



**CAPÍTULO V**  
**CARACTERIZACIÓN DE**  
**IMPACTOS AMBIENTALES**

## **CAPÍTULO V**

### **CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En el presente capítulo se presenta la identificación y evaluación de los probables impactos ambientales que se originarían como consecuencia de la implementación del “Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima (PROVISUR)”, los mismos que se han basado en el análisis de la interrelación de cada una de las actividades del Proyecto y los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales característicos del entorno ambiental, en el cual se emplaza el Proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del Proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del Proyecto, y que va a permitir seleccionar aquellos impactos ambientales que por su magnitud e importancia, requieren ser evaluados con mayor detalle, a la vez que, se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del Proyecto.

El análisis de los impactos ambientales, se ha desarrollado considerando las actividades a realizarse durante la ejecución del proyecto, en interrelación con la información de los componentes ambientales (físicos, biológicos y socioeconómico) en torno al Proyecto, descritos anteriormente en el Capítulo IV: Línea Base, la misma que fue complementada con los estudios de trabajo de campo realizados en el Área de Influencia del Proyecto. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuibles a la ejecución del Proyecto, y que va a permitir seleccionar aquellos impactos ambientales que por su magnitud e importancia, requieren ser evaluados con mayor detalle, a la vez que, se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del Proyecto.

Cabe precisar que la identificación y evaluación de impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, en el cual se plantearán las medidas que el titular del Proyecto deberá implementar para prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales negativos.

#### **5.1 METODOLOGÍA**

Basados en las características del Proyecto y el entorno ambiental en el que se implementará, se estableció un esquema metodológico que permitió la identificación de los impactos ambientales positivos y negativos, que podría generar el Proyecto a su entorno y viceversa. Esquema que tiene como principal sustento el empleo de herramientas complementarias entre sí y permite realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación de cada uno de los impactos ambientales en los diferentes componentes del ambiente.

Las metodologías empleadas están destinadas a medir tanto los impactos ambientales directos, que involucran la pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales.

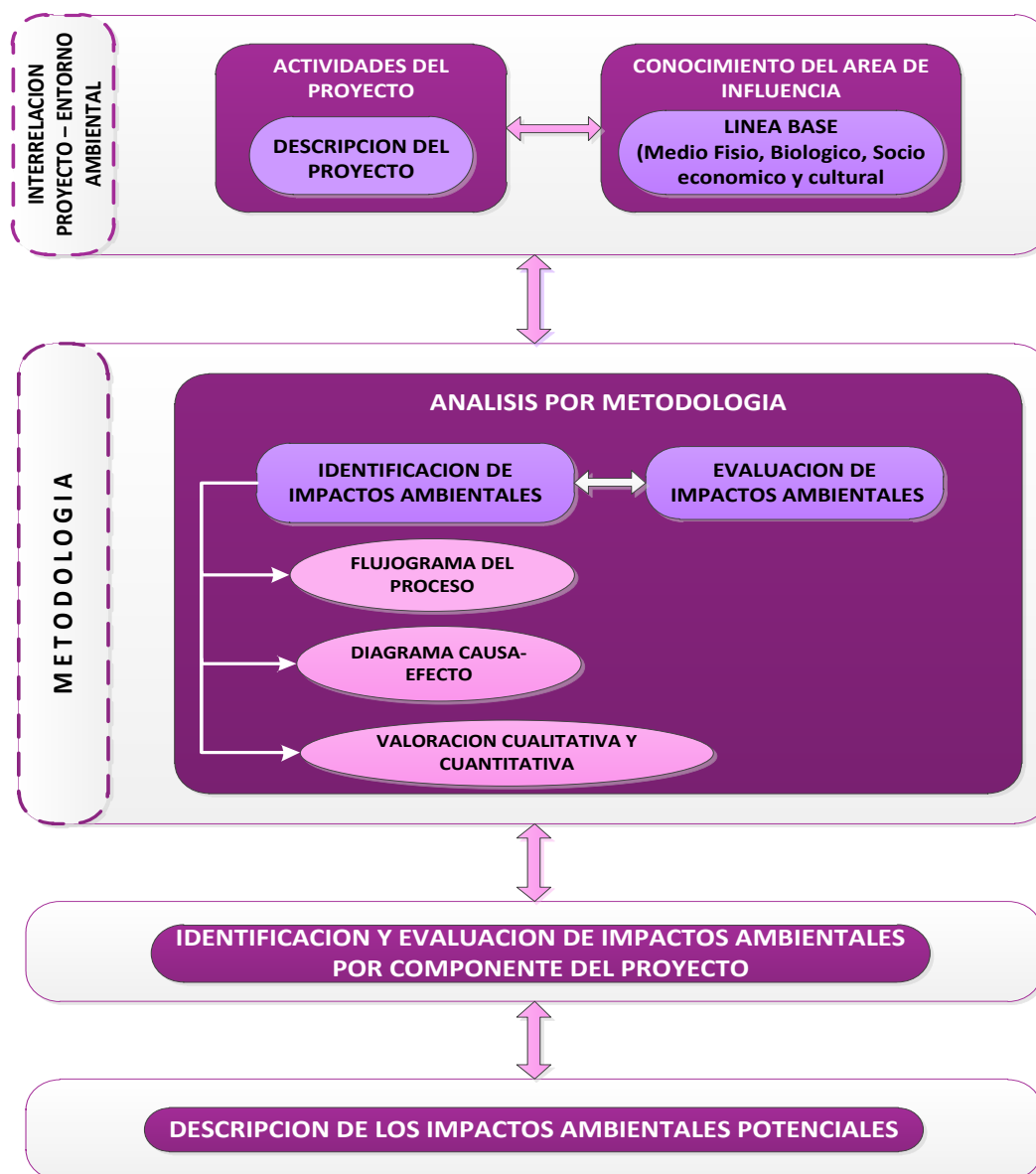
El análisis y evaluación de los impactos ambientales incluye variables socioeconómicas y culturales, ecológicas, físicas, químicas y de calidad visual, en la medida de que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

En este contexto se procedió a través de metodologías cualitativa y cuantitativa la identificación de los aspectos e impactos ambientales generados, facilitando de esta manera la visualización global e identificación de todas las posibles modificaciones o alteraciones introducidas al sistema actual por cada componente y en cada etapa del proyecto PROVISUR.

Previamente a la aplicación de estas metodologías, se realizó la identificación de los distintos factores ambientales susceptibles de ser impactados y de todas aquellas actividades del Proyecto factibles de producir algún tipo de interacción (negativa o positiva) sobre aquellos factores ambientales.

En el Esquema 5.1-1, se muestra el proceso metodológico empleado para la identificación y evaluación de impactos ambientales, diseñado y adaptado a las características del Proyecto.

Esquema 5.1-1 - Proceso metodológico de identificación evaluación de impactos ambientales



Fuente: ECSA Ingenieros

En base a la naturaleza del Proyecto, se han seleccionado las metodologías a emplear en la evaluación de impactos ambientales, las cuales para una mejor comprensión se describen a continuación:

### **5.1.1 Flujograma de procesos**

El flujograma de procesos permite la identificación directa de los aspectos ambientales producidos por cada uno de los procesos principales que componen la cadena productiva del Proyecto.

Herramienta que consiste en definir y ordenar los sub procesos de manera secuencial, considerando que el producto obtenido en cada uno de estos, constituye el insumo principal para el siguiente.

Los aspectos ambientales generados de esta etapa son evaluados en los Diagramas Causa-Efecto.

### **5.1.2 Diagrama Causa-Efecto**

Es una metodología que permite identificar impactos ambientales directos (primarios) e indirectos (secundarios y terminales) benéficos y perjudiciales, mostrando de manera ilustrativa y secuencialmente, las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los efectos producidos sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico y cultural en el Área de Influencia del Proyecto, durante las diferentes etapas de ejecución del mismo, y su aplicación de encadenamiento de efectos, conocido también como “redes” o “árbol de impacto”. Fue realizado por Sorensen (1971).

Una acción cualquiera difícilmente causa un solo impacto ambiental; sin embargo en la gran mayoría de los casos, cada acción de un proyecto genera más de un impacto ambiental a la vez, provocando una serie de impactos ambientales (efecto acumulativo/sinérgico). El encadenamiento de efectos permite realizar un análisis más integrado de los impactos ambientales, sobre la base del conocimiento de los procesos de los sistemas ambientales.

Este método es utilizado para la identificación de impactos ambientales; pero su desventaja radica en que no resalta la importancia relativa de los impactos ambientales identificados, por lo cual es utilizado de manera complementaria con la metodología de Matriz de Leopold modificada.

### **5.1.3 Valoración Cualitativa y Cuantitativa**

Esta metodología se basa en la valoración o calificación de los impactos ambientales por significancia, incluye un análisis global del impacto ambiental, y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. La valoración define la significancia del efecto dependiendo de la modificación de las condiciones iniciales del componente ambiental analizado.

Para la calificación de los efectos e impactos ambientales, en primer lugar, se empleó un “Índice de Significancia (S)”. Este índice se obtuvo al aplicar una Fórmula de Valoración que consigna un conjunto de atributos o características, a partir del cual el impacto ambiental es calificado. El método utilizado define una calificación, la cual mide la alteración producida, la misma que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en el Cuadro 5.1.3-1.

Además, es importante señalar, que cada uno de los valores numéricos desarrollados en la Matriz de Leopold modificada del presente EIA, fueron categorizados usando criterios de ponderación y cálculos numéricos (métodos determinísticos usando ecuaciones y modelamiento numérico) para evaluar las condiciones de perturbación del medio en el peor escenario, permitiendo conocer la situación sin proyecto y con proyecto. En el Anexo 22 se puede apreciar los valores cuantitativos determinados para los impactos ambientales de mayor importancia para del proyecto.

Cuadro 5.1.3-1 - Atributos utilizados en la fórmula de valoración de impactos ambientales

Grado de manifestación cualitativa	Simbología
Carácter o Naturaleza	NA
Intensidad	IN
Área de Influencia	AI
Plazo de manifestación o momento	PM
Permanencia del efecto	PE
Reversibilidad	RV
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Relación Causa – Efecto	EF
Regularización de Manifestación	RM
Recuperabilidad	RE

Fuente: ECSA Ingenieros

Los atributos consignados se valoran o califican con un número que se indica en la casilla de cada celda que cruza la actividad con el factor ambiental que se estima será afectado. Al final de las casillas de evaluación se consigna el valor final que responde a la Fórmula de Valoración de Impactos Ambientales.

A continuación, se presenta la Fórmula de Valoración de Impactos Ambientales por Importancia (I):

$$I = NA (3IN + 2AI + PM + PE + RV + RE + SI + AC + EF + RM)$$

El Cuadro 5.1.3-2 presenta los criterios y la calificación cuantitativa de los parámetros que permitieron estimar los índices o valores numéricos de significancia.

Cuadro 5.1.3-2 - Resumen de valoración de la cualidad por atributo

Atributo	Cualidad	Valor
Naturaleza (NA)	Beneficioso	+ 1
	Perjudicial	- 1
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Área de influencia (AI)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extensa	4
	Total	8
Plazo de manifestación o momento (PM)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	(+ 4)

Atributo	Cualidad	Valor
Permanencia del efecto (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Regularización de la manifestación (RM)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Inmediato	1
	Medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

Fuente: ECSA Ingenieros

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar los impactos ambientales de acuerdo al siguiente rango de importancia, según se aprecia en el Cuadro 5.1.3-3:

Cuadro 5.1.3-3 - Significancia de los impactos ambientales

Valoración por:	Calificación	Rangos <sup>2</sup> (negativo)	Rangos <sup>2</sup> (positivo)
Importancia (IM) <sup>1</sup>	Leve	< 25	< 25
	Moderada	25 – 50	25 - 50
	Alta	50 – 75	50 - 75
	Muy Alta	> 75	> 75

Fuente: ECSA Ingenieros

<sup>1</sup> Su valor es la resultante de la valoración asignada a los atributos que intervienen en la calificación.

<sup>2</sup> Los rangos se establecen en función de valores promedios.

### **Magnitud de los Impactos (MA)**

La magnitud es considerada por autores<sup>1</sup> como variable necesaria para una valoración cuantitativa del impacto. Esta variable se estima de acuerdo a la siguiente expresión para las variables no cuantificables y se definirá bajo los siguientes criterios:

$$MA = (0,3IN + 0,42AI + 0,3PE)$$

Cuadro 5.1.3-4 - Rango de Magnitud del Impacto Ambiental

Valoración por	Grado de Impacto	Rango de valorización
Magnitud	Baja	<1,50
	Moderada	1,50 - 2,50
	Alta	2,50 - 4,00
	Muy Alta	4,00 - 5,46
	Máxima	>5,46

Fuente: Umbrella EcoConsulting S.A.C., adaptada de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fernández – Vítora, 4a. Ed., 2010.

<sup>1</sup> GARMENDIA, J. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Editorial Pearson.

Para el caso de las variables cuantificables aplicables, se realizó el cálculo respectivo a través de funciones de transformación tal y como se muestra en el Anexo 22.

## Jerarquía de los Impactos

Una vez definida la magnitud e importancia, se multiplican los dos factores con el fin de determinar la jerarquía de los posibles impactos. Esta calificación permitirá definir cuál sería el componente ambiental más afectado y el agente o la actividad que causaría el mayor impacto. La jerarquización estará dada por los siguientes criterios:

Cuadro 5.1.3-5 - Jerarquía de los Impactos

Valoración por	Medida del impacto	Rango de valorización
Jerarquía	Bajo	<40,00
	Moderado	40,00-80,00
	Alto	80,00-140,00
	Muy Alto	140,00-240,00
	Máximo	>204,00

Fuente: Umbrella EcoConsulting S.A.C., adaptada de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fernández – Vítora, 4a. Ed., 2010.

Basándose en los criterios anteriores, el impacto ambiental será calculado como el producto de la Magnitud por la Importancia.

$$\text{IMPACTO} = \text{MA} \times \text{IM}$$

La jerarquización permite brindar un orden de importancia en que los impactos deben ser gestionados, establecer las medidas de control (preventivas, correctivas o compensatorias) y asignar partidas económicas para su manejo.

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula de Valor del Impacto Ambiental:

- **Naturaleza (NA)**

Se determinó inicialmente la condición o naturaleza favorable o adversa de cada uno de los impactos ambientales; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental generada por el desarrollo de las actividades del Proyecto. El signo del impacto ambiental hace referencia a la naturaleza del impacto ambiental.

- Si es beneficioso, el signo será positivo y se indica (+1).
- Si es perjudicial, el signo será negativo y se indica (-1).

