

AL PUBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRA SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACION DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 244, FRACCION III DEL CODIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCION DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DIAS MULTA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

"Obras complementarias del desarrollo Punta Brava"

Promovente:

FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL IRREVOCABLE NÚMERO F/1277 (FIDEICOMISO PUNTA BRAVA).

Resumen Ejecutivo

Nombre del proyecto

"Obras complementarias del desarrollo Punta Brava".

Ubicación del proyecto

Las obras se localizan en su totalidad dentro del polígono del desarrollo Punta Brava (Punta Brava Surf & Golf Club), con acceso por la Carretera Maneadero–La Bufadora, Ejido Esteban Cantú, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California.

Superficie total del proyecto

La superficie total de desplante de las siete obras, conforme a sus cuadros de coordenadas es de 1,049.96 m², dentro de un desarrollo previamente autorizado en lo general.

Duración del proyecto (vida útil)

La construcción de las obras se ejecutará en un plazo estimado de 18 meses. La vida útil del proyecto es de 99 años (permanente, asociada a la vida útil del desarrollo Punta Brava), con programas continuos de mantenimiento preventivo y correctivo. No se prevé etapa de abandono.

Descripción del proyecto

El presente capítulo describe las obras que serán construidas como parte integral y complementaria del desarrollo inmobiliario Punta Brava, en el Municipio de Ensenada, Baja California. Las obras descritas son siete: (1) Comfort Station; (2) Escaleras de acceso al Muelle Flotante; (3) Muelle Modular Flotante; (4) Puente Hoyo 17; (5) Puente Ligero (Hoyo 19); (6) Sushi Bar, y (7) Wild Kitchen. La descripción se elaboró con base en las memorias descriptivas de cada obra y en el proyecto ejecutivo disponible: planos arquitectónicos y estructurales de CUAIK | Comprehensive Design Studio (Comfort Station, Sushi Bar y Wild Kitchen), planos de composición y guías mecánicas de equipamiento de Grupo Alpha Simet, S.A. de C.V. (área de alimentos y bebidas), documentación técnica del sistema de muelle modular flotante, el plano arquitectónico del Puente Hoyo 17 (CPV_GNA_DB_P17_ZZ_AR_03_001) los planos CAD del puente y del Master Plan,

y los planos de coordenadas ARQ-001 a ARQ-006-COORDENADAS, los cuales se integran además como anexos de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Naturaleza del proyecto

Las obras que se someten a consideración que se han clasificado en dos categorías: a) obras de servicios y estancia (Comfort Station, Sushi Bar y Wild Kitchen), destinadas al descanso de los usuarios y a la preparación y servicio de alimentos y bebidas, y b) obras de conexión e infraestructura de acceso (Puente Hoyo 17, Puente Ligero del Hoyo 19, Escaleras de acceso al Muelle Flotante y Muelle Modular Flotante), se desplantan dentro de un desarrollo previamente autorizado, sobre una superficie de claros entre formaciones rocosas y franja costera. El criterio rector de diseño de todas las obras es su integración paisajística: implantación adaptada a la topografía y a las formaciones rocosas existentes —los planos de conjunto se desarrollan directamente sobre levantamientos y ortofotografías del roquerío costero—, empleo de materiales naturales o de bajo contraste (piedra de sitio, madera de parota y otras maderas tratadas, acabados minerales, concretos pigmentados para igualar el tono de la piedra local y tonos neutros), estructuras ligeras, modulares o desmontables, iluminación exterior puntual y cálida (2700 K) apta para intemperie, y vegetación nativa como elemento de transición entre lo construido y el terreno natural.

Inversión requerida

La inversión total requerida para la construcción de las obras descritas asciende a $88,527,617.04 (ochenta y ocho millones quinientos veintisiete mil seiscientos diecisiete pesos 04/100 M.N.), que comprende obra civil, equipamiento e instalaciones.

Dimensiones del proyecto y superficies

Obra	Superficie (m^2)
Comfort Station	231.12 (huella de conjunto; 203.96 m^2 de construcción conforme a proyecto arquitectónico)
Sushi Bar	173.74 (poligonal envolvente de barra, estaciones y plataformas; la superficie de proyecto incluyendo recorridos asociados)
Escaleras de acceso al Muelle Flotante	15.19
Muelle Modular Flotante (plataforma y andador de acceso)	225.94
Puente Hoyo 17 (Puente Golf)	58.65
Puente Ligero (Hoyo 19)	95.52

Obra	Superficie (m²)
Wild Kitchen	249.79 (poligonal de la terraza)

La superficie total de desplante de las siete obras, conforme a sus cuadros de coordenadas, asciende a 1,049.96 m², una fracción menor de la superficie total del desarrollo Punta Brava. Ninguna de las obras implica la apertura de nuevos caminos de acceso: todas se conectan a los recorridos, senderos y vialidades previstos en el Master Plan.

Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua

Las obras adicionales se desplantan dentro de un desarrollo turístico-inmobiliario con campo de golf en proceso de desarrollo, sobre superficies previamente contempladas en su Master Plan: entorno inmediato del campo de golf, claros entre formaciones rocosas y franja costera. El Muelle Modular Flotante y los elementos de anclaje asociados se ubican sobre el medio marino costero; las Escaleras se labran sobre una formación rocosa de la costa; el Puente Ligero cruza de forma elevada una sección de costa rocosa manteniendo libre el espacio inferior. En el área asociada a la obra Sushi Bar se identifica un estanque de marea natural, el cual se conserva como elemento del paisaje y no será modificado.

Urbanización del área y servicios requeridos

Las obras se apoyan en la infraestructura y servicios del propio desarrollo Punta Brava. Los principales servicios requeridos son: agua potable (el Comfort Station cuenta con cisterna propia, sistema hidroneumático y calentador; el Sushi Bar requiere suministro de agua fría y caliente mediante válvulas angulares de ½" a 0.60 m de altura sobre nivel de piso terminado); drenaje sanitario (descarga de tarjas mediante tubería de PVC sanitario de 2" a 0.50 m s.n.p.t., conectada a la red del desarrollo); energía eléctrica (contactos dúplex de 120 V, 20–30 A, una fase con neutro y tierra física, para equipos de refrigeración —2.3 A, 1/7 HP, clavija NEMA 5-15P— e iluminación); gas (preparaciones de salida de gas y eléctrica para la operación de los fire pits de la Wild Kitchen), y combustibles sólidos (leña y carbón para los equipos de cocción del Wild Kitchen, almacenados en contenedores específicos). No se requiere la introducción de infraestructura urbana adicional a la prevista por el desarrollo.

