



ANEXO II

Plan de Seguimiento Ambiental

Adenda I

EIA Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama

Pramar ambiental

II.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES

El presente anexo expone el Plan de Seguimiento Ambiental para el Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama. Su elaboración pretende dar una respuesta global a las observaciones efectuadas por la autoridad en el marco de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental y, en este sentido, representa un rediseño del Plan que originalmente ha sido presentado en el EIA. Su inclusión –como documento autocontenido en el presente Adenda– tiene por objeto facilitar su comprensión y utilización durante la operación del proyecto. Lo anterior, sin perjuicio de las respuestas específicas que han sido debidamente expuestas en el cuerpo principal del Adenda.

Es materia de este documento proveer las especificaciones técnicas para la implementación del Plan de Seguimiento del Proyecto. Su diseño está orientado a los componentes ambientales sensibles para el área de influencia del proyecto y se funda en las siguientes consideraciones:

- Identificación de aspectos sensibles detectados en la línea de base (Capítulo 5).
- Impactos potenciales del proyecto (Capítulo 6).
- Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación (Capítulo 7).

En lo sucesivo se considerarán equivalentes los términos Seguimiento y Monitoreo, los que pueden ser utilizados indistintamente en el texto.

II.2. ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Tal como se señaló en el Capítulo 9 del EIA, el presente Plan de Seguimiento reemplaza a los actuales planes en operación, correspondientes a los distintos proyectos que SQM ha presentado para el área del núcleo del Salar de Atacama. Consecuentemente, este plan abarca la totalidad de los efectos combinados que las actividades de SQM pueden llegar a producir en el área de influencia de la actividad desarrollada en el salar.

La consideración de los antecedentes históricos, acumulados en los últimos 10 años de operación, ha permitido revisar y mejorar los mecanismos de seguimiento de las variables ambientales sensibles de los sistemas hidrogeológicos y bióticos del Salar de Atacama.

Por otra parte, la unificación de los esfuerzos de seguimiento implica una mayor eficiencia en el uso de los recursos y de la información, así como en los esfuerzos de fiscalización por parte de la autoridad ambiental y los organismos técnicos del Estado.

Teniendo en consideración los resultados de la revisión de línea base del área de influencia del proyecto, así como los resultados de la evaluación de los potenciales efectos del proyecto sobre las variables ambientales, se ha considerado aplicar el Plan de Seguimiento Ambiental sobre las componentes ambientales de Hidrogeología, Vegetación, Flora y Biota acuática.

El Plan de Seguimiento Ambiental fue concebido como una herramienta instrumental del Plan de Contingencias, es decir, considera el monitoreo de las variables ambientales que son relevantes para dicho plan. Dicha información permitirá definir la activación o desactivación de cada una de las fases del Plan de Contingencias. Adicionalmente, permitirá evaluar el estado ambiental y el funcionamiento hidrogeológico de los sistemas, información -que en caso de ser necesario- será utilizada para determinar posibles causas de un deterioro ambiental de los sistemas que son objeto de protección.

II.3. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES HIDROGEOLOGICAS

II.3.1 Antecedentes generales

En esta sección se describe el nuevo Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) de las variables hidrogeológicas para los proyectos productivos de SQM en el Salar de Atacama. El plan de seguimiento ambiental presentado en el EIA ha sido modificado en la presente adenda, con el objetivo de incorporar las observaciones realizadas por la autoridad y de modo que sea una herramienta de apoyo al Plan de Contingencias, presentado en el Anexo III de la presente Adenda.

El nuevo Plan de Seguimiento Ambiental se ordenó de acuerdo a seis diferentes sistemas presentes en el Salar de Atacama y que se encuentran relacionados con las actividades del proyecto, los sistemas incluidos en el Plan de Seguimiento ambiental son:

- Sistema Soncor
- Sistema Aguas de Quelana
- Sistema Vegetación Borde Este
- Sistema Peine
- Sector vegas de Tilopozo
- Núcleo del Salar de Atacama

El nuevo PSA presenta cuatro objetivos prioritarios:

- Herramienta de apoyo al plan de contingencias: En el PSA se incluyen todas aquellas variables de medición que son requeridas por el plan de contingencias y sus respectivas medidas de mitigación,
- Descripción del funcionamiento de los sistemas: El PSA incluye todas aquellas variables que describen el funcionamiento hidrogeológico de los sistemas a proteger, especialmente aquellas que se relacionan con el balance hídrico de los sistemas lacustres, de modo de identificar la magnitud de las recargas y descargas y de una posible modificación de su comportamiento normal,
- Actualización del modelo numérico (modflow): En la presente Adenda se propone realizar una actualización del modelo numérico, acción que requiere contar con abundante información del nivel de la napa subterránea, meteorológico, nivel de las lagunas y caudales de bombeo de salmuera y agua dulce,
- Fiscalización: El PSA considera la medición de los volúmenes bombeados de salmuera y agua dulce, de modo de facilitar la fiscalización por parte de las autoridades.

El nuevo PSA medirá distintos tipos de variables hidrogeológicas las que se listan a continuación:

- Nivel de la napa de salmuera,
- Nivel de la napa de agua dulce,
- Meteorología: precipitación, radiación, evaporación, velocidad del viento, etc.,
- Nivel y superficies lacustre,
- Físico-química,
- Volúmenes bombeados de salmuera y agua dulce,
- Caudal de recarga superficial a sistemas lacustres.

A continuación se presenta el PSA para cada uno de los sistemas mencionados anteriormente, la sección II.3.2 presenta el PSA del sistema Soncor, la sección II.3.3 el PSA del sistema Aguas de Quelana, la sección II.3.4 el PSA del sistema Peine, la sección II.3.5 el PSA del sistema Vegetación Borde Este, la sección II.3.6 el PSA del sector Tilopozo y finalmente en la sección II.3.7 se presenta el PSA del núcleo del Salar de Atacama. Al inicio de cada una de estas secciones se describen las principales diferencias respecto del PSA presentado en el EIA. De aquí en adelante cuando se mencione el “plan de seguimiento original”, se estará haciendo referencia al plan de seguimiento presentado en el EIA.

II.3.2 Sistema lacustre Soncor

A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.1 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.1 presenta su ubicación espacial.

- Se eliminan del plan de seguimiento original los pozos de monitoreo de niveles del agua subterránea L2-4 y SOPM-13, ya que no aportan información adicional al del balance hídrico,
- Se agregan los pozos de monitoreo del agua subterránea 1027, L1-3(3200), L7-4, L7-5 y L7-G2, los que son necesarios para la realización de los balances hídricos de las lagunas de este sistema,
- Se agrega el pozo L2-5, a petición de las autoridades.
- Se construyen dos nuevos pozos de monitoreo de aguas subterráneas, llamados L11-1 y L11-2, ubicados en el sector de los afloramientos que dan origen al canal Burro Muerto, que alimenta las lagunas Chaxas y Barros Negros (Figura II.3.1). Los niveles medidos servirán para detectar cambios en la recarga subterránea proveniente desde el sector norte de este sistema,
- Se construye reglilla L11-G1, ubicada en la naciente del canal Burro Muerto, cuyo objetivo es detectar cambios en el caudal que escurre por este canal (Figura II.3.1).

- Se agrega al plan de seguimiento la estación de aforo ubicada entre la laguna Chaxas y Barros Negros,
- Se agregan al plan de seguimiento las reglillas ubicadas en los cuerpos lacustres Puilar, Chaxas, Canal Burro Muerto y Barros Negros (Figura II.3.1), que son monitoreadas por CONAF como parte del convenio con SQM.

**TABLA II.3.1
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA SONCOR**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
1027	1027	7.425.016,88	589.995,79	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
L1-3 (3200)	L1-3	7.419.080,10	593.909,40	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
L7-3	L7-3	7.422.959,74	592.038,92	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
-	L1-6	Al interior de un polígono cuyos vértices tienen coordenadas UTM: N: 7.418.519, E: 587.053; N: 7.418.813, E: 588.333; N: 7.416.813, E: 588.922; y N: 7.416.503, E: 587.617.		Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
L1-4	L1-4	7.416.561,40	588.324,94	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	La calidad considera la medición de la cuña salina, a través de la construcción de tres pozos, cada uno de los cuales medirá la salmuera, la interfaz y el agua dulce.
L7-G1	L7-G1	7.419.197,45	585.890,94	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Reglilla ya construida
-	L1-7	Al interior de un polígono cuyos vértices tienen coordenadas UTM: N: 7.415.852, E: 584.316;		Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.

