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo, en los siguientes términos.

*Párrafo 1°*

*Disposiciones Generales*

**Artículo Primero. Destinatarios.** Son destinatarios del programa de medición y control de la calidad ambiental de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo el Ministerio del Medio Ambiente, la Dirección General de Aguas y el Servicio Agrícola y Ganadero, quienes para estos efectos son los organismos responsables de las campañas de monitoreo, en los términos establecidos en la presente resolución.

**Artículo Segundo. Ámbito de aplicación.** El programa de medición y control de la calidad ambiental de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo establece las condiciones bajo las cuales se realizará el monitoreo destinado a caracterizar, medir, controlar y evaluar la variación de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.

*Párrafo 2°*

*De las áreas de vigilancia*

**Artículo Tercero. Áreas de Vigilancia.** Para efectos de la caracterización de la calidad de las aguas de la cuenca del Río Maipo se han establecido 11 (once) áreas de vigilancia y 11 (once) estaciones de monitoreo que integran la red de control de la norma de calidad. En cada una de ellas se realizarán campañas de monitoreo respecto de los siguientes parámetros:

- |                                                    |                                         |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| a) Oxígeno disuelto (OD)                           | g) Nitrato ( $\text{N-NO}_3^-$ )        |
| b) Conductividad eléctrica (CE)                    | h) Ortofosfato ( $\text{P-PO}_4^{-3}$ ) |
| c) pH                                              | i) Plomo (Pb) disuelto                  |
| d) Cloruro ( $\text{Cl}^-$ )                       | j) Níquel (Ni) disuelto                 |
| e) Sulfato ( $\text{SO}_4^{-2}$ )                  | k) Zinc (Zn) disuelto                   |
| f) Demanda Biológica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ) | l) Cromo (Cr) total                     |

Adicionalmente, se establecen 18 (dieciocho) áreas de vigilancia y 22 (veintidós) estaciones de monitoreo que integran la red de observación. En estas estaciones se considera el monitoreo de otros parámetros de interés en las áreas de vigilancia que integran la red de control junto con

pruebas o ensayos ecotoxicológicos y el muestreo de bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

**Artículo Cuarto. Áreas de vigilancia en el Río Maipo (MA).** En el cauce del Río Maipo se consideran 6 áreas de vigilancia denominadas MA-1, MA-2, MA-3, MA-4, MA-5 y MA-6, descritas a continuación:

- a. MA-1. Comprende desde la naciente del Río Maipo hasta la confluencia con el Río Volcán. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MA-1, nombre referencial *Río Maipo en las Melosas* y código único BNA 05701002-9.
- b. MA-2. Comprende desde la confluencia con el Río Volcán hasta la confluencia con el Río Colorado. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MA-2, nombre referencial *Río Maipo en San José de Maipo* y código único BNA 05704008-4; y 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MA-2 Obs, nombre referencial *Río Maipo después de junta con Estero Manzanito* y código único BNA 05704012-2.
- c. MA-3. Comprende desde la confluencia con el Río Colorado hasta la confluencia con el Río Clarillo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MA-3, nombre referencial *Río Maipo antes de Clarillo* y código único BNA 05710009-5; y 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MA-3 Obs, nombre referencial *Río Maipo antes de canal San Carlos* y código único BNA 05710011-7.
- d. MA-4. Comprende desde la confluencia con el Río Clarillo hasta la confluencia con el Río Mapocho. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MA-4, nombre referencial *Río Maipo en Puente Naltahua* y código único BNA 05717005-0.
- e. MA-5. Comprende desde la confluencia con el Río Mapocho hasta el Río Maipo aguas arriba al puente Lo Gallardo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MA-5, nombre referencial *Río Maipo en Cabimbao* y código único BNA 05740010-2; y 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MA-5 Obs, nombre referencial *Río Maipo después de junta con Estero Cholqui* y código único BNA 05740010-2.
- f. MA-6. Comprende desde aguas arriba al puente Lo Gallardo hasta su desembocadura. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MA-6, nombre referencial *Río Maipo en Desembocadura*.

Las campañas de monitoreo que se realizarán en cada estación tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 1 a 9.

**Tabla 1. Detalle área de vigilancia MA-1, estación Río Maipo en las Melosas (MA-1)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-1		422.660		6.212.599	
Estación de monitoreo Río Maipo en las Melosas (MA-1)		387.236		6.258.616	
389.123		6.253.669			
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos Suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
12	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

Tabla 2. Detalle área de vigilancia MA-2, estación Río Maipo en San José de Maipo (MA-2)

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-2		387.236		6.258.616	
		372.888		6.281.894	
Estación de monitoreo: Río Maipo en San José de Maipo (MA-2)		374.482		6.277.844	
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos Suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
12	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
13	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Tabla 3. Detalle área de vigilancia MA-2, estación Río Maipo después de junta con Estero Manzanito (MA-2 Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MA-2		387.236	6.258.616		
		372.888	6.281.894		
Estación de monitoreo: Río Maipo después de junta con Estero Manzanito (MA-2 Obs)		379.767	6.265.905		
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

Tabla 4. Detalle área de vigilancia MA-3, estación Río Maipo antes de Clarillo (MA-3)