Programa general de trabajo

La construcción de las obras se ejecutará en un plazo total estimado de 18 meses. De manera indicativa:

Etapa	Duración estimada	Obras involucradas
Preparación del sitio	Seis meses	Todas (trazo, nivelación puntual, habilitación de áreas de trabajo)
Construcción / instalación	Dieciocho meses	Comfort Station, puentes, Sushi Bar, Wild Kitchen; labrado de escaleras; ensamble e instalación del muelle
Operación y mantenimiento	Permanente (vida útil del desarrollo)	Todas
Abandono de sitio	No prevista; ver II.2.6	—

Preparación del sitio y etapa de construcción

Por su escala y criterios de diseño, las obras no requieren despalmes extensivos ni movimientos de tierra mayores: la preparación del sitio se limita al trazo y delimitación de las áreas de trabajo, retiro puntual de material en las huellas de desplante, conformación de niveles y habilitación de accesos por los recorridos existentes o previstos en el Master Plan. En particular:

a) Obras de edificación (Comfort Station, Sushi). Cimentación y firmes de concreto de escala menor (f'c = 200 kg/cm², firmes de ≈ 5 cm pigmentados en el caso del Sushi), muros de 10 cm colados contra la roca existente con tratamiento impermeable, estructura y cubierta conforme a proyecto, instalación de sistemas hidráulico, sanitario y eléctrico conectados a las redes del desarrollo, montaje del equipamiento de acero inoxidable y acabados con materiales pétreos y madera. Los taludes que resulten intervenidos se estabilizarán con malla geocelda y se revegetarán con especies nativas.

b) Puentes (Hoyo 17 y Puente Ligero). Fabricación de estructura metálica y herrajes fuera del sitio; montaje sobre apoyos y anclajes ubicados en los extremos; colado de losacero y acabados (Hoyo 17); tensado de cables e instalación de tablero de madera (Puente Ligero). El Puente Ligero no requiere apoyos intermedios en la zona de cruce.

c) Escaleras de acceso. Labrado localizado de la formación rocosa mediante herramienta menor para conformar huellas y peraltes, sin cimentaciones, rellenos ni estructuras adicionales.

d) Muelle Modular Flotante. Ensamble en sitio de los módulos prefabricados para conformar la plataforma; armado previo de los conjuntos de amortiguamiento (bungees y cadenas auxiliares) antes de su colocación; instalación de anclas de concreto y líneas de cadena en el fondo marino, y montaje del conjunto pórtico–pasarela. Conforme a la documentación del proyecto, la instalación inicial de los conjuntos de cadenas y cables elásticos se

programará durante los periodos de marea más baja durante el día. No se realizarán dragados, hincado de pilotes ni obras fijas sobre el fondo marino.

e) Wild Kitchen. Excavaciones puntuales para zapatas y dados de concreto, colado de cimentación, montaje de columnas de madera y estructura de terrazas, instalación de decks con tratamiento contra fuego, montaje de la carpa (Wild Tent) sobre los apoyos reforzados y colocación del equipamiento de cocción, extracción de humos e iluminación.

Los residuos de construcción (sobrantes de madera, metal, concreto y empaques) se acopiarán temporalmente en contenedores dentro de las áreas de trabajo y se dispondrán a través de empresas autorizadas, conforme a las medidas del Capítulo VI.

Etapa de operación y mantenimiento

Las obras operarán de manera permanente como equipamiento del desarrollo. Las principales actividades de operación son: servicio sanitario y de estancia (Comfort Station); preparación, conservación refrigerada y servicio de alimentos y bebidas, lavado de utensilios y manejo de residuos (Sushi Bar y Wild Kitchen, este último mediante cocción con leña y carbón, operación de fire pits y retiro de cenizas); circulación peatonal y de recorrido del campo de golf (puentes y escaleras), y atraque, acceso al agua y operación náutica menor (Muelle Flotante).

El mantenimiento comprende: limpieza cotidiana de las instalaciones; mantenimiento preventivo de equipos de refrigeración, sistemas hidráulicos e iluminación; aplicación periódica de tratamientos protectores a maderas exteriores (sellado UV, impermeabilización y tratamiento antihumedad); revisión de tornillería, herrajes, cables tensados y sistemas de anclaje (incluida la inspección de cadenas, bungees, cadenas auxiliares y anclas del muelle); reposición de módulos flotantes que resulten dañados, y mantenimiento de la vegetación y de los sistemas de estabilización de taludes.

Etapa de abandono del sitio

No se prevé el abandono del sitio, dado que las obras forman parte permanente del equipamiento del desarrollo. No obstante, cabe destacar que el Muelle Modular Flotante, la Wild Kitchen (carpa, equipamiento y terrazas atornilladas) y el Puente Ligero son estructuras modulares, ensambladas o tensadas, susceptibles de desmontaje y retiro prácticamente total sin obra de demolición, y que las anclas del muelle son elementos colocados (no hincados) sobre el fondo marino, igualmente removibles. En el supuesto de término de la vida útil de alguna obra, se presentaría a la autoridad el programa de desmantelamiento, retiro de materiales y restauración correspondiente.

Descripción del sistema ambiental regional (sar) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. Inventario ambiental

Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (sar) donde pretende establecerse el proyecto

El Proyecto OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL DESARROLLO PUNTA BRAVA, se localiza en el extremo Noroeste de la Península Punta Banda, en el municipio de Ensenada, estado de Baja California, en un conjunto de propiedades con una superficie total de 314.02 ha.

Uno de los elementos que se deben considerar para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, son las unidades de gestión ambiental establecidas en los ordenamientos ecológicos decretados. Dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el Área del Proyecto se ubica dentro de la UGA 2.a, la cual cuenta con una superficie de 194,848.54 ha, por lo que se consideró conveniente utilizar otros criterios para delimitar de manera más precisa el SAR.

El Área de Influencia (AI) del Proyecto se delimitó de manera conservadora, considerando la totalidad del predio y la representatividad del muestreo, aun cuando el área específica donde se desarrollará el proyecto corresponde principalmente a una zona de costa rocosa y cantil rocoso, en la cual no se presenta vegetación.

La consideración de la totalidad del predio para el análisis de flora y fauna tuvo como finalidad contar con una referencia representativa de las condiciones ambientales de los alrededores del área del proyecto, particularmente respecto a los tipos de vegetación presentes en el entorno y las especies de flora y fauna asociadas.

En este sentido, el muestreo realizado permite complementar la caracterización ambiental del sitio y establecer las condiciones de referencia de los ecosistemas circundantes, sin que ello implique que la totalidad de la superficie evaluada será objeto de intervención por el proyecto.

Otro factor considerado corresponde a la distribución de los tipos de vegetación presentes en el entorno del proyecto. El Área del Proyecto, con una superficie de 1,049.96 m² (0.105 ha), se encuentra principalmente sobre costa y cantil rocoso, sin presencia de vegetación. No obstante, en los alrededores del área del proyecto se identifica vegetación primaria de matorral rosetófilo costero, por lo que su presencia y distribución fueron consideradas como parte de la caracterización ambiental del área de influencia.

