

4 RESULTADOS

4.1 Objetivo específico 5 (OE-5)

4.2 Objetivo específico 5 (OE-5)

4.3 Objetivo específico 5 (OE-5)

4.4 Objetivo específico 5 (OE-5)

4.5 Objetivo específico 5 (OE-5)

OE-5. Difundir a la comunidad y autoridades los resultados del estudio

Este objetivo se ha desarrollado de acuerdo a la programación definida en el Plan de trabajo inicial (en Anexos digitales/5_OE5_Difusion). Al respecto, se mencionan las actividades de difusión a la comunidad y a las autoridades realizadas.

- 4 Presentación del estudio a Servicios Públicos Realizada el día 01/03/2017 (acta: “20170301_ACTA_Reunion_n1_estudio_SSPP_BM” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion/ACTAS/20170301_ACTAREunión_n1_estudio_SSPP_BM”).
- 5 Presentación del estudio a asociación de industriales y sector de pesca artesanal. Realizada el día 15/03/2017. (acta: “20170315_ACTA Reunión_n2_estudio_BM” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion/ACTAS/ 20170315 Presentación de proyectos a AIM PA SSPP”).
- 6 Taller de construcción de monitoreo integrado con asociación de industriales de Mejillones. Realizado el día 24/03/2017 (acta: 20170524_ACTA REUNION N°2_AIM” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion/ACTAS/ 20170524 Taller Construcción de monitoreo integrado AIM”)
- 7 Taller de construcción de monitoreo integrado con sector de pesca artesanal. Realizada el día 24/03/2017 (acta: “20170424_ACTA RENUION N°2_PESCA ARTESANAL” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion/ACTAS/ 20170524 Taller Construcción de monitoreo integrado PA”)
- 8 Taller de construcción de monitoreo integrado con Servicios Públicos. Realizada el día 24/05/2017 (acta: “20170524_ACTA REUNION N°2_SSPP” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion/ACTAS/ 20170524 Taller Construcción de monitoreo integrado SSPP”)
- 9 Taller de definición de especies a mostrar con pescadores artesanales. Realizada el día 02/08/2017 (acta: “20170802_ACTA REUNION SEREMI_CEA_PA_predefinicion especies a muestrear” en Anexos digitales/5_OE5_Difusion /ACTAS/ 20170802Taller de definición de especies a muestrear PA)
- 10 Presentación de informe de avance 2 a asociación de industriales de Mejillones. Realizada el 23/05/2018 (acta: “20180523 Taller presentación informe 2 a AIM” en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/ 20180523 presentación informe 2 a PA)
- 11 Presentación de informe de avance 2 a pescadores artesanales. Realizada el 23/05/2018 (acta: “20180523_GOA001_MIN_Reunión_2avance_PA_FNDR_BM_CEA_” en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/ 20180523 presentación informe 2 a PA)
- 12 Presentación de informe de avance 3 a servicios públicos. Realizada el 23/05/2018 (acta: “20180523_GOA001_MIN_Reunión_2avance_SSPP_FNDR_BM_CEA_” en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/ 20180523 presentación informe 2 a SSPP)
- 13 Reunión para la administración de la boya en Ilustre Municipalidad de Mejillones. Realizada en 24/05/2018 (acta: “20180524_GOA001_MIN_Reunión_adm_boya_IMM_FNDR_BM_CEA_” en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20180524 Reunión administración de boya IMM)
- 14 Reunión con líderes del sector de pesca artesanal. Realizada en 11/06/2018 (acta: “20180611_GOA001_MIN_Reunión Líderes_PA_FNDR_BM_CEA_” en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20180611 Reunión con líderes PA)