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-3		372.888		6.281.894	
		348.692		6.276.145	
Estación de monitoreo: Río Maipo antes de Clarillo (MA-3)		349.200		6.276.367	
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	DGA	DGA
3	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2	DGA	DGA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
12	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
13	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
14	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 5. Detalle área de vigilancia MA-3, estación Río Maipo antes de canal San Carlos (MA-3 Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-3		372.888		6.281.894	
		348.692		6.276.145	
Estación de monitoreo: Río Maipo antes de canal San Carlos (MA-3 obs)		361.823		6.281.734	
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	DGA	DGA
15	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2	DGA	DGA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
26	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

Tabla 6. Detalle área de vigilancia MA-4, estación Río Maipo en Puente Naltahua (MA-4)

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MA-4		348.692	6.276.145		
		312.933	6.267.713		
Estación de monitoreo: Río Maipo en Puente Naltahua (MA-4)		322.141	6.266.233		
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Aceites y Grasas	mg/L	2	MMA	MMA
12	Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
13	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
14	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
15	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
16	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

Tabla 7. Detalle área de vigilancia MA-5, estación Río Maipo en Cabimbao (MA-5)

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-5		312.933		6.267.713	
		259.984		6.273.972	
Estación de monitoreo: Río Maipo en Cabimbao (MA-5)		265.650		6.260.741	
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	DGA	DGA
3	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2	DGA	DGA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Aceites y Grasas	mg/L	2	MMA	MMA
12	Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
13	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
14	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
15	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
16	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 8. Detalle área de vigilancia MA-5, estación Río Maipo después de junta con Estero Cholqui (MA-5 Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia MA-5		312.933		6.267.713	
		259.984		6.273.972	
Estación de monitoreo: Río Maipo después de junta con Estero Cholqui (MA-5 Obs)		289.204		6.265.497	
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
17	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
19	Aceites y grasas	mg/L	2	MMA	MMA
20	Arsénico total	mg/L	2	MMA	MMA
21	Cobre total	mg/L	2	MMA	MMA
22	Níquel total	mg/L	2	MMA	MMA
23	Plomo total	mg/L	2	MMA	MMA
24	Zinc total	mg/L	2	MMA	MMA
25	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
26	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
27	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
28	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 9. Detalle área de vigilancia MA-6, estación Río Maipo en Desembocadura (MA-6)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MA-6		259.984	6.273.972		
		256.031	6.277.706		
Estación de monitoreo: Río Maipo en Desembocadura (MA-6)		258.841	6.275.690		
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	MMA	MMA
3	pH	unidad de pH	2	MMA	MMA
4	Cloruro	mg/L	2	MMA	MMA
5	Sulfato	mg/L	2	MMA	MMA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
12	Cromo total	mg/L	2	MMA	MMA
13	Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	2	MMA	MMA
14	Temperatura	°C	2	MMA	MMA
15	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
16	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
17	Sólidos disueltos totales	mg/L	2	MMA	MMA
18	Turbidez	NTU	2	MMA	MMA
19	Sodio	mg/L	2	MMA	MMA
20	Calcio	mg/L	2	MMA	MMA
21	Magnesio	mg/L	2	MMA	MMA
22	Potasio	mg/L	2	MMA	MMA
23	Aluminio disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
24	Arsénico disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
25	Cadmio disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
26	Cobre disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
27	Cromo disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
28	Hierro disuelto	mg/L	2	MMA	MMA
29	Aluminio total	mg/L	2	MMA	MMA
30	Arsénico total	mg/L	2	MMA	MMA
31	Cadmio total	mg/L	2	MMA	MMA
32	Cobre total	mg/L	2	MMA	MMA
33	Hierro total	mg/L	2	MMA	MMA
34	Plomo total	mg/L	2	MMA	MMA
35	Níquel total	mg/L	2	MMA	MMA
36	Zinc total	mg/L	2	MMA	MMA
37	Nitrógeno amoniacal (NH <sub>4</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
38	Nitrógeno total	mg/L	2	MMA	MMA
39	Fósforo total	mg/L	2	MMA	MMA
40	Clorofila "a"	mg/L	2	MMA	MMA
41	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
42	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
43	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
44	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Artículo Quinto. Áreas de vigilancia en el Río Angostura (AN).** En el cauce del Río Angostura se considera 1 área de vigilancia denominada AN-1, descrita a continuación:

- a. AN-1. Comprende desde la naciente del Río Angostura (confluencia con Río Peuco) hasta la confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como AN-1, nombre referencial *Río Angostura en Valdivia de Paine* y código único BNA 05715006-8; y 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como AN-1 Obs, nombre referencial *Río Angostura aguas arriba de Puente Champa* y código único BNA 05715006-8.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 10 y 11.