**TABLA II.3.1
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA SONCOR**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L1-8	N: 7.417.209, E: 585.199;		Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L1-9	N: 7.415.717, E: 587.521 y		Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L1-10	N: 7.414.352, E: 586.639.		Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
L1-G4	L1-G4	7.415.192,48	585.392,31	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Reglilla ya construida
L1-5 (1023)	L1-5	7.415.392,93	584.416,41	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
L2-6 (SOPM-7)	SOPM-7	7.412.421,55	583.752,08	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido. Eventualmente, el monitoreo podría cambiar a quincenal si se activa el plan de contingencias
SOPM-14	SOPM-14	7414451	584181	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
L7-4	L7-4	7.423.238,42	588.821,67	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido

**TABLA II.3.1
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA SONCOR**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L8-1	Al interior de una zona rectangular cuyos vértices opuestos tienen coordenadas UTM N: 7.430.000, E: 578.000 y		Nivel	Sólo una vez	Se informará oportunamente a Corema II Región	Pozos por construir. Se medirán sólo una vez. Si se establece la presencia de una recarga subterránea desde el oeste hacia las lagunas serán incorporados al plan de monitoreo. Las coordenadas serán definidas una vez construido
-	L8-2	N: 7.425.000, E: 583.000.		Nivel	Sólo una vez	Se informará oportunamente a Corema II Región	
L7-G2	L7-G2	7.423.025,92	288.241,88	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Reglilla ya construida
L7-5	L7-5	7.420.780,67	584.035,76	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
L2-5	L2-5	7.414.380,01	588.456,57	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
-	A(B.N)	7.419.207,00	586.321,00	Caudal	Mensual	Anual a Corema II Región	Estación de aforo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construida la estación
Puente San Luis	Puente San Luis	7.424.654,00	584.326,00	Caudal	Continuo	Anual a Corema II Región	Estación de aforo ya construida
Reglilla CONAF Barros Negros	Reglilla CONAF Barros Negros	7.417.365,82	586.007,84	Nivel lacustre y calidad	Mensual	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	
Reglilla CONAF Chaxas	Reglilla CONAF Chaxas	7.420.002,75	585.417,17	Nivel lacustre y calidad	Trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	Reglillas ya construida. Eventualmente, el monitoreo en la reglilla Barros Negros podría cambiar a quincenal si se activa el plan de contingencias.
Reglilla CONAF Puilar	Reglilla CONAF Puilar	7.422.878,35	588.124,50	Nivel lacustre y calidad	Trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	
Reglilla CONAF Burro Muerto	Reglilla CONAF Burro Muerto	7.424.637,99	588.374,92	Nivel lacustre y calidad	Trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	

**TABLA II.3.1
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA SONCOR**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L11-1	7.441.949,00	584.432,11	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L11-2	7.439.053,58	583.986,30	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L11-G1	7.438.952,39	585.037,37	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Reglilla por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
Estación meteorológica Chaxas	Estación meteorológica Chaxas	7.424.614,00	583.715,00	Meteorología	Continuo	Anual a Corema II Región	Estación existente, de propiedad de SQM. Se reportan datos de humedad relativa, temperatura, velocidad del viento, radiación solar, precipitaciones y evaporación.
MULLAY 1 (3040)	MULLAY 1	7.423.020,00	600.103,00	Nivel, volumen mensual bombeado y calidad	Volumen y nivel mensual y calidad trimestral	Volumen y Calidad anual a Corema II Región. Además, niveles trimestral a DGA.	Pozo ya construido
ALLANA (3050)	ALLANA	7.415.214,00	599.141,00				
Reglillas CONAF medición de superficie en Barros Negros, Puilar, Chaxas y Canal Burro Muerto		-	-	Superficie lacustre en base a estacas perimetrales	trimestral	Anual, en informes CONAF, a Corema II Región.	Desde 2004 Puilar se mide en forma experimental, actualmente se está evaluando la continuidad de la medición, según lo estipulado en el convenio SQM-CONAF (2004)

**TABLA II.3.1
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA SONCOR**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
Reglillas CONAF medición de superficie en Barros Negros, Puilar, Chaxas y Canal Burro Muerto		-	-	Levantamiento topográfico	Quinquenal	Quinquenal, en informes CONAF, a Corema II Región.	-

Observación 1: Para pozos L7-3, L1-4, L7-G1, L1-G4, L1-5, L1-6, SOPM-7 y SOPM-14 el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: densidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y pH.

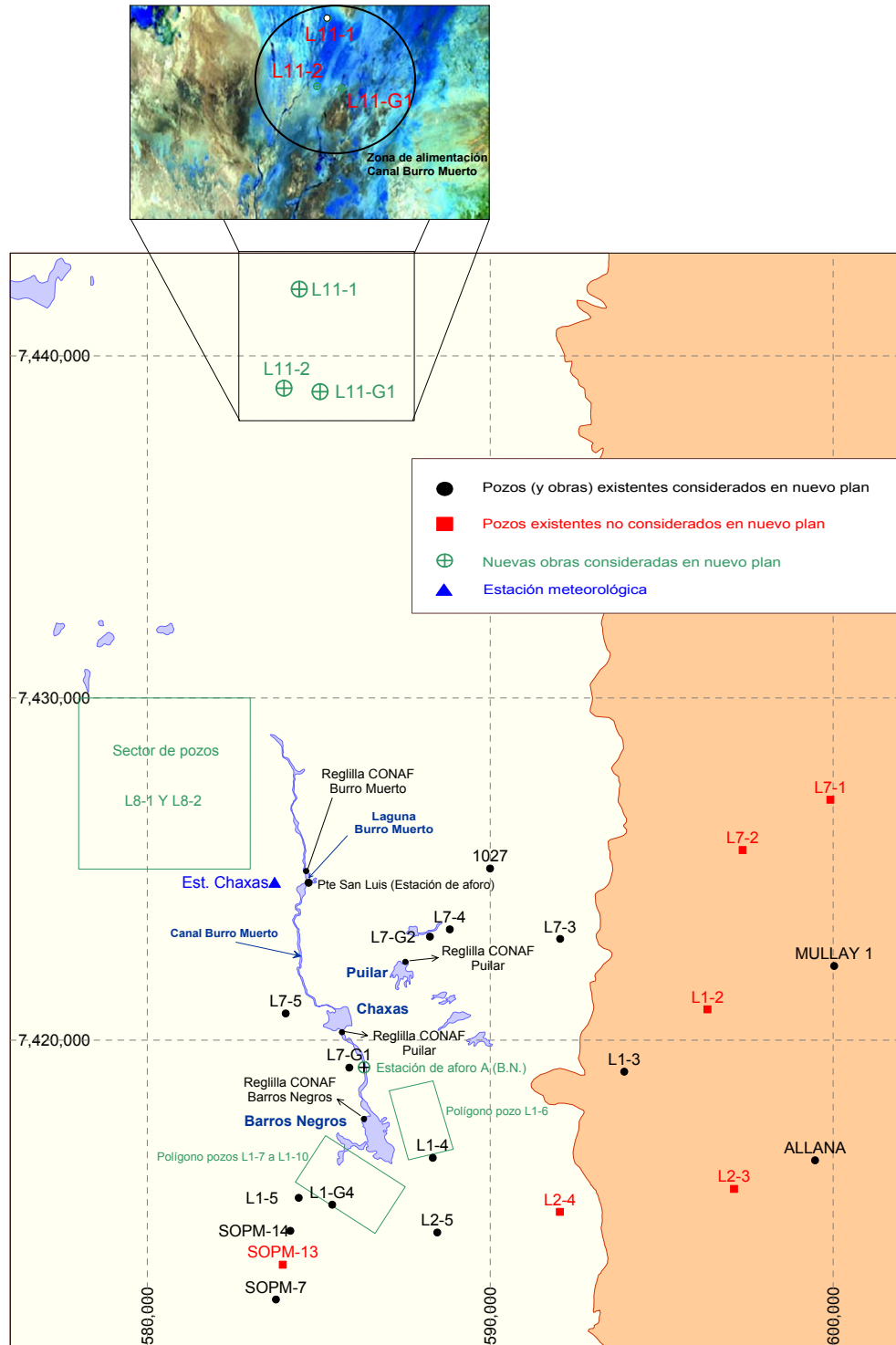
Observación 2: Para las reglillas CONAF de Barros Negros, Chaxas, Puilar y Burro Muerto el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: salinidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sodio, potasio, calcio, magnesio, dureza total, carbonato, bicarbonato, sulfato, cloruro, arsénico, nitratos, fosfatos, pH, temperatura, alcalinidad y oxígeno disuelto.