Debido a que este tipo de vegetación presenta una distribución restringida y fragmentada, se consideró pertinente ampliar el área de referencia para el análisis de flora y fauna, con el propósito

de obtener una caracterización representativa de las comunidades biológicas presentes en el entorno del proyecto. Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco geográfico adecuado para la delimitación de un SAR, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma una cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. Para delimitar la subcuenca se utilizó el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de INEGI.

La modelación hidrológica se realizó a través de un Sistema de Información Geográfica, que considera que la lluvia que cae sobre una superficie tiende a ser drenada por un sistema de corrientes hacia un mismo punto, se determinaron los flujos, acumulación drenaje y dirección de los escurrimientos superficiales que fue la base para su delimitación. De esta forma finalmente se delimitó el SAR, con una cobertura total de 8,911.46 ha. El Área del Proyecto es de 1,049.96 m² (0.105 ha) para la construcción de las obras con todos sus componentes.

Conclusiones del diagnóstico ambiental

A partir de la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), del Área de Influencia (AI) y del Área del Proyecto (AP), así como de la revisión bibliográfica, el análisis cartográfico, la modelación hidrológica y los trabajos de campo realizados, se estableció una base de referencia suficiente para caracterizar las condiciones ambientales actuales del área donde se pretende desarrollar el proyecto OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL DESARROLLO PUNTA BRAVA y su entorno. El SAR presenta una superficie de 8,911.46 ha, mientras que el Área del Proyecto corresponde a 1,049.96 m² (0.105 ha). La delimitación del SAR se realizó considerando criterios geomorfológicos e hidrográficos, particularmente la dinámica de los escurrimientos superficiales obtenida mediante la modelación hidrológica basada en el Modelo Digital de Elevaciones de INEGI. Esta delimitación permite analizar el proyecto dentro de una unidad ambiental funcional y establecer la relación entre el sitio de intervención y los componentes ambientales de su entorno.

La caracterización de flora permitió reconocer la presencia de matorral rosetófilo costero en los alrededores del área específica de las obras, por lo que se realizaron 15 sitios de muestreo distribuidos en diferentes sectores del predio. Estos sitios tuvieron como finalidad caracterizar de manera representativa las comunidades vegetales circundantes y establecer una condición de referencia respecto de su composición, abundancia, distribución y diversidad. Sin embargo, es fundamental señalar que la superficie específica donde se pretende ejecutar el proyecto corresponde principalmente a un ambiente de costa y cantil rocoso, sin presencia de cobertura vegetal, por lo que los resultados obtenidos para el matorral rosetófilo costero corresponden a las

áreas circundantes utilizadas como referencia ambiental y no representan vegetación que será directamente removida o afectada por las obras propuestas.

En este sentido, la presencia y caracterización del matorral rosetófilo costero dentro del Área de Influencia y en los sitios de muestreo no implica que dicha comunidad vegetal se encuentre dentro de la superficie de desplante del proyecto ni que será objeto de desmonte. Por el contrario, la ubicación de las obras sobre superficies de cantil y roca constituye una condición física determinante que limita la presencia de vegetación en el propio polígono de intervención. Por ello, los resultados del muestreo deben entenderse como información de referencia para conocer el contexto ecológico inmediato y regional en el que se inserta el proyecto, y no como evidencia de una afectación directa a dichas comunidades vegetales.

La metodología empleada, con sitios de 200 m² para el estrato arbustivo y 1 m² para el estrato herbáceo, permitió caracterizar adecuadamente las comunidades vegetales presentes en los alrededores, aun cuando el Área del Proyecto se encuentra predominantemente constituida por sustrato rocoso. Esta estrategia resulta ambientalmente conservadora, ya que permite reconocer las condiciones de la vegetación existente en el entorno aun cuando ésta no se encuentra presente en la superficie efectiva de intervención.

Por lo anterior, los resultados del monitoreo de flora no deben interpretarse como una afectación directa al matorral rosetófilo costero, dado que las obras se desarrollarán sobre una superficie de cantil y costa rocosa carente de vegetación. La ampliación del área de muestreo tuvo como objetivo contar con una caracterización representativa de las comunidades circundantes y establecer una línea base ambiental robusta, no ampliar la superficie considerada como área de desmonte o intervención.

Desde esta perspectiva, la superficie específica de las obras presenta condiciones ambientales distintas a las áreas donde fue registrado el matorral rosetófilo costero. El contraste entre ambas condiciones permite determinar que la vegetación identificada durante el monitoreo se localiza en el entorno del proyecto y no dentro de la superficie directamente ocupada por las obras, por lo que no se prevé la remoción de dicha comunidad como consecuencia de la ejecución del proyecto.

De manera complementaria, la caracterización del ambiente costero y del sustrato rocoso permitió reconocer que los componentes que presentan una mayor relación directa con las obras corresponden principalmente al sustrato rocoso, geomorfología costera, hábitat costero y las comunidades de flora y fauna asociadas a éste, por lo que la evaluación de impactos se enfocó en estos elementos de acuerdo con las características reales del sitio de intervención.

En consecuencia, el diagnóstico ambiental permite establecer una diferenciación clara entre las comunidades vegetales utilizadas como referencia para caracterizar el entorno y las superficies efectivamente sujetas a intervención, evitando sobreestimar la afectación ambiental del proyecto. La información obtenida mediante los estudios de campo constituye, por tanto, una base técnica suficiente para evaluar los impactos reales de las obras y para establecer medidas de prevención, mitigación, manejo y seguimiento acordes con las condiciones específicas del sitio.

Finalmente, el diagnóstico desarrollado en este capítulo proporciona una línea base ambiental representativa y conservadora, a partir de la cual es posible evaluar de manera objetiva los efectos del proyecto sobre el sistema ambiental, considerando que la superficie directamente ocupada por las obras se encuentra principalmente constituida por cantil y sustrato rocoso sin cobertura vegetal, mientras que la vegetación de matorral rosetófilo costero identificada durante el monitoreo forma parte del entorno y de las condiciones de referencia del Área de Influencia. Esta diferenciación será fundamental para la correcta interpretación de los impactos ambientales y para la definición de las medidas de prevención y mitigación correspondientes en los capítulos subsecuentes.

Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto se seleccionó la metodología conocida como matriz de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, la cual es modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Esta matriz es diseñada con base a los resultados de la interacción de las acciones del proyecto, con los componentes de cada elemento ambiental, seleccionando aquellos que podrían ser impactados. El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se detalla en el siguiente diagrama de flujo.