**Tabla 10. Detalle área de vigilancia AN-1, estación Río Angostura en Valdivia de Paine (AN-1)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia AN-1		341.519	6.242.421		
		324.549	6.257.808		
Estación de monitoreo: Río Angostura en Valdivia de Paine (AN-1)		325.666	6.257.192		
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	DGA	DGA
3	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2	DGA	DGA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
12	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
13	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
14	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 11. Detalle área de vigilancia AN-1, estación Río Angostura aguas arriba de Puente Champa (AN-1 Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia AN-1		341.519	6.242.421		
		324.549	6.257.808		
Estación de monitoreo AN-1 obs		337.181	6.251.722		
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	MMA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	--	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	--	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	--	1	MMA	MMA

**Artículo Sexto. Áreas de vigilancia en el Estero Puangue (PU).** En el cauce del Estero Puangue se consideran 2 áreas de vigilancia denominadas PU-1 y PU-2, descritas a continuación:

- a. PU-1. Comprende desde la naciente del Estero Puangue hasta el mismo Estero en Curacaví. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como PU-1, nombre referencial *Estero Puangue en Curacaví* y código único BNA 05742001-4; y 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como PU-1 Obs, nombre referencial *Estero Puangue antes de junta con Quebrada Las Lajas* y código único BNA 05741003-5.
- b. PU-2. Comprende desde el Estero Puangue en Curacaví hasta la confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como PU-2, nombre referencial *Estero Puangue en Ruta 78* y código único BNA 05746001-6.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 12 a 14

**Tabla 12. Detalle área de vigilancia PU-1, estación Estero Puangue en Curacaví (PU-1)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia PU-1		302.231	6.327.443		
		299.510	6.301.959		
Estación de monitoreo: Estero Puangue en Curacaví (PU-1)		299.385	6.302.738		
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
5	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
7	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Plomo total	-	2	DGA	DGA
11	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
12	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
13	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
14	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
15	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 13. Detalle área de vigilancia PU-1, estación Estero Puangue antes de junta con Quebrada Las Lajas (PU-1 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM				
	Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia PU-1	302.231	6.327.443			
	299.510	6.301.959			
Estación de monitoreo: Estero Puangue antes de junta con Quebrada Las Lajas (PU-1 Obs)	299.624	6.318.119			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
17	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
19	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
24	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
25	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
26	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
27	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

Tabla 14. Detalle área de vigilancia PU-2, estación Estero Puangue en Ruta 78 (PU-2)

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia PU-2	299.510	6.301.959			
	281.616	6.264.244			
Estación de monitoreo: Estero Puangue en Ruta 78 (PU-2)	283.311	6.272.919			
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
5	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
7	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Plomo total		2	DGA	DGA
11	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
12	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
13	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
14	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
15	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Artículo Séptimo. Áreas de vigilancia en el Río Mapocho (MP).** En el cauce del Río Mapocho se consideran 2 áreas de vigilancia denominadas MP-1 y MP-2, descritas a continuación:

- a. MP-1. Comprende desde la confluencia con Río San Francisco y Río Molina hasta la confluencia con el Estero Arrayán. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MP-1, nombre referencial *Río Mapocho en los Almendros* y el código único BNA 05722002-3.
- b. MP-2. Comprende desde la confluencia con el Estero Arrayán hasta la confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como MP-2, nombre referencial *Río Mapocho en el Monte* y código único BNA 05737005-k; y 3 estaciones de monitoreo para la Red de Observación que se han denominado como MP-2.1 Obs, nombre referencial *Río Mapocho después de junta*

con Estero Gualtatas y código único BNA 05730060-4; MP-2.2 Obs, nombre referencial *Río Mapocho después de junta con estero Colina* y código único BNA 05730058-2; y MP-2.3 Obs, nombre referencial *Río Mapocho después de junta con Zanjón de la Aguada* y código único BNA 05737020-3.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 15 a 19.

**Tabla 15. Detalle área de vigilancia MP-1, estación Río Mapocho en los Almendros (MP-1)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MP-1		370.042	6.306.383		
		361.441	6.307.435		
Estación de monitoreo: Río Mapocho en los Almendros (MP-1)		365.034	6.306.676		
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
5	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
7	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
12	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
13	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

Tabla 16. Detalle área de vigilancia MP-2, estación Río Mapocho en el Monte (MP-2)

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia MP-2	361.441	6.307.435			
	312.694	6.267.832			
Estación de monitoreo: Río Mapocho en el Monte (MP-2)	316.634	6.271.315			
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
5	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
6	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
7	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
8	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Hierro total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
12	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
14	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
15	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA
16	Bioindicadores en peces	-	1	MMA	MMA

**Tabla 17. Detalle área de vigilancia MP-2, estación Río Mapocho después de junta con Estero Gualtatas (MP-2.1 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM				
	Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia MP-2	361.441	6.307.435			
	312.694	6.267.832			
Estación de monitoreo: Río Mapocho después de junta con Estero Gualtatas (MP-2.1 Obs)	357.994	6.306.341			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
17	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
19	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
24	Hidromorfología	--	2	MMA	MMA
25	Macroinvertebrados bentónicos	--	1	MMA	MMA
26	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	--	1	MMA	MMA
27	Bioindicadores en peces	--	1	MMA	MMA

Tabla 18. Detalle área de vigilancia MP-2, estación Río Mapocho después de junta con estero Colina (MP-2.2 Obs)

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia MP-2	361.441	6.307.435			
	312.694	6.267.832			
Estación de monitoreo: Río Mapocho después de junta con estero Colina (MP-2.2 Obs)	330.571	6.297.609			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
17	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
19	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
24	Hidromorfología	--	2	MMA	MMA
25	Macroinvertebrados bentónicos	--	1	MMA	MMA
26	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	--	1	MMA	MMA
27	Bioindicadores en peces	--	1	MMA	MMA