Observación 3: Adicionalmente, se medirá sólo en las lagunas Chaxas y Barros Negros: hidrocarburos totales, detergentes aniónicos, coliformes fecales y nitrógeno amoniacal, estas mediciones no forman parte de las realizadas dentro del marco del convenio CONAF-SQM.

Observación 4: Para los pozos de bombeo Mullay 1 y Allana el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: alcalinidad total, carbonato, bicarbonato, sólidos disueltos totales, cloruro, nitrato, sulfato, arsénico, calcio, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio y zinc.

Observación 5: Las mediciones de superficie lacustre por estacas perimetrales y por levantamiento topográfico, nivel con frecuencia trimestral y de la calidad físico-química de las lagunas Barros Negros, Chaxas, Puilar y Burro Muerto, serán realizadas por CONAF, ya que se enmarcan dentro del convenio suscrito entre dicha institución y el titular.

FIGURA II.3.1
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL SISTEMA SONCOR.



II.3.3 Sistema lacustre Aguas de Quelana

A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.2 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.2 presenta su ubicación espacial.

- Se eliminan las nuevas reglillas propuestas en el plan de seguimiento original, llamadas L3-G3 y L4-G4, debido a las modificaciones efectuadas al plan de contingencias, como parte de las respuestas al Adenda (ver Anexo III),
- Se eliminan del plan de seguimiento original los pozos de monitoreo de niveles del agua subterránea L4-2, L5-1 y SOPM-9, ya que se considera que no aportan información adicional,
- El pozo L9-1, que en el plan de seguimiento original estaba considerado en este sistema, ahora es considerado en el plan de contingencias para el sistema acuífero del Borde Este (ver Anexo III del presente Adenda).

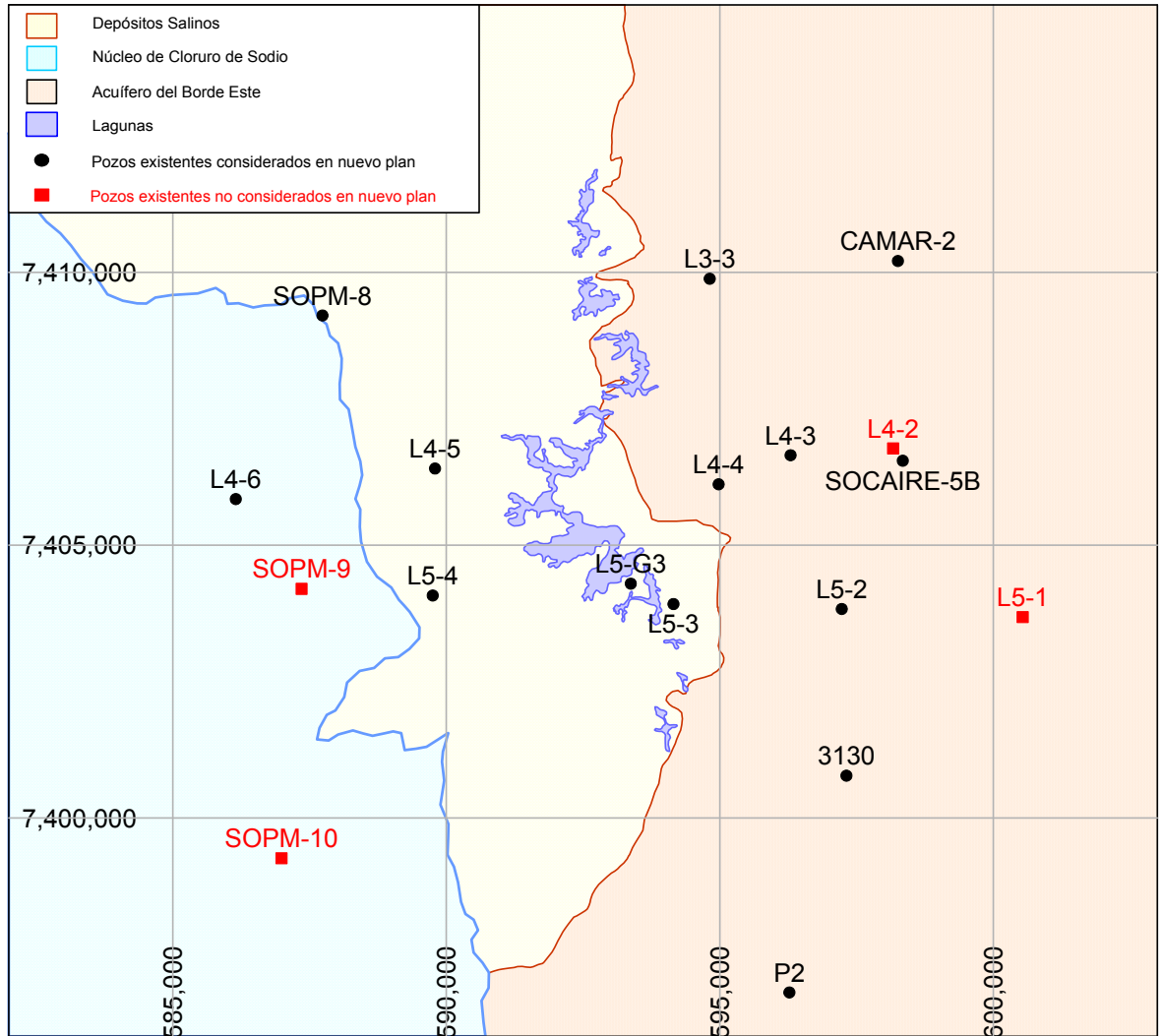
TABLA II.3.2
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA AGUAS DE QUELANA

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
L3-3	L3-3	7.409.881,53	594.815,53	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L4-3 (3080)	L4-3	7.406.647,79	596.293,64	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L4-4 (3100)	L4-4	7.406.115,32	594.978,16	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L4-5	L4-5	7.406.403,86	589.793,25	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L4-6	L4-6	7.405.844,38	586.150,81	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L5-2 (3110)	L5-2	7.403.830,33	597.229,13	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L5-3	L5-3	7.403.920,62	594.152,65	Nivel y calidad	Mensual	Anual a Corema II región	La calidad considera la medición de la cuña salina, a través de la construcción de tres pozos, cada uno de los cuales medirá la salmuera, la interfaz y el agua dulce.
L5-G3	L5-G3	7.404.294,00	593.372,40	Nivel lacustre	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
L5-4 (1910)	L5-4	7.404.077,74	589.751,34	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
SOPM-8 (L3-4)	SOPM-8	7.409.208,40	587.735,88	Nivel y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
CAMAR-2 (L3-2)	CAMAR-2	7.410.207,00	598.256,00	Volumen mensual bombeado, nivel y calidad	Volumen y nivel mensual y calidad trimestral	Volumen y Calidad anual a Corema II Región. Además, niveles trimestral a DGA.	Pozo ya construido
SOCAIRE-5B (3092-B)	SOCAIRE-5B	7.406.547,00	598.345,00				
P2	P2	7.396.804,00	596.272,00				
L3-2	L3-2	7.409.991	599,028	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido
3130	3130	7.400.776	597,315	Nivel	Mensual	Anual a Corema II región	Pozo ya construido

Observación 1: Para pozos SOPM-8, L4-6 el nuevo plan de seguimiento contempla la medición trimestral de los parámetros: densidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y pH.

Observación 2: Para los pozos de bombeo Camar-2, Socaire-5B y P2 el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: alcalinidad total, carbonato, bicarbonato, sólidos disueltos totales, cloruro, nitrato, sulfato, arsénico, calcio, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio y zinc.

**FIGURA II.3.2
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
DEL SISTEMA AGUAS DE QUELANA**



II.3.4 Sistema lacustre Peine

A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.3 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.3 presenta su ubicación espacial.

- Se re-ubicaron los pozos de monitoreo de aguas subterráneas L10-1, L10-2, L10-3 y L10-4, de manera de contar con mas antecedentes que permitan conocer mas el funcionamiento hidráulico de las lagunas que conforman este sistema,
- Se agrega una estación de aforo adicional a la propuesta en el plan de seguimiento original, por lo que cambia su nombre a A-1 (S), en tanto la nueva

estación de aforo, que esta ubicada en la zona sur-este del sistema (Figura II.3.3), se llamará A-2(S),

- Se elimina el pozo L11-1, que había sido propuesto en el plan de seguimiento original, en vista de que no aporta antecedentes relevantes para el conocimiento del funcionamiento hidráulico de este sistema,
- El pozo de monitoreo de nivel del agua subterránea "Tilopozo", que antes formaba parte del plan de seguimiento original para este sistema, se traslada al plan de seguimiento propuesto para el sector de Vegas de Tilopozo,
- Se agrega pozo PE-12 necesario para la actualización del modelo numérico (Modflow).