- **Intensidad (IN)**

Este término se refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Este atributo valora el grado de alteración (dimensión o tamaño) de las condiciones o características iniciales del factor ambiental afectado. Es la dimensión del impacto ambiental; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

- Si existe una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima, la intensidad será baja.



- **Área de Influencia (AI)**

Este atributo se refiere al área de influencia teórica donde se producirá el impacto ambiental en relación con el entorno de la actividad. Se clasifica según:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual.
- Si tiene una influencia generalizada y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran parcial o extenso.

- **Plazo de manifestación o momento (PM)**

Este atributo se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto sobre el factor del medio considerado).

- Si el tiempo transcurrido es nulo o inferior a un año, el momento será “inmediato”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será “largo plazo”.
- Si concurrese alguna circunstancia que hiciese “crítico” el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.

- **Permanencia del efecto (PE)**

Se refiere al tiempo, que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto “fugaz”.
- Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto “temporal”.
- Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto “permanente”.

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si es mayor de diez años, se considera el efecto “irreversible”.

- **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Cuando una acción que actúa sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si es altamente sinérgico, se considera “muy sinérgico”.

- **Acumulación (AC)**

Este atributo está referido al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera “acumulación simple”.
- Por el contrario, si se produce efecto acumulativo, se cataloga “acumulativo”.

- **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden.

- **Regularización de la manifestación (RM)**

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- De forma impredecible en el tiempo, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

En segundo lugar, se realiza la valoración cualitativa de impacto ambiental total, que se obtiene mediante un análisis numérico de la matriz de importancia depurada consistente de sumas, y sumas ponderadas por unidades de importancia. Las sumas se realizan por filas y columnas. En esta valoración cualitativa, consiste en un tratamiento cuantitativo basado en números enteros.

En el caso de calidad de aire, y calidad de agua se ha considerado un valor de importancia de 3, y para el caso de aumento de niveles de ruido, generación de residuos sólidos, vibraciones, se ha considerado un nivel de importancia de 2.

La suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), las poco agresivas (valores bajos negativos) y las beneficiosas (valores positivos).

Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el Proyecto.

- **Recuperabilidad (RE)**

Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si la recuperación es inmediata (menos de 1 año) se considera recuperable “inmediato”.
- Si la recuperación es total y a más de 1 año, se considera a medio plazo.
- Si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable.
- Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es “irrecuperable”.

## 5.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES IMPACTANTES DEL PROYECTO

Las actividades que se realicen para ejecutar el Proyecto generarán una diversidad de impactos ambientales, los cuales pueden ser positivos y negativos. Estos impactos potenciales tendrán implicancia sobre los factores ambientales (agua, aire, suelo, flora, fauna, hombre), de forma acumulativa y sinérgica, pudiendo cada uno en particular ser impactado de diferentes formas debido a las características del Proyecto.

Siguiendo con el proceso de evaluación, se han logrado determinar las principales actividades que podrían ocasionar impactos ambientales, positivos y negativos, sobre determinados factores, los mismos que forman parte del entorno del Proyecto. Para facilitar la identificación y evaluación de impactos ambientales, el Proyecto se ha dividido en 4 etapas:

- Planificación
- Construcción y Cierre de obras
- Operación y mantenimiento
- Abandono

En este contexto, se ha logrado identificar las principales actividades y/o acciones con potencial de generar impactos ambientales en cada una de estas etapas, las mismas que se muestran en el Cuadro 5.2-1.

Cuadro 5.2-1 - Principales actividades del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima

Etapas del Proyecto	Principales actividades
<b>Planificación</b>	Elaboración del Estudio definitivo para la construcción del sistema de agua potable y alcantarillado de los distritos de Santa María del Mar, Punta Hermosa, Punta Negra y San Bartolo. Elaboración del Estudios de Ingeniería (topografía, geotecnia, hidrología y EIA) y licitaciones. Proceso de convocatoria para la ejecución de obras. Realización de la Gestión de permisos, licencias y autorizaciones (vertimiento de aguas residuales, uso de agua, etc.). Realización del Proceso de convocatoria para la contratación de mano de obra especializada y no especializada.
<b>Construcción</b>	<b>Actividades Preliminares</b> Instalaciones auxiliares del proyecto. Obras preliminares (limpieza, trazo y replanteo, campamento de obra). Preparación de caminos de acceso y área auxiliares. Movimiento de tierras (excavaciones, corte, nivelaciones y relleno). Transporte y movilización de equipos, maquinaria pesada y materiales de construcción. Remoción y nivelación de suelos.

Etapas del Proyecto	Principales actividades
	Construcción de la capa de aglomerado. <b>Instalación de Redes de Abastecimiento</b> Construcción de Reservoirio. Instalación de la Estación de Bombeo. <b>Construcción del Sistema de Captación de Agua de Mar</b> <b>Montaje de Instalación Desalinizadora de Agua de Mar – IDAM</b> <b>Instalación de Redes de Alcantarillado</b> Instalación de Cámaras de Bombeo de desagüe. Ampliación y mejora de la red de distribución. <b>Montaje de Instalación de la Planta de Tratamiento de Agua Residual</b> <b>Construcción del emisor submarino de aguas residuales tratadas.</b> <b>Actividades Complementarias</b> Realización de obras de concreto. Montaje de instalaciones eléctricas, electromecánicas, hidráulicas. Acabados de obra y electrificación. Acondicionamiento, conformación y restauración de áreas auxiliares y de accesos y vías (urbanización).
<b>Operación</b>	Operación de la Captación y de la Instalación Desalinizadora de Agua de Mar (IDAM) Operación de la Estación de Bombeo de Agua. Operación de la Planta de Tratamiento de Agua Residual. Operación del Emisor Submarino (vertimiento).
<b>Mantenimiento</b>	Mantenimiento de reservoirio, redes de abastecimiento, redes de alcantarillado. Mantenimiento de la IDAM, estación de bombeo de agua, cámara de bombeo, PTAR y emisor submarino.
<b>Abandono</b>	Desmontaje y retiro de estructuras Demolición y remoción de las obras civiles. Desmantelamiento de la IDAM, PTARs y del Emisario Submarino

Elaborado por ECSA Ingenieros

Adicionalmente, se realizó una evaluación ambiental por componentes, agrupándolos en dos sistemas: (1) Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable; y (2) Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Redes de Alcantarillado, tal y como se detalla a continuación:

1. Sistema de tratamiento de aguas residuales y redes de alcantarillado:
  - Redes de saneamiento (alcantarillado y cámaras de bombeo de desagüe).
  - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
  - Emisario submarino.
  
2. Sistema de Desalinización de Agua de Mar y abastecimiento de agua potable
  - Sistema de captación (incluye inmisario y estación de bombeo).
  - Redes de abastecimiento de agua potable.
  - Instalación Desalinizadora de Agua de Mar (IDAM)

## 5.3 APLICACIONES METODOLÓGICAS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

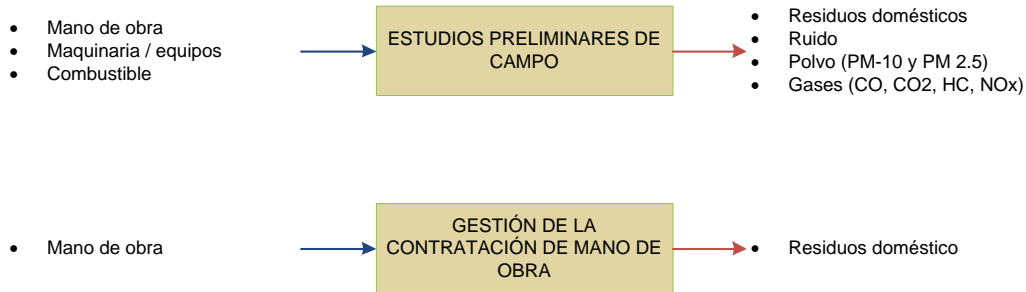
### 5.3.1 Flujograma de procesos

En los diagramas 5.3.1-1 al 5.3.1-5, se presentan los flujogramas donde se analiza los aspectos a generarse en cada componente del proyecto y por etapa de su ciclo de vida.

En cada sistema se desarrolla un análisis de las entradas y salidas para la ejecución de cada subproceso de cada componente del proyecto, permitiendo identificar como salidas, los

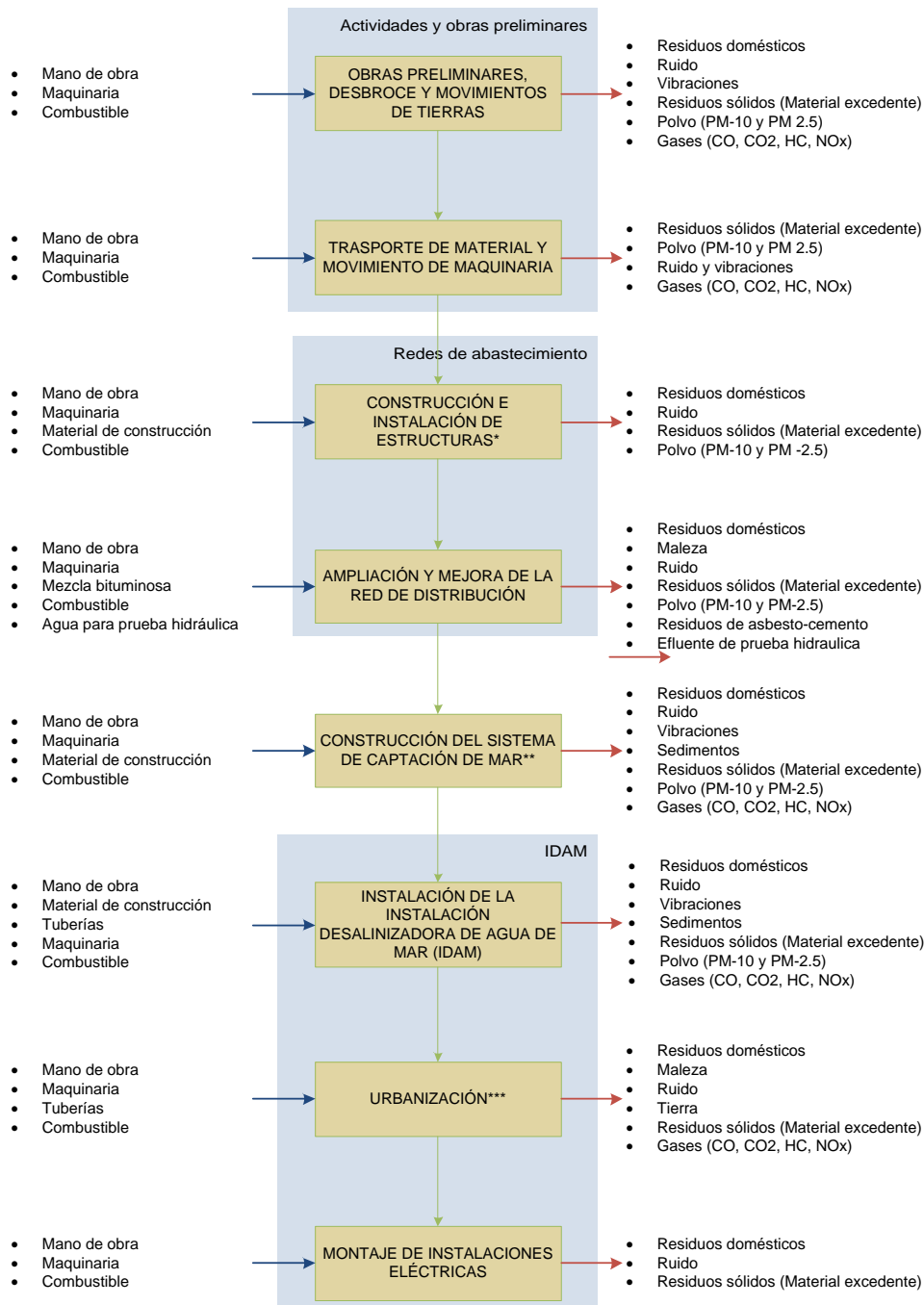
residuos, emisiones o cualquier otro aspecto ambiental capaz de ocasionar o generar un impacto ambiental en cada una de las etapas del Proyecto.

Figura 5.3.1-1- Etapa de Planificación en el Proyecto



Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.1-2- Etapa de Construcción en el Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable



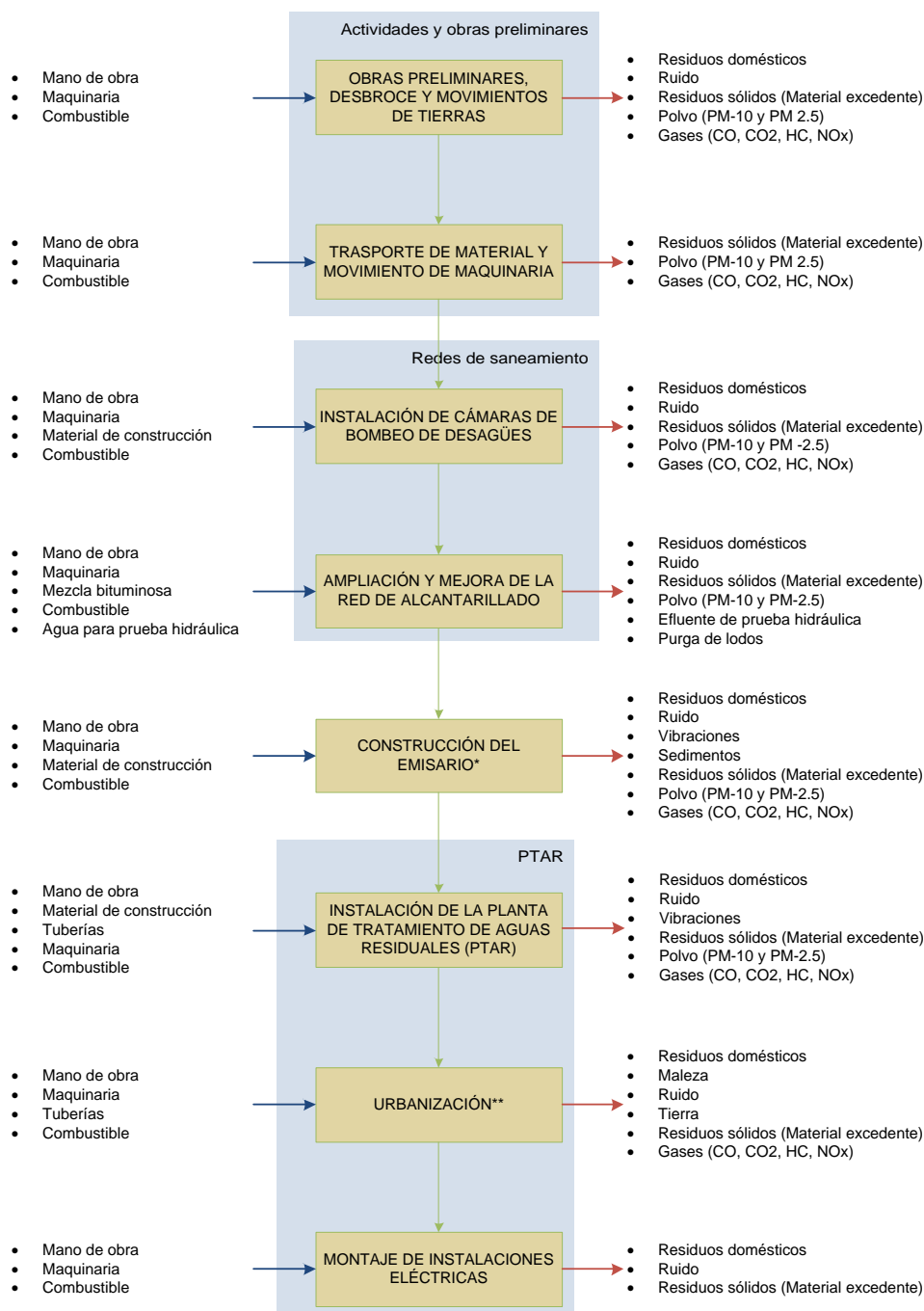
\*Las estructuras a construir son: Reservoirio Central, Estación de Bombeo de la captación y elementos singulares de la Red de Abastecimiento

\*\* Incluye la construcción del tramo terrestre (desde la planta hasta la Estación de Bombeo) y el tramo acuático (desde la Estación de bombeo hasta el punto de captación). La generación de polvo, además del tramo terrestre, se presentará en la zona de la playa donde se ubicará la plataforma de perforación dirigida.