Indicadores de impacto.

Lista de elementos indicadores de impacto

Etapa de preparación del sitio y construcción:

- El número y tipo de maquinaria que será empleada y el tiempo real de construcción.
- El volumen y tipo de combustibles utilizados.
- El volumen de tierra removida.
- El número de especies de flora que serán afectadas por el proyecto.
- La cobertura y distribución de las especies afectadas.

- El número de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el área afectada.
- La presencia - ausencia de rasgos históricos y arqueológicos.
- Tipo y duración de los empleos generados.
- Inversión económica por realizar durante el proyecto.
- Volumen, características y disposición de los residuos generados.

No se contempla abandono del sitio del Proyecto, de acuerdo con la naturaleza del Proyecto, éste está diseñado para tener una vida útil de por lo menos 50 años, sin embargo, se esperan aplicar mejoras continuas y buenas prácticas de mantenimiento, por lo cual se puede prolongar su vida útil por mucho más tiempo, por esta razón proponer un Plan o Programa de Abandono del Sitio no es viable por el momento.

Construcción de la matriz de interacciones.

La matriz de interacciones se construyó a partir de 18 renglones que conforman los componentes ambientales del medio abiótico, biótico y socioeconómico que potencialmente serán afectados por 19 actividades del Proyecto que se llevarán a cabo en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto. Se identificaron un total de 245 interacciones, de las cuales, 87 se presentan en el medio abiótico, 89 en el medio biótico y 69 en el medio socioeconómico.

Descripción de los impactos.

Se identificaron en total 350 impactos ambientales, de los cuales 294 son negativos y 56 son positivos. Las actividades que resultaron con mayor número de impactos negativos son por la excavación, perforación y/o retiro de material rocoso. En resumen, el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

Importancia	Impactos	
	Negativos	**Positivos**
Baja	215	40
Media	70	16
Alta	9	--
Total	**294**	**56**
	350	

1. Suelo

Para este elemento se identificaron 36 impactos ambientales negativos, distribuidos entre los componentes de estructura del suelo y geomorfología. Los impactos se concentran principalmente durante la etapa de construcción y se encuentran asociados al traslado de maquinaria, las

actividades de nivelación y compactación del terreno, la cimentación y/o anclaje de estructuras, la construcción de las obras y el manejo de materiales producto de excavaciones y modificaciones del terreno. En el componente de estructura del suelo se identificaron impactos derivados principalmente del traslado de maquinaria, equipo y personal, así como de las actividades que implican modificación directa del terreno. El traslado de maquinaria presenta un impacto de intensidad baja, extensión puntual, duración corta y sin efectos sinérgicos, con una valoración de importancia baja. Por su parte, las actividades de nivelación y compactación, cimentación y construcción de las diferentes instalaciones presentan impactos de mayor valoración, debido a que implican una modificación física directa del suelo y, en algunos casos, de carácter permanente.

Los impactos asociados a la nivelación y compactación del terreno presentan una extensión puntual, intensidad baja a media y duración permanente, debido a que modifican las características físicas originales del terreno dentro de las superficies destinadas a las obras. La cimentación de estructuras y la construcción del Wild Kitchen y Comfort Station presentan igualmente impactos negativos de extensión puntual y duración permanente, aunque restringidos a las áreas específicas de desplante. Asimismo, el manejo y disposición de materiales producto de excavación y modificación genera un impacto sobre la estructura del suelo, debido al movimiento, retiro y disposición de material. Este impacto mantiene una extensión puntual y una intensidad baja, aunque su valoración aumenta respecto de las actividades de menor intervención debido a la modificación directa del terreno. En cuanto a la geomorfología, se identificaron impactos asociados principalmente a la delimitación, limpieza y acondicionamiento del área, así como a la nivelación y compactación y a las actividades constructivas que modifican el relieve local. Estos impactos son de extensión puntual y presentan intensidad baja a media. Debido a que algunas de las modificaciones al relieve permanecerán durante la vida útil de las obras, los impactos presentan una duración permanente y una reversibilidad limitada. En términos generales, los impactos sobre el suelo se encuentran confinados al área de intervención, no presentan efectos sinérgicos relevantes y no se identifican condiciones que indiquen una afectación regional. Los impactos de mayor importancia corresponden a aquellos relacionados con la modificación directa y permanente del terreno, particularmente la cimentación, construcción de estructuras y manejo de materiales producto de excavaciones.

2. Agua

Para este elemento se identificaron 40 impactos ambientales negativos, distribuidos entre los componentes de consumo de agua, aguas superficiales y aguas subterráneas.

El componente de consumo concentra la mayor cantidad de impactos. Se identificaron impactos durante actividades de preparación del sitio, construcción y operación, relacionados con el uso de agua requerido para el desarrollo de las obras y posteriormente para el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones. Durante la preparación del sitio, el traslado de maquinaria y personal genera un impacto de importancia baja asociado al consumo de agua. Durante la construcción, el consumo se presenta en las diferentes actividades constructivas, incluyendo la cimentación, construcción del Wild Kitchen, construcción del Comfort Station, instalación de elementos de conexión y seguridad, manejo de materiales y generación de residuos. Estos impactos presentan predominantemente intensidad baja, extensión puntual y duración corta o asociada al periodo de ejecución de cada actividad, sin efectos sinérgicos significativos. Durante la operación, el uso de las instalaciones por visitantes y usuarios genera un impacto sobre el consumo de agua de mayor valoración respecto de las actividades puntuales de construcción, debido a que se trata de una demanda recurrente asociada al funcionamiento de las instalaciones. Este impacto presenta una duración permanente o continua durante la vida operativa del proyecto. Respecto al componente de aguas superficiales, los impactos se relacionan principalmente con las actividades de delimitación, limpieza y acondicionamiento, generación de residuos y determinadas actividades de construcción. La modificación de superficies y el movimiento de materiales pueden alterar localmente las condiciones de escurrimiento y la calidad del agua en caso de existir arrastre de materiales o residuos. Además, las actividades que son cercanas a la línea de costa como las escaleras de acceso, la plataforma para el muelle y la construcción del Sushi Bar , pueden ocasionar desprendimiento de material que puede terminar en la superficie del mar. No obstante, debido a que se trata de afectaciones localizadas y controlables, los impactos fueron valorados predominantemente como de importancia baja. En el componente de aguas subterráneas, los impactos identificados se relacionan con la modificación de las características superficiales del terreno y la intervención física derivada de las actividades constructivas. Estos impactos son puntuales, de intensidad baja y sin efectos sinérgicos, por lo que presentan una importancia baja. En conjunto, los impactos sobre el recurso hídrico presentan extensión puntual o local, intensidad baja y ausencia de efectos sinérgicos significativos. La mayor atención deberá concentrarse en la prevención de arrastres de sedimentos, manejo adecuado de materiales y residuos y control del consumo de agua durante la operación.