**Tabla 19. Detalle área de vigilancia MP-2, estación Río Mapocho después de junta con Zanjón de la Aguada (MP-2.3 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia MP-2	361.441	6.307.435			
	312.694	6.267.832			
Estación de monitoreo: Río Mapocho después de junta con Zanjón de la Aguada (MP-2.3 Obs)	328.280	6.286.259			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
17	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
19	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
24	Hidromorfología	--	2	MMA	MMA
25	Macroinvertebrados bentónicos	--	1	MMA	MMA
26	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	--	1	MMA	MMA
27	Bioindicadores en peces	--	1	MMA	MMA

**Artículo Octavo. Área de vigilancia en el Estero Lampa (LA).** En el cauce del Estero Lampa se considera 1 área de vigilancia, denominada LA-1, descrita a continuación:

- a. LA-1. Comprende desde el nacimiento del Estero Til Til hasta la confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Control que se ha denominado como LA-1, nombre referencial *Río Lampa antes de junta con Río Mapocho* y código único BNA 05736001-1.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 20.

**Tabla 20. Detalle área de vigilancia LA-1, estación Río Lampa antes de junta con Río Mapocho (LA-1)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia LA-1	320.838	6.344.693			
	330.398	6.297.965			
Estación de monitoreo: Río Lampa antes de junta con Río Mapocho (LA-1)	330.082	6.298.707			
PARÁMETROS RED DE CONTROL					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	12 (mensual)	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	12 (mensual)	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	12 (mensual)	DGA	DGA
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
2	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
3	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
4	Sólidos disueltos totales	mg/L	2	MMA	MMA
5	Coliformes fecales	NMP/100 ml	2	MMA	MMA
6	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
7	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
8	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
9	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
11	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
12	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
14	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
15	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Noveno. Áreas de vigilancia en el Río Volcán (VOL).** En el cauce del Río Volcán se considera 1 área de vigilancia, denominada VOL Obs, descrita a continuación:

- a. VOL Obs. Comprende desde nacimiento de este río hasta su confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como VOL Obs, nombre referencial *Río Volcán antes de junta con río Maipo* y código único BNA 05702006-7.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 21.

**Tabla 21. Detalle área de vigilancia VOL Obs, estación Río Volcán antes de junta con río Maipo (VOL Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia VOL obs	408.785	6.243.604			
	387.312	6.258.522			
Estación de monitoreo: Río Volcán antes de junta con río Maipo (Vol Obs)	387.236	6.258.616			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Décimo.** *Área de vigilancia en el Río Yeso (YESO).* En el cauce del Río Yeso se considera 1 área de vigilancia, denominada YESO Obs, descrita a continuación:

- a. YESO Obs. Comprende desde su nacimiento en el Embalse El Yeso hasta su confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como YESO Obs, nombre referencial *Río Yeso antes de junta con Río Maipo* y código único BNA 05703003-8.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 22.

**Tabla 22. Detalle área de vigilancia YESO Obs, estación Río Yeso antes de junta con río Maipo (YESO Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia YESO obs	399.406	6.274.480			
	385.840	6.260.969			
Estación de monitoreo: Río Yeso antes de junta con río Maipo (YESO Obs)	386.146	6.260.844			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Undécimo. Área de vigilancia en el Río Olivares (OL).** En el cauce del Río Olivares se considera 1 área de vigilancia denominada OL Obs, descrita a continuación:

- a. OL Obs. Comprende desde su nacimiento en el Parque Río Olivares hasta su confluencia con el Río Colorado. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como OL Obs, nombre referencial *Río Olivares antes de junta con Río Colorado* y código único BNA 05706001-8.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 23.

**Tabla 23. Detalle área de vigilancia OL Obs, estación Río Olivares antes de junta con Río Colorado (OL Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia OL obs		396.846		6.338.239	
		394.198		6.293.210	
Estación de monitoreo: Río Olivares antes de junta con Río Colorado (OL Obs)		394.602		6.294.856	
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Duodécimo.** *Área de vigilancia en el Río Colorado (COL).* En el cauce del Río Colorado se considera 1 área de vigilancia denominada COL Obs, descrita a continuación:

- a. COL Obs. Comprende desde la naciente del este río hasta la confluencia con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 2 estaciones de monitoreo para la Red de Observación que se han denominado como COL-1 Obs, el nombre referencial *Río Colorado antes de junta con Río Olivares* y código único BNA 05707004-8; y COL-2 Obs, el nombre referencial *Río Colorado antes de junta con Río Maipo* y código único BNA 05707002-1.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 24 y 25.