\*\*\* Las actividades a ejecutar son: Construcción del acceso a la planta, Tratamiento de superficie, Construcción del cerco perimetral, Construcción de las redes de servicio (Ver Descripción del Proyecto).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.1-3 - Etapa de Construcción en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residual y Redes de Alcantarillado

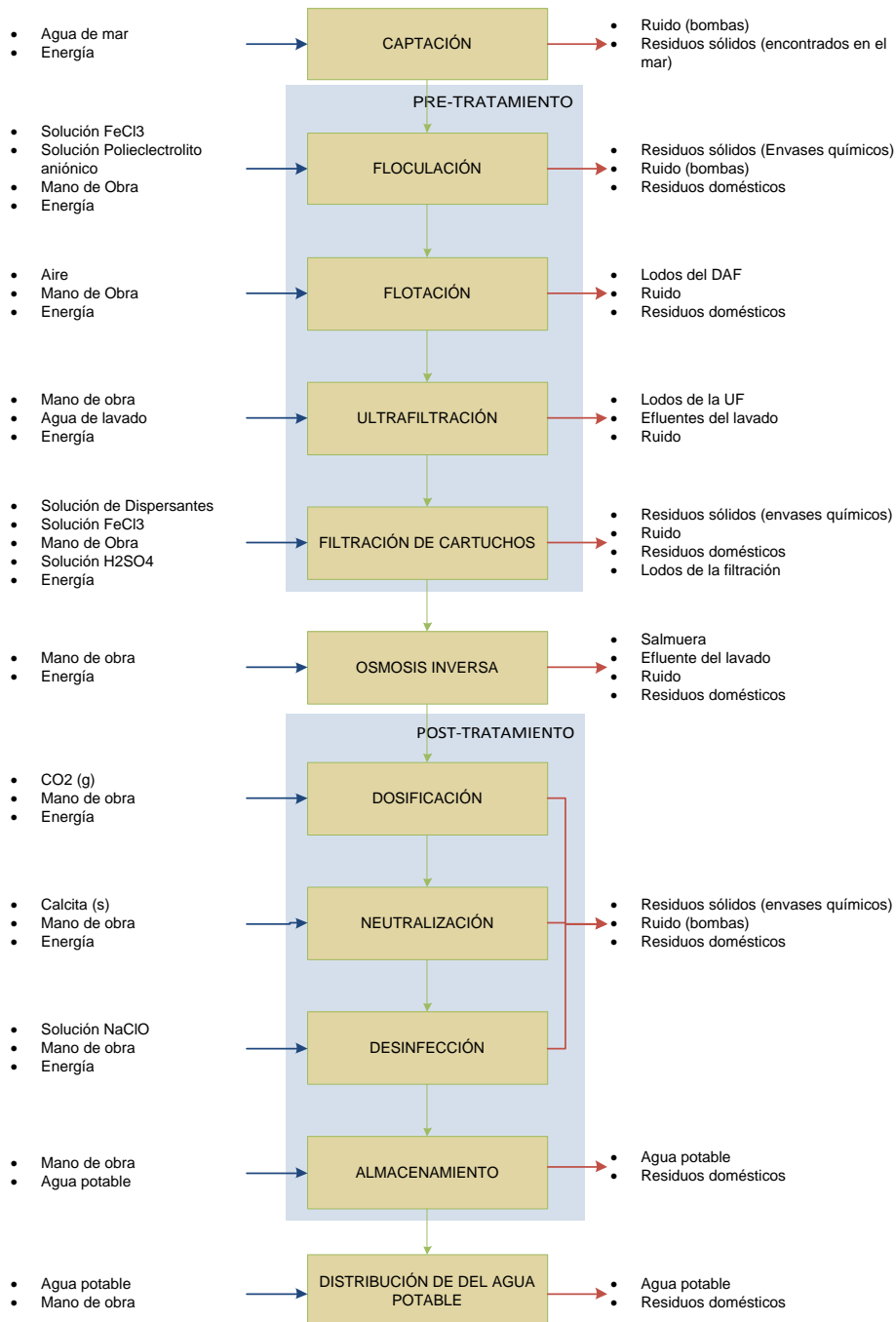


\* Incluye la construcción del tramo terrestre (desde la planta hasta la playa) y el tramo acuático (desde la playa hasta el punto de captación). La generación de polvo, además del tramo terrestre, se presentará en la zona de la playa donde se ubicará la plataforma de perforación dirigida.

\*\*\* Las actividades a ejecutar son: Construcción del acceso a la planta, Tratamiento de superficie, Construcción del cerco perimetral, Construcción de las redes de servicio (Ver Descripción del Proyecto).

Elaborado por ECSA Ingenieros

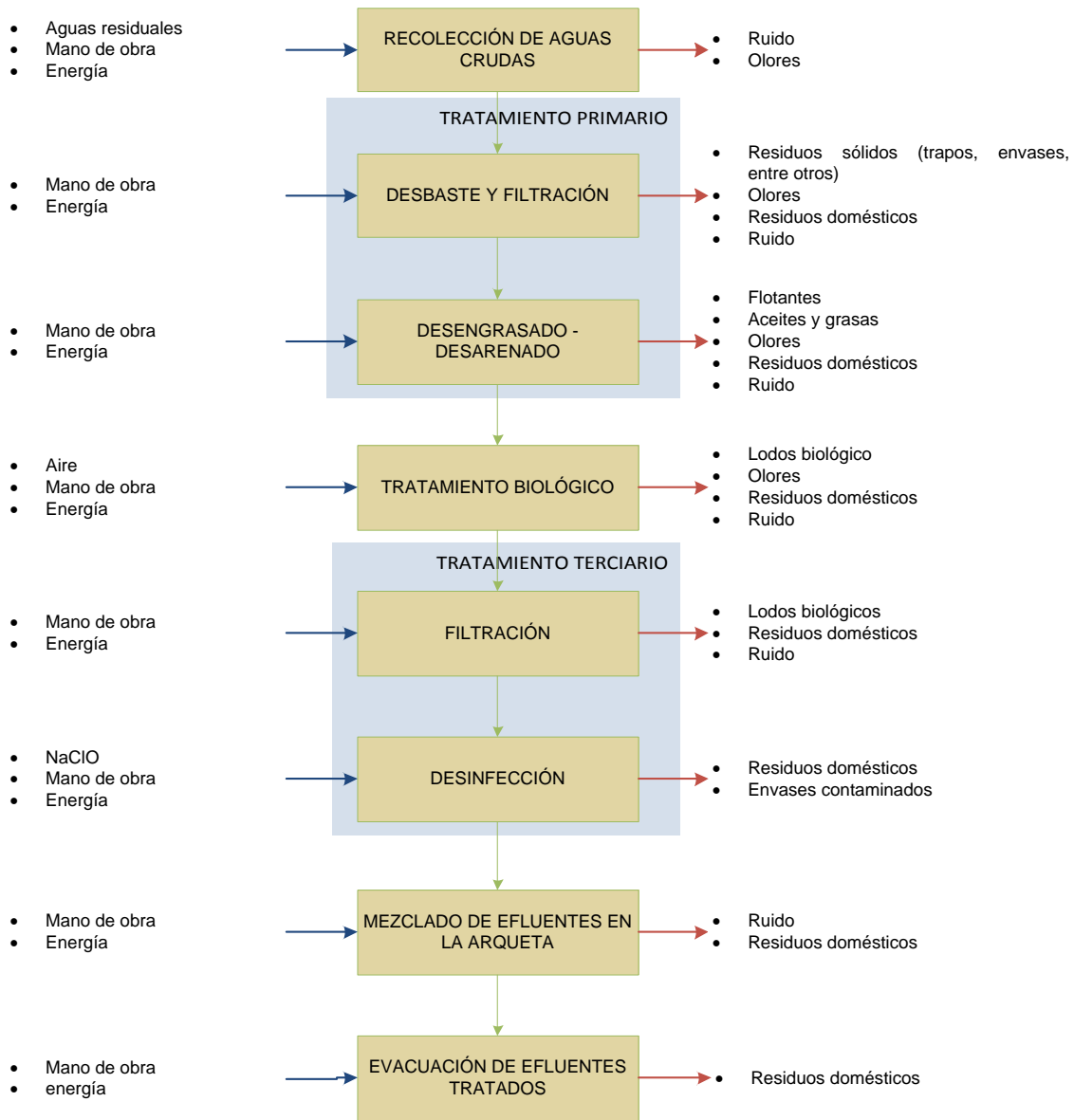
Figura 5.3.1-4 - Etapa de Operación del Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable



Elaborado por ECSA Ingenieros



Figura 5.3.1-5 - Etapa de Operación en el Sistema de tratamiento de aguas residuales y Redes de Alcantarillado



Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.1-6- Etapa de Mantenimiento de la IDAM y de la PTAR

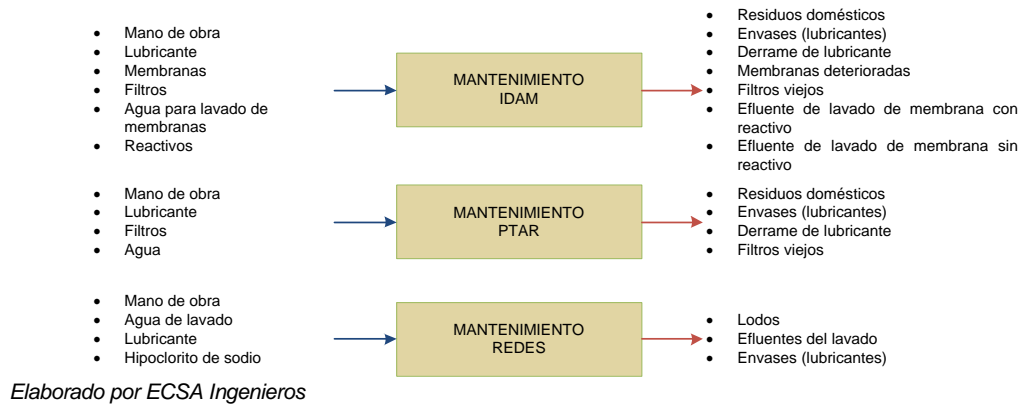
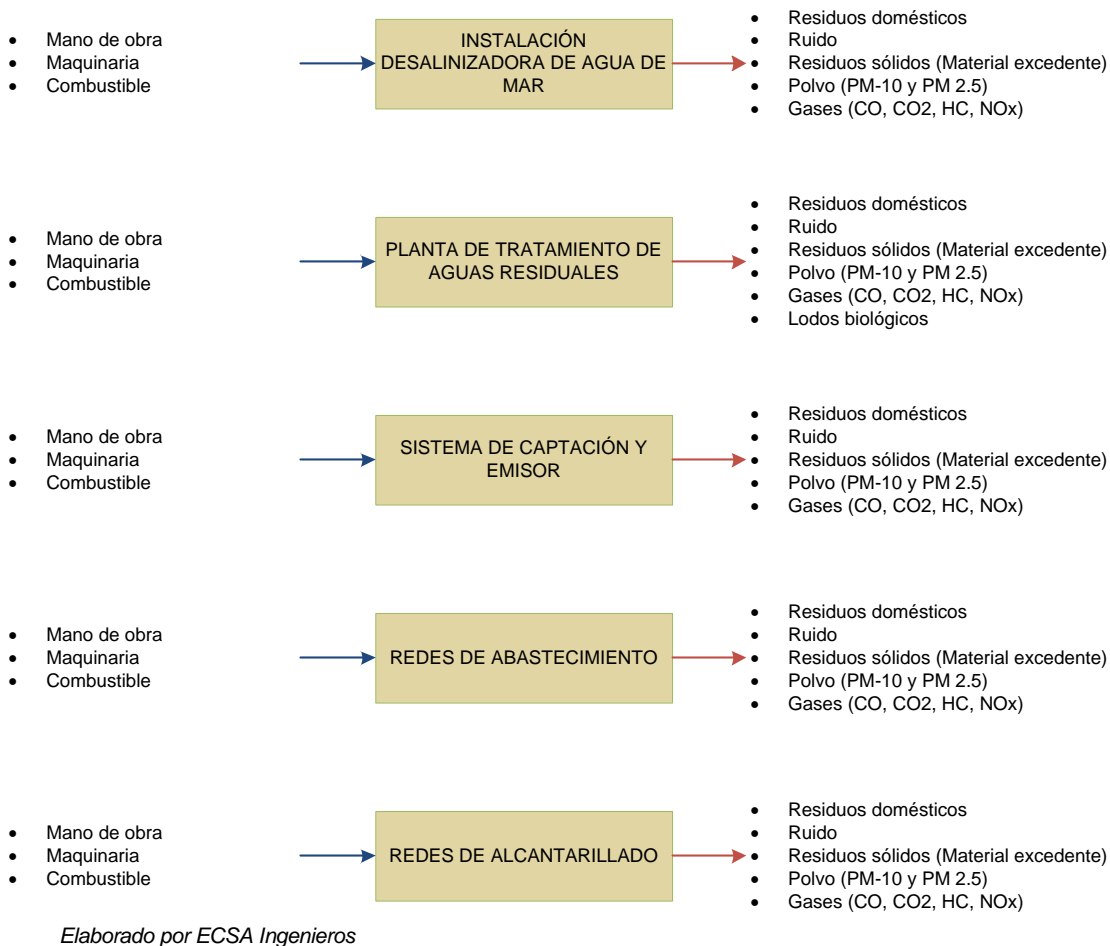