3. Atmósfera

Para este elemento se identificaron 54 impactos ambientales negativos, correspondientes a los componentes de composición atmosférica y estado acústico natural. Los impactos sobre la composición atmosférica se encuentran asociados al traslado de maquinaria, equipo y personal, las actividades de delimitación y limpieza, la generación de residuos y, principalmente, a las actividades de construcción que requieren maquinaria, vehículos y equipos.

Estas actividades pueden generar emisiones temporales de partículas suspendidas, gases de combustión y polvo, particularmente durante el movimiento de maquinaria, nivelación, cimentación, construcción de las instalaciones y manejo de materiales producto de excavación o modificación del terreno. Los impactos identificados presentan predominantemente intensidad baja y extensión puntual, debido a que las emisiones se generan directamente en los frentes de trabajo. La duración es principalmente corta y asociada al periodo de ejecución de cada actividad. Asimismo, los valores de la matriz no muestran efectos sinérgicos relevantes para este componente. El componente de estado acústico natural presenta impactos asociados tanto a la preparación del sitio como a prácticamente todas las actividades constructivas que implican el uso de maquinaria, vehículos, herramientas y equipos. El traslado de maquinaria constituye una de las fuentes iniciales de ruido, mientras que durante la construcción se incrementa la presión acústica debido a las actividades de cimentación, construcción del Wild Kitchen y Comfort Station, instalación de elementos y manejo de materiales. Los impactos acústicos presentan intensidad baja, extensión puntual y duración corta o temporal, por lo que su importancia se mantiene predominantemente baja. Durante la operación, el uso de las instalaciones y las actividades de mantenimiento pueden mantener impactos de menor intensidad, aunque con una duración asociada al funcionamiento del proyecto. En consecuencia, los impactos atmosféricos son principalmente temporales, reversibles, puntuales y sin efectos sinérgicos significativos. Las medidas de prevención deberán enfocarse en mantenimiento preventivo de maquinaria, control de emisiones de polvo, manejo adecuado de materiales y residuos y regulación de horarios y condiciones de operación de equipos que generen ruido.

4. Flora

Para este elemento se identificaron 48 impactos ambientales negativos, distribuidos entre los componentes de vegetación terrestre, vegetación marina y especies en estatus.

Los impactos sobre la vegetación terrestre se concentran principalmente en las actividades de delimitación, limpieza y acondicionamiento del área, así como durante determinadas actividades de construcción y posteriormente durante el mantenimiento y generación de residuos en operación.

La delimitación y limpieza del área puede ocasionar una afectación puntual sobre la cobertura vegetal presente dentro de las superficies directamente intervenidas. Este impacto presenta intensidad baja, extensión puntual y duración asociada al acondicionamiento del sitio.

Durante la construcción, la cimentación y la ejecución de las diferentes obras, se generan impactos de mayor duración, debido a que las superficies ocupadas por infraestructura presentan una modificación permanente de las condiciones originales. No obstante, la valoración de estos impactos permanece baja debido a su carácter localizado. En cuanto a la vegetación marina, se identificaron impactos asociados a las actividades desarrolladas en la zona costera, particularmente al corte, modificación o acondicionamiento de la roca, excavación, perforación y/o retiro de material rocoso, cimentación y/o anclaje de estructuras, construcción de las obras de acceso, instalación del puente, instalación y montaje del muelle flotante y demás actividades que implican interacción directa con el entorno costero.

Los impactos sobre la vegetación marina presentan valores de importancia que van de baja a media y dos de importancia alta, siendo los de mayor valoración aquellos asociados a las actividades que implican una modificación directa del sustrato y del entorno marino. De acuerdo con la matriz, estos impactos presentan extensión puntual, intensidad baja a media, duración temporal o permanente dependiendo de la actividad y ausencia de efectos sinérgicos significativos. La mayor relevancia se presenta en las actividades que modifican directamente el sustrato rocoso o generan ocupación física mediante estructuras. En relación con el componente de especies en estatus, la matriz identifica impactos asociados principalmente a las actividades de limpieza y construcción. Estos impactos presentan valores de importancia baja y se caracterizan por una extensión puntual, intensidad baja, ausencia de efectos sinérgicos y duración relacionada con las actividades que generan la intervención. La matriz no muestra impactos asociados al componente de vegetación marina para las obras en tierra. Por lo tanto, la afectación sobre flora se concentra en la vegetación terrestre y en la posible presencia de especies sujetas a protección dentro de las áreas de intervención. En términos generales, los impactos sobre flora son puntuales y de baja intensidad, aunque aquellos relacionados con la ocupación permanente del terreno presentan una menor reversibilidad. La prevención de afectaciones fuera de las áreas autorizadas y la restauración de superficies intervenidas constituyen las principales medidas para reducir su magnitud.

5. Fauna

Para este elemento se identificaron 69 impactos ambientales negativos, distribuidos entre los componentes de fauna terrestre, fauna bentónica, fauna nectónica y especies en estatus.

Los impactos sobre la fauna terrestre se presentan desde la etapa de preparación del sitio, principalmente por el traslado de maquinaria, equipo y personal y por las actividades de delimitación, limpieza y acondicionamiento. Posteriormente, durante la construcción, se incrementa el número de interacciones debido a la presencia continua de maquinaria, personal, ruido, movimiento de materiales y transformación física del terreno. Las actividades de cimentación, construcción del Wild Kitchen, construcción del Comfort Station e instalación de elementos de conexión y seguridad pueden generar perturbación temporal, desplazamiento de individuos y modificación localizada de las condiciones del hábitat. Estos impactos presentan predominantemente intensidad baja, extensión puntual y duración corta o asociada al periodo de ejecución de cada actividad. Durante la operación, el uso de las instalaciones por visitantes y usuarios y las actividades de mantenimiento mantienen impactos de menor intensidad, relacionados principalmente con la presencia humana y el tránsito de personas.

En cuanto a la fauna bentónica, se identificaron impactos relacionados con las actividades que implican intervención directa sobre el sustrato marino, particularmente el corte, modificación o acondicionamiento de la roca; excavación, perforación y/o retiro de material rocoso; cimentación y/o anclaje de estructuras; construcción del puente de mampostería; construcción del puente de estructura ligera; instalación y montaje del muelle flotante, así como otras actividades asociadas a la instalación de infraestructura. Este componente presenta algunos de los impactos de mayor importancia negativa dentro del medio biótico, debido a que las actividades señaladas pueden producir una alteración directa del sustrato y, consecuentemente, de los organismos asociados al fondo marino. Los valores de la matriz muestran impactos con extensión puntual, intensidad baja a media, duración temporal o permanente dependiendo de la actividad y ausencia de efectos sinérgicos significativos. Los impactos de mayor valoración corresponden particularmente a las actividades de modificación de roca y aquellas relacionadas con la cimentación y anclaje de estructuras, debido a que implican una interacción directa con el sustrato donde se desarrolla la comunidad bentónica.