**Tabla 24. Detalle área de vigilancia COL Obs, estación Río Colorado antes de junta con Río Olivares (COL-1 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia COL Obs	420.819	6.316.002			
	372.542	6.281.785			
Estación de monitoreo: Río Colorado antes de junta con Río Olivares (COL-1 Obs)	394.882	6.293.537			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Tabla 25. Detalle área de vigilancia COL Obs, estación Río Colorado antes de junta con Río Maipo (COL-2 Obs)**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)		N (m)	
Área de vigilancia COL obs		420.819		6.316.002	
		372.542		6.281.785	
Estación de monitoreo: Río Colorado antes de junta con Río Maipo (COL-2 Obs)		373.148		6.282.685	
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimotercero. Área de vigilancia en el Río Clarillo (CLAR).** En el cauce del Río Clarillo se considera 1 área de vigilancia denominada CLAR Obs, descrita a continuación:

- a. CLAR Obs. Comprende desde la Reserva Nacional Río Clarillo hasta la confluencia de este río con el Río Maipo. Esta área de vigilancia está compuesta por 2 estaciones de monitoreo para la Red de Observación que se han denominado como CLAR-1 Obs, nombre referencial *Río Clarillo entre quebrada Encanado y quebrada La Tinaja* y código único BNA 05711005-8; y CLAR-2 Obs, nombre referencial *Río Clarillo antes de junta con Río Maipo* y código único BNA 05711001-5.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en las tablas 26 y 27.

**Tabla 26. Detalle área de vigilancia CLAR Obs, estación Río Clarillo entre quebrada Encanado y quebrada La Tinaja (CLAR-1 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia CLAR obs	364.687	6.252.702			
	348.730	6.276.078			
Estación de monitoreo: Río Clarillo entre quebrada Encanado y quebrada La Tinaja (CLAR-1 Obs)	363.459	6.267.114			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Tabla 27. Detalle área de vigilancia CLAR Obs, estación Río Clarillo Río Clarillo antes de junta con Río Maipo (CLAR-2 Obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia CLAR obs	364.687	6.252.702			
	348.730	6.276.078			
Estación de monitoreo: Río Clarillo Río Clarillo antes de junta con Río Maipo (CLAR-2 Obs)	348.814	6.275.845			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimocuarto. Área de vigilancia en el Río Molina (MOL).** En el cauce del Río Molina se considera 1 área de vigilancia denominada MOL Obs, descrita a continuación:

- a. MOL Obs. Comprende desde la naciente del Río Molina hasta su confluencia al Río San Francisco. Esta área de vigilancia está compuesta por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MOL Obs, nombre referencial *Río Molina antes de junta con río San Francisco* y código único BNA 05720001-4.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 28.

**Tabla 28. Detalle área de vigilancia MOL Obs, estación Río Molina antes de junta con Río San Francisco (MOL Obs).**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MOL obs		382.340	6.305.456		
		369.989	6.306.410		
Estación de monitoreo: Río Molina antes de junta con río San Francisco (OL Obs)		370.096	6.306.438		
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimoquinto.** *Área de vigilancia en el Estero Yerba Loca (EYL).* En el cauce del Estero Yerba Loca se considera 1 área de vigilancia denominada EYL Obs, descrita a continuación:

- a. EYL Obs. Comprende desde su nacimiento hasta su junta con el río San Francisco. Esta área de vigilancia está conformada por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como EYL Obs, nombre referencial *Estero Yerba loca antes de junta con Río San Francisco* y código único BNA 05721001-K.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 29.

**Tabla 29. Detalle área de vigilancia EYL Obs, estación Estero Yerba loca antes de junta con Río San Francisco (EYL obs)**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia EYL obs	384.429	6.325.685			
	373.038	6.309.622			
Estación de monitoreo EYL obs	373.071	6.309.670			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimosexto.** **Área de vigilancia en el Río San Francisco (FRA).** En el cauce del Río San Francisco se considera 1 área de vigilancia denominada FRA Obs, descrita a continuación:

- a. FRA Obs. Comprende desde la naciente del Río San Francisco hasta su confluencia con el Estero Yerba Loca. Esta área de vigilancia está conformada por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como FRA Obs., su nombre referencial es *Río San Francisco antes de junta con Estero Yerba Loca* y código único BNA 05721002-8.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 30.

**Tabla 30. Detalle área de vigilancia FRA Obs, estación Río San Francisco antes de junta con Estero Yerba Loca (FRA Obs).**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia FRA obs	379.349	6.324.059			
Estación de monitoreo FRA obs	369.989	6.306.410			
	372.977	6.310.343			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimoséptimo. Área de vigilancia en el Estero Arrayán (EA).** En el cauce del Estero Arrayán se considera 1 área de vigilancia denominada EA Obs, descrita a continuación:

- a. EA Obs. Comprende desde el nacimiento del Estero Arrayán hasta su confluencia con el Río Mapocho. Esta área de vigilancia está conformada por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como EA Obs, su nombre referencial es *Estero del Arrayán en la Montosa* y código único BNA 05722001-5.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 31.

**Tabla 31. Detalle área de vigilancia EA Obs, estación Estero del Arrayán en la Montosa (EA Obs).**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia EA obs	369.893	6.333.239			
	361.443	6.307.482			
Estación de monitoreo EA obs	364.173	6.311.257			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	DGA	DGA
19	Cobre total	mg/L	2	DGA	DGA
20	Níquel total	mg/L	2	DGA	DGA
21	Plomo total	mg/L	2	DGA	DGA
22	Zinc total	mg/L	2	DGA	DGA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimotavo. Área de vigilancia en el Estero Colina (ECO).** En el cauce del Estero Colina se considera 1 área de vigilancia, denominada ECO Obs, descrita a continuación:

- a. ECO Obs. Comprende desde el nacimiento del estero hasta su confluencia con Estero Lampa y Estero Las Cruces. Esta área de vigilancia está conformada por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como ECO Obs, su nombre referencial *Estero Colina en compuerta Vargas* y código único BNA 05735002-4.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 32.