Figura 5.3.1-7 - Etapa de Abandono en el Proyecto



### 5.3.2 Diagrama Causa-Efecto

Esta metodología permite identificar la cadena de impactos ambientales ocasionados por una determinada acción. A continuación se presentan los diagramas Causa-Efecto elaborados para el análisis de las etapas de construcción y operación del Proyecto (Esquemas del 5.3.2-1 al 5.3.2-9)

Figura 5.3.2-1- Diagrama Causa-Efecto para la Planificación del Proyecto

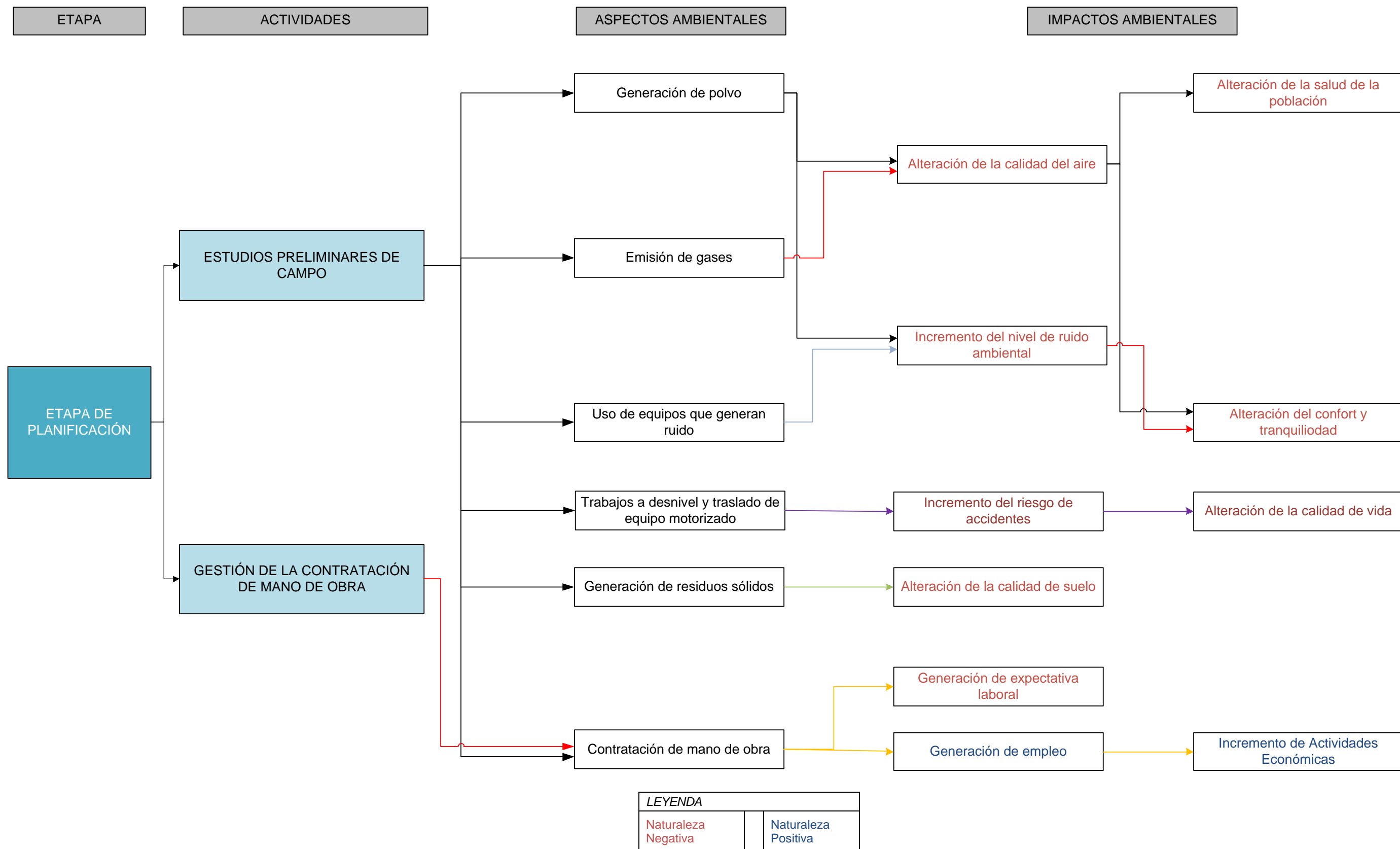
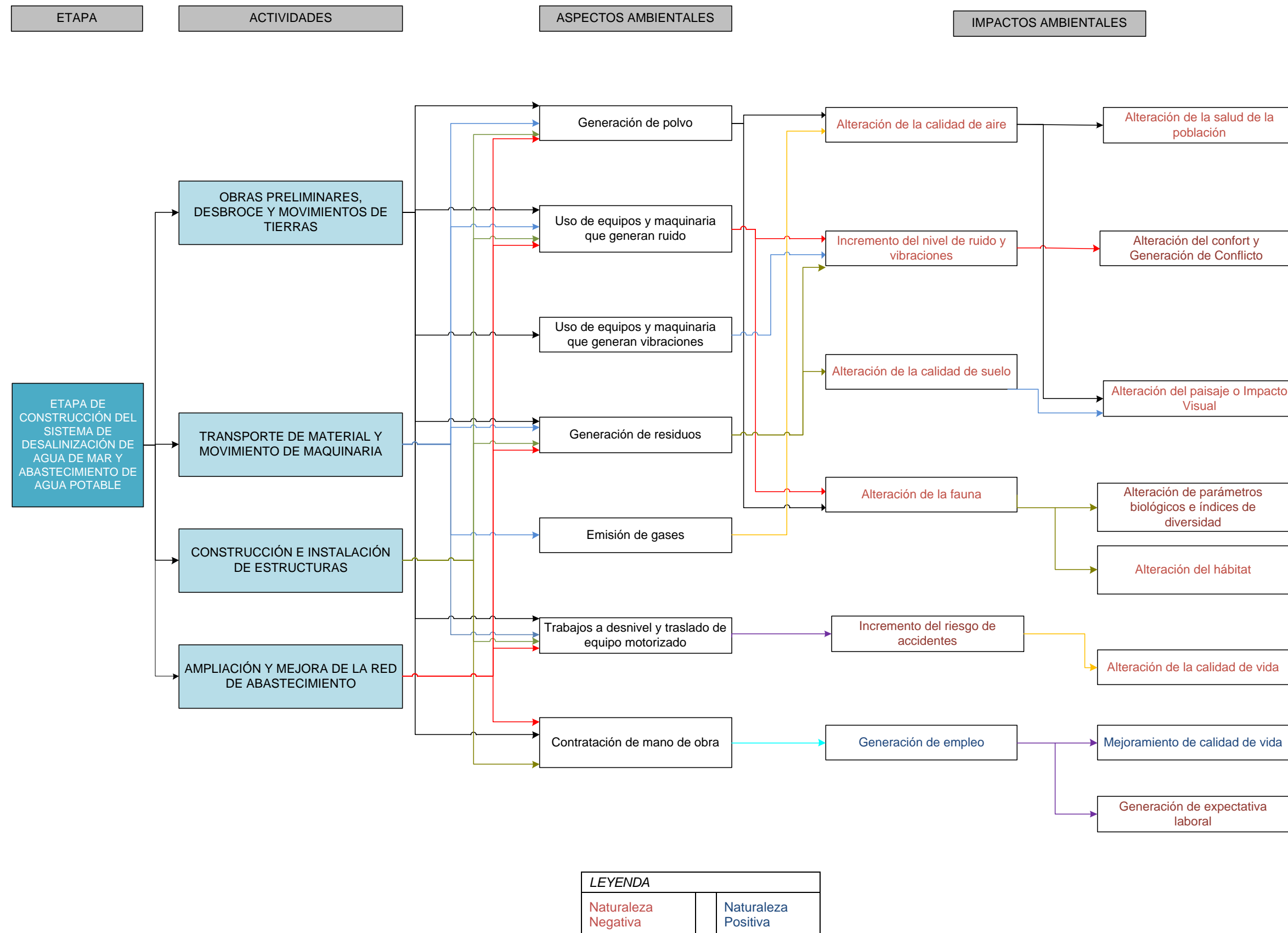
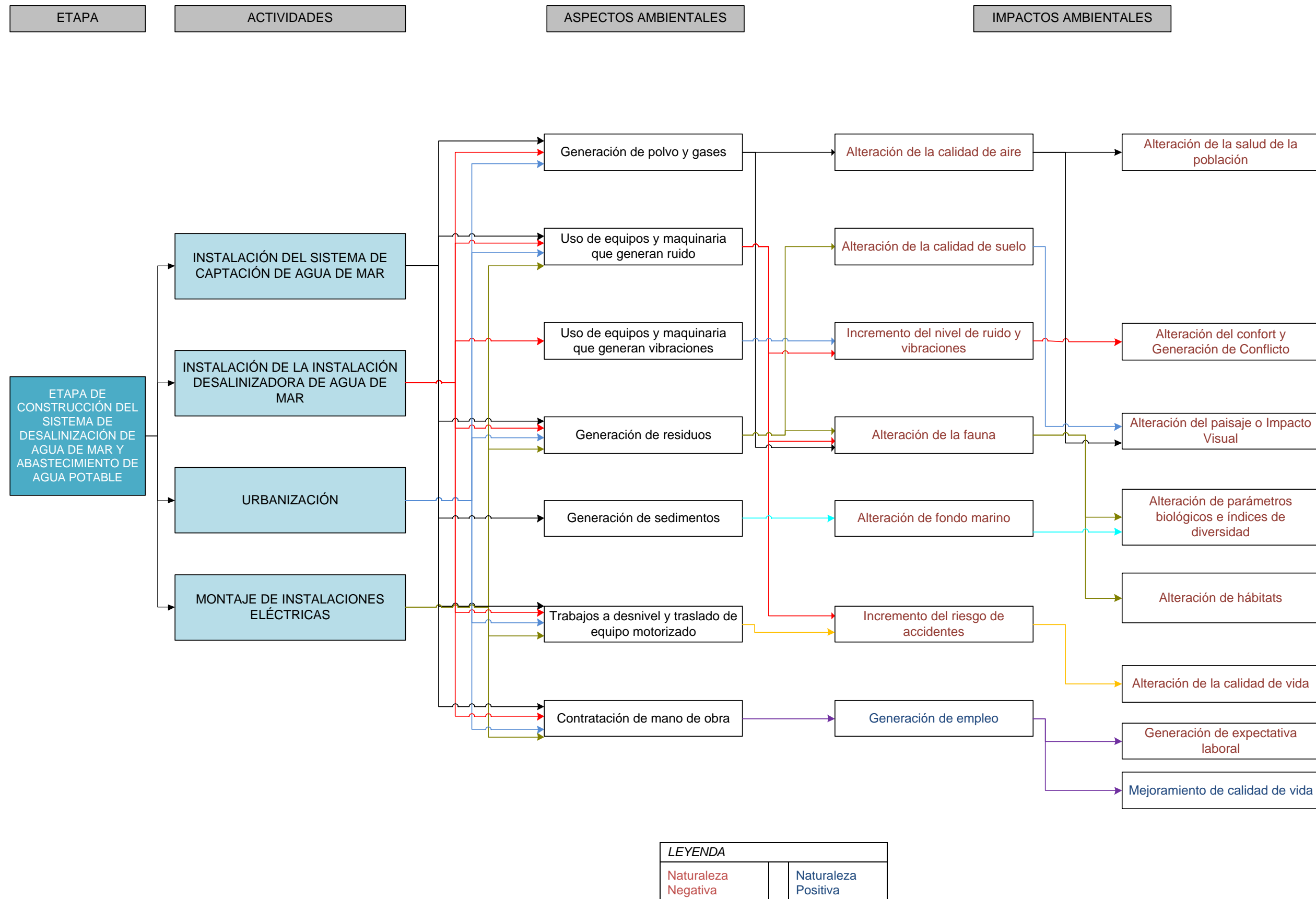


Figura 5.3.2-2 - Diagrama Causa-Efecto para Construcción en el Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable



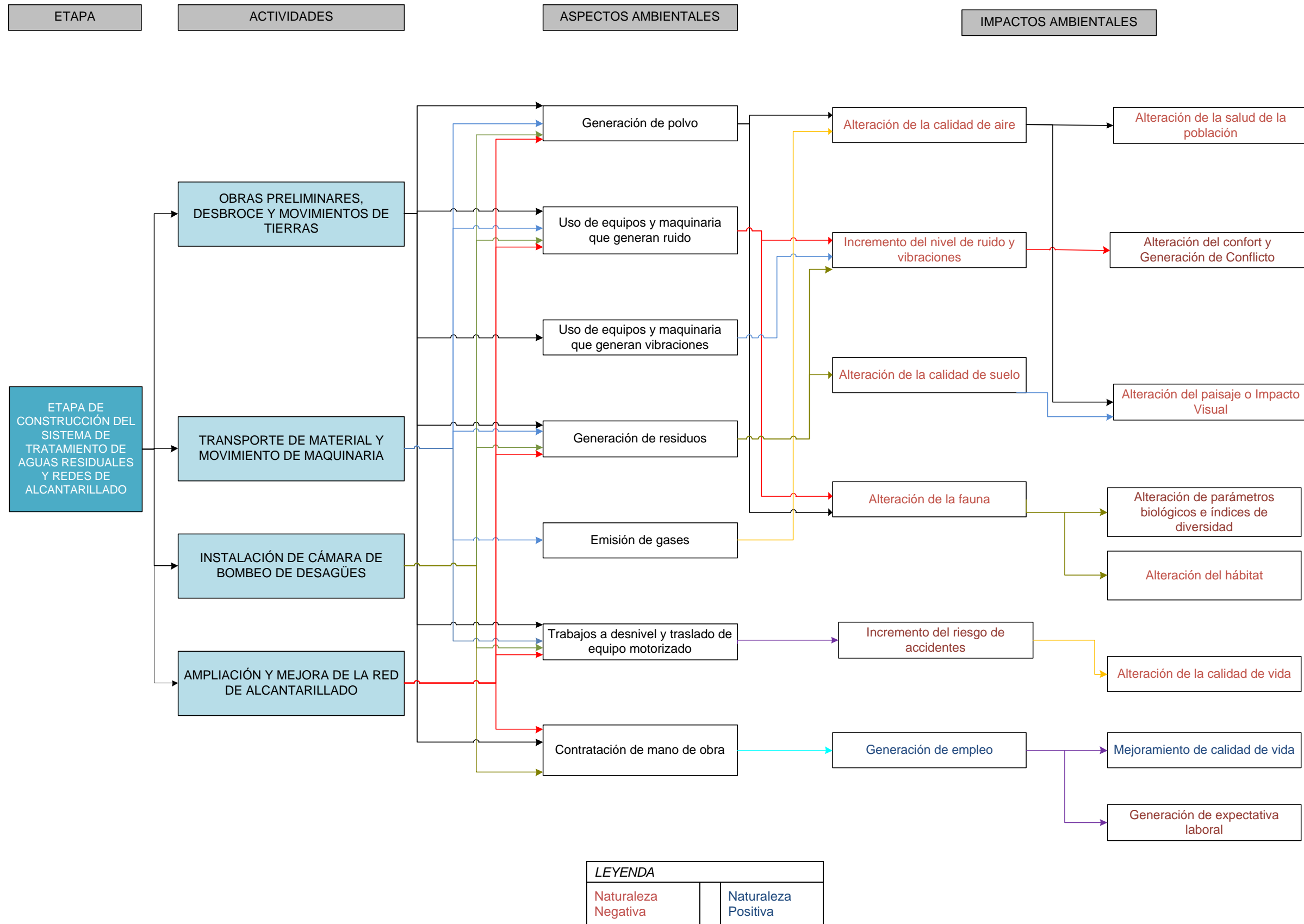
Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-3 - Diagrama Causa-Efecto para Construcción en el Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable



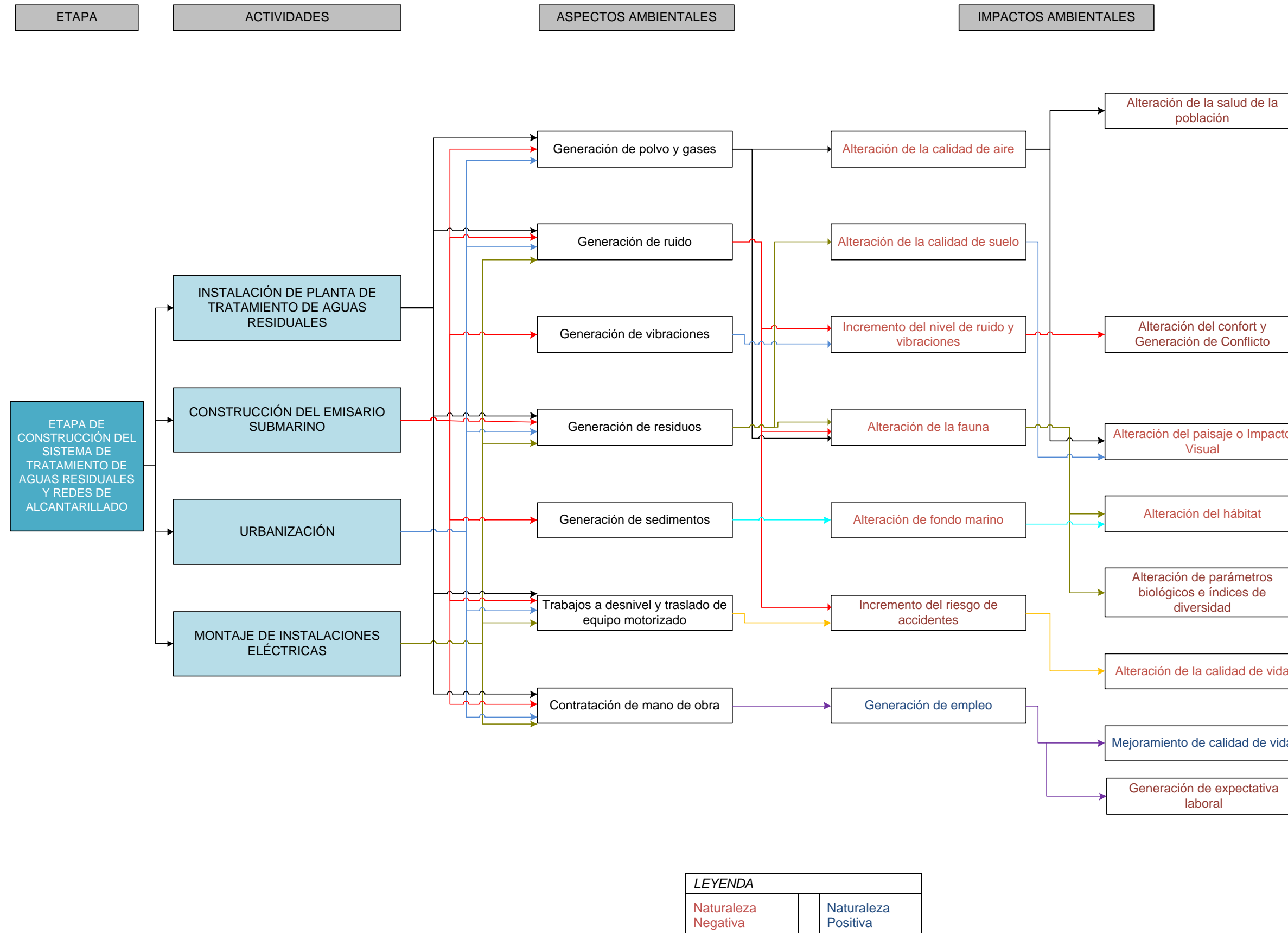
Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-4 - Diagrama Causa-Efecto para Construcción en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Redes de Alcantarillado



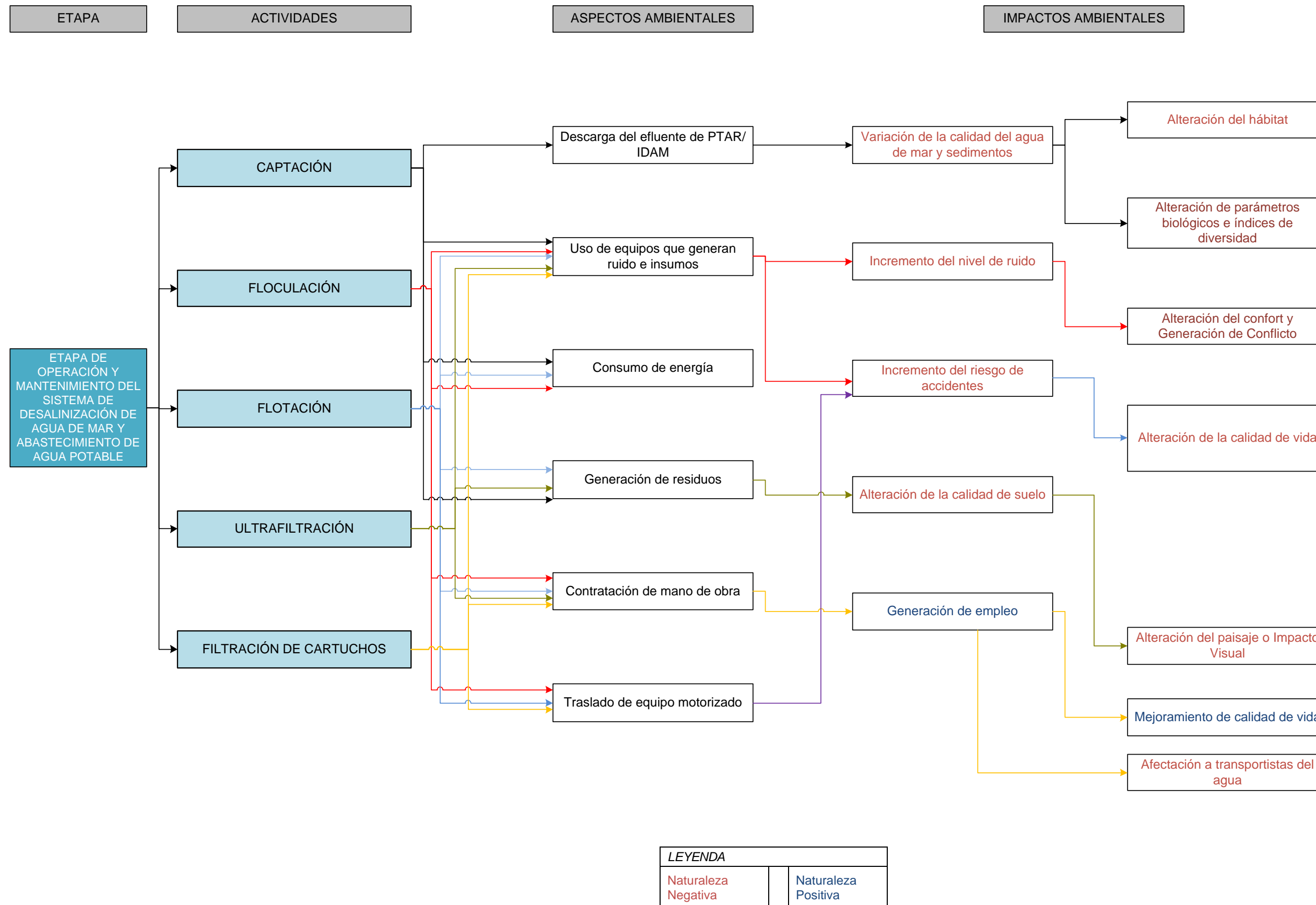
Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-5 - Diagrama Causa-Efecto para Construcción en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Redes de Alcantarillado



Elaborado por ECSA Ingenieros

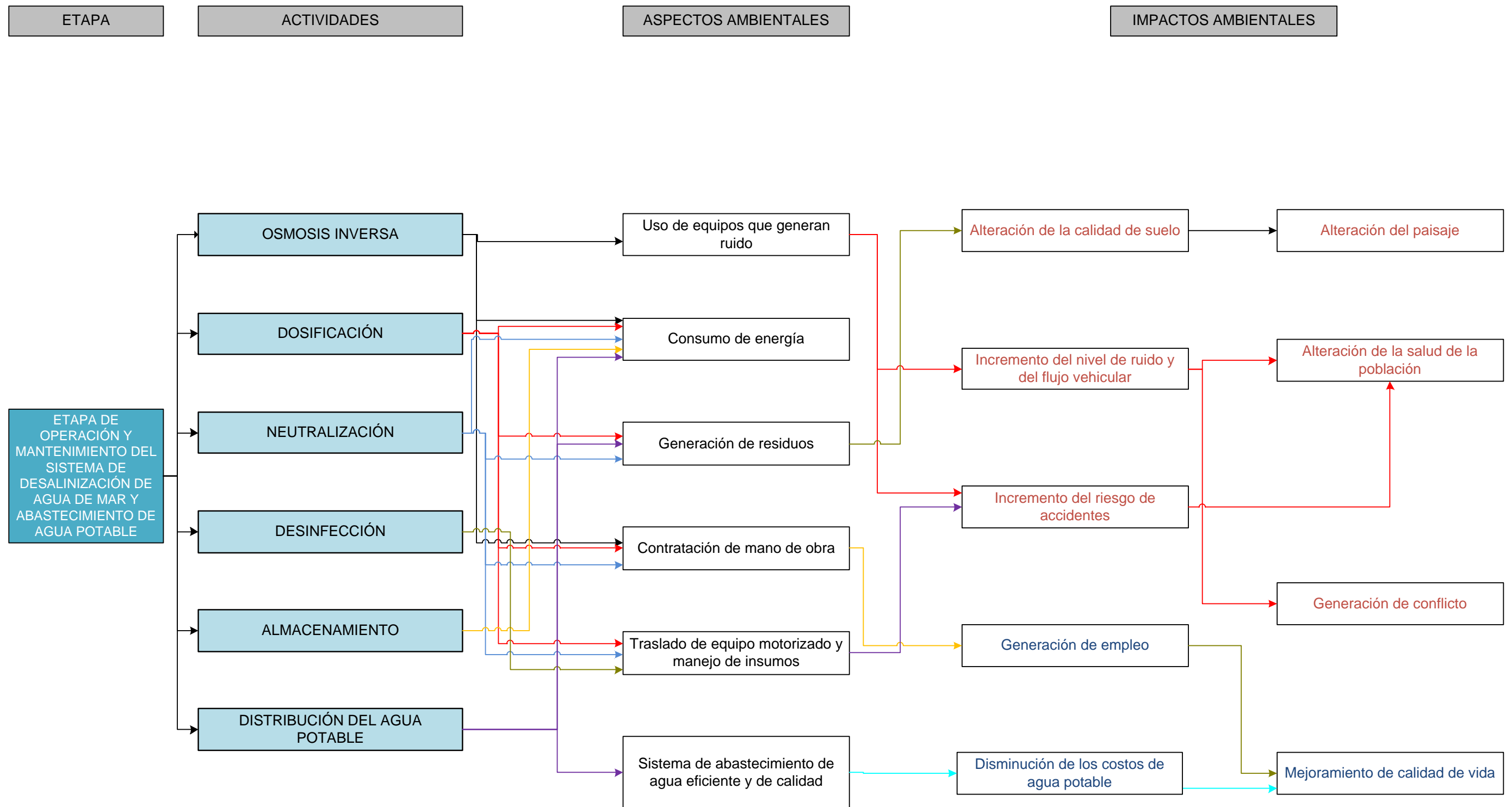
Figura 5.3.2-6 - Diagrama Causa-Efecto para Operación en el Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable



Elaborado por ECSA Ingenieros



Figura 5.3.2-7 - Diagrama Causa-Efecto para Operación en el Sistema de Desalinización de Agua de Mar y Abastecimiento de Agua Potable