- 15 Reunión con Consejo Municipal de la Ilustre Municipalidad de Mejillones. Realizada en 11/06/2018 (acta: "20180611_GOA001_MIN_Reunión_Consejo_Municipal_IMM_FNDR_BM_CEA_" en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20180611 Reunión Consejo Municipal IMM)
- 16 Reunión con empresas. Realizada en 18/08/2018- 21/08/2018 (actas: "20180816_GOA001_MIN_Reunión_SEREMI_EMPRESAS" en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20180816_21 Reunión con empresas)
- 17 Presentación de cartera de proyectos a Servicios públicos. Realizada en 10/12/2018 (acta: "20181210_GOA001_ACTA_Reunión_cartera_SSPP_FNDR_BA_CEA_" en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20181210 Reunión Cartera de Proyectos SSPP)
- 18 Presentación de cartera de proyectos a asociación de industriales de Mejillones. Realizada en 10/12/2018 (acta: "20181210_GOA001_ACTA_Reunión_Cartera de Proyectos_AIM_FNDR_BM_CEA_" en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20181210_Cartera de proyectos AIM)
- 19 Presentación de cartera de proyectos pescadores artesanales. Realizada en 10/12/2018 (acta: "20181210_Cartera de proyectos PA" en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20181210_Cartera de proyectos Pescadores)
- 20 Presentación de resultados informe final. Realizada el 18/06/2019. (acta: "20190618_Presentacion_final" disponible en Anexos digitales/5_OE_Difusión/ACTAS/20190618_Presentacion_final)

Hasta la fecha las reuniones celebradas con los distintos actores se han desarrollado en torno a una presentación gradual de los avances del estudio, además de recabar información de interés para el desarrollo del mismo, como es el caso de los relatos de las y los locales, quienes son los que presentan el mayor conocimiento sobre el estado ambiental de la bahía.

Estos talleres y reuniones de difusión se han realizado con los distintos actores presentes en la zona de estudio y de manera separada, de modo de facilitar el traspaso de información. En la actualización del presente informe se incorporarán nuevas actividades que se realizarán durante el mes de abril.

4.5.1 Talleres de difusión

A la fecha se han desarrollado las siguientes actividades:

Taller de Expertos para validar en base a la opinión experta los potenciales contaminantes, bioensayos y análisis de tejido en biota a realizar en el estudio. Desarrollado el 19 de diciembre de 2017.

Taller de Avance a la capitanía de puerto, realizado el día 16 de enero de 2018, donde se expuso la Condición Ambiental en la que se encuentra Bahía de Mejillones del Sur.

Adicionalmente se han desarrollado dos actividades de capacitación

4.5.1.1 Taller de expertos

A modo de proponer y validar en base a la opinión experta los contaminantes y bioensayos para las actividades a desarrollar en la Evaluación de Riesgo Ecológico y en la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana, se desarrolló un Taller de Expertos el día 19 de diciembre de 2017 (ver Figura 4.5-1), en el cual se presentaron los agentes

identificados como un potencial riesgo en función al porcentaje de superación según normativas nacional e internacional (en la medida que existiera), como también otros factores como el grado de toxicidad según las condiciones redox, pH presentes en el agua.

Lo anterior permitió mostrar un total de 7 metales: arsénico, cadmio, plomo, cobre, molibdeno, níquel y zinc. No obstante a través de la consulta de expertos, se llegó a la conclusión de que se requería el mercurio y el cromo (hexavalente de ser posible), dado que estos elementos en bajas concentraciones presentan una alta toxicidad, tanto en la parte ecológica como para la salud humana. Se decidió escoger 7 metales en total, por lo que el níquel y molibdeno fueron eliminados para estudiar el mercurio y cromo hexavalente.

La Tabla 4.5-1 muestra los elementos finales a ser considerados en los bioensayos y otros análisis para la Evaluación de Riesgo Ecológico y Evaluación de Riesgo a la salud humana.

Tabla 4.5-1 Elementos finales a considerar en la Evaluación de Riesgo Ecológico y a la Salud Humana

N°	Agente
1	Arsénico
2	Cadmio
3	Cromo (VI)
4	Cobre
5	Mercurio
6	Plomo
7	Zinc

En la segunda parte del taller, se presentó el esquema metodológico de la “selección de los potenciales receptores”, por lo cual se realizó un análisis según las principales especies desembarcadas del 2000 al 2016, como también un listado de organismos recopilados mediante consulta a los propios pescadores artesanales. Cabe señalar que tal selección consideró como punto importante el consumo humano, teniendo en cuenta que este listado es considerado para el análisis de tejido en biota, lo cual permite dar cuenta de la existencia no solo de posibles procesos de bioacumulación, sino también ver si estas especies representan un riesgo para el consumo humano.