**Tabla 32. Detalle área de vigilancia ECO Obs, estación Estero Colina en compuerta Vargas (ECO Obs).**

Ubicación geográfica	Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 H.				
	E (m)	N (m)			
Área de vigilancia ECO obs	369.072	6.342.563			
	329.404	6.304.912			
Estación de monitoreo ECO obs	347.582	6.327.363			
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	MMA	MMA
19	Cobre total	mg/L	2	MMA	MMA
20	Níquel total	mg/L	2	MMA	MMA
21	Plomo total	mg/L	2	MMA	MMA
22	Zinc total	mg/L	2	MMA	MMA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Artículo Decimonoveno. Área de vigilancia en el Estero Manzanito (MZ).** En el cauce del Estero Manzanito se considera 1 área de vigilancia, denominada MZ-1, descrita a continuación:

- a. MZ-1. Comprende desde el nacimiento del Estero Manzanito hasta su confluencia con el Río San Francisco. Esta área de vigilancia está conformada por 1 estación de monitoreo para la Red de Observación que se ha denominado como MZ-1 Obs, su nombre referencial es *Estero Manzanito en Puente Manzanito* y código único BNA 05721018-4.

Las campañas de monitoreo tendrán las características y objetivos que se indican en la tabla 33.

**Tabla 33. Detalle área de vigilancia MZ-1, estación Estero Manzanito en Puente Manzanito (MZ-1 Obs).**

Ubicación geográfica		Coordenadas UTM			
		Datum WGS84, Huso 19 H.			
		E (m)	N (m)		
Área de vigilancia MZ-1		382.669	6.311.548		
		373.014	6.309.065		
Estación de monitoreo ECO obs		376.153	6.309.378		
PARÁMETROS RED DE OBSERVACIÓN					
Nº	Parámetros	Unidad	Frecuencia (veces/año)	Responsable Muestreo	Responsable Análisis
1	Oxígeno Disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
2	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2	DGA	DGA
3	pH	unidad de pH	2	DGA	DGA
4	Cloruro	mg/L	2	DGA	DGA
5	Sulfato	mg/L	2	DGA	DGA
6	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	2	MMA	MMA
7	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
8	Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	2	DGA	DGA
9	Plomo disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
10	Níquel disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
11	Zinc disuelto	mg/L	2	DGA	DGA
12	Cromo total	mg/L	2	DGA	DGA
13	Temperatura	°C	2	DGA	DGA
14	Alcalinidad	mg/L	2	MMA	MMA
15	Sólidos suspendidos totales	mg/L	2	MMA	MMA
16	Calcio	mg/L	2	DGA	DGA
17	Magnesio	mg/L	2	DGA	DGA
18	Arsénico total	mg/L	2	MMA	MMA
19	Cobre total	mg/L	2	MMA	MMA
20	Níquel total	mg/L	2	MMA	MMA
21	Plomo total	mg/L	2	MMA	MMA
22	Zinc total	mg/L	2	MMA	MMA
23	Hidromorfología	-	1	MMA	MMA
24	Macroinvertebrados bentónicos	-	1	MMA	MMA
25	Bioensayos toxicidad aguda y/o crónica	-	1	MMA	MMA

**Párrafo 3°**

*De las campañas de monitoreo*

**Artículo Vigésimo. Campañas de monitoreo.** Cada campaña de monitoreo comprende el aviso previo del organismo responsable a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ejecución de las actividades de muestreo y análisis, y la remisión del reporte técnico.

**Artículo Vigésimo primero. Frecuencia de las campañas de monitoreo.** El programa de medición y control de la calidad ambiental de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo considera 12 (doce) campañas de monitoreo al año, una en cada mes. Para validar la estacionalidad se entenderá que las estaciones coinciden con el trimestre calendario, esto es: verano es el período comprendido por los meses de enero, febrero y marzo; otoño es el período

comprendido por los meses de abril, mayo y junio; invierno es el período comprendido por los meses de julio, agosto y septiembre; y primavera es el período comprendido por los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Las campañas bianuales se consideran campañas estacionales, preferentemente en primavera y otoño. Las campañas anuales se realizarán preferentemente en primavera o verano.

En caso de observarse una tendencia hacia la superación de los niveles de calidad ambiental establecida en la norma de calidad, el Ministerio del Medio Ambiente considerará la intensificación del monitoreo de macroinvertebrados bentónicos, bioindicadores y bioensayos toxicidad aguda y/o crónica, para lo cual realizará un muestreo adicional en cada una de las áreas de vigilancia donde se detecte la tendencia mencionada, sujeto a la disponibilidad presupuestaria de dicho Ministerio.

**Artículo Vigésimo segundo. Aviso previo.** El organismo responsable de la campaña de monitoreo deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro del primer mes de cada año, el programa anual de ejecución de las campañas.

**Artículo Vigésimo tercero. Metodología de muestreo y análisis.** Para la ejecución de las actividades de muestreo y análisis deberá seguirse lo establecido en el compendio de métodos de medición, muestreo y análisis de la Superintendencia del Medio Ambiente.

La ejecución de las actividades de muestreo y análisis deberán ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente u organismos del Estado competentes.