**TABLA II.3.3
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA PEINE**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L10-1	7.379.601,00	591.022,00	Nivel y Calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido. La calidad considera la medición de la cuña salina, a través de la construcción de tres pozos, cada uno de los cuales medirá la salmuera, la interfaz y el agua dulce.
-	L10-2	7.382.521,90	590.789,04	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L10-3	7.382.750,00	586.895,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L10-4	7.385.345,00	583.221,00	Nivel y Calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
Reglilla CONAF Saladita	Reglilla CONAF Saladita	7.381.847,85	587.204,00	Nivel lacustre y calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	Reglillas ya construida. Además serán topografiadas, obteniéndose el nivel de referencia en cota absoluta. La información obtenida será anexada a cada informe anual, elaborado por CONAF, enviado a Corema II Región. Eventualmente, el monitoreo en la reglilla Saladita podría cambiar a quincenal si se activa el plan de contingencias
Reglilla CONAF Salada	Reglilla CONAF Salada	7.381.083,48	587.806,11	Nivel lacustre y calidad	Trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	
Reglilla CONAF Interna	Reglilla CONAF Interna	7.382.398,26	586.795,97	Nivel lacustre y calidad	Trimestral	Informe Anual de CONAF a Corema II Región	
1028	1028	7.384.373,28	584.617,28	Nivel y Calidad	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
3261	3261	7.368.149,00	587.109,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
PE-12	PE-12	7.384.373	584.617	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
-	A-1 (S)	7.381.293,00	587.275,00	Caudal	Mensual	Anual a Corema II Región	Estación de aforo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construida la estación

TABLA II.3.3
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA PEINE

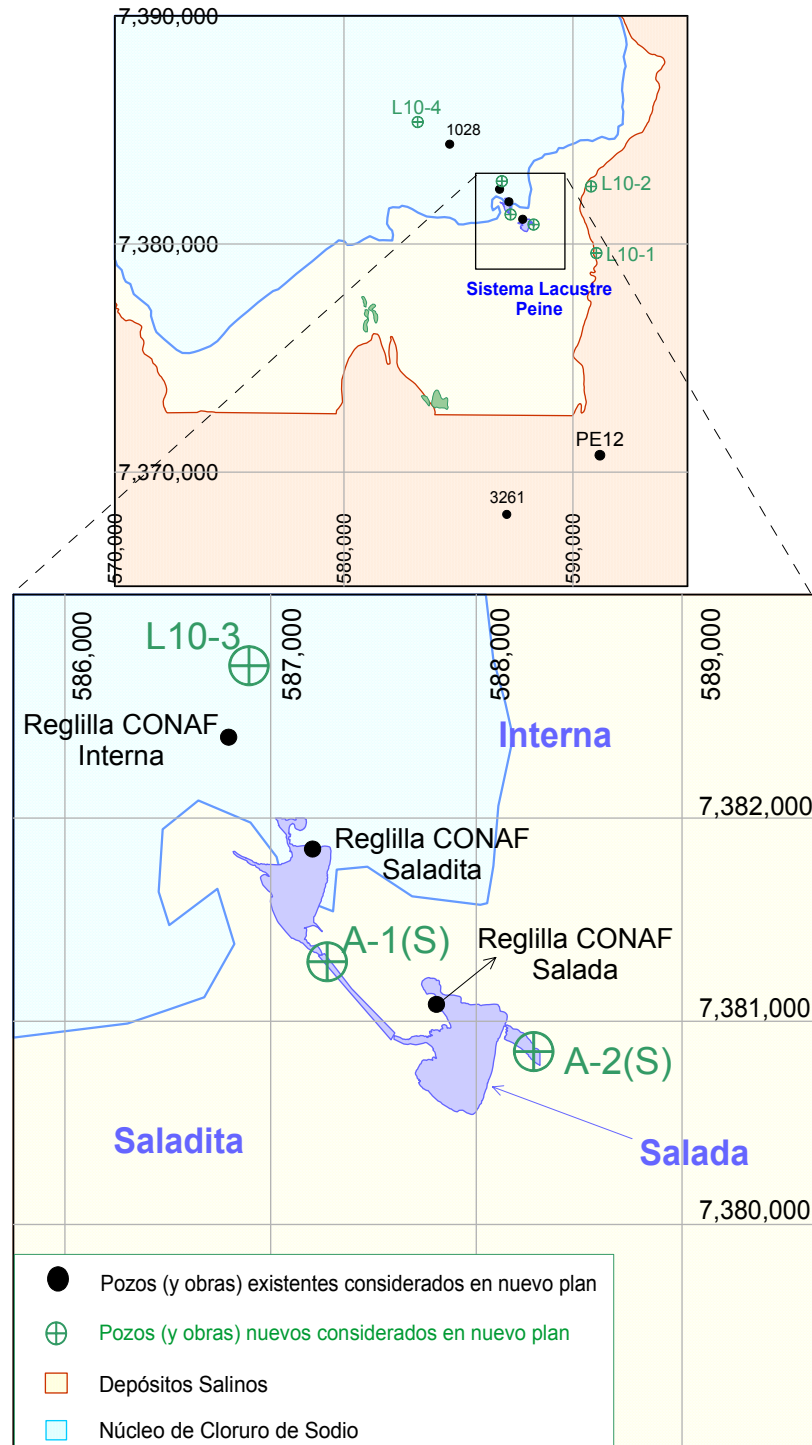
OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	A-2(S)	7.380.851,00	588.279,00	Caudal	Mensual	Anual a Corema II Región	Estación de aforo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construida la estación
Reglillas CONAF medición de superficie en Salada, Saladita e Interna		-	-	Superficie lacustre en base a estacas perimetrales	Trimestral	Anual, en informes CONAF, a Corema II Región.	
Reglillas CONAF medición de superficie en Salada, Saladita e Interna		-	-	Levantamiento topográfico	Quinquenal	Quinquenal, en informes CONAF, a Corema II Región.	

Observación 1: Para los pozos 1028, L10-1 y L10-4 el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: densidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y pH.

Observación 2: Para las reglillas CONAF de Salada, Saladita e Interna el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: salinidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sodio, potasio, calcio, magnesio, dureza total, carbonato, bicarbonato, sulfato, cloruro, arsénico, nitratos, fosfatos, pH, temperatura, alcalinidad y oxígeno disuelto.

Observación 3: Las mediciones de superficie lacustre por estacas perimetrales y por levantamiento topográfico, nivel con frecuencia trimestral y de la calidad físico-química de las lagunas Salada, Saladita e Interna, serán realizadas por CONAF, ya que se enmarcan dentro del convenio suscrito entre dicha institución y el titular.

FIGURA II.3.3
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL SISTEMA PEINE



II.3.5 Sistema Vegetación Borde Este

A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.4 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.4 presenta su ubicación espacial.

- Debido a la incorporación de este sistema en el plan de contingencias modificado en el presente Adenda (Ver Anexo III), se han incorporado una serie de nuevos pozos de monitoreo de agua subterránea. La construcción de estos pozos quedará sujeta a la aprobación del EIA. Los nuevos pozos incorporados son: L7-6, L7-7, L2-7, L3-5, L3-6, L4-7, L9-1 y L9-2. Es necesario mencionar que el pozo L9-1 había sido propuesto en el plan de seguimiento original, aunque en dicho plan formaba parte del sistema lacustre Aguas de Quelana,
- Adicionalmente, el plan de contingencias propuesto como parte del presente Adenda para este sistema, considera los pozos L2-4 y L4-3, los cuales forman parte del plan de monitoreo actual.