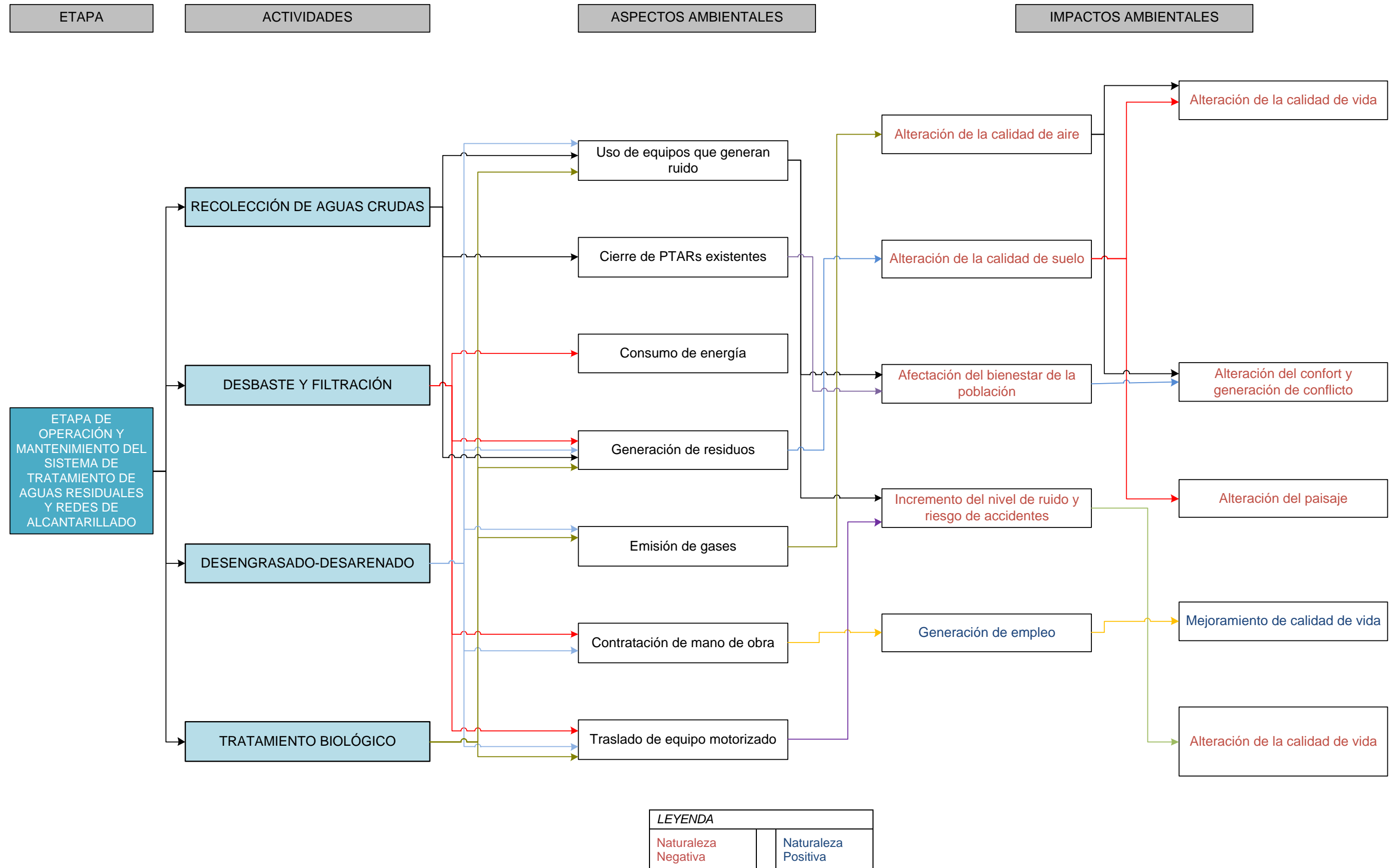


**LEYENDA**

Naturaleza Negativa	Naturaleza Positiva
---------------------	---------------------

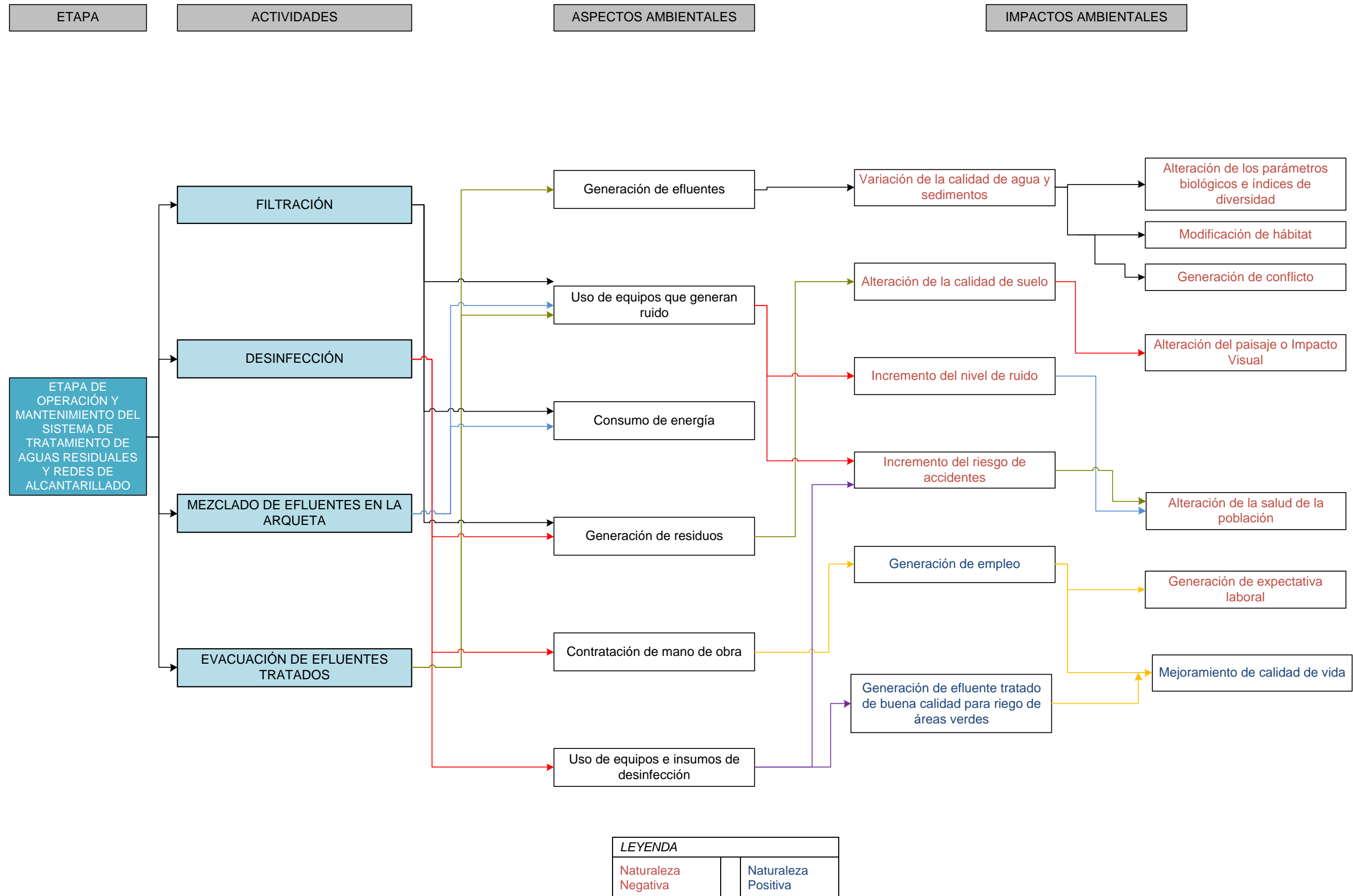
Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-8 - Diagrama Causa-Efecto para Operación en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Redes de Alcantarillado



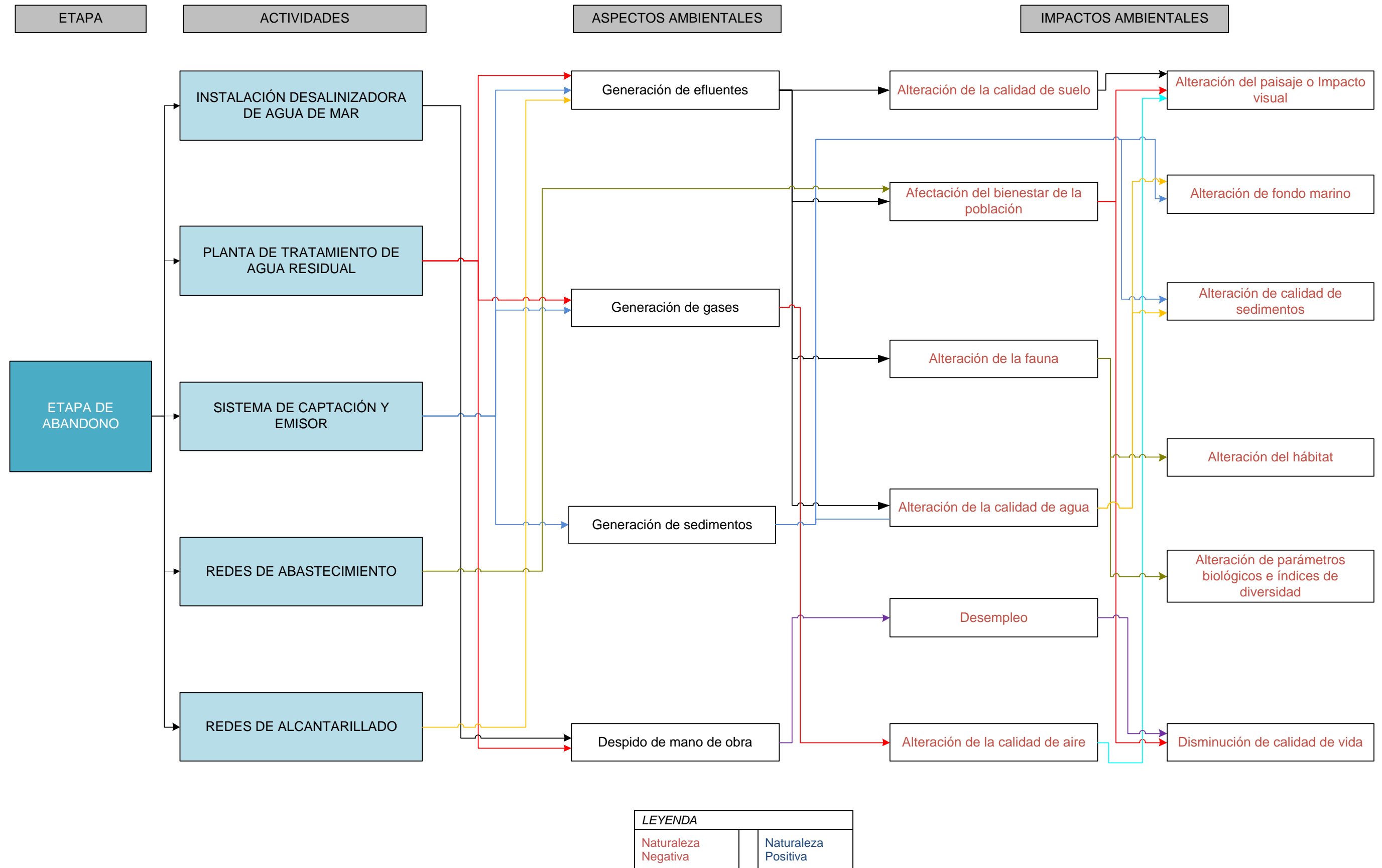
Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-9 - Diagrama Causa-Efecto para Operación en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Redes de Alcantarillado



Elaborado por ECSA Ingenieros

Figura 5.3.2-10 - Diagrama Causa-Efecto para Abandono del Proyecto



Elaborado por ECSA Ingenieros

### 5.3.3 Valoración Cualitativa y Cuantitativa









Tal como se explicó en la metodología para esta valoración, se presenta la matriz cualitativa para la etapa de construcción y para la etapa de operación que se sustenta en una matriz de doble entrada. En las columnas se consideran las diferentes acciones que potencialmente pueden alterar al ambiente, y que son adaptadas por el Consultor de acuerdo a las características de cada proyecto; y las entradas, según filas, corresponden a los factores ambientales (agrupados en función al componente y medio ambiental que caracterizan) susceptibles a ser alterados por las acciones del proyecto. Cada celda de interacción representa un potencial efecto total sobre el ambiente que pueden generar las acciones del Proyecto.

A continuación, en los cuadros del 5.3.3-1 al 5.3.3-6, se presentan las matrices de evaluación de los impactos ambientales, las cuales fueron producto de un consenso de un grupo de expertos, cuyos resultados cuantitativos para definir la magnitud de las variables aplicables y apreciaciones individuales se aprecian en el anexo 22.

Cuadro 5.3.3-1 - Matriz de Impactos para Planificación del Proyecto

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN																				IMPORTANCIA			MAGNITUD			JERARQUIZACIÓN		
	ACTIVIDADES	ESTUDIOS PRELIMINARES DE CAMPO										GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA										IMPACTO PUNTUAL (Por Componente)	IMPACTO PARCIAL (Por Factor)	CALIFICACIÓN IMPORTANCIA	MAGNITUD (Por Componente)	MAGNITUD (Por Factor)	CALIFICACIÓN MAGNITUD	IMPACTO TOTAL (Por factor)	CALIFICACIÓN JERARQUIZACIÓN
		NA	IN	AI	PM	PE	RV	SI	AC	EF	RM	RE	IM	MA	NA	IN	AI	PM	PE	RV	SI								
<b>Medio Físico</b>																													
<b>Atmosfera</b>																													
Alteración de la calidad de aire																				-19,0			1,0						
Incremento de niveles de ruido																				-21,0	-20,0	Leve	1,0	1,0	Baja	20,4	Bajo		
Incremento de vibraciones																													
<b>Relieve marino - costero</b>																													
Alteración del fondo marino																													
<b>Agua de Mar</b>																													
Variación de la Calidad del Agua de Mar																													
Variación de la Calidad de Sedimentos Marinos																													
<b>Suelo</b>																													
Alteración de la Estabilidad de Terreno																					-9,5	Leve	0,5	0,5	Baja	4,8	Bajo		
Generación de Residuos Sólidos																				-9,5									
<b>Paisaje</b>																													
Impacto Visual																										0,0			
<b>Medio Biológico</b>																													
<b>Vegetación</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
<b>Plancton</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Proliferación de especies FAN																													
<b>Macroinvertebrados</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Alteración de hábitats																													
<b>Necton</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Alteración de hábitats																													
<b>Ornitofauna</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Alteración de hábitats																													
<b>Herpetofauna</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Alteración de hábitats																													
<b>Mastofauna</b>																													
Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad																										0,0			
Alteración de hábitats																													
<b>Medio Socioeconómico</b>																													
<b>Social</b>																													
Generación de expectativa laboral																				-25,0			1,6						
Aumento de Flujo Vehicular																					-21,0	Leve		1,3	Baja	27,7	Bajo		
Generación de Conflicto Social																													
Incremento del riesgo de accidentes																				-17,0			1,0						
<b>Económico</b>																													
Generación de empleo temporal																				29,0	30,0	Moderada	1,9	1,9	Moderada	57,6	Moderado		
Incremento de actividades económicas																				31,0			1,9						

Elaborado por ECSA Ingenieros

Significancia	Leve	Moderada	Alta	Muy Alta
Negativa				
Positiva				



Cuadro 5.3.3-3 - Matriz de Impactos ambientales en la Etapa de Construcción en el "Sistema de tratamiento de aguas residuales y redes de alcantarillado"

Table with columns: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, ACTIVIDADES Y OBRAS PRELIMINARES, INSTALACIÓN DE LAS REDES DE SANAMIENTO, EMISARIO, PTAR, IMPACTANCIA, MAGNITUD, JERARQUIZACIÓN. Rows include categories like Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico and various sub-impacts such as Alteración de la calidad del aire, Alteración de parámetros biológicos, etc.