**Artículo Vigésimo cuarto. Remisión de los reportes técnicos.** El organismo responsable de la campaña de medición, muestreo y/o análisis deberá remitir un reporte técnico consolidado con los resultados mensuales de manera consolidada dentro de los tres primeros meses de cada año siguiente al periodo de control, en la forma y modo establecido por la Superintendencia del Medio Ambiente. Sin perjuicio de lo anterior, los servicios responsables de las campañas deberán informar periódicamente a la Superintendencia sobre el avance del programa anual de ejecución de las campañas, con el fin de detectar tempranamente situaciones que comprometan la obtención de datos.

#### *Párrafo 4°*

#### *De la evaluación de cumplimiento*

**Artículo Vigésimo quinto. Cálculo de la concentración media por área de vigilancia.** La concentración media de un parámetro en un área de vigilancia, para efectos de contar un dato representativo del período estacional para la evaluación de cumplimiento, corresponderá al

promedio aritmético simple de los resultados mensuales obtenidos en el trimestre correspondiente, En caso de contar con sólo un dato estacional, éste será el dato considerado en la evaluación.

**Artículo Vigésimo sexto. Criterios de validación de datos.** Para los efectos de la evaluación de la norma por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente, se utilizarán los siguientes criterios para analizar y validar los datos reportados por el organismo responsable de la campaña de monitoreo:

- a) Si el resultado de un parámetro es menor al límite de detección (LD), los datos serán validados en base a lo siguiente:
  - Si  $LD \geq$  al 80% del límite normativo, se considerará que el resultado corresponde a un valor no válido para efectos de la evaluación de cumplimiento.
  - Si  $LD <$  al 80% del límite normativo, se considerará que el valor es válido para efectos de la evaluación de cumplimiento y que el resultado es igual al LD.
- b) Para los parámetros que corresponden a la suma de sus fracciones orgánicas, inorgánicas o disueltas, los datos serán validados en base a lo siguiente:
  - Los análisis de todas las fracciones deben ser realizados por un mismo laboratorio de ensayo.
  - El dato será válido si y solo si la suma de las fracciones es menor o igual al valor del resultado del parámetro total.
- c) Solo se considerarán válidos los datos obtenidos en campañas de monitoreo realizadas conforme a la representatividad estacional definida en el artículo vigésimo cuarto anterior. Se exceptúa de lo anterior, aquellos casos donde la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías o catástrofes naturales, en los términos establecidos en el artículo 8 del Decreto Supremo N° 53, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo Vigésimo séptimo. Evaluación de cumplimiento.** La evaluación de las normas de calidad de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo será realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, considerando los reportes técnicos remitidos por los organismos responsables de las campañas de monitoreo.

Mientras no se complete el periodo de evaluación establecido en la norma secundaria de calidad ambiental o cuando en un periodo no se cuente con los resultados de campañas que permitan la obtención de un dato representativo estacional, la Superintendencia del Medio Ambiente realizará una evaluación referencial.

En ningún caso, la Superintendencia podrá sustituir datos no existentes o que no pudiesen ser validados.

**Artículo Vigésimo octavo. Informe técnico de cumplimiento.** Anualmente, la Superintendencia del Medio Ambiente elaborará un informe técnico de cumplimiento en base a los reportes entregados por los organismos responsables de la campaña de monitoreo y las actividades de fiscalización que hubiese realizado durante este periodo. En este informe, se presentarán de manera consolidada los resultados del examen y validación de los datos, la evolución de la calidad del agua de acuerdo a los resultados de los periodos anteriores y el estado en que se encuentra el cuerpo de agua protegido, ya sea que se encuentre conforme a lo establecido en la norma de calidad, en estado de latencia o en estado de saturación.

El informe será remitido al Ministerio del Medio Ambiente dentro del primer semestre del año siguiente al evaluado y será publicado en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental.

**Artículo final. Vigencia.** La presente resolución entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

#### *Disposiciones transitorias*

**Artículo único transitorio.** Durante el período que no se encuentren disponibles en el Compendio de Métodos de Medición, Muestreo y Análisis de la Superintendencia del Medio Ambiente, para la obtención de resultados de los parámetros considerados en el programa de medición y control de la calidad ambiental de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo, se utilizarán los siguientes métodos (o sus versiones actualizadas), cuyos límites de detección deben ser concordantes con los criterios de validación de datos indicados en el artículo vigésimo sexto, letra a):

a) Metodologías de muestreo:

Identificación	Título de la Norma
Norma Chilena 411/1, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad el agua – Muestreo Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo
Norma Chilena 411/2, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad del agua - muestreo - parte 2: guía sobre técnicas de muestreo
Norma Chilena 411/3, Of. 1996, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 501, de fecha 11 de julio de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	Calidad del agua - muestreo - parte 3: guía sobre la preservación y manejo de las muestras
Norma Chilena 411/6, Of. 1998, declarada Norma Oficial de la República por medio del	Calidad del agua - muestreo - parte 6: guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

Identificación	Título de la Norma
Decreto Supremo N° 84, de fecha 4 de febrero de 1998, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.	
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, última edición

b) Metodologías de análisis:

Parámetro	Metodología (s) analítica
Oxígeno disuelto	SMEWW 4500-0 G Membrane electrode method ASTM International, 2006, D888 – 05 standard test methods for dissolved oxygen in water
Conductividad eléctrica	Standard Methods N° 2510 B. Celda de conductividad
pH	SMEWW 4500-H +B. Electronic method
Turbidez	SMEWW 2130 Turbidity
Alcalinidad	SMEWW 2320 B
Temperatura	SMEWW 2550 Termometric
Cloruro	SMEWW 4500-Cl B. Argentometric method SMEWW 4500 Cl C Mercuric nitrate method SMEWW 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Sulfato	SMEWW 4500-SO42 – Turbidimetric SMEWW 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Potasio	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method
Calcio	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method
Magnesio	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method
Sodio	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method
Aceites y grasas	SM 5520 D Soxhlet Extraction Method
Sólidos disueltos totales	SMEWW 2540 C Gravimetric NCh 409 D Manual SISS-2007
Sólidos suspendidos totales	SMEWW 2540 Gravimetric
DBO <sub>5</sub>	SMEWW 5210 B. 5-Day Test
DQO	HACH Method 8000. USEPA SMEWW 5220 D Espectrofotometría de absorción molecular
Coliformes Fecales	SMEWW 9221 Multiple tube fermentation Technique for members of the Coliform Group. 9222 Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group
Clorofila "a"	Espectroscopia absorción molecular. Método Scor Unesco; DGALGOCL1/2009: Método interno. DGA.
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of eluent conductivity SMEWW 4500- NO3_B. Ultraviolet spectrophotometric screening method SMEWW 4500- NO3_D. Nitrate electrode method SMEWW 4500 NO3E N-NO <sub>3</sub> SM 4500 NO3E (2005); Espectroscopia de absorción molecular. Rodier, 1981.
Nitrógeno Total	Calculo expresado como: NT= N-NO <sub>3</sub> +N-NO <sub>2</sub> +NTK NKT SM 4500-Norg BC/NH3-F
Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> )	SMEWW 4500-P B. Direct air-acetylene flame method (AA) SMEWW 4500-P C. Vanadomolybdophosphoric acid colorometric method SMEWW 4500-P D. Stannous chloride method SMEWW 4500-P E. Ascorbic acid method SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with chemical suppression of eluent conductivity
Fósforo Total	SMEWW 4500 PJ-PE Espectroscopía de Absorción Molecular

Parámetro	Metodología (s) analítica
Arsénico Disuelto y Total	Basada en 31114 B
Aluminio Disuelto y Total	SMEWW 3120 B ICP-OES EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
Cadmio Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method
Cobre Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method SMEWW 3120 B ICP-OES EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
Hierro Disuelto y Total	SMEWW 3111 B Electrothermal atomic absorption spectrometric method SMEWW 3120 B ICP-OES EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
Plomo Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Direct air – acetylene flame method SMEWW 3113 B. Electrothermal atomic absorption spectrometric method SMEWW 3120 B. Inductively couple plasma (ICP) method SMEWW 3125 B. Inductively couple plasma/mass spectrometric (IPC/MS) method
Níquel Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Direct air – acetylene flame method SMEWW 3111 C. Extraction /air – acetylene flame method SMEWW 3113 B. Electrothermal atomic absorption spectrometric method SMEWW 3120 B. Inductively couple plasma (ICP) method SMEWW 3125 B. Inductively couple plasma/mass spectrometric (IPC/MS) method
Zinc Disuelto y Total	SMEWW 3111 B. Direct air – acetylene flame method SMEWW 3120 B. Inductively couple plasma (ICP) method SMEWW 3125 B. Inductively couple plasma/mass spectrometric (IPC/MS) method EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
Cromo Disuelto y total	SMEWW 3113 B. Electrothermal atomic absorption spectrometric method SMEWW 3120 B. Inductively couple plasma (ICP) method SMEWW 3125 B. Inductively couple plasma/mass spectrometric (IPC/MS) method SMEWW 3111 B. Direct air – acetylene flame method EPA 200.8: 1997 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
Hidromorfología	Agencia Catalana del Agua, (2006). HIDRI. Protocolo HIDRI. Protocolo para la valoración de la Calidad Hidromorfológica de los Ríos. 62 pp.
Biota	US. EPA. (2002). Rapid Bioassessment Protocols (RBP) for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. Second Edition.
Bioensayos	Instituto Nacional de Normalización. NCh 2083 Of.1999. Bioensayos de Toxicidad aguda mediante la determinación de la inhibición de la movilidad de <i>Daphnia magna</i> o <i>Daphnia pulex</i> (Crustacea, Cladocera).
Bioensayos	Instituto Nacional de Normalización. NCh 2706 Of 2002. Calidad de agua - Bioensayo de inhibición de crecimiento de algas en agua dulce con <i>Selenastrum capricornutum</i> .



**ANÓTESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE EN EL DIARIO  
OFICIAL, DESE CUMPLIMIENTO Y ARCHÍVESE.**

  
SUPERINTENDENTE  
**CRISTIAN FRANZ THORUD**  
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE  
GOBIERNO DE CHILE

  
DME/RVC/JRF/ODLF/VGD

**Distribución:**

- Ministerio del Medio Ambiente
- SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana
- SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso
- SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- Dirección General de Aguas

**c.c.:**

- Fiscalía
- División de Fiscalización
- Oficina Regional Metropolitana