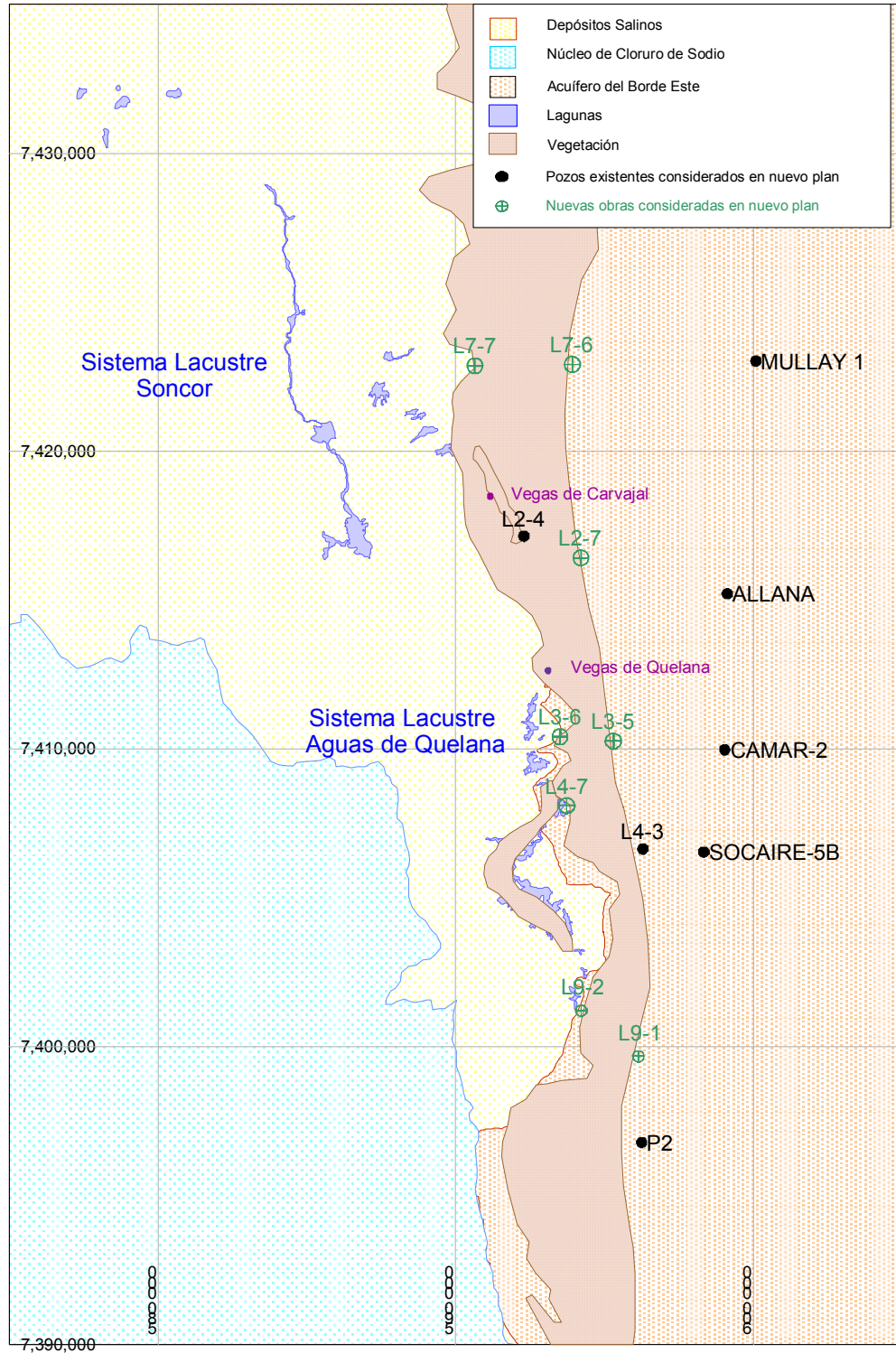
**TABLA II.3.4
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SISTEMA VEGETACIÓN BORDE ESTE**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L7-6	7.422.911,00	593.928,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L7-7	7.422.862,00	590.652,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
L2-4	L2-4	7.417.150,00	592.300,00	Nivel y Calidad	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
-	L2-7	7.416.429,00	594.215,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L3-5	7.410.266,00	595.309,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L3-6	7.410.410,27	593.514,22	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
L4-3 (3080)	L4-3	7.406.647,79	594.500,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido
-	L4-7	593.740,00	593.740,92	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L9-1	7.396.803,00	594.500,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L9-2	7.396.941,17	591.729,00	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.

Observación 1: Para el pozo L2-4 el nuevo plan de seguimiento contempla la medición de los parámetros: densidad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y pH.

Observación 2: Los pozos de bombeo de agua dulce no se consideran en el plan de seguimiento del sistema Vegetación Borde Este, ya que fueron incluidos en los planes de seguimiento de los sistemas Soncor y Aguas de Quelana.

FIGURA II.3.4
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL SISTEMA
VEGETACIÓN BORDE ESTE



II.3.6 Sector vegas de Tilopozo

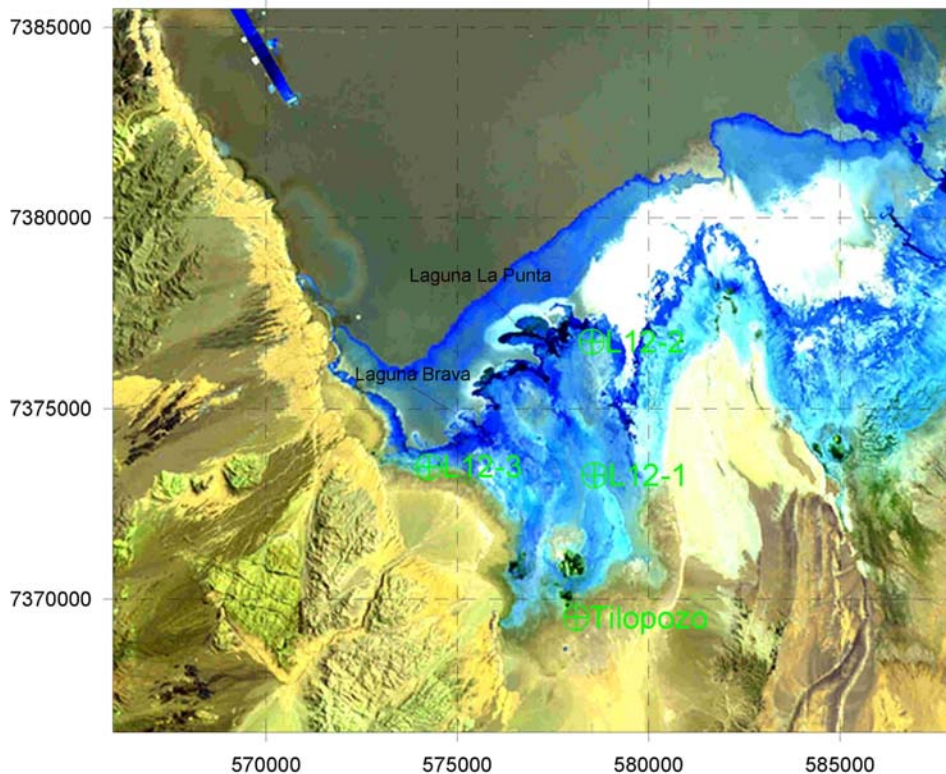
A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.5 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.5 presenta su ubicación espacial.

- Se ha incorporado el sector de vegas de Tilopozo al plan de seguimiento propuesto como parte de este Adenda, como una forma de monitorear las recargas subterráneas que alimentan este sistema. Los nuevos pozos a construir serán el L12-1, L12-2 y L12-3 (Figura II.3.5).

**TABLA II.3.5
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR VEGAS DE TILOPOZO**

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
-	L12-1	7.373.250,66	578.586,78	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L12-2	7.376.742,79	578.510,87	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
-	L12-3	7.373.478,41	574.259,57	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo por construir. Las coordenadas serán definidas una vez construido.
Tilopozo	Tilopozo	7.369.513,29	578.100,33	Nivel	Mensual	Anual a Corema II Región	Pozo ya construido