A modo de extraer muestras de estas especies, los trabajos de pesca se efectúan a través de los propios pescadores artesanales, que han servido de un fuerte apoyo al estudio.



Figura 4.5-1 Taller de Expertos realizado el 19 de diciembre de 2017, en la Universidad de Antofagasta.

4.5.1.2 Taller de avance a Capitanía de Puerto

El día 16 de enero de 2018 se desarrolló el Taller de Capacitación “Condición Ambiental de Bahía de Mejillones del Sur”, el cual tuvo como objetivo mostrar a la Capitanía de Puerto de Mejillones la actual condición del medio ambiente en términos de los procesos de circulación existentes (tales como surgencia, zona mínima de oxígeno) y un contraste con lo encontrado por CEA. Se consideró además el efecto de los RILES sobre el ecosistema marino, en términos de las posibles alteraciones del medio y sus concentraciones ambientales, con mayor énfasis en el primero.

4.5.1.3 Presentación de boya oceanográfica a pescadores artesanales

El 23 de noviembre de 2017, el equipo CEA transportó la boya oceanográfica a la ciudad de Mejillones, particularmente en la caleta de pescadores, a modo de ser presentada a la comunidad. Se dieron a conocer las características detalladas de la boya oceanográfica a modo de que los pescadores conocieran las capacidades técnicas de ésta.



Figura 4.5-2 Presentación de boya oceanográfica para plan piloto de monitoreo continuo. En la fotografía se observa a Manuel Contreras, del equipo del CEA, firmando el instrumento junto a los pescadores artesanales de Mejillones

4.5.1.4 Capacitación a pescadores artesanales: recolección y muestreo para análisis de contenido de metales en biota

El 23 de noviembre del 2017, se desarrolló una actividad de capacitación a los pescadores artesanales de Mejillones, con el objetivo de orientarlos en la adecuada recolección y extracción de tejido para análisis del contenido de metales en organismos marinos. De esta forma, se incorpora a la comunidad, en particular a los pescadores artesanales, en un muestreo participativo que considere tanto su opinión en los organismos idóneos a extraer (desde el punto de vista comercial), como también que sirvan de apoyo en los mismos terrenos.

4.5.1.5 Reunión de hallazgos a la Asociación de Industriales de Mejillones

El día 17 de enero de 2018 se desarrolló una reunión con representantes de cada una de las empresas integradas en la Asociación de Industriales de Mejillones, a modo de presentar Hallazgos importantes en términos de la condición ambiental de Mejillones.

En esta reunión se presentó de forma integrada y objetiva el análisis realizado bajo dos puntos, el primero consideró el análisis de las cargas másicas integradas de todo el sector industrial (incluida la sanitaria), a modo de dar cuenta de la problemática en términos de

del efecto sinérgico de todas las descargas sobre la bahía. De esta forma se ha puesto a la palestra de la industria la existencia de ingreso de altas cargas de materia orgánica (en términos de DBO y SST), como también de los principales agentes potencialmente contaminantes, y compararlos con los estudios realizados en bahía Coronel y Quintero. El segundo punto consideró un levantamiento de la calidad del sedimento de la bahía en términos del potencial Redox, que permitieron dilucidar la existencia de ciertas zonas con mayor capacidad reductiva que otras, lo cual permitió mostrar que la bahía no tiene un comportamiento uniforme en su extensión.



Figura 4.5-3 Reunión de Hallazgos con la Asociación de Industriales de Mejillones, realizada el día 17 de enero de 2018.

4.5.2 Publicación en medios locales

El día siguiente a la instalación de la boya oceanográfica, el diario “El Mercurio de Antofagasta” efectuó una publicación a página completa y a color del trabajo desarrollado por CEA; en conjunto con los pescadores artesanales y con apoyo de la capitanía de puerto de Mejillones. La Figura 4.5-4 da cuenta del inserto periodístico realizado.