Respecto a la fauna nectónica, se identificaron impactos asociados principalmente a las actividades de modificación de roca, excavación y retiro de material, cimentación, construcción de estructuras e instalación y montaje del muelle flotante. Las actividades de construcción pueden generar perturbación temporal, incremento de ruido y alteración localizada de las condiciones del medio, ocasionando desplazamientos temporales de organismos hacia zonas adyacentes.

Los impactos sobre la fauna nectónica presentan predominantemente intensidad baja, extensión puntual y ausencia de efectos sinérgicos, aunque algunos adquieren una valoración ligeramente mayor durante las actividades de mayor interacción con el medio marino. Debido a que la mayor parte de estas perturbaciones se presentan durante la construcción, su duración es principalmente temporal y reversible una vez concluidas las actividades.

Respecto al componente de especies en estatus, los impactos identificados se relacionan principalmente con las actividades constructivas que implican presencia de maquinaria, personal y modificación del sitio. Aunque presentan valores bajos de importancia, este componente requiere un manejo preventivo específico debido a la posibilidad de interacción con organismos sujetos a protección. Los impactos sobre la fauna se consideran predominantemente puntuales, de intensidad baja y sin efectos sinérgicos significativos. La mayor parte de las perturbaciones será temporal y reversible, especialmente aquellas relacionadas con ruido, tránsito de maquinaria y presencia de personal. La afectación permanente se encuentra asociada principalmente a la ocupación física de las superficies destinadas a infraestructura.

6. Rasgos estéticos y paisaje

Para este elemento se identificaron 41 impactos ambientales negativos, correspondientes a los componentes de calidad visual y modificación del hábitat costero. Los impactos sobre la calidad visual se presentan desde la preparación del sitio, particularmente por el traslado de maquinaria y la delimitación, limpieza y acondicionamiento del área. Durante la construcción adquieren mayor relevancia debido a la presencia de maquinaria, materiales, excavaciones, estructuras en proceso de construcción y modificación física del terreno. La construcción del Wild Kitchen, Comfort Station, elementos de conexión y seguridad y demás instalaciones representa una modificación directa de la percepción visual del sitio. Los impactos asociados a estas actividades presentan extensión puntual, intensidad baja a media y duración temporal durante la construcción, aunque algunos adquieren carácter permanente debido a la presencia de las estructuras una vez terminadas. Durante la operación, el uso de las instalaciones y el mantenimiento generan impactos de menor intensidad sobre la calidad visual, debido a la permanencia de las obras y a la presencia de usuarios. Por otra parte, en el componente Modificación de hábitat costero sí se identifican múltiples impactos, particularmente asociados a las actividades que implican una modificación directa de la zona costera y del ambiente marino.

En este componente se identificaron impactos asociados al corte, modificación o acondicionamiento de la roca, excavación, perforación y/o retiro de material rocoso, cimentación

y/o anclaje de estructuras, construcción de escaleras y plataforma, construcción de los puentes, construcción del Sushi Bar , instalación y montaje del muelle flotante, instalación de elementos de conexión y seguridad y manejo de materiales producto de la excavación o modificación de roca.

Los valores de importancia registrados se encuentran aproximadamente entre -0.33 y -0.75, dependiendo de la actividad. Los impactos de mayor relevancia corresponden a las actividades que generan una modificación física directa del hábitat costero, particularmente aquellas relacionadas con la modificación de roca, excavación, cimentación y construcción de infraestructura en contacto directo con el ambiente costero.

Estos impactos presentan principalmente extensión puntual, intensidad baja a media, ausencia de efectos sinérgicos y duración corta a permanente. Sin embargo, a diferencia de los impactos exclusivamente visuales, la modificación del hábitat costero implica una alteración física del espacio utilizado por los componentes biológicos, por lo que debe considerarse como un impacto ambiental distinto de la alteración de la calidad visual.

7. Medio socioeconómico

El medio socioeconómico presenta tanto impactos positivos como negativos, concentrados en los componentes de empleo y servicios. Para el componente de empleo se identificaron 31 impactos positivos, asociados prácticamente a todas las actividades del proyecto. Durante la preparación del sitio, el traslado de maquinaria y las actividades de delimitación, limpieza y acondicionamiento generan empleos temporales. Durante la construcción se incrementa la generación de empleos debido a la necesidad de personal para la cimentación, construcción del Wild Kitchen, construcción del Comfort Station, instalación de elementos de conexión y seguridad, manejo de materiales y demás actividades relacionadas con la ejecución de las obras. Los impactos positivos sobre el empleo presentan valores de importancia que van de aproximadamente +0.33 a +0.58, siendo de mayor relevancia aquellos asociados a las actividades constructivas que requieren mayor cantidad de personal y especialización. Estos impactos son de extensión principalmente local y de duración temporal durante la construcción, mientras que durante la operación pueden mantenerse beneficios asociados al funcionamiento, mantenimiento y atención de usuarios.

En el componente de servicios, la matriz presenta impactos tanto positivos como negativos. Los impactos positivos se relacionan con el fortalecimiento y disponibilidad de servicios derivados de la incorporación de las instalaciones al entorno. Los valores alcanzan hasta +0.58, particularmente durante actividades relacionadas con la construcción y operación.

Por otra parte, se identifican impactos negativos sobre los servicios asociados principalmente a la generación de residuos, tanto durante las actividades de preparación y construcción como durante la operación. Estos impactos reflejan la demanda adicional que el proyecto puede generar sobre los sistemas existentes de recolección, manejo y disposición de residuos.

Los impactos negativos sobre servicios presentan valores de importancia baja y extensión local, intensidad baja y ausencia de efectos sinérgicos significativos. Su magnitud puede reducirse mediante la separación, almacenamiento temporal, recolección y disposición adecuada de los residuos, así como mediante la coordinación con los prestadores de servicios correspondientes.

En términos generales, el componente socioeconómico constituye el principal receptor de impactos positivos del proyecto, particularmente por la generación de empleo durante la construcción y por el fortalecimiento de los servicios durante la operación. Los impactos negativos identificados son de menor magnitud y pueden ser controlados mediante una gestión adecuada de los residuos y de los servicios requeridos por el proyecto.

