

4 RESULTADOS

4.1 Objetivo específico 1 (OE-4)

4.2 Objetivo específico 2 (OE-4)

4.3 Objetivo específico 3 (OE-4)

4.4 Objetivo específico 4 (OE-4)

OE-4. Elaborar una cartera de proyectos que permita abordar las eventuales problemáticas ambientales que el estudio detecte.

A fin de responder con la necesidad de elaborar una cartera de proyectos que permita abordar las eventuales problemáticas ambientales que el estudio detecte, se generó el Programa “Plataforma de gestión para la sustentabilidad ambiental, social y económica de Mejillones” que se describe en el presente acápite.

4.4.1 Diagnóstico

4.4.1.1 Definición del problema

La Región de Antofagasta tiene una superficie aproximada de 500 kilómetros de longitud, y abarca un área de 126.049,1 kilómetros cuadrados, equivalentes al 16,7% del territorio nacional. Según el Censo 2012, cuenta con una población de 607.534 habitantes (315.014 hombres y 292.520 mujeres). La principal actividad productiva de la región es la minería, aportando cerca del 50% del PIB regional. A la actividad minera le siguen en importancia para la región las actividades de construcción; con un aporte del 13%, duplicando la importancia relativa que este sector posee a nivel nacional, y los servicios financieros y empresariales; con un aporte del 12%.

En la Región de Antofagasta se ubica Mejillones del Sur, bahía con uno de los desarrollos industriales más significativos del norte de Chile, además de constituir uno de los ecosistemas de surgencia más importantes del territorio. Su ciudad cuenta con un plano regulador que ha establecido los usos permitidos en el borde costero. En el sector noreste y dentro del radio urbano de la comuna, se localiza el parque industrial constituido por termoeléctricas, empresas pesqueras, plantas de transferencia de ácidos para la minería, puertos de embarque de minerales, entre otros; mientras que hacia el suroeste se localiza la zona residencial y comercial.

Las actividades industriales y de servicios básicos desarrolladas en la comuna, han generado problemas de contaminación y distintos efectos negativos en la biodiversidad de la bahía lo cual afecta directamente a la comuna de Mejillones y sus habitantes. Fenómenos como marea roja, eventos de hipoxia y otros de origen antrópico han sido informados en los últimos años. Asimismo, y de acuerdo con el Pladeco¹ vigente, la población manifiesta una sensación de inseguridad y desconfianza en cuanto al sistema de medición de la contaminación ambiental, los cuales serían realizados por las mismas empresas, lo que las ubica bajo las normas permisibles. Paralelamente, manifiestan una inexistencia de medidas de mitigación para la conservación de ecosistemas según la distribución de las zonas planificadas en el Plan Regulador y en los Planes Seccionales.

Lo anterior, impacta directamente en la sustentabilidad económica y social de la comuna, limitando el potencial y el desarrollo económico y productivo de ésta, específicamente en los sectores de pesca y turismo, además de afectar la calidad de vida y salud de la población que la habita.

De esta forma, el problema central a abordar en este programa corresponde a la **“Vulnerabilidad productiva, económica y social de la comuna de Mejillones”**.

¹ Plan de Desarrollo Comunal (Pladeco) Mejillones 2008 – 2018.

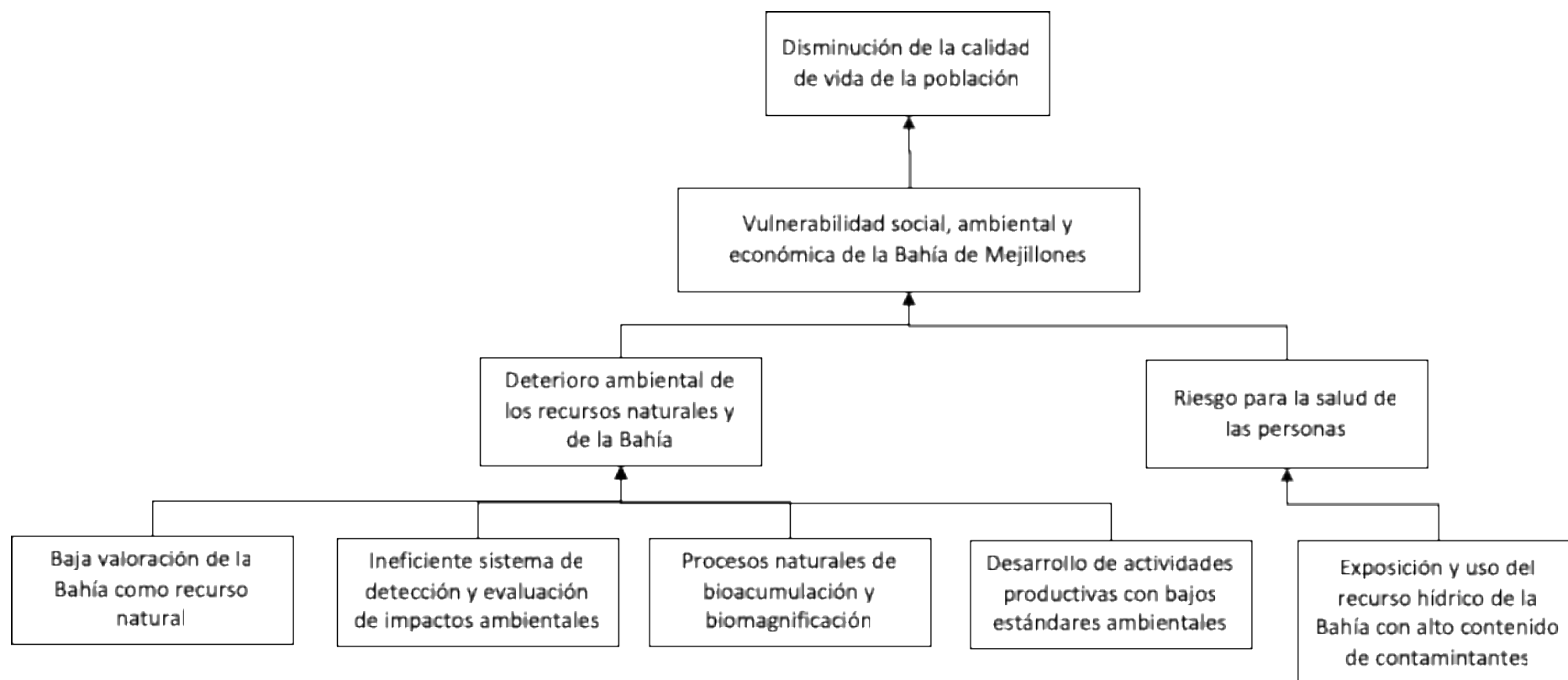


Figura 4.4-1: Árbol de problemas de la Bahía de Mejillones del sur.

4.4.1.2 Diagnóstico de la necesidad del programa

4.4.1.2.1 Dimensión del problema

4.4.1.2.1.1 Contexto nacional

En Chile, las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales son las aguas residuales de origen urbano e industrial, la piscicultura y el procesamiento de pescados, la agricultura y la industria agroalimentaria, aunque hay notables diferencias entre regiones. El limitado tratamiento terciario de aguas servidas y la elevada escorrentía agrícola han provocado una contaminación de los nutrientes y una eutrofización de lagunas costeras, humedales y estuarios; los efluentes de la minería han elevado los niveles de concentración de metales pesados y otros contaminantes tóxicos en las aguas superficiales. Chile ha adoptado normas sobre los vertidos del alcantarillado y la calidad del agua, con el fin de proteger los ecosistemas de cuatro cuencas fluviales y dos cuencas colectoras lacustres que proveen de agua a grandes ciudades. Las normas aplicables a algunas de las cuencas hidrográficas del norte de Chile más afectadas por la actividad minera todavía están en proceso de elaboración y se está actualizando la normativa sobre los efluentes industriales. A comienzos de 2016 se estaba creando una plataforma de información ecológica y sobre la calidad del agua, destinada a reagrupar y difundir toda la información disponible sobre la materia. La falta de datos generales y consistentes es un grave obstáculo para la gestión de los recursos hídricos.

Los abundantes recursos hídricos de Chile se distribuyen de manera desigual en el país. La demanda de agua suele ser superior a la oferta en el norte árido, donde se desarrollan la mayoría de las actividades mineras que hacen un uso intensivo del agua y, cada vez más, en las zonas del centro del país, en las que se concentran la producción agrícola y la población. Las capas freáticas de varios acuíferos se han reducido dramáticamente y su monitoreo es limitado. Según las proyecciones, el crecimiento económico, el mayor consumo de agua y el cambio climático agravarán el déficit estructural de agua. El uso eficiente del agua ha aumentado en el sector minero, pero la eficiencia del riego sigue siendo baja. Una tercera parte del agua extraída para satisfacer la demanda pública se pierde en el proceso de distribución, debido a la inadecuada infraestructura.

Según el informe “Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016” de la OCDE, en la última década Chile ha logrado avances considerables en materia de política ambiental. Sin embargo, existen desafíos relevantes en torno a los recursos hídricos. Uno de estos desafíos es la escasez y contaminación del agua, especialmente en zonas donde se concentra la agricultura y la minería.

En relación con la calidad de agua, el informe de la OCDE señala que es en la región central del país donde existen los principales problemas de contaminación. El limitado acceso a plantas de tratamiento de aguas servidas, sumado a las grandes escorrentías de tierras agrícolas han implicado una acumulación de residuos orgánicos en los estuarios, humedales y lagos costeros. Asimismo, en el norte del país la actividad minera ha generado un aumento en los niveles de cobre y sales en algunos ríos.

El informe de la OCDE señala que Chile, entre otras medidas, debe:

- Adoptar normas secundarias de calidad de las aguas superficiales para la mayoría de las cuencas fluviales del norte, que son particularmente afectadas por la minería.
- Diseñar normas adecuadas para las aguas subterráneas.

- Mejorar la obtención de datos para evaluar el estado de los cuerpos de agua y las zonas costeras.
- Eliminar la práctica que tienen algunos municipios de descargar aguas servidas en el mar tras sólo realizar un tratamiento primario.
- Recopilar datos oficiales acerca del tratamiento de aguas en zonas rurales.

Complementariamente, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), todavía se está a tiempo para que los estados decidan frenar la contaminación y restablecer la calidad de los ríos y lagos ya contaminados. Para ello, la UNEP recomienda:

- Monitorización, ya que medir constantemente y recabar datos permite comprender la magnitud del desafío mundial respecto de la calidad del agua. Se debe enfatizar el monitoreo de ríos acerca de los cuales no se tienen datos
- Evaluaciones, toda vez que se requiere identificar lugares prioritarios y acciones recomendadas
- Implementar nuevas opciones técnicas y de gestión, ya que los países en desarrollo tienen la oportunidad de implementar opciones técnicas modernas para gestionar la calidad del agua, dejando de lado enfoques tradicionales que en otros países no lograron los resultados esperados
- Establecer instituciones efectivas, puesto que se necesita crear instituciones fuertes, con recursos, que puedan implementar las acciones correctas para controlar la contaminación del agua

4.4.1.2.1.2 Región de Antofagasta

De acuerdo con el Informe de Competitividad Regional (ICR) 2008 elaborado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional, la Región de Antofagasta ocupa el tercer lugar en el ranking de competitividad nacional (luego de las regiones de Magallanes y Metropolitana). Complementariamente, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Regional (Idere) 2017, la Región de Antofagasta se ubica en el segundo lugar a nivel país después de la Región Metropolitana. Este índice considera las dimensiones de educación, salud, bienestar socioeconómico, actividad económica, conectividad, seguridad y sustentabilidad y medio ambiente. En este último, sin embargo, la región obtiene la última posición a nivel país, dada principalmente por el factor “Conservación de la Biodiversidad”

4.4.1.2.1.2.1 Comuna de Mejillones

La comuna de Mejillones, localizada a 62 kilómetros al norte de la capital regional, cuenta con una población de 13.467 habitantes (8.035 hombres y 5.432 mujeres). Esta comuna es uno de los componentes del sistema portuario de la región, compuesto por los puertos de Tocopilla, Antofagasta y Mejillones.

4.4.1.2.1.2.2 Actividades económicas de la comuna de Mejillones

La principal actividad económica de la comuna es la **minería**, la cual está caracterizada por dos grupos: minería cuprífera, que aporta un 42% de capital al desarrollo de la comuna, y minería no ferrosa que aporta un 2,5%. Los principales insumos utilizados en el proceso productivo son el ácido sulfúrico, agua y energía eléctrica. El abastecimiento de agua se obtiene desde el océano Pacífico con una capacidad de bombeo de agua de mar de 8.000 m³/día, de las cuales 6.000 son utilizadas como agua salada y 2.000 son tratados en una planta desaladora. A su vez, la energía eléctrica es suministrada desde el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), mediante una línea de 110

kV y 25 megawatt desde Mejillones en una extensión de 74 km, para una potencia promedio de consumo de 22 megawatt.