LEYENDA IMPORTANCIA: Significancia Negativa (Leve, Moderado, Alta, Muy Alta) and Significancia Positiva (Leve, Moderado, Alta, Muy Alta).

LEYENDA MAGNITUD: Grado de magnitud (Baja, Moderada, Alta, Muy Alta, Máxima).

LEYENDA JERARQUÍA: Grado de jerarquía (Baja, Moderado, Alto, Muy Alto, Máximo).









## 5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS


### 5.4.1 Impactos ambientales en la Etapa de Planificación del Proyecto

#### 5.4.1.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera


<b>Factor: Atmósfera</b>		
Importancia: - 20,0 Leve	Magnitud: 1,0 Moderada	Jerarquía: 20,4 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
	<p>Según el estudio de la Línea Base, las concentraciones de gases y material particulado del área de influencia es menor que los límites establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.(D.S.N°074-2001-PCM y D.S.N°003-2008-MINAM)</p> <p>Se puede afirmar que en la zona del Proyecto no se presentan actualmente concentraciones de material particulado y gases que representen un riesgo para la salud de la población que se encuentre en sus inmediaciones.</p> <p>Los niveles de ruido generados, en su mayoría exceden los valores recomendados,(D.S.N°085-2003-PCM), que se debe, principalmente a factores antropogénicos como paso vehicular fluido, cercanía a la carretera, paso de motocicletas, el ruido del mar, ruido de un taller de esmerilado, ruido de una motobomba de cisterna, entre otros.</p> <p>Los niveles de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto son bajos, no afectando la calidad de vida de los pobladores.</p>	
<b>Descripción del impacto</b>		
<p>Los trabajos de planificación no se desarrollan sobre un componente en particular sino entorno al área de influencia, realizando trabajos puntuales, toma de muestras y mediciones in-situ.</p> <p>Estas acciones demandarán el uso de vehículos menores (camionetas) para trasladar al equipo de especialistas con sus equipos hacia los distintos puntos de evaluación. Los vehículos a emplearse y equipos menores pueden generar el incremento del ruido ambiental y emisiones gaseosas, cuya intensidad de muy baja y abarca sectores puntuales. Además, estos efectos son reversibles a corto tiempo. Por lo tanto, el impacto es de importancia leve (-20) y de magnitud baja (1), resultando en una jerarquización baja (20,4).</p>		

#### B. Componente Suelo


<b>Factor: Atmósfera</b>		
Importancia: - 19,0 Leve	Magnitud: 1,0 Moderada	Jerarquía: 20,4 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
	<p>La zona de emplazamiento de las plantas es un área relativamente plana con pequeñas depresiones en su entorno. Sin embargo, el acceso y reservorio se encuentran en la parte más elevada de las lomas existentes, cuya pendiente es más pronunciada con riesgo de deslizamiento.</p> <p>Encontramos que la calidad de suelo en la zona cumple con los estándares de calidad ambiental de suelos.</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el proyecto (Villa Mercedes) donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
<b>Descripción del impacto</b>		
<p>Demandarán, que el personal que trabaja, genere residuos sólidos y líquidos. En el caso de residuos sólidos, serán producto de la alimentación del personal y ciertos residuos del desembalaje de equipamiento durante los trabajos en campo; mientras que los residuos líquidos serán derivados al sistema de alcantarillado local. Dado que los trabajos son puntuales y en un entorno urbano donde existen depósitos de almacenamiento de residuos y baños, el impacto es de intensidad de muy baja y abarca sectores puntuales. Además, estos efectos son reversibles a corto tiempo. Por lo tanto, el impacto es de importancia leve (-19) y de magnitud baja (1), resultando en una jerarquización baja (19,4).</p>		

### 5.4.1.2 Medio Socioeconómico

#### A. Componente Social

<b>Factor: Social</b>		
Importancia: - 21,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 27,7 Bajo
<b>Situación Actual</b>		
	<p>La zona de emplazamiento de las plantas es un área relativamente plana con pequeñas depresiones en su entorno. Sin embargo, el acceso y reservorio se encuentran en la parte más elevada de las lomas existentes, cuya pendiente es más pronunciada con riesgo de deslizamiento.</p> <p>Encontramos que la calidad de suelo en la zona cumple con los estándares de calidad ambiental de suelos.</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el proyecto (Villa Mercedes) donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
<b>Descripción del impacto</b>		
<p>Los trabajos de planificación no se desarrollan sobre un componente en particular sino entorno al área de influencia, realizando trabajos puntuales, toma de muestras y mediciones in-situ.</p> <p>Estas acciones de personal entorno al área de influencia podrán generar expectativa general, principalmente debido a las acciones de búsqueda de personal calificado y no calificado para contratar en la siguiente etapa de ejecución de obras. Asimismo, durante los trabajos de campo siempre existe un riesgo de accidentes; sin embargo, dado que los trabajos de campo son puntuales, el impacto es de intensidad muy baja. Finalmente, en esta etapa surgirán cuestionamientos o interés hacia el proyecto por parte de la población. El impacto para este componente ha sido considerado de importancia leve (-21), magnitud baja (1,3) y jerarquización baja (27,7).</p>		

#### B. Componente Económico

<b>Factor: Atmósfera</b>		
Importancia: 30,0 Moderada	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 57,6 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
	<p>Las actividades económicas principales en los meses de verano (enero a marzo) son el turismo y comercio. Mientras que en los demás meses (abril a diciembre) la principal actividad económica es la construcción.</p> <p>El 27 % de la población del área de influencia directa del proyecto se encuentra desocupada según la muestra aplicada a 259 familias encuestadas. De la población ocupada el 24,75 % son empleados, el 20 % son comerciantes y solo el 10,34 % son obreros.</p>	
<b>Descripción del impacto</b>		
<p>Los trabajos de planificación no se desarrollan sobre un componente en particular sino entorno al área de influencia, realizando trabajos puntuales, toma de muestras y mediciones in-situ.</p> <p>Estas acciones de personal podrán generar el incremento de servicios y apertura de nuevos negocios, agilizando el flujo económico, inclusive en meses de invierno. El impacto ambiental para este componente ha sido considerado beneficioso y de importancia moderada (30,0), magnitud moderada (1,9) y jerarquización moderada (57,6).</p>		

## 5.4.2 Impactos ambientales en la Etapa de Construcción en el “Sistema de desalinización de agua de mar y Abastecimiento de agua potable”

### 5.4.2.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera

Factor: Atmósfera		
Importancia: - 29,4 Moderada	Magnitud: 2,0 Moderada	Jerarquía: 59,6 Moderada
Situación Actual		
	<p>Según el estudio de la Línea Base, las concentraciones de gases y material particulado del área de influencia es menor que los límites establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.(D.S.N°074-2001-PCM y D.S.N°003-2008-MINAM)</p>	
	<p>Se puede afirmar que en la zona del Proyecto no se presentan actualmente concentraciones de material particulado y gases que representen un riesgo para la salud de la población que se encuentre en sus inmediaciones.</p>	
	<p>Los niveles de ruido generados, en su mayoría exceden los valores recomendados,(D.S.N°085-2003-PCM), que se debe, principalmente a factores antropogénicos como paso vehicular fluido, cercanía a la carretera, paso de motocicletas, el ruido del mar, ruido de un taller de esmerilado, ruido de una motobomba de cisterna, entre otros.</p>	
<p>Los niveles de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto son bajos, no afectando la calidad de vida de los pobladores.</p>		
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Redes Abastecimiento:</b></p> <p>La construcción de las obras preliminares, previo a la de las redes de abastecimiento, afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, como consecuencia de las actividades del movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, entre otras, que ocasionarán la emisión de gases de combustión (SOx, NOx, CO y CO<sub>2</sub>) y generación de material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), además del incremento de los niveles de ruido y vibraciones. El mayor impacto ambiental para esta actividad se generará en el transporte de material y movimiento de maquinaria, y se le valora como negativo moderado (-37) y magnitud alta (2,6), es inmediato porque tiene una corta duración(menos de un mes) y directo, porque el impacto ambiental deriva directamente de la actividad. Las actividades constructivas de la instalación de las redes de abastecimiento, que incluyen la construcción e instalación de estructuras como reservorio central y estación de bombeo de la captación, entre otros, contemplan trabajos de rotura del pavimento (donde corresponda), movimiento de tierras, abertura de zanjas, colocación de la tubería y relleno de la zanja, y la ampliación y mejora de la red de distribución, actividades que serán realizadas teniendo en cuenta que la duración de estas sean cortas y la recuperabilidad del aire es inmediata dejando las condiciones iguales o mejor a las existentes. Además, considerando la dirección predominante del viento, sur y oeste, las viviendas cercanas a los trabajos serán afectadas con la emisión de gases de combustión y la generación de material particulado, ocasionando una afectación valorada como de magnitud muy alta.</p> <p>La calidad del aire se verá afectada durante la construcción e instalación de estructuras, por el material particulado (PM-10 y PM-2,5) y es de intensidad alta y efecto directo debido a los diversos trabajos de remoción de tierras originadas por las actividades constructivas. Es de importancia negativa moderada (-35) y magnitud moderada (2,2) por el corto tiempo de duración, en cada frente de obra. Para la ampliación y mejora de las redes de distribución, la calidad del aire se verá afectada también por la generación de polvo con intensidad alta y efecto directo en el ambiente. La importancia es moderada (-41) y su magnitud muy alta (3,5) tomando en cuenta que las redes recorren los cuatro distritos.</p> <p>Los niveles de ruido ambiental, si bien actualmente se encuentran impactados por el tránsito de vehículos motorizados, se incrementarán en la construcción e instalación de estructuras por el uso de equipos y maquinaria donde la principal actividad generadora de ruido será la rotura del pavimento y remoción de la</p>		

#### **Factor: Atmósfera**

carpeta asfáltica donde consideramos el uso de equipos como el perforador neumático que posee una intensidad de ruido de 104,53 dB a 5 m. de distancia, a la puerta de la vivienda más cercana lo que origina una alta intensidad de impacto pero de permanencia inmediata en la zona. La importancia de este impacto es negativa moderada (-35) y magnitud alta (3,2).

Asimismo, a consecuencia de los trabajos realizados en la etapa constructiva, la atmosfera se verá impactada por vibraciones. El uso de equipos como compactadora o perforador neumático y la movilización de maquinaria pesada y vehículos motorizados impactarán la atmosfera con intensidad media alta, con efecto directo y con manifestación inmediata por los cortos tiempos que duran las actividades de instalación de las redes de distribución en cada frente de trabajo. La importancia del impacto es negativa moderada (-29) y magnitud moderada (1,9).

#### **Sistema de Captación:**

La captación de agua de mar contempla obras tanto marinas como terrestres, tal y como se ha detallado en el Capítulo III – Descripción del Proyecto. Los trabajos terrestres serán a través de la técnica de perforación dirigida, la cual consiste en instalar una plataforma con un mínimo de área de afectación desde la playa y desde ahí se perfora el sustrato hasta alcanzar un punto en el lecho marino desde el cual se ingresará el ducto del inmisario, sin alterar la playa. Además, se realizará la construcción de la estación de bombeo en el que llevará el agua de mar hacia la planta. Estos trabajos serán desarrollados durante los meses de invierno, meses donde no existen bañistas, un mínimo de visitantes y población en la zona balneario de Santa María del Mar.

La calidad del aire se verá impactada debido a que debido a las actividades de nivelación del terreno para acceder a la playa desde el malecón de Santa María, movilización de equipos, operación de maquinaria y transporte de personal. Dichas actividades generarán la emisión de gases de combustión y material particulado (PM-10 y PM 2,5), sólo en el ámbito terrestre. Estos trabajos en la playa serán desarrollados en los meses de invierno, lo cual mitiga el impacto. También se ha considerado de intensidad alta debido a que nunca se han realizado trabajos de construcción en la playa (exceptuando la construcción del malecón), es reversible luego del retiro de los equipos y maquinaria de área de operación, recuperable y se desarrolla sobre un área puntual de emplazamiento de 100 m<sup>2</sup> aproximadamente. Por otro lado, los trabajos marinos generarán el incremento del nivel de contaminación, debido a la quema de combustible fósiles usados para la movilidad de las embarcaciones empleadas para llevar el emisario hasta su lugar de reposo, sin embargo, estos trabajos serán sobre un área definida abarcando parcialmente el área de influencia marina; no obstante es importante mencionar que la ensenada de Santa María del Mar actualmente transitan embarcaciones recreativas. Por lo tanto, el impacto es considerado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,3).

Asimismo, las actividades de construcción del sistema de captación también generarán alteraciones en cuanto a los niveles de ruido ambiental existentes y vibraciones debido al uso de maquinaria. En la zona marina, el incremento del nivel de ruido será imperceptible, debido a que las embarcaciones navegarán lejos de la costa y durante los meses de invierno los visitantes a la playa y embarcaciones que transitan es menor. Por otro lado, en las obras terrestres, la instalación de la tubería se realizará usando la plataforma de perforación dirigida y el carguío de material excedente de obra, el sustrato arenoso de la playa garantizará que los niveles de vibraciones sean amortiguados naturalmente.

Además, la metodología de perforación dirigida consiste en la realización de un túnel con ensanchamientos progresivos, es decir, el inicio de la perforación, la que causará el mayor impacto, será mínimo, por realizarse mediante sondas que ocupa menor área de perforación y origina menos ruido y vibraciones al ambiente.