**FIGURA II.3.5
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
DEL SECTOR VEGAS DE TILOPOZO.**



II.3.7 Núcleo del Salar de Atacama

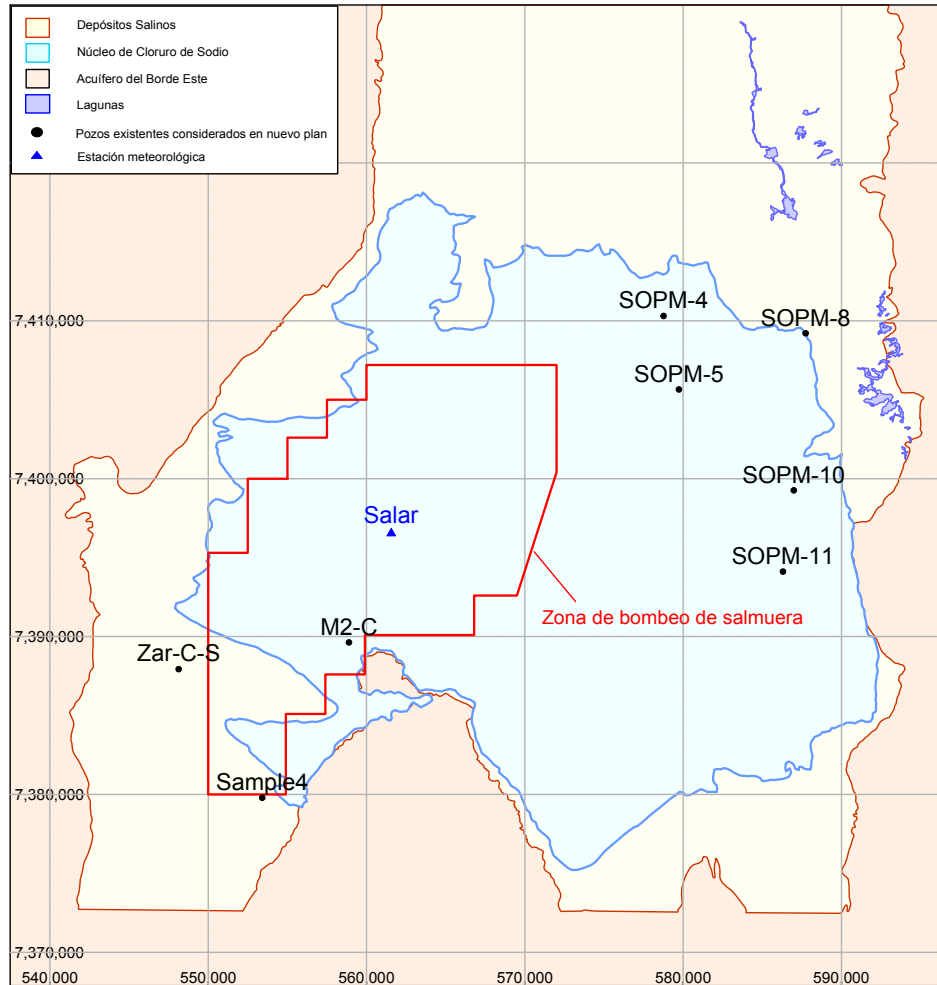
A continuación se presentan las modificaciones realizadas respecto al plan de seguimiento original, la Tabla II.3.6 presenta todas las variables de medición y puntos de medición del nuevo PSA, mientras que la Figura II.3.6 presenta su ubicación espacial. El PSA del núcleo del salar tiene por objetivo el monitoreo de los caudales de bombeo y reinyección de salmuera, y el monitoreo del nivel del acuífero en los pozos que serán utilizados para la actualización del modelo numérico (Modflow), que no han sido incluidos en el resto de los sistemas a monitorear. La respuesta a la pregunta 8 del capítulo 5 presenta mayores antecedentes respecto a la actualización del modelo numérico.

- Se incorporaron los pozos SOPM-4, SOPM-5, SOPM-8, SOPM-10, SOPM-11, Zar-C-S, M2-C, Sample-4, todos ellos serán utilizados en la actualización del modelo numérico.

TABLA II.3.6
NUEVO PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR NÚCLEO DEL SALAR DE ATACAMA

OBRA O LUGAR		COORDENADAS UTM		PARÁMETROS	FRECUENCIA DE MONITOREO	FRECUENCIA DE INFORME	OBSERVACIONES
NOMBRE(S) ACTUAL(ES)	NOMBRE FUTURO (PROPUESTO)	NORTE	ESTE				
SOPM-4	SOPM-4	7410306	578762	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
SOPM-5	SOPM-5	7405652	579734	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
SOPM-8	SOPM-8	7409208	587736	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
SOPM-10	SOPM-10	7399262	586986	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
SOPM-11	SOPM-11	7394118	586304	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
Zar-C-S	Zar-C-S	7387938	548132	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
M2-C	M2-C	7389630	558889	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
Sample4	Sample4	7379796	553414	Nivel	Nivel mensual, calidad trimestral	Anual a Corema II Región	Pozo ya cosntruido
Acuífero del núcleo de salmuera		La ubicación de la zona de extracción fue definida en el Capítulo 2 del EIA		Volumen mensual bombeado	Mensual	Anual a Corema II región	Se reportarán los pozos de extracción operativos en servicio, pozos operativos fuera de servicio y pozos no operativos. El valor a reportar representa el volumen de salmuera total extraído en todos los pozos ubicados en la nueva área de extracción MOP-SOP
Acuífero del núcleo de salmuera		Reinyección dentro de la zona de extracción definida en el Cap. 2 EIA		Volumen mensual reinyectado	Mensual	Anual a Corema II región	El valor a reportar representa el volumen de salmuera total reinyectado
Estación meteorológica Salar	Estación meteorológica Salar	7.396.614,00	561.561,00	Meteorología	Continuo	Anual a Corema II Región	Estación existente, de propiedad de SQM. Se reportan datos de humedad relativa, temperatura, velocidad del viento, radiación solar, precipitaciones y evaporación.

**FIGURA II.3.6
OBRAS Y PUNTOS DE MEDICIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
DEL SECTOR NÚCLEO DEL SALAR DE ATACAMA.**



II.4. PLAN DE SEGUIMIENTO DE VEGETACION Y FLORA

II.4.1 Aspectos generales

En atención a las características de los procesos productivos del proyecto, a la caracterización del área de influencia y a la evaluación de los potenciales impactos del proyecto sobre esta área, se sostiene que no habrán efectos negativos de consideración para la vegetación en el Sector Borde Este del Salar de Atacama, como consecuencia de la extracción de agua dulce en los pozos Mullay 1, Allana y Camar 2, incluidos en este proyecto. No obstante, y a objeto de detectar la ocurrencia de eventuales situaciones no pronosticadas que puedan ir en detrimento de las formaciones vegetales que se localizan en este sector y por consiguiente sobre la fauna terrestre asociada, se procederá a efectuar el monitoreo periódico de los ambientes señalados.

El seguimiento de la evolución del componente vegetación y flora permitirá detectar cambios no esperados en la cobertura vegetal del Borde Este. El análisis de estos antecedentes, en conjunto con otras variables monitoreadas en el proyecto (variables hidrológicas y meteorológicas) y la consideración de antecedentes de nivel local y regional (ocurrencia de fenómenos naturales, tipo ENSO o cambio global), permitirá evaluar la eventual responsabilidad de SQM Salar S.A. en dichos cambios y, si resultara procedente, determinar la necesidad de implementar las medidas de control necesarias para anular y/o compensar el efecto detectado.

En términos generales, el plan de seguimiento se basará en la medición periódica de parcelas, localizadas en transectos que abarquen el gradiente este-oeste de este sector, a nivel de los principales sitios reconocidos y que forman parte de este sistema biótico, esto es: Vega de Carvajal, Vega de Quelana y Sistema lacustre de Aguas de Quelana.

II.4.2 Metodología

El monitoreo de la vegetación y flora se efectuará sobre la base de la medición periódica de las parcelas de muestreo establecidas en el estudio de Línea Base (ver Anexo I de este Adenda). De esta forma, en cada campaña de monitoreo se efectuará un muestreo del área, midiendo las parcelas localizadas en los 5 transectos transversales al eje del Borde Este utilizados en la actualización de línea base (ver Figura II.4.1).

Conforme a lo establecido en el Anexo I: Actualización de línea base del medio biótico, la localización de los transectos y de las parcelas de muestreo será revisada y, eventualmente, perfeccionada, a la luz de los resultados de la caracterización de línea base de vegetación y flora y del análisis de la imagen satelital de alta resolución (Quick Bird).

La localización propuesta para los transectos tuvo en consideración la posición de los pozos de agua dulce y la existencia de sitios singulares en el sector Borde Este, tales como Vega de Quelana, Vega de Carvajal y Aguas de Quelana.

En cada transecto se localizará un número variable de puntos de medición, espaciados cada 300 m. En cada punto se establecerá una parcela permanente de forma circular de 10 m² (Radio = 1,78 m). La localización de las parcelas será registrada mediante sistemas de geoposicionamiento satelital (GPS), para su posterior representación en cartografía y replanteo en las siguientes campañas de monitoreo.