La segunda actividad económica de importancia para la comuna está dada por el **sector pesquero**, donde destacan cuatro rubros: pesca industrial, pesca artesanal, buceo y cultivos marinos, actividades que se desarrollan dentro de los límites de la península de Mejillones, en donde los cultivos muestran un crecimiento productivo importante en los últimos años. Los recursos más comunes para explotación de cultivos y buceo son el loco (*Conchalepas conchalepas*); almeja (*Protothaca thaca*), lapa viuda (*Fissurella latimarginata*); lapa reina (*Fissurella bridgesii*); ostión (*Argopecten purpuratus*); erizo rojo (*Loxechinus albus*) y pulpo (*Octopus mimus*). El desembarque total de la comuna alcanzó en 2016² las 56.693 toneladas equivalentes al 40,5% del total regional.

Finalmente, destaca la actividad realizada por la industria sanitaria en la comuna, ya que tiene efectos directos sobre el medio ambiente. En este sentido, la disposición final de las aguas servidas generadas en Mejillones, se realiza mediante un tratamiento primario que permite retener los sólidos en suspensión, para luego el efluente ser descargado al océano a través de un emisario submarino de 850 m de longitud, ubicado al noroeste de la ciudad.

Tabla 4.4-1: Volumen de aguas servidas con tratamiento primario, secundario y terciario de la Región de Antofagasta³.

Volumen total de aguas servidas tratadas (m ³)	Tratamiento primario (m ³)	Tratamiento secundario (m ³)	Tratamiento terciario (m ³)
39.746	26.644	-	13.102

4.4.1.2.1.2.3 Uso antrópico de la bahía

Actualmente el uso industrial de la bahía ha ido en aumento, donde la actividad portuaria (inshore y offshore) es el principal actor. Adicionalmente se encuentran las centrales termoeléctricas Punta Angamos, Mejillones y Atacama.

Bordeando la costa de norte a sur, pueden mencionarse las siguientes empresas: planta de biodiesel de micro algas Algae Fuels, planta de GNL Mejillones, Terminal Graneles del Norte de la central Punta Angamos, Puerto Angamos, planta de molibdeno Molyndor (Molymet), planta de ácido sulfúrico Interacid, Molibdeno Codelco, planta Copec (oleoducto), terminal TerQuim de almacenaje de líquidos industriales, planta de molibdeno Molycorp, Puerto de Mejillones, Cementos Polpaico, planta de ácido sulfúrico Noracid, terminal marítimo (offshore) Oxiquim de productos químicos e hidrocarburos, planta de nitrato de amonio Enaex.

Lo anterior indica que actualmente la bahía, desde el punto de vista ecológico, presenta un elevado riesgo ante contingencias ambientales, principalmente por los compuestos químicos e hidrocarburos que actualmente están siendo manipulados en el sector. A esto se le suma el potencial riesgo a la salud humana, donde en el sector poniente de la bahía se encuentra la localidad de Mejillones, con actividad turística en la zona y recursos bentónicos, donde en este último es posible ubicar dos áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), una en punta Chacaya al norte de la bahía, y otra al poniente en punta Angamos.

.

²

³ Informe Anual de Medio Ambiente 2016. Instituto Nacional de Estadísticas.

De forma adicional, se han identificado un total de 26⁴ puntos de descarga de residuos industriales líquidos (RILes), en la zona litoral. Paralelamente, se han identificado un total de 4⁵ emisarios submarinos que descargan en la cuenca aportante a la bahía Mejillones del Sur, donde 1 de ellas se encuentra en el veril 100 m (NRS) en la misma bahía.

Tabla 4.4-2: residuos líquidos industriales, Región de Antofagasta⁶.

Establecimientos Industriales generadores de RILES	Volumen de descarga (m3/año)
110	1.898.067

4.4.1.2.1.2.4 Problemática ambiental de la Bahía de Mejillones

La Bahía Mejillones del Sur es uno de los ecosistemas de surgencia del norte de Chile más importante, presentando una alta productividad biológica y una gran variabilidad ambiental.

Sin embargo, la diversidad de actividades desarrolladas en la zona ha generado una fuerte presión sobre el ecosistema. El borde costero es un área altamente sensible y vulnerable a impactos ambientales de diversos tipos, que se caracteriza por presentar baja dispersión de contaminantes, alta biodiversidad y poseer múltiples usos, siendo sus objetivos, mantener un ecosistema marino en equilibrio, conservar sus recursos naturales, la estética del entorno y proteger la salud de las personas. Los contaminantes una vez introducidos en el mar, según sus características, pueden permanecer en el agua, asociarse a los sedimentos o ser bioacumulados o biomagnificados por la biota. Muchos de los contaminantes que interesan en el medio marino tienen una baja solubilidad en agua y una alta afinidad por partículas. De esta forma pueden alcanzar el fondo del mar y una vez allí pueden incorporarse a los sedimentos marinos. Los sedimentos pueden actuar como portadores y posibles fuentes de contaminación porque los contaminantes no quedan permanentemente retenidos y pueden ser liberados a la columna de agua por cambios en las condiciones ambientales tales como pH, potencial redox, oxígeno disuelto o la presencia de coloides orgánicos. De relevancia es el ingreso de los contaminantes en los organismos marinos y su incorporación a la cadena trófica hasta llegar al hombre, generando un potencial riesgo a la salud de las personas, un impacto en la biodiversidad del ecosistema y pudiendo limitar además, la actividad pesquera.

Durante el último tiempo se han generado en la Bahía, una serie de contingencias ambientales de origen antrópico, entre las que destacan el vertido de ácidos desde un Terminal marítimo y vertido de concentrados en el borde costero del sector industrial; además del derrame de petróleo en el Terminal 2 del Puerto Mejillones provocado por el Buque de bandera Maltesa "Liquid Challenge" el año 2009 que afectó a la zona de mar y a dos playas circundantes al Puerto. Asimismo, la comunidad (organizaciones sindicales de pescadores artesanales, industrias y comunidad científica) han realizado denuncias por eventos de varazones de anchoveta en la bahía, presuntamente provocada por una baja en los niveles de oxígeno del agua.

En esta bahía, existe variada información científica sobre los mecanismos y procesos oceanográficos tales como eventos de surgencia, productividad biológica, variabilidad ENOS, y evolución océano-climática. También se han documentado eventos

⁴ Superintendencia del Medio Ambiente.

⁵ Superintendencia de Servicios Sanitarios.

⁶ Informe Anual de Medio Ambiente 2016. Instituto Nacional de Estadísticas.

recurrentes de fenómenos de marea roja detectándose algunos eventos tóxicos. Sin embargo, estudios científicos de carácter ambiental y eco- sistémicos son muy escasos o circunscritos a un área específica donde se realizan actividades industriales, y con sólo un par de trabajos que dan cuenta de la distribución de metales en la matriz sedimentaria y columna de agua.

En términos de la infraestructura y equipamiento existente para la captura de información de la bahía, existe un alto número de estaciones de muestreo en su zona litoral, muchas de ellas muy cercanas entre sí y donde se levanta abundante información y para las mismas variables ambientales, con una escala temporal de muestreo semestral o bianual lo que permite generar suficiente información para poder conocer variaciones en las condiciones de la bahía a una escala que va de los 2 a 8 años, aproximadamente. Sin embargo, no existe la infraestructura ni los datos para analizar la bahía, a escalas menores de tiempo ni a escalas mayores de espacio, por ejemplo, ante eventos como derrames de petróleo o descargas accidentales.

A través del estudio “Diagnóstico y Monitoreo Ambiental de la Bahía Mejillones del Sur”, se ha logrado además cuantificar la problemática ambiental de la Bahía, determinando una alta presencia de sedimento anóxico en la bahía, baja oxigenación del agua e hipoxia para algunos grupos de microorganismos. Asimismo, se ha podido evidenciar el desconocimiento que existe en los actores y la comunidad en general sobre el impacto ambiental de las actividades productivas desarrolladas en la zona.

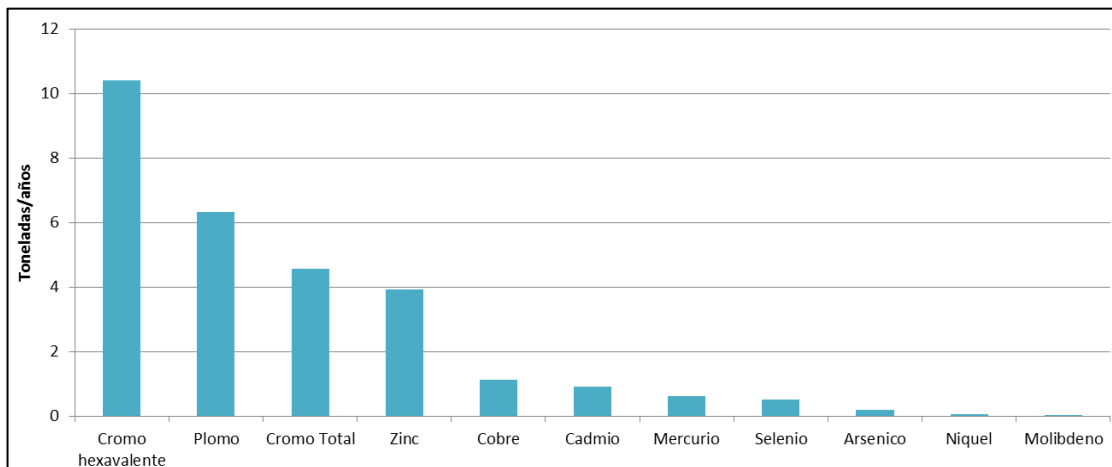


Figura 4.4-2: Promedio anual de flujos máxicos informados a la RETC.

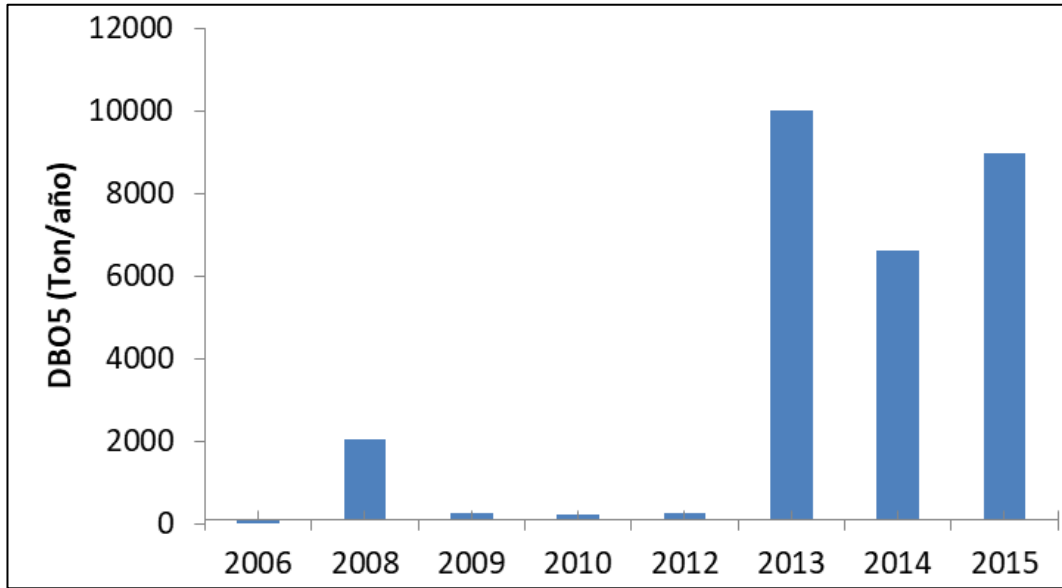


Figura 4.4-3: Flujos máxicos de DBO5 informados a la RETC1.