4

EL MERCURIO DE ANTOFAGASTA | Miércoles 17 de enero de 2018

Actualidad

Permitirá tener una idea de cómo el ecosistema responde a las presiones antrópicas, fenómenos naturales y también el factor industrial”.
SEREMI MEDIO AMBIENTE FELIPE LERZUNDI, por datos de boya oceanográfica

Boya hará monitoreo ambiental del estado de la Bahía Mejillones

TECNOLOGÍA. Moderno instrumento entregará información sobre impacto de la acción humana, industrial y fenómenos naturales en la zona.

Cristian Castro Orozco
cristiancastro@mercurioantofagasta.cl

La temperatura del aire, la dirección del viento y su velocidad, temperatura del agua y su concentración de clorofila, son algunas de las variables que permite medir una flamante boya oceanográfica instalada ayer en la bahía de Mejillones.

El instrumento, exportado desde Norteamérica con un costo cercano los \$50 millones, fue echada al agua a una media milla mar adentro por parte de los propios pescadores de la caleta de Mejillones con el apoyo de la Armada de Chile.

La disposición de la boya se dio dentro del estudio “Diagnóstico y Monitoreo Ambiental de la Bahía de Mejillones del Sur”, iniciativa coordinada técnicamente por la Seremi de Medio Ambiente y ejecutada por el Centro de Ecología Aplicada.

No obstante, fueron los pescadores artesanales los principales gestores de la puesta del instrumento, ya que son los más perjudicados debido a las vicisitudes que la presenta la zona. Esto porque en apenas tres años, el área ha sido impactada de manera desfavorable debido a factores biológicos y atmosféricos.

FENÓMENOS
Grandes varaciones de anchovetas por baja de oxígeno, cambios bruscos de temperatura del agua, muerte de lobos marinos y la aparición de una verduosa y espesa espuma en toda la costa son sólo algunos de los fenómenos que aproblemaban a los mejillones.

Por ello, la boya oceanográfica además permitirá que sus datos y registros estén a la disposición de cualquier ciudadano, quienes sólo deberán descargar una aplicación para teléfonos inteligentes (ver recuadro).

El pescador Raúl Riquelme “quien participó en la instalación del equipo” explicó que desde 2012 piden a las autoridades un instrumento que les diese una solución o entregara información certera de lo que ocurre en la bahía.

“Hemos sido víctima de fenómenos cuya procedencia no conocemos. Esto al menos nos ayudará a saber qué es lo que ocurre en el agua, ya que a través de sus mediciones podremos tener un acercamiento a si hay demasiados sedimentos, el nivel de la temperatura el oxígeno y aquellas cosas fundamentales que te permiten tener más o menos una idea de lo que ocurre”, dijo.

AUTORIDADES
El seremi de Medio Ambiente, Felipe Lerzundi, manifestó que este trabajo se ha realizado de manera colaborativa con los trabajadores, con quienes incluso se discutió el lugar en donde sería instalada.

“Esto se da en el contexto de la aplicación del estudio de riesgo ambiental de la bahía de Mejillones, que incorpora un enfoque ecosistémico que permite integrar las variables de todos los componentes del medio marino, su sedimento, las corrientes entre otros”, dijo.

Asimismo, explicó que permitirá tener una idea de cómo el ecosistema responde a las distintas presiones a las que es sometida, “desde las presiones antrópicas, fenómenos naturales y también la incidencia del factor industrial”.

Por su parte el director del Centro de Ecología Aplicada, Manuel Contreras, dijo que desde ya la boya se encuentra operativa, informando a través de su aplicación descargable todos los pormenores de las corrientes que pasan frente al puerto.

Internet
La información que estará accesible a todo público. Para ello sólo se debe ingresar al link <https://wqdata.live.com/public/897>. Donde se tendrá acceso directo a un mapa digital que muestra la ubicación del instrumento y sus niveles de medición. Además, está equipada con una estación meteorológica que registra los datos del viento, temperatura del aire y presión atmosférica.