Conclusiones

De acuerdo con la identificación y valoración de impactos ambientales realizada para las obras en zona costera y en tierra que integran el proyecto, se identificaron 350 impactos ambientales, de los cuales 294 corresponden a impactos negativos y 56 a impactos positivos. Del total de impactos negativos, 215 fueron clasificados como de importancia baja, 70 como de importancia media y 9 como de importancia alta; mientras que, de los impactos positivos, 40 presentan importancia baja y 16 importancia media. En términos generales, la valoración obtenida muestra que los impactos negativos se concentran principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que los impactos positivos adquieren particular relevancia en el medio socioeconómico y se mantienen durante las etapas de construcción y operación.

Los impactos identificados sobre el suelo corresponden principalmente a la modificación física y geomorfológica del terreno derivada de las actividades de preparación y construcción. Si bien algunas acciones, como la nivelación y compactación, cimentación, construcción de estructuras y manejo de materiales producto de excavación, generan modificaciones permanentes y presentan una reversibilidad limitada, se trata de afectaciones puntuales y confinadas a las superficies directamente intervenidas, sin efectos sinérgicos relevantes ni evidencia de una afectación de carácter regional. Por lo anterior, aun cuando estos impactos representan una modificación permanente de las condiciones originales del terreno, su magnitud se encuentra limitada espacialmente por la superficie de ocupación de las obras.

En relación con el agua, los impactos identificados se encuentran principalmente vinculados con el consumo requerido durante las diferentes actividades del proyecto y con las posibles modificaciones locales de las condiciones de escurrimiento, calidad de las aguas superficiales e infiltración. Particular atención requieren las actividades desarrolladas próximas a la línea de costa, debido a que el movimiento de materiales, residuos y sedimentos puede generar arrastres hacia el medio marino. No obstante, los valores obtenidos muestran impactos predominantemente bajos, puntuales o locales, de intensidad baja y sin efectos sinérgicos significativos. Durante la operación, el consumo de agua adquiere una condición recurrente por el funcionamiento de las instalaciones, por lo que su control deberá mantenerse durante toda la vida operativa del proyecto.

Los impactos sobre la atmósfera se relacionan principalmente con las emisiones de partículas, gases de combustión y ruido derivados del traslado de maquinaria, preparación del sitio, actividades constructivas y manejo de materiales. La matriz muestra que se trata predominantemente de impactos puntuales, de intensidad baja, duración corta o temporal y sin efectos sinérgicos significativos, por lo que su importancia se mantiene principalmente baja. Su carácter temporal y reversible permite que, una vez concluidas las actividades generadoras, las condiciones atmosféricas y acústicas tiendan a recuperar las características previas, siempre que se mantengan medidas de control sobre maquinaria, emisiones de polvo, residuos y horarios de operación.

En el componente de flora, los impactos se concentran tanto en la vegetación marina y en las especies en estatus. Mientras que las afectaciones sobre vegetación terrestre se mantienen predominantemente puntuales y de baja intensidad, las actividades desarrolladas presentan una mayor relevancia debido a su interacción directa con el sustrato y el entorno marino. Particularmente, el corte, modificación o acondicionamiento de roca, la excavación y retiro de material, la cimentación y anclaje de estructuras, así como la instalación del muelle y demás obras en contacto con el medio marino, presentan impactos que alcanzan valores de importancia media e incluso alta. Estos impactos se caracterizan por una extensión puntual y ausencia de efectos sinérgicos significativos, aunque en aquellos casos donde existe ocupación o modificación permanente del sustrato, la reversibilidad es menor y, por tanto, requieren especial atención mediante medidas preventivas, delimitación estricta de las áreas de trabajo y control de las actividades sobre el ambiente marino.

De manera similar, la fauna constituye uno de los componentes con mayor número de impactos identificados, particularmente debido a la interacción del proyecto tanto con el ambiente terrestre

como con el ambiente marino. Los impactos sobre la fauna terrestre se relacionan principalmente con la presencia de maquinaria, personal, ruido y modificación localizada del terreno, por lo que son predominantemente temporales, puntuales y de baja intensidad. En contraste, la fauna bentónica presenta impactos de mayor relevancia debido a la intervención directa del sustrato marino asociada con la modificación de roca, excavación, cimentación, construcción de puentes e instalación del muelle. La fauna nectónica puede verse afectada principalmente mediante perturbaciones temporales, ruido y modificaciones localizadas de las condiciones del medio que pueden ocasionar desplazamientos hacia zonas adyacentes. En todos estos casos, la ausencia de efectos sinérgicos significativos y el carácter predominantemente puntual de las afectaciones limitan su alcance; sin embargo, las actividades que implican modificación directa del sustrato marino representan los puntos de mayor atención dentro del medio biótico.

Respecto a los rasgos estéticos y paisaje, los impactos sobre la calidad visual se presentan desde la preparación del sitio y adquieren mayor relevancia durante la construcción debido a la presencia de maquinaria, materiales, excavaciones y estructuras en proceso de construcción. Algunos de estos efectos permanecerán durante la operación debido a la presencia física de las instalaciones. Adicionalmente, la matriz identifica impactos específicos sobre la modificación del hábitat costero, los cuales no deben confundirse con los impactos exclusivamente visuales, ya que implican una alteración física del espacio costero y marino. Las actividades de modificación de roca, excavación, cimentación, construcción de escaleras, plataformas, puentes, Sushi Bar , instalación del muelle y elementos de conexión generan impactos de importancia baja a media, con algunos valores de mayor relevancia, debido a la modificación directa del hábitat. Por ello, este componente constituye un aspecto importante de la evaluación ambiental, particularmente en las obras que mantienen contacto directo y permanente con la zona costera.

Finalmente, el medio socioeconómico presenta el comportamiento ambiental más favorable del proyecto, al concentrar la totalidad de los impactos positivos asociados principalmente con la generación de empleo y el fortalecimiento de los servicios. Los 31 impactos positivos identificados en el componente empleo reflejan la generación de oportunidades laborales durante las diferentes actividades, con valores de importancia que alcanzan aproximadamente +0.58, principalmente durante las actividades constructivas que requieren mayor cantidad de personal y especialización. A éstos se suman los impactos positivos sobre los servicios, relacionados con el fortalecimiento y disponibilidad de infraestructura y servicios derivados de la incorporación y operación del proyecto. En contraste, los impactos negativos sobre este componente se relacionan principalmente

con la generación de residuos y la demanda adicional sobre los sistemas existentes de recolección, manejo y disposición, aunque presentan una importancia baja y pueden ser controlados mediante una adecuada gestión de residuos y coordinación con los prestadores de servicios.

Es importante mencionar que la instalación del muelle modular flotante, es importante señalar que ésta se realizará mediante un sistema de fijación y anclaje que no contempla excavación, dragado, hincado de pilotes, cimentaciones convencionales ni remoción del material que conforma el fondo marino.