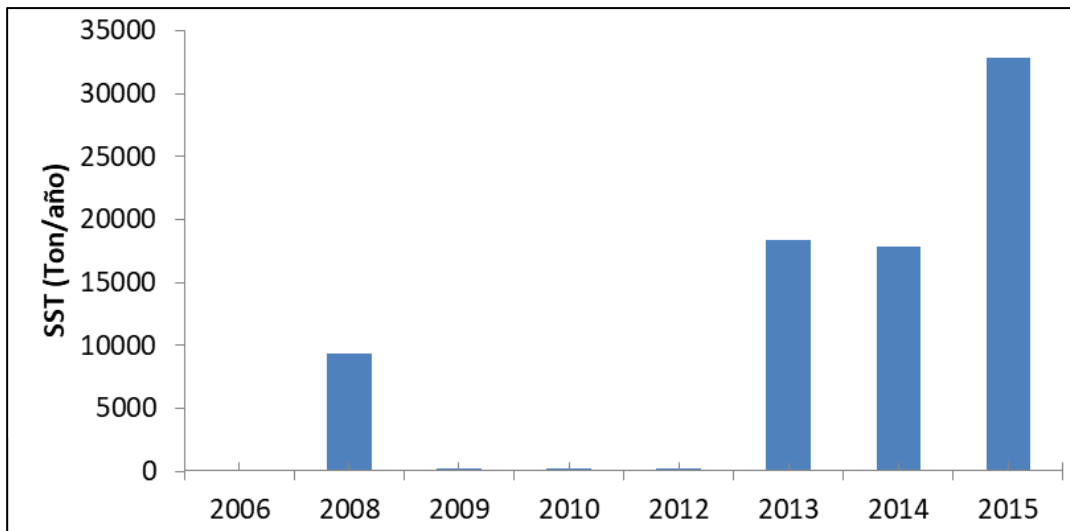


Figura 4.4-4: Flujos máxicos de SST informados a la RETC1

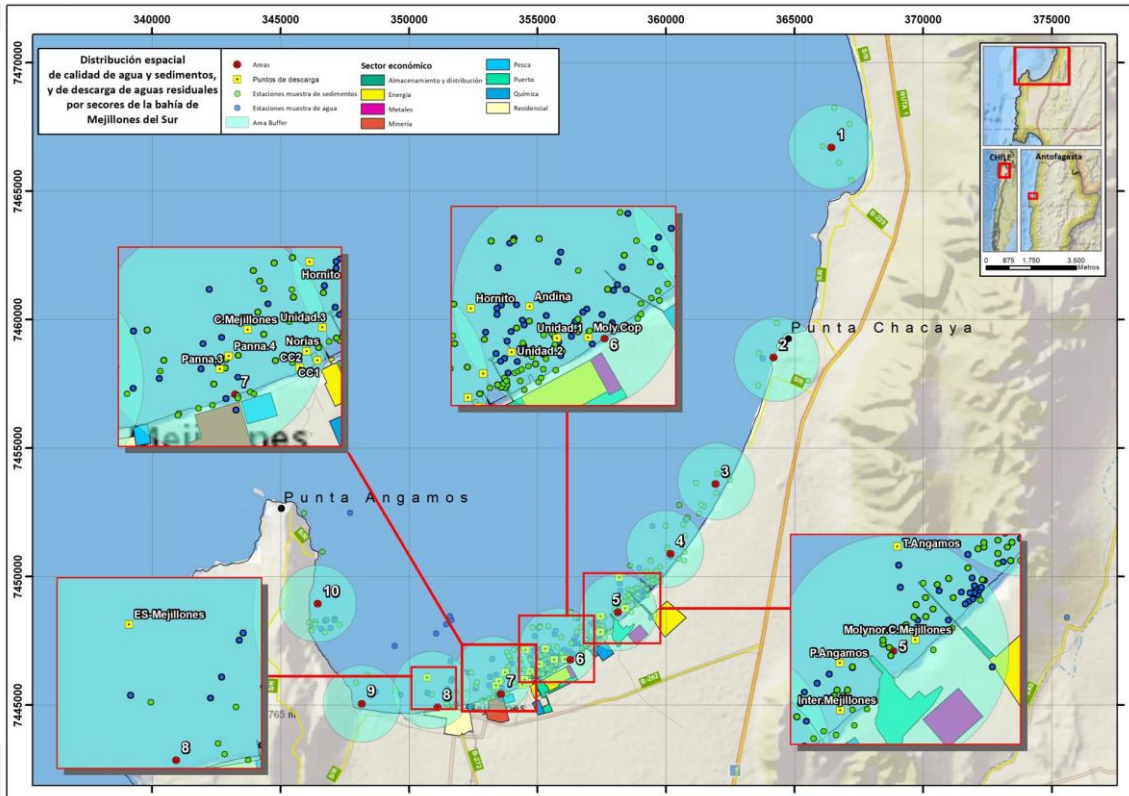


Figura 4.4-5: Distribución espacial de calidad de agua y sedimentos, y de descarga de aguas residuales por sectores de la Bahía de Mejillones del sur.

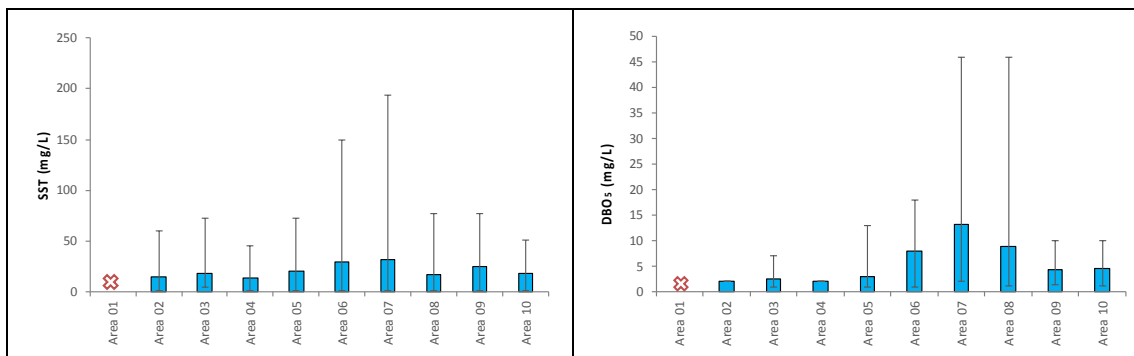


Figura 4.4-6: Calidad química del agua en la Bahía de Mejillones del sur.

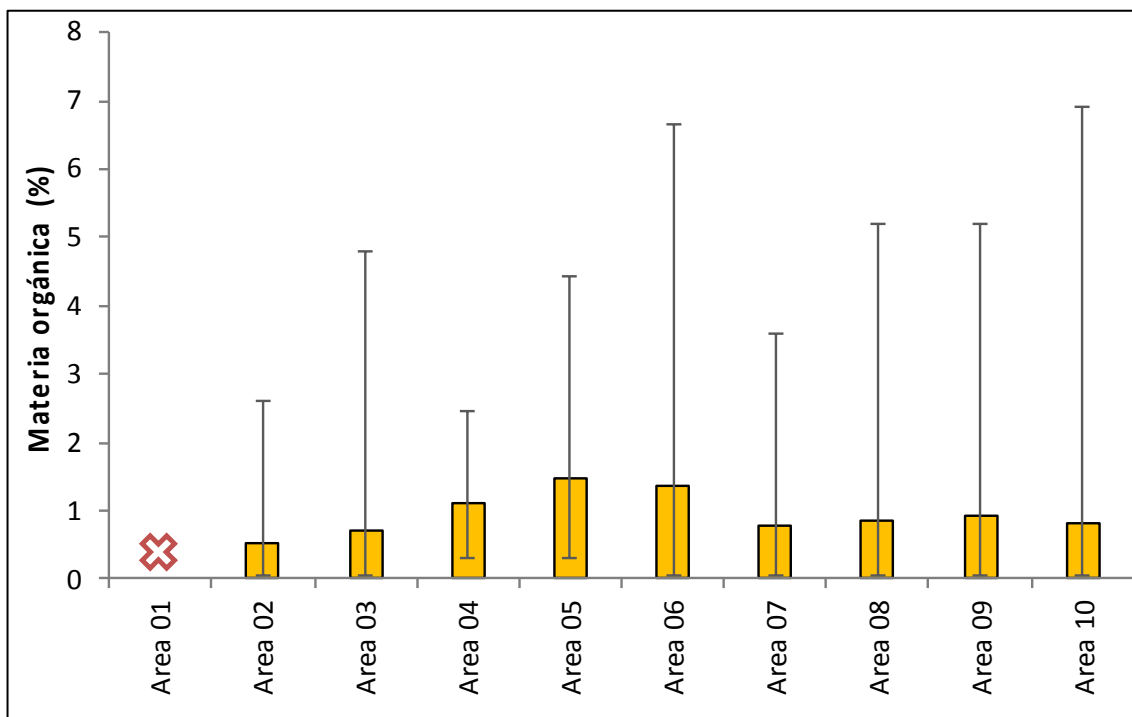


Figura 4.4-7: Calidad química de sedimentos de la Bahía de Mejillones del sur, Materia Orgánica.

La falta de oxígeno en la Bahía de Mejillones limita el normal desarrollo de la vida acuática provocando que las especies, eventualmente, se desplacen hacia capas superficiales. Lo anterior debido a que la cantidad y condición de la materia orgánica depositada en el fondo marino puede influir en la disponibilidad de los metales potencialmente contaminantes.

Complementariamente, la región cuenta con los más elevados índices de cáncer de pulmón a nivel nacional. Existe evidencia⁷ que el consumo crónico de altos niveles de arsénico en el agua causa cánceres de piel, vejiga y pulmón. En Chile, el arsénico está presente en altas concentraciones a lo largo de todo el territorio nacional, si bien históricamente la atención se ha focalizado en las regiones del norte del país, especialmente Antofagasta; allí está presente en la tierra y agua subterránea, y además es removida y dispersada a consecuencia de la actividad mineras.

4.4.1.2.1.2.5 Marco regulatorio y políticas públicas

Existen distintas normativas que regulan e influyen directamente en el uso y protección de la bahía. Éstas son:

- a. **Ley n° 19.175, Orgánica Constitucional Sobre Gobierno y Administración Regional:** que señala en su Art. N° 17, letra c), a saber “*fomentar y velar por la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente, adoptando las medidas adecuadas a la realidad de la región, con sujeción a las normas legales y decretos supremos reglamentarios que rijan la materia*”.
- b. **Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020:** el lineamiento 3 “Región Sustentable” de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020, indica proteger el

⁷ Estrategia Nacional del Cáncer, Ministerio de Salud. 2016.

medio ambiente y sus recursos naturales, promoviendo la sustentabilidad del territorio. A través de este lineamiento se reconocen las particularidades geográficas y sociales de la región, junto con establecer que existen presiones de las actividades económicas sobre los recursos naturales, especialmente sobre los recursos hídricos y biodiversidad. En particular este lineamiento plantea en su objetivo n° 6 “*evaluar las acciones y/o proyectos productivos desde una perspectiva integral, teniendo en consideración su impacto en la biodiversidad, la capacidad de recuperación de los ecosistemas naturales, los asentamientos poblacionales y la actividad productiva existente*” y “*desarrollar redes regionales de monitoreo ambiental, con énfasis en el aire, el agua y el suelo*”.

- c. **Estrategia Regional de Biodiversidad:** la cual reconoce entre los ecosistemas regionales de alta importancia, los sitios costeros de concentración de surgencia marina, siendo la Península de Mejillones uno de los centros más activos de surgencia de la costa chilena, proceso que enriquece las aguas de la bahía y proporciona condiciones favorables para la mantención de su biodiversidad.
- d. **D.S. N°1/2013, y modificaciones según D.S. N°31/20, Reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC:** aplicado para los establecimientos que generen más de 12 toneladas de residuos al año, las municipalidades, y los destinatarios de residuos, de acuerdo con los artículos 26, 27 y 28 de este reglamento.
- e. **Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente:** la que establece un marco general de regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental. Asimismo, regula los instrumentos de gestión ambiental como la Evaluación Ambiental Estratégica, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y el Acceso a la Información Ambiental, la Responsabilidad por Daño Ambiental, la Fiscalización y el Fondo de Protección Ambiental y la institucionalidad ambiental de Chile.
- f. **Normas secundarias de calidad ambiental (NSCA):** que establecen los valores de las concentraciones y periodos, máximos y mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.
- g. **D.S. N° 144/2008 MINSEGPRES:** el cual establece las normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo.
- h. **D.S. N° 90/00 MINSEGPRES, “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”:** cuyo objetivo es prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales, mediante el control de

contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores.