Proa prepara operativo para reparar daños en Mano del Desierto
sólo un par de meses que se realizará un completo operativo de limpieza al monumento de la Mano del Desierto, desconocidos encendieron durante este fin de semana una fogata a un costado de la estructura. A pesar que la escultura de 11 metros está hecha en base de concreto, el fuego logró dañarla, afectando la estética de uno de los patrimonios más visitados de la región.

Por ello, Corporación Pro Antofagasta (Proa), la gestora principal de la obra, realizará otro operativo de emergencia para subsanar este injustificable ataque. La actividad se realizará el viernes 19 de enero a partir de las 10 horas.

REACCIONES
La directora de Proa, Pamela Ramírez, dijo que “los operativos normalmente se realizan dos veces al año para limpiar y hermosear la escultura. Esto con la impronta de proteger lo propio que se ha despertado en la comunidad, la cual disuade de actos vandálicos”.

Cabe recordar que esta no es la primera vez que la obra de Mario Irarrázabal presenta serios daños en su parte estructural.

En 2013 tenía inmensos rayados desde la base hasta las falanges de la escultura y en 2015 el grupo de voluntarios y socios de la Corporación encontró un inmenso forado en la zona de la palma, la cual fue reparada inmediatamente por los voluntarios.

FOTOS: MATÍAS QUILORÁN LUCERO

PESCADORES CON EL APOYO DE LA ARMADA DE CHILE INSTALARON EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN A MEDIA MILLA MAR ADENTRO.

LOS DIENTES EN EL BORDE SON PARA QUE NO SE SUBAN LOS LOBOS.

Figura 4.5-4 Inserto periodístico de la instalación de la boya oceanográfica en un medio local

Un segundo inserto periodístico se efectuó en el mismo medio, el jueves 8 de febrero de 2018, en donde se informa de los talleres a la comunidad, específicamente de la capacitación a los pescadores, de modo tal que ellos también tengan una participación activa en el monitoreo de la boya, a través de la aplicación web implementada en el sistema.

4

EL MERCURIO DE ANTOFAGASTA | Jueves 8 de febrero de 2018

Mejillones



Dato Histórico
El 8 de octubre de 1879 se entabla el Combate Naval de Angamos entre naves chilenas y peruanas, frente a la península.

Pescadores aprenderán a leer datos entregados por boya oceanográfica

TECNOLOGÍA. Aparato fue instalado a mediados de enero y entrega valiosa información ambiental.

Redacción
cronica@mercurioantofagasta.cl

Los pescadores, y los habitantes de Mejillones en general, cuentan con un aliado tecnológico que permitirá leer los datos biológicos y climáticos de las aguas de la bahía en tiempo real, haciendo posible interpretar las anomalías que se puedan presentar.

Se trata de la primera boya oceanográfica costera instalada en la zona, la cual posee instrumentos para evaluar la temperatura del aire, la dirección del viento y su velocidad, la temperatura del agua y su concentración de clorofila, entre otros datos. Las mediciones se realizarán en intervalos de no más de 15 minutos.

No obstante, pese a que este objeto era uno de los anhelos de los pescadores de Mejillones (dado su dependencia de los recursos marinos), éstos aún están capacitándose para aprender a interpretar estos datos.

VARIANTES
Cuando la boya fue instalada en el mar, el pasado 16 de enero, se habilitó una "App" (aplicación móvil) que permita a quienes bajaran el servicio, tener en sus celulares los datos que la boya iba recogiendo. Pero el tipo de mediciones

MATÍAS QUILOORÁN LUCERO



\$50 millones costó la boya oceanográfica que fue instalada a media milla mar adentro de la bahía.

hacer un buen uso de la información que estaremos recibiendo desde la boya", dijo el pescador local Juan Menares, quien además participó en la colocación del instrumento. El dirigente agregó que se está coordinando la realización de talleres para este efecto.

REGISTRO
Según explicó el seremi del Medio Ambiente, Felipe Lerzundi, al momento de la instalación de la boya, "este instrumento permitirá el registro continuo y en tiempo real de parámetros de importancia biológica, como oxígeno disuelto en el agua, temperatura, clorofila, entre otros".