El sistema corresponde a una estructura flotante cuya función será proporcionar acceso y conexión desde la zona de escaleras y plataforma hacia el área de embarque. Debido a su naturaleza modular y flotante, la estructura permanecerá sobre la superficie del agua y será mantenida en su posición mediante el sistema de anclaje previsto, sin requerir la transformación permanente de la configuración del lecho marino.

Por lo anterior, la instalación y operación del muelle no contempla una intervención directa sobre el fondo marino ni la remoción, dragado, excavación o desplazamiento significativo del sustrato. En consecuencia, no se prevé una afectación permanente a la integridad o configuración física del fondo marino derivada de la instalación del muelle flotante.

Los posibles efectos ambientales asociados a la instalación se relacionan exclusivamente con las actividades puntuales necesarias para colocar y fijar los elementos que componen el sistema, por lo que serán sujetos a medidas específicas de prevención y manejo encaminadas a evitar la caída de materiales, residuos o sustancias al medio marino y a mantener las actividades dentro de las áreas estrictamente necesarias para su instalación.

Esta diferenciación es relevante para la valoración de impactos, ya que no debe atribuirse al muelle flotante un impacto de modificación física permanente del fondo marino que corresponda a actividades que no forman parte de su sistema constructivo.

En conjunto, los resultados de la matriz permiten concluir que el proyecto genera una mayor cantidad de impactos negativos que positivos, pero la mayoría de los impactos negativos son de importancia baja y se encuentran espacialmente restringidos a las áreas de intervención. Los impactos de mayor relevancia se concentran principalmente en aquellas actividades que implican modificación directa y permanente del terreno y, particularmente, del sustrato y hábitat costero, como la modificación de roca, excavación, cimentación y anclaje de estructuras, construcción de infraestructura en contacto con el medio marino e instalación del muelle. A pesar de ello, la valoración global no evidencia impactos negativos de carácter regional ni efectos sinérgicos

significativos; la mayor parte de las afectaciones presenta extensión puntual, intensidad baja a media y duración temporal, mientras que los impactos permanentes se encuentran asociados principalmente a la ocupación física de las superficies destinadas a las obras. En consecuencia, la viabilidad ambiental del proyecto dependerá de que las actividades se mantengan estrictamente dentro de las superficies autorizadas y de que se implementen de manera efectiva las medidas de prevención, mitigación, control y restauración destinadas particularmente a evitar afectaciones fuera de las áreas de obra, prevenir el arrastre de sedimentos y residuos hacia el medio marino, reducir las emisiones y perturbaciones temporales, proteger los componentes bióticos y controlar las modificaciones permanentes del sustrato y hábitat costero. Bajo estas condiciones, los impactos identificados pueden mantenerse dentro de las magnitudes y alcances determinados en la presente evaluación, mientras que los beneficios socioeconómicos asociados a la generación de empleo y fortalecimiento de servicios constituyen los principales efectos positivos derivados de la ejecución y operación del proyecto.

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

Se elaboró un Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación que constituye el instrumento mediante el cual se establecen las acciones necesarias para prevenir, controlar, mitigar y, en los casos que corresponda, restaurar los efectos ambientales derivados de la ejecución y operación del proyecto.

Los impactos negativos se concentran principalmente durante las actividades de construcción, particularmente aquellas que implican modificación directa del terreno, intervención del sustrato rocoso y construcción de infraestructura en la zona costera. En este sentido, las medidas propuestas se orientan prioritariamente a evitar que las actividades de construcción excedan las superficies autorizadas, prevenir la dispersión de materiales y residuos, controlar emisiones atmosféricas y ruido y reducir las alteraciones sobre el suelo, el recurso hídrico y los componentes bióticos.

Para el componente suelo y geomorfología, las medidas están dirigidas a controlar la delimitación de las áreas de trabajo, reducir la alteración innecesaria del terreno, manejar adecuadamente los materiales producto de excavaciones y modificaciones y evitar intervenciones fuera de las superficies destinadas a las obras. Estas acciones permitirán mantener los impactos asociados a la estructura del suelo y geomorfología dentro de las áreas directamente intervenidas.

Respecto al recurso hídrico, las medidas se enfocan en el uso eficiente del agua a través de pipas, la prevención de contaminación, el manejo adecuado de residuos y materiales y, particularmente,

en evitar el arrastre de sedimentos y materiales hacia las aguas superficiales y el ambiente marino. Estas acciones adquieren especial importancia debido a la presencia de actividades constructivas próximas a la línea de costa.

Para la atmósfera, las medidas propuestas permitirán reducir la generación y dispersión de partículas, emisiones derivadas de la combustión y ruido durante las actividades de preparación y construcción, mediante el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos, control de polvo, manejo adecuado de materiales y regulación de las actividades generadoras de ruido.

En materia de flora y fauna, el programa establece medidas orientadas a evitar afectaciones innecesarias sobre la vegetación terrestre y marina y sobre la fauna terrestre, bentónica y nectónica. Particular atención deberá prestarse a las actividades que implican modificación directa del sustrato y construcción de infraestructura y las actividades en contacto con el ambiente costero, debido a que en estos componentes se concentran algunos de los impactos de mayor valoración negativa identificados en la matriz.

De manera complementaria, las medidas relacionadas con el hábitat costero, integración paisajística y restauración de áreas intervenidas tienen como finalidad reducir las alteraciones físicas y visuales ocasionadas por las obras, procurando que las intervenciones temporales sean restituidas una vez concluidas las actividades correspondientes y que las obras permanentes se integren de manera adecuada al entorno.

El manejo integral de residuos constituye igualmente una medida transversal para las diferentes etapas del proyecto, debido a que la generación de residuos fue identificada como una actividad con incidencia sobre diversos componentes ambientales y sobre los servicios. Por ello, la separación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y disposición adecuada de los residuos permitirá reducir riesgos de contaminación y evitar su dispersión hacia el suelo, cuerpos de agua o ambiente marino.

Finalmente, los impactos positivos identificados, particularmente los relacionados con la generación de empleo y el fortalecimiento de los servicios, representan beneficios asociados principalmente a la ejecución y operación del proyecto. Estos efectos contribuyen al dinamismo económico local y a la disponibilidad de servicios derivados de la incorporación de las instalaciones al entorno.

En conjunto, las medidas preventivas, de mitigación, manejo, restauración y seguimiento establecidas en el presente capítulo permiten atender los impactos ambientales identificados en las matrices de valoración y establecer mecanismos específicos para controlar aquellos de mayor

relevancia. Su aplicación, acompañada de un esquema permanente de seguimiento y supervisión ambiental, permitirá mantener las afectaciones dentro de las áreas autorizadas, reducir su intensidad y duración y favorecer la conservación de las condiciones ambientales del entorno durante las diferentes etapas del proyecto.