4.4.1.2.2 Justificación de la necesidad del programa

A partir de la problemática descrita, se define el siguiente árbol de objetivos:

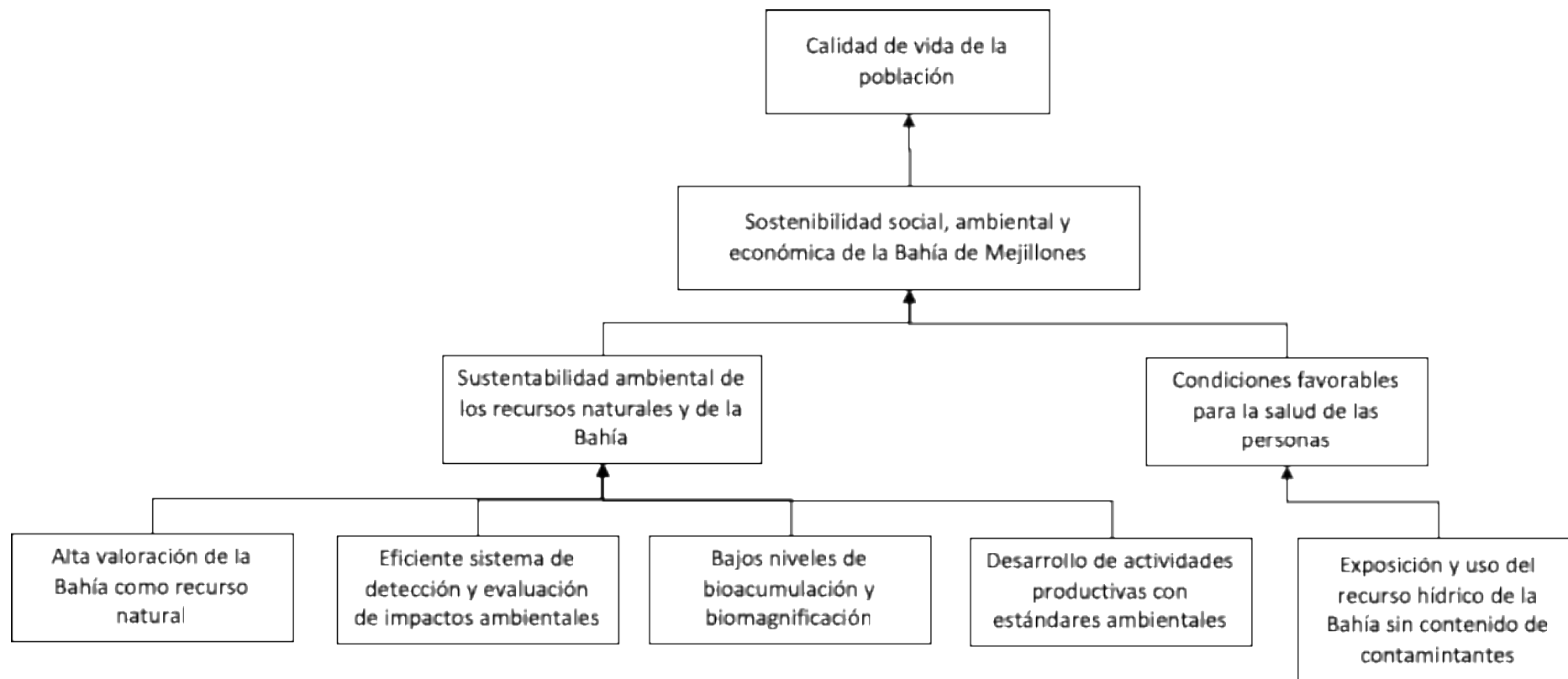
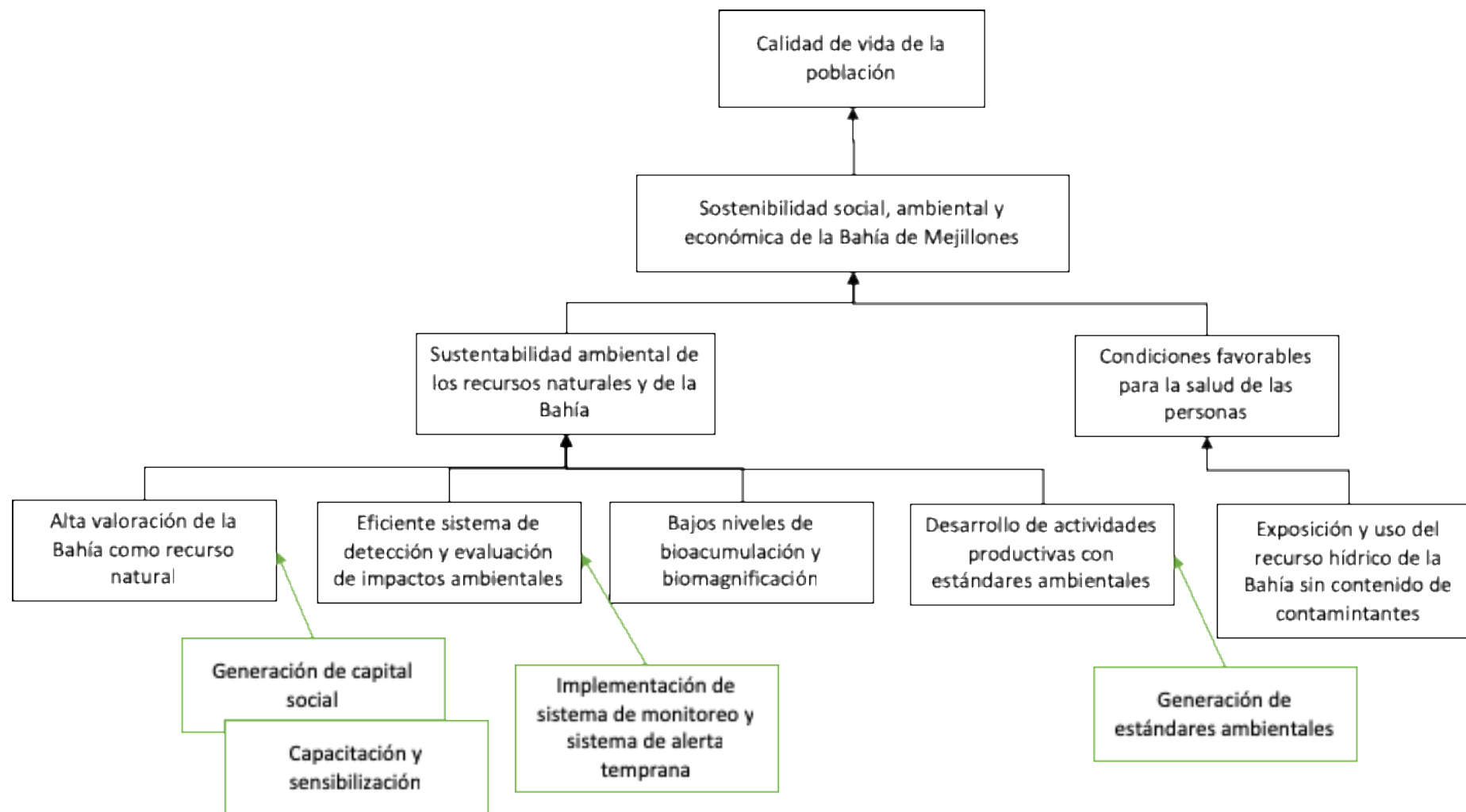


Figura 4.4-8: Árbol de objetivos.

A partir de las causas basales identificadas, se proponen las siguientes líneas de acción que pueden ser abordadas a través del Sistema Nacional de Inversiones:



De esta forma, las alternativas de solución corresponden a:

- a. **Objetivo “alta valoración de la Bahía como recurso natural”:** para que los actores involucrados en la problemática de la Bahía (comunidad, industria, empresas privadas y sector público) pongan en valor y reconozcan a la Bahía como un recurso clave para la sustentabilidad del territorio, se propone sensibilizar y capacitar sobre la problemática actual, sus efectos y acciones que pueden llevarse a cabo para revertir este escenario. Para ello, se considera fundamental, además, generar capital social en la comunidad que sea capaz de impulsar y promover cambios permanentes, requeridos para resolver esta problemática.
- b. **Objetivo “eficiente sistema de detección y evaluación de impactos ambientales”:** se propone la implementación de un sistema de monitoreo de variables ambientales, más eficiente que los sistemas actuales implementados por actores privados, en términos de tipo y frecuencia de información entregada y costo de operación. Asimismo, se propone la implementación de un sistema de alerta temprana que permita contar con información histórica y predictiva para la toma de decisiones frente a contingencias ambientales.
- c. **Objetivo “desarrollo de actividades productivas con estándares ambientales”:** se contempla la generación de información base que entregue los lineamientos para el establecimiento de estándares medioambientales que, en el mediano plazo, puedan ser utilizados para la generación de normas secundarias.

4.4.1.2.3 Experiencias previas

A nivel nacional e internacional, existen distintas experiencias donde problemáticas similares han sido resueltas mediante la implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana, principalmente, vinculadas también a una sensibilización y capacitación de los usuarios y la comunidad. A continuación, se describen algunas de ellas.

4.4.1.2.3.1 Ámbito Internacional

- **Proyecto SPINCAM “Red de Información del Pacífico Sur en apoyo a la Gestión Integrada de Áreas Costeras”⁸.** Este proyecto se implementa en la región del Pacífico Sudeste desde 2009. Fue diseñado para establecer un marco indicador de gestión integrada del área costera a un nivel nacional y regional para proporcionar información sobre la sustentabilidad de prácticas y desarrollo de la gestión costera existente y futura. El Proyecto SPINCAM cuenta con el auspicio del Gobierno Flamenco del Reino de Bélgica a través de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (COI-UNESCO) y lo implementa en la región a través de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Los principales beneficios de este proyecto están dados por:
 - Fomentar el dialogo entre gobierno, comunidad, ciencia y manejo, para conciliar intereses sectoriales y públicos en materia de gestión marino-costera, promoviendo la protección y uso sustentable de los ecosistemas y recursos costeros.
 - Integrar compromisos nacionales e internacionales para el desarrollo sustentable de todos los ambientes (terrestre, marino, cuencas

⁸ www.spincam3.net; <http://sinia.mma.gob.cl/spincam-2/>

hidrográficas) hasta los límites exteriores de las zonas de jurisdicción de los países.

- Fortalecer la gestión en lugares críticos donde se llevan a cabo actividades como pesca, acuicultura, agricultura, reforestación, industria, disposición de basura y turismo, con la finalidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las comunidades locales.
- Fomentar el análisis y conocimiento científico como marco indispensable para evaluar la efectividad de las acciones de manejo, poniendo en balance las necesidades del desarrollo en el corto plazo con la sustentabilidad a largo plazo de los ecosistemas, hábitats y recursos.

El Proyecto SPINCAM se encuentra en su segunda fase, la cual se articula alrededor de cuatro objetivos específicos:

- Fortalecer el marco de Indicadores de Gestión Costera nacionales y regionales para asistir en la toma de decisiones a través de alianzas y colaboraciones entre las instituciones.
- Coordinar e integrar aún más los sistemas de datos e información nacional marino-costera a través de los Centros de Datos Oceanográficos nacionales y de otros sistemas de datos, en coordinación con el Programa para el Intercambio de Datos Oceanográficos (IODE) de COI-UNESCO.
- Diseñar e implementar una estrategia para diseminación y toma de conciencia del marco de Indicadores de Gestión Costera para actores locales y regionales.
- Promover una capacitación continua para fortalecer las capacidades institucionales, el uso de una gestión basada en indicadores, el desarrollo y mantenimiento de datos para SPINCAM y un sistema de gestión de dichos datos en estrecha colaboración con programas y proyectos de la COI al igual que con organizaciones regionales.

Dentro de los resultados logrados por este proyecto, se encuentran:

- 9 indicadores MCI a escala regional (ambientales y socioeconómicos).
- Indicadores nacionales MCI (ambientales, socioeconómicos y gobernanza) en cinco países.
- Atlas regional www.atlasspincam.net 5 atlas nacionales:
 - Chile: <http://sinia.mma.gob.cl/spincam-2/>
 - Colombia: <http://siam.invemar.org.co/zonas-costeras>
 - Ecuador: <http://suia.ambiente.gob.ec/inicio>
 - Panamá: <http://arap.gob.pa/spincam/>
 - Perú: <https://www.dhn.mil.pe/spincamperu/inicio.htm>
- Coordinación interinstitucional fortalecida

- Capacidad técnica en la región mejorada en sistemas de información geográfica, indicadores costeros, gestión de información y datos.
- Implementación de 5 proyectos piloto:
 - Chile: Islote Pájaros Niño- Islote Peña Blanca- Humedal Costero Sector Algarrobo.
 - Colombia: Guapi.
 - Ecuador: Reserva Manglares Churute.
 - Panamá: Archipiélago las Perlas.
 - Perú: Bahía de Sechura – Piura.
- Fortalecimiento de redes de expertos nacionales y regional.

4.4.1.2.3.2 Ámbito Nacional

- **Red de Monitoreo Ambiental (R.E.M.A.)⁹**: El estuario del Río Valdivia junto con ser una zona de alta productividad biológica, también representa un área de crianza de especies de interés comercial; características que generan la interacción de muchos sectores sociales. En este contexto, la zona se ha visto amenazada por las actividades antrópicas y la pérdida sustancial de sus hábitats naturales, por lo que se ha implementado la primera red de monitoreo acuático, con el objetivo de hacer un seguimiento que permita proyectar el comportamiento del estuario, entregando información de libre acceso a tiempo real a todos los sectores sociales involucrados en el uso del mismo, con el cual se pueda preservar y aportar a su buen funcionamiento.