La boya también cuenta con una estación meteorológica que registrará datos del viento, temperatura del aire y presión atmosférica. El instrumento, importado desde Estados Unidos, con un costo cercano a los \$50 millones, fue echada al agua media milla mar adentro por los propios pescadores de la caleta de Mejillones, con apoyo de la Armada.

Mejillones eligió seleccionados para Mundial de Fútbol Calle

Con éxito se desarrolló el torneo de fútbol organizado por la empresa Engle y la Municipalidad de Mejillones en el sector de la concha, en la Plaza de los Eventos.

Participaron equipos femeninos y masculinos, los que disputaron el título en sus respectivas series, además de someterse al proceso de selección de tres jugadores para conformar la selección chilena que participará en el Mundial de Fútbol Calle a realizarse en México en el segundo semestre del año.

El invitado especial a este campeonato fue Diego Rivarola, exfutbolista de la Universidad de Chile, quien realizó clínicas deportivas con los niños de Mejillones y también dio su apreciación para seleccionar a los tres representantes que irán en busca de ser seleccionados nacionales.

Al terminar la jornada deportiva se procedió a las premiaciones de los campeones de cada serie.

PESCADORES RECONOCEN QUE SE LES HA VUELTO COMPLEJO LEER LOS DATOS DE LA BOYA.



LA BOYA FUE ECHADA AL MAR EL PASADO 16 DE ENERO.

Figura 4.5-5 Inserto periodístico sobre la capacitación a pescadores artesanales en el uso de la información recopilada a través de la boya oceanográfica.

4.5.3 Publicación en medios locales

Se publicó un tercer inserto en el Mercurio de Antofagasta por la mañana del día martes 18 de junio de 2019, el cual da cuenta de los resultados finales del estudio además de las propuestas generadas para dar continuidad al mismo.

Iniciativa del Gobierno Regional fue financiada con recursos del FNDR:



Estudio concluye que condición ambiental de Bahía Mejillones del sur es deficiente con tendencia en deterioro.

Tras estos resultados el seremi de Medio Ambiente, Rafael Castro, precisó que su cartera trabaja en una estrategia de intervención que considere diversas iniciativas para mejorar el estado ambiental de la bahía.

Esta semana se conocieron los resultados del estudio "Diagnóstico y monitoreo ambiental de bahía Mejillones del sur", que financió el Gobierno Regional de Antofagasta a través del FNDR y coordinó técnicamente la Secretaría Regional del Medio Ambiente.

La iniciativa surgió a solicitud de los pescadores artesanales de Mejillones y en respuesta a una serie de contingencias ambientales que tuvieron lugar en su costa, siendo una de las más importantes la varazón de aproximadamente 3 toneladas de anchovetas en 2016.



Mapa de fondos anóxicos (I.e. fondos sin oxígeno) encontrados entre los 5-25 metros de profundidad. Evaluación de Riesgo Ecológico



La bahía es reconocida por ser la más productiva del norte de Chile debido a procesos naturales como la surgencia costera.



La comuna de Mejillones ha tenido un importante desarrollo industrial que ha significado crecientes presiones al sistema ecológico de la bahía

El objetivo del estudio, que ejecutó el Centro de Ecología Aplicada (CEA) fue entre otros, el diagnosticar el estado de la condición ambiental en la Bahía Mejillones del Sur, a través de la implementación piloto de un sistema de monitoreo. El diagnóstico se realizó en base a la sistematización e integración de toda la información pública disponible, referente a la calidad de agua, sedimentos y biota de la bahía y también, los registros de descargas de residuos industriales líquidos y de aguas servidas existentes en repositorios públicos de información. Posteriormente, el monitoreo integrado se realizó en conjunto con el sector pesquero artesanal de Mejillones, definiéndose consensuadamente con los expertos, las especies para el análisis de contenido de metales pesados.

La cuantificación de emisiones, que como vimos, deriva de registros públicos de descargas de residuos industriales líquidos y de aguas servidas existentes, indica un ingreso constante y en grandes cantidades (masa) de metales y materia orgánica.

Se determinó que la descarga más importante por los efectos observados corresponde a materia orgánica que se ha ido depositando en los sedimentos marinos.