En cada parcela de muestreo se efectuarán mediciones de la frecuencia y abundancia de especies, mediante la metodología del Point Quadrat. Para ello, se establecerán dos líneas de medición, en los ejes norte-sur y este-oeste de la parcela, en las que se efectuarán las mediciones. Los resultados de esta medición permitirán establecer la presencia, frecuencia y contribución específica de cada especie, tanto a nivel de unidad muestral (parcela), como a nivel de transecto o nivel global del monitoreo.

Adicionalmente, se registrarán algunas variables microambientales relacionadas con el sustrato, las que pueden resultar significativas en los ambientes en estudio (estructura y naturaleza del sustrato, humedad, pH, conductividad, etc).

La comparación de los resultados obtenidos en cada campaña de medición respecto de la situación de Línea base y mediciones anteriores, permitirá la detección de cambios a nivel de la composición y abundancia de las especies indicadoras establecidas en la línea base. Por otra parte, los muestreos de variables microambientales, particularmente el PH y la salinidad, permitirán detectar cambios a nivel del sustrato que sustenta las comunidades vegetales.

La detección de cambios de significancia a nivel de estas variables o la identificación de tendencias de cambio a nivel de los patrones de distribución de las comunidades vegetales, serán analizadas en conjunto con otros antecedentes, tales como: registros históricos de meteorología local y regional, monitoreo de variables hidrogeológicas y antecedentes provenientes de otros estudios efectuados tanto a nivel local como regional. La consideración de estos antecedentes permitirá identificar la ocurrencia de variaciones por factores naturales (tales como fenómenos ENSO) en el área de estudio.

II.4.3 Area de estudio

Como ya se ha mencionado, el plan de seguimiento ambiental para vegetación y flora se aplicará en el área de influencia del proyecto que presenta comunidades vegetales, en el sector denominado Borde Este del Salar de Atacama. Específicamente, las mediciones del monitoreo de estas componentes se efectuarán en un conjunto de 5 transectos que atraviesan el borde este en sentido Este-Oeste (ver Figura II.4.1), los que corresponden a los mismos puntos utilizados para el muestreo de línea base, presentado en el Anexo I de este Adenda.

Para la localización de dichos transectos se ha tenido en consideración la ubicación de los pozos de agua dulce que el proyecto contempla operar (Mullay 1, Allana, Camar 2, P2 y Socaire 5) y la existencia de algunos sitios singulares dentro de este sector, tales como Vega de Carvajal, Vega de Quelana y Aguas de Quelana. La Figura II.4.1 presenta la localización

de los transectos propuestos y la Tabla II.4.1 indentifica y caracteriza los transectos con referencias de localización según sitios singulares o caminos existentes.

La disposición final de los transectos será establecida con acuerdo de SAG y CONAF durante los trabajos de prospección de línea base y posteriormente será revisada y eventualmente perfeccionada, a partir del análisis de los resultados de línea base y de la evaluación de la utilidad de la imagen satelital.

Los transectos y las parcelas de medición serán registradas en la campaña de línea base, mediante coordenadas UTM, por medio del uso de sistemas de geoposicionamiento satelital (GPS), dejando registro en forma tabular y cartográfica de su localización.

FIGURA II.4.1
LOCALIZACIÓN DE TRANSECTOS DE MONITOREO
EN SECTOR BORDE ESTE DEL SALAR DE ATACAMA

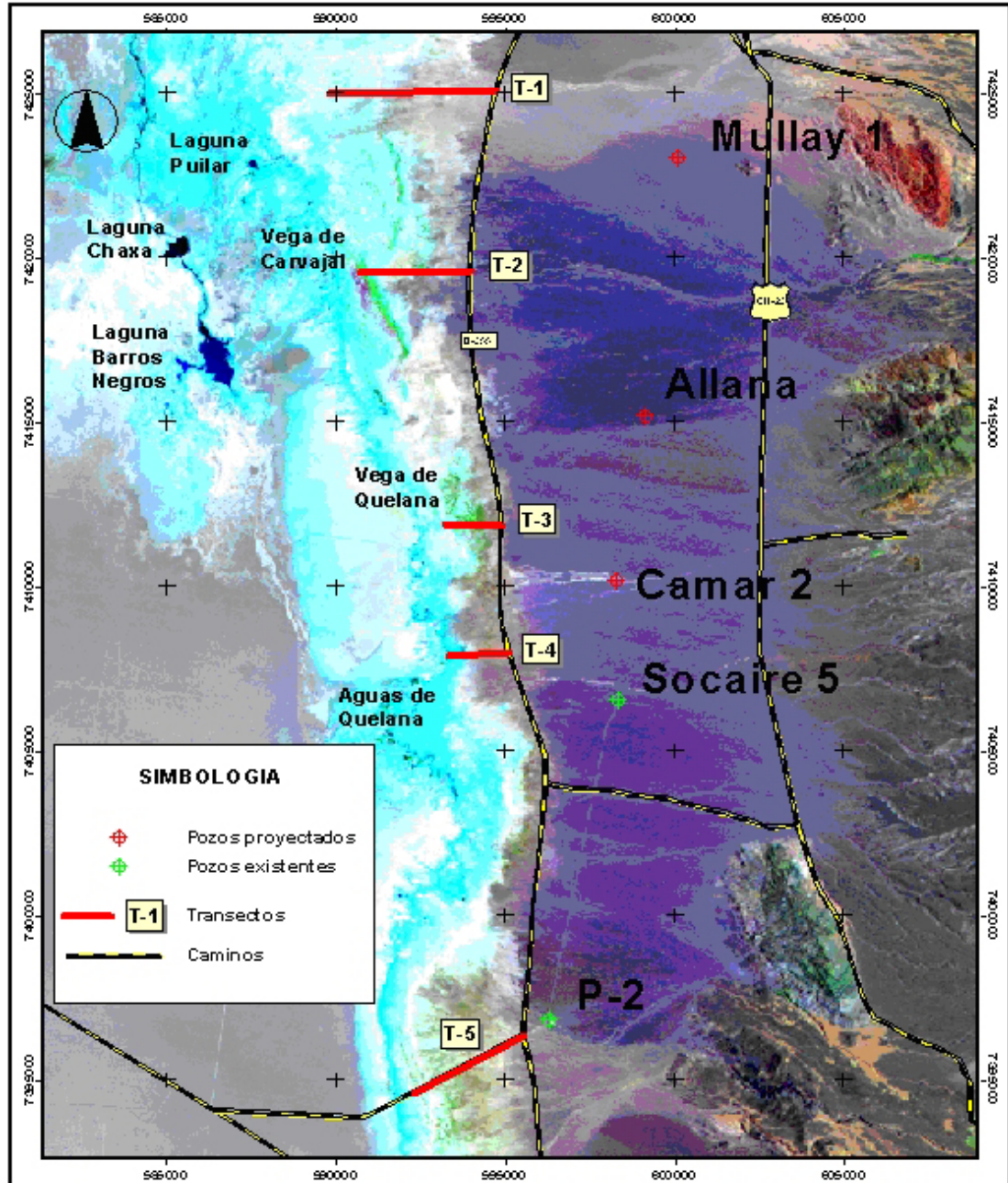


TABLA II.4.1
TRANSECTOS DE PROSPECCIÓN
EN BORDE ESTE DEL SALAR DE ATACAMA

TRANSECTO	LONGITUD APROXIMADA	REFERENCIA DE LOCALIZACION
Transecto 1	5.000 m	Desde camino B-355 entrando por Camino de acceso a sector Caseña Chaxa
Transecto 2	3.400 m	Desde Camino B-355 hasta Vega de Carvajal
Transecto 3	1.800 m	Desde Camino B-355 hasta Vega de Quelana
Transecto 4	1.900 m	Desde Camino B-355 hasta punto más oriental de sistema lacustre Aguas de Quelana
Transecto 5	3.700 m	Desde Camino B-355 entrando por camino a instalaciones de SQM

II.4.3 Momento y frecuencia de medición

El monitoreo de la vegetación y flora del Borde Este del Salar de Atacama considera dos campañas de medición en cada temporada. La primera de ellas se desarrollará con posterioridad al término de la época de receso vegetativo (invierno), condición que, para el área de estudio, se verifica entre Septiembre y Octubre, dependiendo de las variaciones estacionales de cada año. La segunda campaña se efectuará al término de la época de mayor actividad vegetativa (verano), condición que ocurre alrededor de Abril.

Este plan de monitoreo se mantendrá durante la vida útil del proyecto. Al término del proyecto (etapa de abandono) se mantendrá el monitoreo durante tres años con posterioridad al cese de las actividades de bombeo de agua dulce. En función de los resultados de las mediciones efectuadas en esta etapa se decretará el término del plan de seguimiento o la necesidad de mantener por un período adicional las mediciones.