De esta forma, este proyecto determina las condiciones ambientales y meteorológicas recolectando datos desde dos estaciones instaladas a lo largo del estuario, junto a una estación meteorológica ubicada en el sector de Niebla (sector costero de Valdivia). Con los instrumentos de estas estaciones se pueden realizar mediciones bio-hidrodinámicas, vale decir, obtener datos referentes a la salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, concentración de clorofila, corrientes y nivel del agua o altura de olas. Respecto de las mediciones meteorológicas, la estación entrega datos como dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, radiación solar, temperatura ambiental, pluviosidad y humedad del aire. Toda esta información estará disponible para su consulta mediante una aplicación para teléfonos inteligentes android y reportes trimestrales emitidos en el sitio web del proyecto.

- **Diseño de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre, acuática y marina en el contexto del cambio climático en Chile¹⁰**: a través del Centro de Tecnología del Clima (Climate Technology Centre and Network-CTCN), brazo operativo del mecanismo de transferencia de tecnología de la Convención sobre Cambio Climático de Naciones Unidas y a solicitud del Gobierno de Chile, se aprueba el apoyo al Ministerio del Ambiente de Chile a través de la colaboración del Programa de Cambio Climático y Cuencas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza para el diseño de la Red de Monitoreo de la Biodiversidad de Chile en el contexto del cambio climático . Este proyecto tuvo como meta el establecimiento de una red de monitoreo que apoya la capacidad

⁹ <https://rema.uach.cl>

¹⁰ https://www.ctc-n.org/system/files/dossier/3b/mma_ctcn_catie_biodiversidad_marina.pdf

de mantenimiento y recuperación de los ecosistemas, especies y los servicios ecosistémicos que prestan y que a la vez permitan a la sociedad adaptarse al cambio climático. En su primera etapa buscó apoyar el diseño del sistema y la eliminación de los obstáculos técnicos para la implementación en el cual se incluyó no solo el diseño, sino la propuesta de normas y protocolos para el monitoreo, el intercambio de información y gestión de datos; y una propuesta de los arreglos institucionales formales, así como los requisitos para la implementación de la red. A la vez pretendió contribuir con el desarrollo de un concepto y propuesta de establecimiento de financiamiento para el sistema y su puesta en funcionamiento en el largo plazo, en el marco del futuro Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

- **Monitoreo Ambiental y Productivo del Mar Interior de Chiloé¹¹:** Proyecto cofinanciado por Innova Corfo y ejecutado por el Instituto Tecnológico de la Mitilicultura (Intemit). Este proyecto ha permitido avanzar en el entendimiento de las dinámicas bio- oceanográficas del mar interior de Chiloé y cómo éstas repercuten en los índices productivos asociados a la actividad mitilicultora. Para ello, este proyecto ha proveído de una plataforma SIG más completa, que integra información permanente y estandarizada de variables bio-oceanográficas (temperatura, salinidad, oxígeno, fitoplancton, clorofila, nutrientes) y productivas de *M. chilensis* (tasa de crecimiento, mortalidad, densidad, cobertura, índice de condición, entre otros) obtenidas desde 13 áreas mitilicultoras donde se dispusieron semillas obtenida desde una misma localidad (disminución de variabilidad genética). Complementariamente, se instaló una boya oceanográfica en un área sin impacto de la acuicultura (control), la cual registra cada 10 min las variables de clorofila, nutrientes (nitrato) temperatura, salinidad, corriente (dirección y velocidad), información que es inmediatamente enviada (sistema remoto) a la plataforma SIG de Intemit. Los resultados de los análisis parciales generados mensualmente para todas las variables ambientales mencionadas se centralizaron en 7 informes ejecutivos, los cuales fueron transferidos eficientemente a los mitilicultores y autoridades mandantes de este proyecto, a través de diversos talleres técnicos, documentos escritos y publicación en página web de Intemit, plataforma informática utilizada para centralizar toda documentación y presentaciones generadas en el proyecto. Esta estrategia de transferencia permanente y expedita permitió acotar las brechas de comunicación entre la industria y la investigación aplicada, generando nuevas confianzas y retro alimentación con los actores en cada uno de los eslabones de la cadena productiva, cuyo resultado ha permitido avanzar significativamente en la generación de nuevos conocimientos que permiten mejorar la resolución en la toma de decisiones productivas, entendiendo que esta estructura de monitoreo y análisis ambiental, integradas a las conductas productivos deben mantenerse en el tiempo para generar ecuaciones predictivas robustas.

Las experiencias descritas, abordan principalmente tres ámbitos. El primero, enfocado en la instalación de la tecnología e infraestructura necesaria para la implementación de redes que entreguen información oportuna, confiable y actualizada sobre el estado actual del medio ambiente, sistematizada principalmente a través de indicadores obtenidos periódicamente. Un segundo ámbito, está dado por la generación de competencias en los usuarios, de modo que éstos sean capaces de interpretar la información obtenida y generar acciones en pro de la conservación medio ambiental. Finalmente, una gobernanza participativa e inclusiva de todas o la mayor parte, de los stakeholders involucrados en la problemática tratada, de modo de dar continuidad al sistema implementado. En este sentido, uno de los proyectos referentes es Spincam,

¹¹ <http://repositoriodigital.corfo.cl/handle/11373/8768>

dado su alcance latinoamericano y su permanencia en el tiempo a través de la coordinación de distintas instancias involucradas en cada país que forma parte de la red.

4.4.1.2.4 Factores de riesgo

Los riesgos identificados para la ejecución del programa son:

Riesgo identificado	Tipo	Probabilidad de ocurrencia	Medida de mitigación
Retraso en la adquisición e instalación de equipos.	Interno	Baja	La adquisición e instalación, así como la obtención de permisos y otros, se planificará y ejecutarán con la debida anticipación, de modo que no afecten la ruta crítica del proyecto.
Siniestros que afecten la operación de la red de monitoreo.	Externo	Media	Se definirán previamente, medidas de seguridad para los equipos y observatorios que componen la red, de modo que éstas sean implementadas como parte de las actividades del proyecto.
Sustentabilidad de largo plazo de la red de monitoreo y sistema de alerta temprana.	Externo	Media	Como parte de las actividades del programa, se implementará una gobernanza participativa e inclusiva que estará a cargo de generar las acciones necesarias para dar sustentabilidad técnica y financiera a la red, una vez que el programa finalice.
Baja participación e integración de actores relevantes para la problemática de la Bahía.	Externo	Media	Como parte de las actividades del programa, se implementará una gobernanza participativa e inclusiva a través de la cual se realizarán talleres de inducción, de consulta y planificación que integren a todos los actores relevantes.
Uso de la información por parte de los beneficiarios	Externo	Media	Para mitigar este riesgo, el programa contempla un programa de capacitación y generación de habilidades y competencias que permita el uso e interpretación de los datos e información proveída por la red, así como la mantención de ésta.

4.4.2 Objetivos

4.4.2.1 Fin

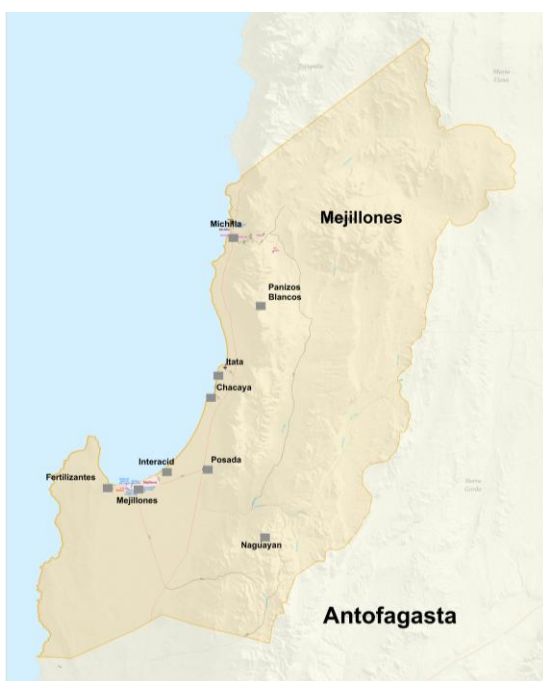
Contribuir a la sustentabilidad social, ambiental y económica de la comuna de Mejillones.

4.4.2.2 Propósito

Instalar capacidades, infraestructura, conocimiento y tecnología, generando condiciones habilitantes para asegurar el uso sustentable y sostenible de la Bahía de Mejillones.

4.4.3 Poblaciones

4.4.3.1 Población de referencia



La población afectada por el problema antes descrito corresponde a los habitantes de la comuna de Mejillones de la Región de Antofagasta.

La comuna de Mejillones tiene una superficie de 3.803,9 km². De acuerdo con el Censo 2017¹², la comuna cuenta con una población de 13.467 habitantes, de los cuales 8.035 son hombres y 5.432, mujeres. En términos de rangos etarios, el 19,6% corresponde a menores de 15 años; el 74,8% a personas de 15 a 64 años; y el 5,6% a personas mayores a 65 años. Por otra parte, de la población censada, el 96,2% se localiza en áreas urbanas y el 3,8% en rurales.

Con respecto a la población indígena, destaca la presencia de los pueblos Mapuche (4,82% del total de la población),

Aymara (1,62% del total de la población), Quechua (1,00% del total de la población) y Diaguita (0,76% del total de la población).

La comuna, contaba al 2017¹³ con 6 establecimientos educacionales, de los cuales 4 tenían dependencia Municipal (DAEM) con una matrícula total de 2.152 alumnos; y 2, particulares subvencionados, con una matrícula total de 159 alumnos. La distribución de matrícula por nivel educacional se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.4-3: Matrícula de establecimientos educacionales de Mejillones.

Nivel de educación	Año 2016
Educación parvularia	225
Enseñanza básica	1.458
Educación especial	127

¹² <https://www.censo2017.cl/>

¹³ Reportes Estadísticos Comunales 2017. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Nivel de educación	Año 2016
Enseñanza media científico humanista	375
Enseñanza media técnico profesional	126
Total	2.311

En términos de empresas, la comuna contaba al 2016, con 572 empresas, de las cuales 11 correspondían a grandes empresas; 11 a medianas; 154 a pequeñas empresas y 354 a microempresas. De éstas, el mayor número se ubica en las ramas de comercio (203), construcción (103) y hotelería (80). En términos del número de trabajadores, el mayor número se encuentra en la rama de industria (1.091), construcción (1.012), hotelería (409) y administración pública (389).

4.4.3.2 Población potencial

4.4.3.2.1 Descripción de la población potencial

La población potencial corresponde a mujeres y hombres que viven en la comuna de Mejillones. Estos se dividen en 2 segmentos:

- **Segmento 1:** Niños y jóvenes en edad escolar, con un rango etario de 6 a 17 años.
- **Segmento 2:** Mujeres y hombres, con un rango etario de 18 a 65 años, que corresponde a personas en edad laboral.

4.4.3.2.2 Unidad de medida de la población potencial

La unidad de medida será “personas” y “organizaciones”, en función de los beneficios de cada componente del programa.

4.4.3.2.3 Cuantificación de la población potencial

De acuerdo con el Censo 2017, la población potencial está constituida por 10.906 personas, de acuerdo con la siguiente distribución:

Tabla 4.4-4: Distribución etaria de la población potencial

Rango etario	Hombres	Mujeres	Total
6 a 9	367	336	703
10 a 14	423	412	835
15 a 19	397	396	793
20 a 24	613	484	1.097
25 a 29	884	548	1.432
30 a 34	781	443	1.224
35 a 39	705	414	1.119
40 a 44	721	354	1.075
45 a 49	701	320	1.021
50 a 54	672	338	1.010
55 a 59	491	276	767
60 a 64	325	208	533

Rango etario	Hombres	Mujeres	Total
Total	7.080	4.529	11.609

4.4.3.3 Población objetivo

4.4.3.3.1 Descripción de la población objetivo

El primer segmento de la población objetivo corresponde a niños y jóvenes en edad escolar que asisten a establecimientos dependientes de la Municipalidad de Mejillones.

El segundo segmento, en tanto, corresponde a personas que viven en la comuna de Mejillones, hombres y mujeres, en un rango etario de 18 a 64 años que se encuentran vinculadas a una actividad económica y productiva con impacto en los recursos de la Bahía, en particular minería, turismo y pesca, además de servicios públicos.

4.4.3.3.2 Criterios de priorización de la población objetivo

El primer segmento, se priorizará en función del tipo de establecimiento educacional, seleccionando aquellos que tengan dependencia municipal. El segundo segmento, en tanto, será priorizado priorizada en función de la actividad económico-productiva que realicen y su relación con la problemática ambiental de la Bahía, seleccionando actividades vinculadas a la minería e industria manufacturera, pesca industrial y artesanal, turismo y administración y servicios públicos.