Este componente es el que más efectos produce, debido a una importante disminución de oxígeno producto de la acumulación de materia orgánica que - durante el proceso de descomposición - aumenta el consumo de dicho elemento, lo cual merma su disponibilidad para los organismos que se desarrollan en la zona litoral. Esta situación representa una amenaza directa para la condición ambiental de la bahía. En cuanto al oxígeno disuelto en la columna de agua, los expertos del CEA destacan que este parámetro es de gran relevancia ya que permite conocer la salud del ecosistema. En la bahía de Mejillones existe una zona de mínima presencia de oxígeno que ocurre naturalmente aproximadamente desde los 20 metros de profundidad.

Sin embargo, el déficit de oxígeno observado sólo se justifica por la descarga de aguas de enfriamiento de actividades productivas y también, por la descarga de aguas servidas con escaso tratamiento.

Respecto a los metales en la columna de agua, las concentraciones son suficientemente bajas para no generar efectos toxicológicos inmediatos. Sin embargo, el problema radica en las significativas cargas místicas que - debido a la velocidad y dirección de las corrientes en la bahía - se acumulan en el sedimento entre la ciudad y La Rincónada de Mejillones. En relación al contenido de metales pesados analizados en diferentes organismos marinos, los resultados indican distintos grados de bioacumulación, siendo los organismos que viven adosados al fondo, aquellos con mayor factor de bioacumulación para Arsénico, Cadmio y Cobre.

La conclusión más importante de la Evaluación de Riesgo Ecológico indica que el estado actual de la Bahía Mejillones del Sur es Deficiente con tendencia en Deterioro.

Evaluación de Riesgos para la Salud Humana

Esta sección del estudio tuvo por finalidad dar respuesta respecto a la existencia de un posible impacto sobre la salud de la población respecto a la exposición de contaminantes presentes en el agua y los alimentos.

Para ello se realizó una estimación probabilística del riesgo. La metodología consistió en calcular la ingesta por contacto directo con agua de mar durante los meses de verano en el borde del mar y por consumo diario de productos marinos provenientes de la misma Bahía.

Los resultados indican un riesgo a la salud de las personas por presencia de arsénico.

Sin embargo, para este mismo contaminante existen otras vías de exposición como la ingesta de agua para consumo humano, ingesta por medio del suelo y/o el polvo sedimentable e ingesta vía aérea, que no formaron parte de este análisis y que los expertos recomiendan que se deberían investigar. Los resultados permiten plantear que la salud ambiental de la población que habita en la comuna de Mejillones se encuentra impactada por el entorno ambiental.

Por ello, la recomendación del CEA es conocer en mayor detalle la salud de la población local para lo cual se propone:

realizar un estudio de riesgo integral considerando las otras vías de exposición de contaminantes; realizar análisis de especiación de los metales analizados en las principales vías de exposición; estimar la biodisponibilidad de los metales presentes en la biota comestible de la Bahía de Mejillones y establecer un Sistema de Vigilancia de efectos producidos por la exposición de metales pesados para la detección precoz de enfermedades emergentes, entre otros.

Boya Oceanográfica

Durante el verano del 2018 se instaló en la zona litoral de la bahía de Mejillones, una boya oceanográfica para el monitoreo continuo de variables ambientales de interés para la salud del ecosistema como temperatura, oxígeno disuelto y clorofila a (pigmento fotosintético de microalgas marinas). El objetivo fue medir en una escala de tiempo tal que permitiera detectar eventuales cambios en la columna de agua. Para ello la boya realizó mediciones cada 15 minutos y la información fue durante el periodo de libre acceso, ofreciendo la posibilidad de observar los datos en tiempo real a través de una interfaz accesible desde computadores o teléfonos celulares.

Durante diciembre de 2018 la boya oceanográfica desapareció del lugar en el que se encontraba, y fue hallada en la localidad de Cobiya en febrero de 2019. Esta situación fue denunciada al Ministerio Público para las pericias que correspondan. Adicionalmente, se encuentra en reparaciones y una vez concluido este proceso se prevé reinstalarla y donarla a la Ilustre Municipalidad de Mejillones para la continuidad de su operación.