**TABLA II.4.2
PROGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO
DE LA COMPONENTE VEGETACIÓN Y FLORA**

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	MOMENTO
Operación	Medición de variables de cobertura y riqueza.	Dos campañas de medición al año, durante toda la etapa de operación del proyecto.	Al término de la época de receso vegetativo (Septiembre – Octubre) y al término de la época de mayor actividad vegetativa (Abril – Mayo).
Abandono	Medición de variables de cobertura y riqueza.	Dos campañas de medición al año, durante tres años con posterioridad al término del bombeo de agua dulce.	Al término de la época de receso vegetativo (Septiembre – Octubre) y al término de la época de mayor actividad vegetativa (Abril – Mayo).

II.5 PLAN DE SEGUIMIENTO DE BIOTA ACUÁTICA

Para efectos del plan de seguimiento de la biota acuática de los ambientes lacustres del área de estudio, se utilizará la misma metodología empleada en la primera campaña de actualización de línea base, presentada en el Anexo I del presente Adenda. De esta forma, se mantendrá el seguimiento de los aspectos físico-químicas del agua, y componentes biológicos (fitobentos, fitoplancton, zoobentos, zooplacton, plantas acuáticas).

II.5.1 Metodología

Se presenta a continuación los lineamientos metodológicos a utilizar en el seguimiento de la biota acuática. Estos se presentan ordenados por medio (Abiótico y Biótico), Tipo de parámetro y grupo de estudio (Fitobentos, Fitoplancton, Zoobentos, Zooplancton y Plantas acuáticas).

II.5.1.1 Medio Abiótico

II.5.1.1.1 *Parámetros físicos y químicos*

a) Toma de muestras de aguas

Para la toma de muestras de agua y preservación se seguirán los procedimientos establecidos por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WEF, 1995).

b) Parámetros in situ

Se medirán *in situ* parámetros físico-químicos de importancia limnológica (temperatura, conductividad, pH, oxígeno disuelto), mediante el uso de una sonda multiparamétrica WTW. Adicionalmente se medirá la temperatura y conductividad de los sedimentos.

II.5.1.2 Medio Biótico

II.5.1.2.1 *Fitobentos*

Se estimará la composición y abundancia de la flora fitobentónica mediante el estudio de diatomeas. Para ello se extraerán muestras en cada estación mediante un sacatestigos de Plexiglas. Las muestras serán preparadas y analizadas al microscopio, clasificando y contando la totalidad de los organismos presentes (Wetzel & Likens, 1991). En este análisis sólo se consideraron los individuos vivos (con cloroplastos o remanentes). Se medirá la biomasa total en términos del contenido de Clorofila a (APHA-AWWA-WEF, 1995).

II.5.1.2.2 *Fitoplancton*

En cada estación de muestreo se obtendrán muestras representativas para la flora fitoplanctónica mediante el uso de una red Nannsen, dotada con una malla de 60 µm. En cada caso se estimará el volumen filtrado. El agua colectada será traspasada a botellas de vidrio y fijadas con solución lugol y formalina. Las muestras serán preparadas y analizadas al microscopio, estableciéndose la riqueza y abundancia de las microalgas presentes (Wetzel & Likens 1991). Se medirá la biomasa total en términos del contenido de Clorofila a (APHA-AWWA-WEF, 1995).

II.5.1.2.3 *Zoobentos*

La estimación de la composición y abundancia de la fauna bentónica se realizará mediante el recuento directo por grupo de organismos. Para ello se obtendrán muestras aleatorias por estación, obtenidas con un core de 0,0085 m². Las muestras, preservadas con formalina al 10%, serán cernidas a través de un juego de tamices con abertura de malla de 0,5 mm y 0,25 mm, respectivamente. La fauna retenida será separada, contada e identificada, hasta el nivel taxonómico más específico posible, mediante el uso de lupas. La clasificación de los organismos se realizará en base a los trabajos de Bertrand (1995), Lopretto & Tell (1995), Merrit & Cummins (1996), Pennak (1991), Fernández & Domínguez (2001). A partir de esta información, se aplicará el índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener:

$$H'(\text{Bits}) = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i) \quad (\text{Krebs 1988})$$

II.5.1.2.4 Zooplacton

En cada estación de muestreo se estimará la composición y abundancia de la comunidad zooplanctónica. Para ello se obtendrán muestras representativas, mediante la colecta de organismos con una red Nannsen dotada con una malla N 10 (110 μ m). En cada ocasión se anotará el volumen de agua filtrado y las muestras serán preservadas con formalina al 10%. Posteriormente, en laboratorio se obtendrán alícuotas de las muestras con una pipeta Hensen-Stempel y se contarán e identificarán los taxa en una cámara BOGOROW. La clasificación de los organismos del zooplancton se realizará de acuerdo a Araya & Zuñiga (1985) y Pennak (1989).

II.5.1.2.5 Plantas acuáticas

Se procederá a tomar muestras de las plantas acuáticas en cada uno de las estaciones de muestreo. El material colectado será preparado y transportado a laboratorio, para ser identificado posteriormente. La identificación de las plantas acuáticas se realizó en base a la bibliografía disponible: Muñoz 1966, Pereira & Parra (1984), Ramírez et al (1982), Ramírez & San Martín (s/f), Gutiérrez & Armesto (1975). Para la nomenclatura de las especies se sigue a Marticorena & Quezada (1985).

En cada estación de muestreo se estimará visualmente el porcentaje de cobertura absoluta de la vegetación acuática. La cobertura de las distintas especies se estimará visualmente de acuerdo a una modificación del protocolo de Braun-Blanquet. Para lo anterior, se establecen 4 rangos de valores, los cuales representan la productividad local de cada especie:

0-25 % de cobertura absoluta en el sector en el cual crecen macrófitas e hidrófilas

25-50 % de cobertura absoluta en el sector en el cual crecen macrófitas e hidrófilas

50-75 % de cobertura absoluta en el sector en el cual crecen macrófitas e hidrófilas

75-100 % de cobertura absoluta en el sector en el cual crecen macrófitas e hidrófilas.

II.5.2 Area de estudio

El monitoreo de esta componente ambiental se efectuará en las mismas estaciones de muestreo establecidas en la etapa de Caracterización de línea base. De esta forma se contempla la medición periódica de los sistemas lacustres del área de estudio señalados en el acápite I.4.2 del Anexo I, es decir: el sistema Soncor, el que incluye las lagunas Barros Negros, Chaxa, Burro Muerto (contempla el canal del mismo nombre) y Puilar; el sistema de Aguas de Quelana, compuesto por un gran número de cuerpos lacustres muy dispersos y de dimensiones extremadamente variables en el tiempo y otros cuerpos de agua menores y de condición variable, como el sector denominado Vega de Carvajal.

II.5.3 Epoca de medición

El muestreo de la Fauna acuática se efectuará en dos campañas anuales, al término del período invernal y al término del período estival.

II.6. INFORMES

Se elaborará un informe anual de seguimiento ambiental del proyecto, el que contendrá el registro de los resultados de las componentes ambientales monitoreadas, así como su análisis en relación a los antecedentes históricos. Este informe será entregado a la Corema II Región, con las copias que la autoridad disponga, para ser remitido a los organismos técnicos competentes.

El primer informe de monitoreo se elaborará al término del primer año de operación del proyecto, manteniéndose en adelante la frecuencia anual establecida.

CONTENIDO

II.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES 1

II.2. ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL 1

II.3. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES HIDROGEOLOGICAS..... 3

 II.3.1 Antecedentes generales 3

 II.3.2 Sistema lacustre Soncor 4

 II.3.3 Sistema lacustre Aguas de Quelana 12

 II.3.4 Sistema lacustre Peine..... 14

 II.3.5 Sistema Vegetación Borde Este 19

 II.3.6 Sector vegas de Tilopozo..... 22

 II.3.7 Núcleo del Salar de Atacama 24

II.4. PLAN DE SEGUIMIENTO DE VEGETACION Y FLORA 27

 II.4.1 Aspectos generales 27

 II.4.2 Metodología 27

 II.4.3 Area de estudio 28

 II.4.3 Momento y frecuencia de medición 31

II.5 PLAN DE SEGUIMIENTO DE BIOTA ACUATICA 32

 II.5.1 Metodología 32

 II.5.2 Area de estudio 34

 II.5.3 Epoca de medición 35

II.6. INFORMES 35