4.4.3.3.3 Población objetivo-cuantificada

De acuerdo a la información comunal, la cuantificación de la población objetivo corresponde a:

Tabla 4.4-5: Cuantificación de población objetivo, segmento 1

Segmento	Total (personas)
Niños y jóvenes escolares	1.927
Sector minería e industria manufacturera	463
Sector pesca	20
Sector pescadores artesanales	82 ¹⁴
Sector turismo	207
Sector servicios públicos	326
Total	3.025

4.4.3.4 Beneficiarios

En función de los segmentos identificados, los beneficiarios del programa corresponden a:

¹⁴ Registro Pesquero Artesanal (RPA), Sernapesca. Consultado de http://webmail.sernapesca.cl/sernapesca/guest/web/rpa_results_lista.asp?orden=2 (Noviembre de 2018)

Tabla 4.4-6: Beneficiarios del programa.

Población	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Unidad
Niños y jóvenes (universal)	500	1.000	1.927	1.927	1.927	personas
Personas que desarrollan actividades económico-productivas vinculadas a la Bahía (20% de la población potencial).	220	220	220	220	220	personas

Para el primer segmento, el programa considera el desarrollo y puesta en marcha de herramientas digitales de alcance masivo, por lo que la cobertura será universal.

Para el segundo segmento, el programa considera ciclos de capacitaciones con un promedio anual de 8 talleres anuales, cuyo propósito será la generación de competencias, mediante metodologías teórico-prácticas. Dado este propósito, cada taller considera una participación efectiva de a lo más 28 personas (distintas cada año), de modo de asegurar un efectivo traspaso de competencias a los asistentes. Cabe señalar, que las personas que anualmente egresen de las actividades de capacitación seguirán siendo atendidos de forma indirecta al ser usuarios de la información generada por este programa.

4.4.4 Estrategia de intervención

El presente programa, busca abordar dos de las causas basales que dan origen a la problemática identificada, dadas por la deficiente calidad de la información de las estaciones de monitoreo existente, lo cual provoca un desconocimiento del impacto ambiental conjunto de todas las actividades productivas; el uso del recurso hídrico; y la inexistencia de herramientas para visibilizar las contingencias ambientales.

A partir de lo anterior, y de las experiencias previas, se propone la ejecución de cuatro componentes. El primero, busca generar capital social para la protección y conservación de la Bahía a través de la creación de una gobernanza participativa que congregue a distintos actores de la comuna para la planificación y ejecución de acciones concretas en torno a este propósito y en particular, para la mantención de la infraestructura que será instalada y el uso de la información generada como base para la toma de decisiones público-privadas. El segundo componente, implementará un sistema de monitoreo que permita la captura de variables de interés para la Bahía, de forma permanente e integrada. El tercer componente, levantará información de calidad ambiental y sedimento de la Bahía la cual posteriormente servirá de base para la generación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA). Finalmente, e integrando la información de los componentes 2 y 3, se desarrollará un sistema de alerta temprana y monitoreo ambiental, que permitirá a través de una plataforma pública acceder a información histórica y predictiva de las distintas variables monitoreadas. De manera transversal, los distintos componentes incluyen actividades de capacitación que permitan instalar las capacidades necesarias para el uso de la información y la mantención de la infraestructura.

4.4.4.1 Componentes del programa

4.4.4.1.1 Componente 1

- a. **Nombre del componente:** Generación de capital social para la sustentabilidad ambiental, social y económica de la comuna.
- b. **Fecha de inicio:** Mes 3.
- c. **Tipo de beneficio:** Los beneficiarios podrán contar con una organización formal para estructurar actividades que permitan proteger y conservar la Bahía. Asimismo, serán capacitados en torno a la problemática ambiental de la Bahía y los mecanismos de protección y conservación.
- d. **Descripción del componente:** a través de este componente se conformará una gobernanza público-privada para la protección y conservación de la Bahía. En esta gobernanza participarán distintos actores públicos y privados de la comuna donde su principal función será el monitoreo del programa, la planificación y aseguramiento de su sustentabilidad en el mediano y largo plazo y la planificación, ejecución y facilitación de actividades complementarias que deban ser desarrolladas para la Bahía. Complementariamente, se desarrollarán actividades de sensibilización y capacitación a niños y jóvenes de los establecimientos educacionales municipales de la comuna, de modo que éstos comprendan la importancia de la Bahía para la sustentabilidad de la comuna y su estado de vulnerabilidad.
- e. **Criterios de selección específicos:** Se seleccionarán personas que representen a actores públicos y privados de la comuna en los ámbitos económico, productivo, de investigación y educación.
- f. **Unidad de producción:**
 - Gobernanzas constituidas para la protección y conservación de la Bahía.
 - Personas capacitadas y sensibilizadas.
- g. **Producción:** Durante el primer año, el programa habrá constituido una gobernanza con la participación de al menos 8 actores público-privados. Esta instancia continuará su operación los siguientes años de ejecución del programa y planificará su operación permanente una vez que éste finalice.

Por otra parte, el programa capacitará y sensibilizará durante el primer año, a 500 niños y jóvenes sobre el valor ambiental de la Bahía y su problemática, tanto en forma presencial como a través de las herramientas digitales que serán desarrolladas para este propósito.

- h. **Presupuesto a ejecutar:** \$282.670.000

- i. **Actividades del componente:**

Actividad	Presupuesto (\$)
Levantamiento de actores: se elaborará un mapa de actores, de modo de identificar y caracterizar los stakeholders de la problemática de la bahía, en términos de su grado de influencia en la toma de decisiones, intereses particulares y	\$4.520.000

Actividad	Presupuesto (\$)
potenciales conflictos. Para cada uno, se elaborará también un listado preliminar de los contactos que serán convocados para participar dentro de la gobernanza como representante de su respectiva organización.	
Convocatoria de actores: una vez identificados y caracterizados los stakeholders, se realizará una convocatoria para su participación formal dentro de la gobernanza. Ello se concretará a través de un taller de inducción y sensibilización donde se dará a conocer el propósito de la conformación de esta estructura, las actividades a ejecutar y los resultados esperados.	\$1.320.000
Definición de estatutos de operación: paralelamente y con la participación de los actores previamente convocados, se realizará al menos un taller de trabajo para definir los objetivos y marco de acción de la gobernanza, así como los roles de cada participante y la estructura de operación. Asimismo, se conformarán comités técnicos de trabajo, de acuerdo al ámbito de acción de cada participante, para la discusión de temas específicos.	\$4.800.000
Puesta en régimen de gobernanza: establecida la operatoria de la gobernanza, se dará inicio a su funcionamiento a través de una reunión inicial donde se definirá un plan de trabajo en el marco del programa y se definirán los compromisos iniciales que deberán ser asumidos por cada institución.	\$15.560.000
Difusión del valor ambiental del territorio: parte esencial de la gobernanza, será apropiar a la comunidad sobre el valor ambiental del territorio. Para ello, se difundirá el valor de la Bahía y su problemática a la comunidad escolar de Mejillones, a objeto de informar y educar de forma constante y periódica acerca de la valoración ambiental de la bahía de Mejillones. Estas actividades consistirán en talleres de periodicidad bimensual para cada segmento. Asimismo, se desarrollarán herramientas digitales que puedan ser utilizadas de forma continua, tales como comunidades virtuales en redes sociales; microdocumentales de ciencia ciudadana, que permitan a los niños y jóvenes observar en tiempo real el trabajo de monitoreo de la Bahía; y una aplicación para web y dispositivos móviles informativa, educativa y didáctica.	\$102.400.000
Administración general del programa: como parte de su ámbito de acción, la gobernanza estará a cargo de monitorear la ejecución de las actividades y los resultados obtenidos, proponiendo acciones correctivas en caso necesario.	\$153.070.000

4.4.4.1.2 Componente 2

a. **Nombre del componente:** Monitoreo ambiental de la Bahía.

b. **Fecha de inicio:** Mes 6.

- c. **Tipo de beneficio:** Los beneficiarios contarán con competencias para operar un sistema de monitoreo integrado de variables críticas de la Bahía y utilizar la información generada para la toma de decisiones.
- d. **Descripción del componente:** actualmente, en la comuna se realiza vigilancia de variables críticas por distintos actores privados, pero de forma heterogénea, es decir, se realiza el monitoreo de parámetros distintos, con distinta frecuencia, ubicación y profundidad, con distintos laboratorios de análisis y por tanto, con costos asociados diferentes. Para optimizar esta vigilancia, se implementará un sistema de monitoreo administrado por la gobernanza del programa que permita contar con información consistente y en distintas escalas de tiempo y espacio. Asimismo, se transferirán las competencias para la operación de la red y uso de la información generada, de modo que efectivamente pueda ser utilizada para la toma de decisiones en forma continua y de largo plazo.
- e. **Criterios de selección específicos: la transferencia de capacidades se realizará** a equipos técnicos de los actores que pertenezcan a la gobernanza.
- f. **Unidad de producción:** Número de personas capacitadas.
- g. **Producción:** el componente no contempla producción el primer año. A partir del segundo año, se espera haber capacitado al menos a 20 personas de organizaciones que sean parte de la gobernanza.
- h. **Presupuesto a ejecutar:** \$419.888.000
- i. **Actividades del componente:**

Actividad	Presupuesto (\$)
<p>Actualización a la red de monitoreo integrado: se establecerán las variables ambientales a monitorear y frecuencia a distintas escalas espacio temporales, focalizándose en los problemas existentes para un monitoreo asociado a las actividades productivas y los potenciales impactos de la industria, en términos de las contingencias ambientales y procesos industriales que interaccionan con la bahía. Se utilizará como base el "Plan de Gestión Ambiental de la Bahía Mejillones del Sur", desarrollado por la Universidad de Antofagasta en el año 2012, y el monitoreo establecido en el estudio FNDR "Diagnóstico y monitoreo ambiental de la Bahía Mejillones del Sur", respecto a la ubicación geográfica de las estaciones, con el objetivo de darle continuidad al plan piloto de monitoreo integrado. Finalmente, se designará a la(s) institución(es) que estarán a cargo de administrar su mantención y operación permanente, estableciendo una matriz de asignación de responsabilidades.</p>	\$11.400.000
<p>Continuidad al Programa de Monitoreo Integrado: a partir de la información actualizada, se implementará un sistema de monitoreo administrado por la gobernanza del programa que permita contar con información consistente y en distintas escalas de tiempo y espacio. Esta implementación se realizará en etapas, considerando un período de marcha</p>	\$76.780.000

Actividad	Presupuesto (\$)
blanca donde se realizarán los ajustes requeridos en términos de variables monitoreadas y frecuencia y estructura de la información entregada; y finalmente su puesta en marcha definitiva.	
Transferencia de capacidades para el uso de la información: se realizará un ciclo de capacitaciones a equipos técnicos de los actores de la gobernanza que estarán a cargo de visualizar e interpretar los resultados, con el objetivo de utilizar la información generada por esta red. Esta capacitación será de carácter teórico práctico y se estructurará en talleres mensuales.	\$45.700.000
Transferencia de capacidades técnicas de monitoreo: se realizará un ciclo de capacitaciones al personal de apoyo y de ejecución del muestreo (comunidad, pescadores) que estarán a cargo de la operación de los equipos e instrumentos, y les permita conocer no solo la operatividad, sino también la utilidad e interpretación de los resultados. Esta capacitación será de carácter teórico práctico y se estructurará en talleres mensuales.	\$42.900.000
Ejecución de la Red de Monitoreo Integrado: la red de monitoreo integrado se ejecutará mediante dos niveles. El primero será el muestreo semestral del actual plan de monitoreo integrado, mediante la subcontratación de análisis y monitoreos de mayor complejidad, y en segundo nivel, a través del personal ya capacitado para el uso de equipos (de menor complejidad en su manipulación), se subcontratará la compra de equipos, su instalación, puesta en marcha y operación, a través de la gobernanza. Este segundo nivel será una red de monitoreo de frecuencia mensual, que permita a los actores incrementar los esfuerzos de muestreo en sectores de interés ambiental, y a la vez potenciar las capacidades de grupos vulnerables en Mejillones.	243.108.000

4.4.4.1.3 Componente 3

- a. **Nombre del componente:** Generación de información base para el desarrollo de normas de calidad.
- b. **Fecha de inicio:** Mes 6.
- c. **Tipo de beneficio:** Los beneficiarios podrán contar con información técnica y estrategias para la posterior generación de Normas Primarias y Secundarias de Calidad Ambiental. Además, contarán con información para mejoras al programa de vigilancia asociada al resguardo de la salud de las personas.
- d. **Descripción del componente:** una de las causas de la contaminación de la bahía y que afecta directamente a la población, es el uso del recurso hídrico por la industria sanitaria, pesquera y de generación eléctrica en distintos procesos productivos, lo que genera acumulación de materia orgánica en el sedimento, baja oxigenación del agua, biomagnificación y bioacumulación, entre otros. Para mejorar esta condición,

es factible implementar normas de calidad ambiental, que establezcan los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de distintas sustancias cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación de la Bahía. Este componente busca entonces generar información base para el desarrollo de una norma de calidad ambiental secundaria para la Bahía.