Boya oceanográfica estaba en proceso de donación a la Municipalidad de Mejillones, sin embargo, desaparece en diciembre de 2018.

Cómo seguimos:

Para responder a la condición ambiental diagnosticada, el estudio propone una Cartera de Proyectos que contribuya a la sustentabilidad social, ambiental y económica de la comuna de Mejillones.

Dentro de las iniciativas propuestas se indica la generación de capital social para la sustentabilidad ambiental y socioeconómica de la comuna, a través de la creación de organizaciones capacitadas. También se menciona mantener y mejorar el sistema de monitoreo integrado de la bahía, considerando incorporar boyas oceanográficas adicionales a la actual. Adicionalmente se incorpora la idea de desarrollar una base que permita elaborar normas de calidad asociadas a la bahía. Finalmente, se plantea elaborar un sistema de alerta temprana, que utilice la información rescatada por el sistema de monitoreo integrado, de modo de responder con celeridad a las contingencias ambientales que se sucedan en la bahía.

Estas iniciativas serán presentadas por la SEREMI del Medio Ambiente para el financiamiento del Gobierno Regional de Antofagasta de manera de avanzar en la recuperación de la calidad ambiental de la Bahía de Mejillones del Sur.

Al respecto, el seremi de la cartera Rafael Castro, precisó que "a partir de estos resultados, los cuales estamos entregando a través de talleres informativos a las autoridades, sector pesquero de Mejillones, empresas instaladas en dicha comuna, entre otros, hemos comenzado a trabajar en una estrategia de intervención de bahía Mejillones sur, con el propósito de mejorar su condición ambiental y por ende la vida de sus habitantes. Nuestro intendente Marco Antonio Díaz me ha solicitado darle suma urgencia a esta cartera de proyectos, que presentaremos a financiamiento FNDR, la cual nos permitirá a futuro recuperar esta bahía, la más importante de la zona norte del país".

Cabe destacar que este estudio contó desde sus inicios con una amplia participación de los pescadores y buzos de Mejillones, con quienes, además, se está trabajando en las iniciativas de intervención.

Figura 4.5-6 Inserto periodístico final referido a los resultados del estudio y las acciones a seguir por parte del Ministerio del Medio Ambiente.

4.5.4 Exposición de resultados

La presentación del informe final se realizó el día 18 de junio de 2019. En jornada de mañana se reunieron a los servicios públicos en el auditorio de Centro de Investigación Tecnológica del Agua en el Desierto. En jornada de tarde expuso a la Asociación de Industriales de Mejillones en Sede Corpesca Mejillones y en Sede STI, a los dirigentes y asociados de la pesca artesanal. En las presentaciones se abre con palabras del SEREMI para exponer el video y dar paso a la presentación del Dr. Manuel Contreras de los resultados del informe final.



Figura 4.5.6 Presentación final de resultados por parte del equipo ejecutor.

4.5.5 Video de exposición del estudio

Se ha desarrollado un video con el estudio Cerebro Producciones, quienes han estado trabajando de forma constante con el equipo CEA en generar material audiovisual para este producto.

El video, de una duración de 8 minutos aproximadamente, da cuenta del inicio, objetivos y los resultados del estudio. Asimismo, se presenta un total de 9 cuñas periodísticas: Manuel Contreras(CEA), Fernando Campos (Municipalidad de Mejillones), José Sánchez (Sindicato de Pescadores de Mejillones), Sergio Vega (Alcalde de Mejillones), Patricio Muñoz (Bridema, PDI), Rafael Castro (SEREMI del Medio Ambiente Antofagasta), Roberto Villablanca (Encargado Recursos Naturales, SEREMI del Medio Ambiente Antofagasta), Ricardo Cáceres (Capitán de Puerto Mejillones) y Tomás Ballesteros (Evaluador de proyectos SEA).

Dado los acontecimientos actuales en que se encontró la boya oceanográfica, el presente video tendrá algunas modificaciones con el objetivo de darle continuidad al monitoreo continuo asociado a la boya.

El Video en formato mp4, se encuentra en Anexos digitales, Objetivo Específico 5.