- e. **Criterios de selección específicos:** la información será levantada con actores representados en la gobernanza ya sea de forma individual o colectiva.
- f. **Unidad de producción:** documento con propuesta para la generación de normas de calidad.
- g. **Producción:** El componente no contempla producción el primer año. Al término del programa, se habrá generado un documento validado con el proyecto definitivo de normas para la Bahía de Mejillones del Sur y Análisis General de Impacto Económico y Social de éstas.
- h. **Presupuesto a ejecutar:** \$40.600.000
- i. **Actividades del componente:**

Actividad	Presupuesto
Análisis de servicios ecosistémicos en bahía: Se debe realizar un análisis de los servicios ecosistémicos que entrega la bahía, incorporando todos los elementos, desde por ejemplo la recreación turística, hasta el transporte de materiales y receptor de residuos industriales y sanitarios.	\$11.600.000
Definición de parámetros objetivo para la protección o conservación del medio ambiente y/o preservación de la naturaleza: basado en estudios realizados si es que existieran, se definirán los parámetros de calidad ambiental que servirán para definir los límites normativos que permitan proteger, conservar o preservar el ecosistema.	\$7.860.000
Determinación de áreas de vigilancia: Conociendo las presiones antrópicas sobre el ecosistema, será posible definir áreas de vigilancia en función de la estructura ecosistémica de la bahía, tanto por los servicios que entrega como ciertos sectores de especial interés que se quieran proteger o monitorear. El presente estudio ya ha identificado las principales presiones antrópicas a través de los flujos de ingreso de elementos a la bahía.	\$5.240.000
Elaboración de tabla de clases de calidad ambiental: En base al conocimiento del funcionamiento de la bahía, se determinará una discretización de los límites normativos, que permitan categorizar "clases de calidad ambiental", a modo de conocer el estado del ecosistema según los parámetros que se midan en la bahía. Las clases anteriores serán de utilidad para definir los límites entre zonas libres de contaminación, zonas latentes y zonas saturadas.	\$5.800.000

Actividad	Presupuesto
Evaluación del estado actual de la bahía: en función de las tablas de clases de calidad ambiental, se determinará la condición actual de las áreas de vigilancia. Complementariamente, se definirá el escenario actual (sin norma) y escenarios futuros bajo distintos esquemas de cumplimiento y a partir de ello generar los insumos que permitan desarrollar los análisis económicos que correspondan a este instrumento ambiental.	\$5.800.000
Documentación: la información generada será documentada y traspasada a la gobernanza, para la futura elaboración de anteproyecto de norma.	\$4.300.000

4.4.4.1.4 Componente 4

- a. **Nombre del componente:** Sistema de alerta temprana y monitoreo ambiental.
- b. **Fecha de inicio:** Mes 1.
- c. **Tipo de beneficio:** los beneficiarios contarán con información histórica y predictiva, oportuna y actualizada, de variables críticas de la bahía la que será utilizada para la toma de decisiones.
- d. **Descripción del componente:** para la toma de decisiones frente a contingencias ambientales y anomalías que indiquen una alteración de la calidad ambiental de la bahía, se requiere contar con información oportuna que permita visibilizar estos eventos y además, contar con planes de acción para ejecutar acciones de mitigación. Para ello, con este componente se realizará la instalación de una red de información para el monitoreo continuo de variables críticas además de un sistema de predicción de impactos y contingencias medioambientales. Asimismo, se generarán planes de acción que definirán las acciones de mitigación que deberán llevarse a cabo, en caso de ocurrencia de dichas contingencias.
- e. **Criterios de selección específicos:** la información será pública, tanto para los beneficiarios directos como indirectos por lo que no se consideran criterios específicos de selección.
- f. **Unidad de producción:** Personas capacitadas.
- g. **Producción:** el componente no contempla producción el primer año de ejecución. Al tercer año, se espera haber capacitado al menos a 100 personas.
- h. **Presupuesto a ejecutar:** \$760.155.000
- i. **Actividades del componente:**

Actividad	Presupuesto
Generación de red de información: se debe establecer un monitoreo continuo, esto gracias a 4 boyas oceanográficas, con potencialidad de incorporar otros equipos que aumenten	\$534.855.000

Actividad	Presupuesto
<p>el espectro de monitoreo de variables de interés, por ejemplo, de hidrocarburos, que permita dar cuenta a la brevedad posible contingencias ambientales.</p>	
<p>Generación de modelo predictivo en base a las variables medidas (actual e histórica): A partir de la información entregada por el modelo hidrodinámico de proyección de corrientes, el cual permite predecir la dispersión de contaminantes vertidos en la Bahía, se generará un modelo predictivo de corta escala temporal para la evaluación del impacto de estas contingencias ambientales. La operación de este modelo predictivo será subcontratada.</p>	\$121.600.000
<p>Generación y operación de plataforma de información en tiempo real de acceso público: para el acceso a la información, se subcontratará el desarrollo y operación de una plataforma en línea donde los usuarios podrán acceder a reportes en tiempo real. Se debe establecer un monitoreo continuo a través de instrumentos instalados en la bahía de forma permanente. Los instrumentos de medición deberán ser acordes a los parámetros de calidad establecidos en las NSCA de bahía Mejillones del Sur, por cuanto lo que se desea es establecer un monitoreo que permita por un lado identificar contingencias ambientales para una rápida respuesta por parte de la autoridad para mitigar sus impactos al ecosistema, y por otro lado, establecer un monitoreo de la mano del área de vigilancia para conocer el estado del ecosistema categorizado en clases de calidad ambiental para el ecosistema específico de la bahía.</p>	\$63.800.000
<p>Plan de acción en función de alertas: complementariamente al sistema de alerta temprana, se debe definir un plan de acción ante la detección de anomalías que indiquen una alteración en la calidad ambiental de la bahía. Este plan de acción debe conversar con el modelo predictivo, de forma que sirva de ayuda en la toma de decisiones.</p>	\$21.300.000
<p>Capacitación en operación y mantenimiento de la red de información: se realizarán al menos 4 talleres de capacitación y se elaborará un manual de operación, para asegurar el correcto traspaso de tecnologías e información, de modo que queden las capacidades instaladas en el personal del municipio y otros actores definidos por la gobernanza.</p>	\$18.600.000

4.4.4.2 Estrategia de intervención del programa

El programa se estructura en 4 componentes. El primero de ellos, busca generar una estructura formal para la coordinación de los distintos actores involucrados en la sostenibilidad productiva, económica y social de la comuna debido a la problemática ambiental de la bahía, tanto durante la ejecución del programa como una vez que éste haya finalizado. Esta estructura formal de tipo gobernanza será conformada al inicio del programa y se encontrarán representados actores públicos y privados como el Gobierno Regional, Seremi de Medio Ambiente, Municipio, industria pesquera, organizaciones de pesca artesanal, industria sanitaria y otros. El ámbito de acción de esta gobernanza estará dado por 3 ejes: la validación de las actividades e información generada en los otros componentes, el control y monitoreo del programa, y el aseguramiento de la sustentabilidad de los bienes públicos generados. De forma complementaria, estará a cargo de ejecutar acciones de concientización de la comunidad escolar en torno a la problemática ambiental de la bahía.

Los otros 3 componentes del programa están enfocados en la generación de información oportuna para la toma de decisiones, principalmente de los actores que forman parte de la gobernanza. De esta forma, se generará un sistema de monitoreo integrado de la Bahía que busca entregar información de calidad, en distintas escalas espacio temporales, transfiriendo a los beneficiarios las competencias requeridas para su operación y el uso e interpretación de la información generada.

Por otra parte, se generará información base para la generación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA) de modo de regular en el mediano plazo el uso del recurso hídrico de la bahía. Las acciones que se requieran para la concreción de estas normas estarán a cargo de los actores públicos que sean parte de la gobernanza, una vez finalizado el programa.

Finalmente, se implementará un sistema de alerta temprana y monitoreo ambiental que permita contar con información para visibilizar las contingencias ambientales de la bahía generando planes de acción para mitigar sus efectos.

4.4.4.2.1 Tiempo de intervención

El programa tendrá una duración de 5 años.

4.4.4.2.2 Criterios de egreso

La entrega de los beneficios será verificada a través de actas de aprobación por parte de la gobernanza. En el caso de las capacitaciones, ésta será verificada a través de certificados de participación.

4.4.4.2.3 Sistemas de registro

Para el registro de los beneficiarios atendidos, se utilizará una planilla Excel elaborada y manejada por el ejecutor donde se registrará el RUT, nombre y organización que representa o de la cual forma parte.

4.4.4.3 Articulaciones y complementariedades

Este programa se complementa con el estudio “Diagnóstico y monitoreo ambiental de la Bahía Mejillones del Sur”, código BIP 30126368, solicitado por el Gobierno Regional de Antofagasta el cual da origen a este programa a través de los resultados obtenidos.

Por otra parte, el programa se articulará permanentemente con los actores públicos y privados que formarán parte de la gobernanza. Dentro de éstos se encuentran:

- Gobierno Regional de Antofagasta.
- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente.
- Armada de Chile.
- Secretaría Regional Ministerial de Salud.
- Servicio Nacional de Pesca.
- Servicio de Evaluación Ambiental.
- Ilustre Municipalidad de Mejillones.
- Organizaciones de pescadores artesanales.
- Empresas privadas de la zona.
- Universidades.

4.4.4.4 Incorporación de enfoque de derechos

El programa no contempla enfoque de derechos, ya que será ejecutado de forma transversal para la población potencial.

4.4.5 Indicadores

Los indicadores de cada componente corresponden a:

Tabla 4.4-7: Indicadores del programa.

Nº	Nombre	Forma de cálculo	Unidad de medida	Periodicidad	Dimensión	Lectura	Fuente de información
Componente 1							
1	Organizaciones que conforman la gobernanza.	(Nº de organizaciones que conforman la gobernanza / Nº de organizaciones convocadas)	Porcentual	Anual	Eficiencia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
2	Nº de personas capacitadas.	(Nº de personas certificadas) / (Nº de personas que asisten a capacitación)	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
Componente 2							
1	Número de personas con competencias para colaborar con la operación de la red.	(Nº de personas certificadas) / (Nº de personas que asisten a capacitación)	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
2	Número de personas con competencias para uso de información generada por la red.	(Nº de personas certificadas) / (Nº de personas que asisten a capacitación)	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
3	Número de informes mensuales generados por la red	Nº de informes generados / 12.	Porcentual	Anual	Eficiencia	Ascendente	Será obtenido mediante registro interno del programa.

Nº	Nombre	Forma de cálculo	Unidad de medida	Periodicidad	Dimensión	Lectura	Fuente de información
Componente 3							
1	Nº de documentos generados como base para la elaboración de norma secundaria.	Nº de documentos aprobados por gobernanza / Nº de documentos planificados	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
Componente 4							
1	Nº de boyas instaladas y funcionando	Nº de boyas instaladas y funcionando / Nº de boyas planificadas	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
2	Nº de planes de acción documentados	Nº de planes documentados / Nº de planes planificadas	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
3	Nº de personas capacitadas.	(Nº de personas certificadas) / (Nº de personas que asisten a capacitación)	Porcentual	Anual	Eficacia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
4	Nº de personas usuarias de la plataforma de información	(Nº de personas usuarias) / (Nº de personas de población objetivo)	Porcentual	Anual	Eficiencia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
5	Nº de contingencias ambientales monitoreadas	(Nº de contingencias monitoreadas) / (Nº de contingencias ocurridas)	Porcentual	Anual	Eficiencia	Ascendente.	Será obtenido mediante registro interno del programa.
6	Nº de contaminantes detectados	100* (Nº de contaminantes detectados año 1 – Nº de contaminantes detectados año 2) / Nº de contaminantes detectados año 1	Porcentual	Anual	Eficiencia	Descendente	Será obtenido mediante registro interno del programa.

4.4.6 Presupuesto del Programa

4.4.6.1 Presupuesto global

Contratación del programa	Ítem	Unidad	Cantidad	Promedio de Costo unitario (M\$)	Total (M\$)
Profesionales	Director de programa	mes	60	\$2.800	\$168.000
	Ingeniero ambiental	mes	60	\$1.500	\$90.000
	Ingeniero de ejecución informática	mes	48	\$1.100	\$52.800
	Ingeniero telemático	mes	48	\$2.000	\$96.000
	Profesional Cartógrafo / geógrafo	mes	6	\$1.400	\$ 8.400
	Técnico	mes	48	\$ 900	\$43.200
Administrativo	Personal administrativo	mes	57	\$1.200	\$68.400
Otros	Arriendo de vehículos	día	60	\$ 120	\$ 7.200
	Asesoría técnica de generación de modelo predictivo	asesoría	1	\$30.000	\$30.000
	Asesoría técnica para diseño de red	otros	2	\$8.000	\$16.000
	Ejecución de reunión inicial	otros	1	\$ 200	\$200
	Equipamiento computacional	set	1	\$4.850	\$ 4.850
	Equipos de medición de redox (CTD)	otros	2	\$2.500	\$ 5.000
	Gastos de transportes	día	6	\$80	\$480
	Gastos de transportes	mes	46	\$ 225	\$ 9.500
	Manual	otros	1	\$5.000	\$ 5.000
	Materiales de oficina	set	1	\$ 100	\$100
	Mobiliario	set	1	\$2.000	\$ 2.000
	Reuniones mesa técnica	otros	15	\$ 300	\$ 4.500
	Servidor y accesorios	otros	1	\$3.000	\$ 3.000
	Sitio web	otros	1	\$1.000	\$ 1.000

Contratación del programa	Ítem	Unidad	Cantidad	Promedio de Costo unitario (M\$)	Total (M\$)
	Software SIG	software	1	\$6.000	\$ 6.000
	Subcontrato de consultora para levantamiento de información de actores	otros	1	\$2.000	\$ 2.000
	Taller de capacitación	taller	4	\$ 400	\$ 1.600
	Taller de capacitación	taller	64	\$ 600	\$38.400
	Talleres con colegios	taller	60	\$ 600	\$36.000
	Vigilancia de boyas	otros	45	\$2.500	\$112.500
	Reuniones de gobernanza	otros	27	\$ 200	\$ 5.400
	Aplicación para dispositivos móviles	aplicación	1	\$15.000	\$15.000
	Difusión en redes sociales	anual	5	\$2.000	\$10.000
	Microdocumentales	microdocumental	3	\$6.000	\$18.000
	Asesoría técnica	anual	3	\$4.000	\$12.000
	Asesoría técnica	asesoría	1	\$12.000	\$12.000
	Equipos de medición	set	1	\$40.000	\$40.000
	Campañas de monitoreo	campaña	8	\$20.526	\$164.208
	Arriendo de vehículo para visitas de mantenimiento de boyas	día	120	\$ 120	\$14.400
	Instalación de boyas	otros	4	\$2.000	\$ 8.000
	Mantenimiento de boyas	otros	20	\$8.000	\$160.000
	Boya oceanográfica	boya	5	\$23.671	\$118.355
Gastos generales	Arriendo de oficinas	mes	57	\$ 700	\$39.900
	Mantenimiento de oficinas	día	684	\$30	\$20.520
	Servicios básicos	mes	57	\$ 200	\$11.400
Total general				\$3.026	\$ 1.461.313

4.4.6.2 Presupuesto detallado por componente / actividad

Componente / actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Componente 1	\$81.790	\$53.920	\$56.720	\$45.120	\$45.120	\$282.670
1.Levantamiento de actores	\$4.520	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.520
Director de programa	\$2.520	\$-	\$-	\$-	\$-	\$2.520
Subcontrato de consultora	\$2.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$2.000
2.Convocatoria de actores	\$1.320	\$-	\$-	\$-	\$-	\$1.320
Director de programa	\$1.120	\$-	\$-	\$-	\$-	\$1.120
Ejecución de reunión inicial	\$ 200	\$-	\$-	\$-	\$-	\$ 200
3.Definición de estatutos de operación	\$4.800	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.800
Director de programa	\$4.200	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.200
Reuniones de gobernanza	\$ 600	\$-	\$-	\$-	\$-	\$ 600
4.Puesta en régimen de gobernanza	\$4.960	\$3.600	\$6.400	\$ 800	\$ 800	\$16.560
Director de programa	\$3.360	\$2.800	\$5.600	\$-	\$-	\$11.760
Reuniones de gobernanza	\$1.600	\$ 800	\$ 800	\$ 800	\$ 800	\$4.800
5.Difusión del valor ambiental del territorio	\$31.200	\$20.800	\$20.800	\$14.800	\$14.800	\$102.400
Aplicación para dispositivos móviles	\$15.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$15.000
Difusión en redes sociales	\$2.000	\$2.000	\$2.000	\$2.000	\$2.000	\$10.000
Director de programa	\$-	\$5.600	\$5.600	\$5.600	\$5.600	\$22.400
Microdocumentales	\$6.000	\$6.000	\$6.000	\$-	\$-	\$18.000
Sitio web	\$1.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$1.000
Talleres con colegios	\$7.200	\$7.200	\$7.200	\$7.200	\$7.200	\$36.000
6.Administración del proyecto	\$34.990	\$29.520	\$29.520	\$29.520	\$29.520	\$153.070
Arriendo de oficinas	\$6.300	\$8.400	\$8.400	\$8.400	\$8.400	\$39.900
Equipamiento computacional	\$4.850	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.850
Mantenimiento de oficinas	\$3.240	\$4.320	\$4.320	\$4.320	\$4.320	\$20.520

Componente / actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Mobiliario	\$2.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$2.000
Personal administrativo	\$10.800	\$14.400	\$14.400	\$14.400	\$14.400	\$68.400
Servicios básicos	\$1.800	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$11.400
Software SIG	\$6.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$6.000
Componente 2	\$85.380	\$77.152	\$82.052	\$87.652	\$87.652	\$419.888
1.Actualización a la red de monitoreo integrado	\$8.600	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$11.400
Director de programa	\$5.600	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$8.400
Ingeniero ambiental	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$3.000
2.Continuidad al Programa de Monitoreo Integrado	\$76.780	\$-	\$-	\$-	\$-	\$76.780
Arriendo de vehículos	\$7.200	\$-	\$-	\$-	\$-	\$7.200
Asesoría técnica	\$12.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$12.000
Director de programa	\$5.600	\$-	\$-	\$-	\$-	\$5.600
Equipos de medición	\$40.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$40.000
Gastos de transportes	\$ 480	\$-	\$-	\$-	\$-	\$ 480
Ingeniero ambiental	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$3.000
Materiales de oficina	\$ 100	\$-	\$-	\$-	\$-	\$ 100
Profesional Cartógrafo / geógrafo	\$8.400	\$-	\$-	\$-	\$-	\$8.400
3.Transferencia de capacidades para el uso de la información	\$-	\$9.100	\$12.200	\$12.200	\$12.200	\$45.700
Director de programa	\$-	\$2.800	\$5.600	\$5.600	\$5.600	\$19.600
Ingeniero ambiental	\$-	\$1.500	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$6.900
Taller de capacitación	\$-	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$19.200
4.Transferencia de capacidades técnicas de monitoreo	\$-	\$9.100	\$9.400	\$12.200	\$12.200	\$42.900
Director de programa	\$-	\$2.800	\$2.800	\$5.600	\$5.600	\$16.800
Ingeniero ambiental	\$-	\$1.500	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$6.900
Taller de capacitación	\$-	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$19.200

Componente / actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
5.Ejecución de la Red de Monitoreo Integrado	\$-	\$56.152	\$60.452	\$63.252	\$63.252	\$243.108
Asesoría técnica	\$-	\$-	\$4.000	\$4.000	\$4.000	\$12.000
Campañas de monitoreo	\$-	\$41.052	\$41.052	\$41.052	\$41.052	\$164.208
Director de programa	\$-	\$2.800	\$2.800	\$5.600	\$5.600	\$16.800
Ingeniero ambiental	\$-	\$1.500	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$6.900
Técnico	\$-	\$10.800	\$10.800	\$10.800	\$10.800	\$43.200
Componente 3	\$24.700	\$15.900	\$-	\$-	\$-	\$40.600
1.Análisis de servicios ecosistémicos en bahía	\$11.600	\$-	\$-	\$-	\$-	\$11.600
Director de programa	\$5.600	\$-	\$-	\$-	\$-	\$5.600
Gastos de transportes	\$1.500	\$-	\$-	\$-	\$-	\$1.500
Ingeniero ambiental	\$4.500	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.500
2.Definición de parámetros objetivo	\$7.860	\$-	\$-	\$-	\$-	\$7.860
Director de programa	\$3.360	\$-	\$-	\$-	\$-	\$3.360
Ingeniero ambiental	\$4.500	\$-	\$-	\$-	\$-	\$4.500
3.Determinación de áreas de vigilancia	\$5.240	\$-	\$-	\$-	\$-	\$5.240
Director de programa	\$2.240	\$-	\$-	\$-	\$-	\$2.240
Ingeniero ambiental	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$-	\$3.000
4.Elaboración de tabla de clases de calidad ambiental	\$-	\$5.800	\$-	\$-	\$-	\$5.800
Director de programa	\$-	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$2.800
Ingeniero ambiental	\$-	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$3.000
5.Evaluación del estado actual de la bahía	\$-	\$5.800	\$-	\$-	\$-	\$5.800
Director de programa	\$-	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$2.800
Ingeniero ambiental	\$-	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$3.000
6.Documentación	\$-	\$4.300	\$-	\$-	\$-	\$4.300
Director de programa	\$-	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$2.800

Componente / actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Ingeniero ambiental	\$-	\$1.500	\$-	\$-	\$-	\$1.500
Componente 4	\$8.000	\$259.895	\$171.820	\$160.220	\$160.220	\$760.155
1.Generación de red de información	\$8.000	\$235.895	\$100.320	\$95.320	\$95.320	\$534.855
Arriendo de vehículo para visitas de mantención de boyas	\$-	\$1.440	\$4.320	\$4.320	\$4.320	\$14.400
Asesoría técnica para diseño de red	\$8.000	\$8.000	\$-	\$-	\$-	\$16.000
Boya oceanográfica	\$-	\$118.355	\$-	\$-	\$-	\$118.355
Director de programa	\$-	\$2.800	\$-	\$-	\$-	\$2.800
Equipos de medición de redox (CTD)	\$-	\$-	\$5.000	\$-	\$-	\$5.000
Gastos de transportes	\$-	\$ 800	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$8.000
Ingeniero ambiental	\$-	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$3.000
Ingeniero de ejecución informática	\$-	\$11.000	\$6.600	\$6.600	\$6.600	\$30.800
Ingeniero telemático	\$-	\$20.000	\$12.000	\$12.000	\$12.000	\$56.000
Instalación de boyas	\$-	\$8.000	\$-	\$-	\$-	\$8.000
Mantención de boyas	\$-	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$160.000
Vigilancia de boyas	\$-	\$22.500	\$30.000	\$30.000	\$30.000	\$112.500
2.Generación de modelo predictivo en base a las variables medidas (actual e histórica).	\$-	\$14.800	\$35.600	\$35.600	\$35.600	\$121.600
Asesoría técnica de generación de modelo predictivo	\$-	\$9.000	\$21.000			\$30.000
Director de programa	\$-	\$2.800	\$5.600	\$5.600	\$5.600	\$19.600
Ingeniero ambiental	\$-	\$3.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$30.000
3.Generación y operación de plataforma de información en tiempo real de acceso público.	\$-	\$9.200	\$18.200	\$18.200	\$18.200	\$63.800
Ingeniero de ejecución informática	\$-	\$2.200	\$6.600	\$6.600	\$6.600	\$22.000
Ingeniero telemático	\$-	\$4.000	\$11.600	\$11.600	\$11.600	\$38.800
Servidor y accesorios	\$-	\$3.000	\$-	\$-	\$-	\$3.000
4.Plan de acción en función de alertas.	\$-	\$-	\$7.100	\$7.100	\$7.100	\$21.300

Componente / actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Director de programa	\$-	\$-	\$5.600	\$5.600	\$5.600	\$16.800
Reuniones mesa técnica	\$-	\$-	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$4.500
5.Capacitación en operación y mantenimiento de la red de información.	\$-	\$-	\$10.600	\$4.000	\$4.000	\$18.600
Ingeniero ambiental	\$-	\$-	\$3.600	\$3.600	\$3.600	\$10.800
Ingeniero telemático	\$-	\$-	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$1.200
Manual	\$-	\$-	\$5.000	\$-	\$-	\$5.000
Taller de capacitación	\$-	\$-	\$1.600	\$-	\$-	\$1.600
Total general	\$199.870	\$406.867	\$310.592	\$292.992	\$292.992	\$1.461.313