Sin embargo, en cuanto a los niveles de ruido ambiental, los trabajos usando la perforación dirigida y el movimiento de volquetes y equipos como Buldócer generarán un incremento del nivel de ruido, el cual tiene un nivel de presión sonora medido desde una distancia de 1m igual a 95dBA<sup>1,2</sup>, por lo tanto, la vivienda más cercana, en la zona balneario sería de 66dBA, este valor sin considerar las causas de amortiguamiento y disipación del sonido, como son que la plataforma se encuentra en un espacio abierto frente al mar y a una cota de nivel inferior a la vivienda más cercana.

Respecto a la construcción de la estación de bombeo, por el uso de equipos y maquinaria donde la principal actividad generadora de ruido será la rotura del pavimento y remoción de la carpeta asfáltica donde consideramos el uso de equipos como el perforador neumático que posee una intensidad de ruido de 115 dBA a 1.5m, por lo tanto, a la puerta de la vivienda más cercana llegará una intensidad de ruido de 94,5 dBA lo que origina una intensidad moderada del impacto pero de permanencia inmediata en la zona y durante los meses de invierno

<sup>2</sup> SPENCER E. 2000. Heavy construction equipment noise study using dosimetry and time.motion studies./ www.elcosh.org.

**Factor: Atmósfera**

Por lo que con los factores de amortiguamiento señaladas, se entiende que si cumpliría el Estándar de Calidad Ambiental para ruido para zona residencial (50dBA). Considerando además que en los meses de invierno la exposición al ruido será mínima o nula, el impacto es considerado de importancia moderada (-41) y magnitud alta (3.1).

**IDAM:**

En las obras preliminares, la atmosfera se verá impactada debido a las actividades de nivelación del terreno, movilización de equipos, operación de maquinaria y transporte de personal. Dichas actividades generarán la emisión de gases de combustión y material particulado (PM-10 y PM 2,5) que, considerando la dirección predominante del viento de la zona (Sur y Oeste), las viviendas de Villa Mercedes, cercanas a los trabajos, serán afectadas con la emisión de gases de combustión, la generación de material particulado, incremento del ruido y ocasionarán vibraciones en el área de trabajo ubicado en Santa María del Mar.

La calidad del aire en la zona de trabajo se verá afectada por los trabajos constructivos de la instalación de la desalinizadora de agua de mar y urbanización, la cual requerirá la construcción de vías de acceso a las instalaciones, movimiento de tierras, movilización de equipos y materiales, tránsito de vehículos y maquinaria pesada entre otras actividades. El impacto es de intensidad alta, permanencia del efecto temporal, efecto directo y mitigable, por las medidas adoptadas en las estrategias de impacto ambiental. La importancia es negativa moderada (-41) y magnitud alta (3,5) para la instalación de la IDAM. En el caso de la urbanización la importancia es negativa moderada (-47) y de magnitud alta (3,4).


Los niveles de ruido del area de influencia del proyecto serán alterados en la instalacón de la IDAM y urbanización, debido al uso de maquinaria pesada y equipos que generan elevados niveles de ruido, dicho impacto no representa mayores molestias a las personas por encontrarse, el terreno, en un área alejada de las viviendas, por lo que el impacto llegará a la vivienda más cercana con un nivel de 70 dBA , siendo de intensidad alta, permanencia del efecto temporal, efecto directo y recuperabilidad inmediata. La importancia es negativa moderada (-30) y magnitud moderada (2,2), en el caso de instalación de la IDAM que generará mayores impactos.

Los niveles de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto serán alterados, debido a la construcción de vías de acceso a las instalaciones sanitarias del Proyecto, movimiento de tierras, movilización de equipos, tránsito de vehículos y maquinaria pesada entre otras actividades, que requerirán del uso de equipos, maquinaria pesada y vehículos de carga, que ocasionarán el incremento de los niveles de vibración en la zona. La importancia del impacto es considerado negativo leve (-21) y la magnitud baja (1,3) considerando la distancia con relación a las viviendas de Villa Mercedes que disminuyen considerablemente las vibraciones en la zona. En las actividades de Urbanización, Montaje de Instalaciones eléctricas y Cierre de Obra disminuirá el uso de maquinaria pesada, por lo que la importancia sería negativa leve (-20) y magnitud baja (1,0) en el caso de montaje de instalaciones eléctricas.

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental resultante para el factor atmosfera es de importancia negativa moderada (-29,4); magnitud moderada (2,0) y jerarquia de impacto total moderada (59,6). Por lo tanto durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental será considerado No Significativo.



## B. Componente Relieve marino – costero

Factor: Relieve marino – costero		
Importancia: - 24,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 31,7 Bajo
Situación Actual		
		<p>La mayor parte de los materiales de la zona se caracterizan por presentar una moda propia de arena fina, aunque también aparecen arena mediana fina y de forma puntual grava y arena gruesa.</p>
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>El inmisario contempla obras en el relieve marino-costero que modificará el relieve marino del área de construcción del sistema de captación de agua de mar, tal y como se ha detallado en el Capítulo III – Descripción del Proyecto. Los trabajos realizados generarán sedimentos que alterarán el ecosistema acuático.</p> <p>Los trabajos marinos generarán el incremento del nivel de polución, debido a la quema de combustible fósiles usados para la movilidad de las embarcaciones empleadas para llevar el inmisario hasta su lugar de repose; sin embargo, estos trabajos serán sobre un área definida, abarcando parcialmente el área de influencia marina; no obstante, es importante mencionar que por la ensenada de Santa María del Mar, actualmente transitan embarcaciones recreativas, por lo que el impacto ambiental es de intensidad media, puntual, manifestación inmediata y efecto directo.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor alteración del fondo marino es de importancia parcial leve (-24,0), magnitud baja (1,3), y jerarquía de impacto ambiental total bajo (31,7). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor será considerado No Significativo.</p>		

### C. Componente Agua de mar

Factor: Agua de mar		
Importancia: - 24,5 Leve	Magnitud: 1,5 Baja	Jerarquía: 36,0 Baja
Situación Actual		
 Playa Embajadores	<p>El agua de mar de Santa María del Mar, es poco contaminada. Los índices altos de nitratos y fosfatos pueden tener la influencia de las corrientes marinas que llegan del mar de Pucusana y las embarcaciones (pesqueras y turísticas) que se encuentran en la playa Embajadores. En el caso de los coliformes termotolerantes, en la mayoría de puntos se registraron concentraciones menores al valor de detección en el laboratorio, siendo detectada en la playa Embajadores.</p> <p>Los sedimentos marinos y costeros de las playas de Santa María del Mar, tienen una textura arenosa y son pocos contaminados. En el caso de las concentraciones altas de cadmio, esto puede ser influenciado por las corrientes marinas que llegan de Pucusana, tal como se mencionó líneas arriba en relación con la calidad de agua de mar, al ser esta una zona de calma que contribuye a la sedimentación.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>El inmisario contempla obras en el mar como traslado de personal en embarcaciones, traslado de materiales (tuberías), perforación dirigida, entre otros, que causarán variación en la calidad de agua de mar y sedimentos marinos, del área de construcción del sistema de captación de agua de mar, tal y como se ha detallado en el Capítulo III – Descripción del Proyecto.</p> <p>Durante los trabajos de construcción del sistema de captación, como la perforación dirigida, se podría afectar la calidad del agua de mar, por la remoción del fondo marino al término de la perforación. Asimismo, estos trabajos modificarán en forma temporal, la calidad del agua de fondo, como consecuencia de la re-suspensión del sedimento al momento del reposo del emisario sobre el lecho marino.</p> <p>Asimismo, en caso de que exista un arrojado de residuo o sustancia química desde las embarcaciones que operarán en esta etapa de construcción, el impacto ambiental será de intensidad media baja, puntual y reversible, por factores naturales de dilución de corrientes; no obstante, es importante mencionar que por la ensenada de Santa María del Mar, actualmente transitan embarcaciones recreativas, por lo que el impacto ambiental es de intensidad media, manifestación inmediata y efecto directo.</p> <p>La actividad se ha considerado de importancia negativa leve (-23) y magnitud baja (1,3) en el caso de variación de la calidad de sedimentos marinos. La variación de la calidad de agua de mar es de importancia negativa moderada (-26) y magnitud baja (1,6).</p> <p>Es importante mencionar que durante la construcción de tuberías de conducción de agua potable que cruzan las quebradas Rio Seco y Cruz de Hueso, no se generará impacto ambiental en los recursos hídricos, dado que actualmente dichas quebradas se encuentran secas. Adicionalmente, se señala que el método de construcción es a través de una depresión de forma enterrada, pero embebida en concreto armado, para lograr su mayor protección, en caso que un caudal fuerte de lluvia lo intente desplazar (Ver Capítulo III Descripción del Proyecto), considerando como parte de su procedimiento, la limpieza del frente de obra.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor agua de mar y sedimentos marinos, es de importancia leve (-24,5), magnitud moderada (1,5) y jerarquía baja (37,6), por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor será considerado No Significativo.</p>		

## D. Componente Suelos

Factor: Suelo		
Importancia: - 27,7 Moderada	Magnitud: 1,8 Moderada	Jerarquía: 48,5 Moderada
Situación Actual		
 <p>Terreno donde se ubicará la PTAR</p>	<p>La zona de emplazamiento de las plantas es un área relativamente plana con pequeñas depresiones en su entorno. Sin embargo, el acceso y reservorio se encuentran en la parte más elevada de las lomas existentes, cuya pendiente es más pronunciada con riesgo de deslizamiento.</p>	
 <p>Villa Mercedes</p>	<p>Se encontró que la calidad de suelo en la zona cumple con los estándares de calidad ambiental para suelo.(D:S:N°002-2013-MINAM)</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el proyecto (Villa Mercedes) donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Redes Abastecimiento:</b></p> <p>Las obras preliminares afectarán la calidad del aire, los niveles de ruido e incremento de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, entre otras actividades, que ocasionarán emisión de gases de combustión (SOx, NOx, CO y CO<sub>2</sub>) y generación de material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), además del incremento de los niveles de ruido y vibraciones. El mayor impacto ambiental se generará en el transporte de material y movimiento de maquinaria, que ocasionan la alteración de la estabilidad del terreno, valorándose como negativo moderado (-29) y magnitud moderada (2,2).</p> <p>La actividad incluye tanto la construcción e instalación de estructuras como el reservorio central y la ampliación y mejora de la red de distribución existente, donde se realizarán obras que afectarán el paisaje existente, la calidad del suelo y la estabilidad del terreno, en el entorno de los frentes de obra. Además, dichas actividades podrían ocasionar la generación de residuos sólidos y líquidos, tanto peligrosos como no peligrosos, los cuales modificarán las propiedades, tanto físicas como químicas, del suelo, de manera remediable a mediano plazo y siendo necesaria, en este sentido, la acción humana.</p> <p>El impacto ambiental en relación con la estabilidad del suelo, para el componente construcción e instalación de estructuras es de poca significancia, dado que la zona de emplazamiento de dichos componentes es en zonas urbanas o con superficie plana; es por ello que su importancia es leve (-20) y magnitud baja (1,3). Asimismo, las obras de ampliación y mejora de la red de distribución serán trabajos de corta duración (aproximadamente un mes), reversible y puntual, lo que mitigará el impacto ambiental a la calidad del suelo, dando una importancia moderada (-27) y magnitud moderada (1,6).</p>		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>La construcción del sistema de captación implica la alteración de la calidad del suelo, debido a las obras de perforación dirigida, que requiere de la construcción de una plataforma de acceso, para que los equipos lleguen hasta la playa, desde el nivel del malecón. Pese a que la calidad de suelo se encuentra actualmente alterada por la construcción del malecón de la Playa Santa María Grande, esta afectación podría aumentar debido a derrames de sustancias peligrosas y residuos sólidos domésticos, generados por el personal obrero de la zona. La alteración temporal de la calidad de suelos será puntual y reversible a mediano plazo, dado que se retornará a las condiciones inicialmente encontradas al cierre de obra. La importancia de este impacto es negativa moderada (-27) y de magnitud moderada (1,6).</p>		

**IDAM:**

Este componente incluye en su evaluación, los procesos de instalación de la desalinizadora de agua de mar (IDAM), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la IDAM y el cierre de obras. Las obras preliminares afectarán la calidad del suelo, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, entre otras actividades. El mayor impacto ambiental para esta actividad se generará en el transporte de material y movimiento de maquinaria, que ocasiona la alteración de la estabilidad del terreno, y se valora como negativo moderado (-29) y de magnitud moderada (2,2).


Durante las actividades de instalación de la IDAM se podrían generar alteraciones en cuanto a la estabilidad del suelo, dado que el terreno no es uniforme y demanda su nivelación, pero como el área de alteración no es extensa (41 ha), el impacto ambiental ha sido considerado de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,6). En cuanto a la calidad del suelo, el uso de maquinaria pesada y personal podría generar residuos sólidos y líquidos, que al estar en contacto con el suelo afectará las propiedades químicas del medio.

Sin embargo, según la evaluación de Línea Base, se apreció que el suelo presentaba problemas de salinidad en la zona de emplazamiento de la IDAM, por lo que su grado de fertilidad está actualmente impactado, resultando el impacto ambiental de importancia negativa moderada (-25) y magnitud moderada (1,6). Es importante mencionar también que los trabajos de urbanización (asfaltado de pistas) genera un impacto en las capas superficiales del suelo, alterando su calidad; por tal motivo, el impacto ambiental ha sido considerado de intensidad media, puntual y reversible a corto plazo, requiriendo de la acción humana para su remediación. El impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-25) y magnitud moderada (1,6).

El término de la etapa de construcción demandará el cierre de obra, para lo cual se realizará el desmantelamiento de infraestructuras temporales, limpieza, retiro de materiales y restos, acciones que requerirán el uso de volquetes, los que podrían generar tanto residuos sólidos y líquidos domésticos como industriales, alterando la calidad del suelo. Sin embargo, dado que la demanda vehicular y de personal de obra durante esta etapa es menor, el impacto ambiental tendrá una intensidad media, y considerando que al término de la obra, la superficie del suelo estará protegida (no descubierta) sobre el área de emplazamiento de la IDAM, el impacto ambiental es puntual y categorizado de importancia moderada (-27) y magnitud baja (1,3).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor suelo es de importancia leve (-24,4), magnitud moderada (1,5) y jerarquía baja (37,5). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor ambiental será considerado No Significativo.

## E. Componente Paisaje

<b>Factor: Paisaje</b>		
Importancia: - 32,2 Moderada	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 62,4 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
		<p>La calidad del paisaje en la zona de estudio es propia de un área degradada con poca diversidad de vegetación y suelos que han sufrido procesos de erosión.</p>
<p>Terreno donde se ubicará la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</p>		
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<b>Redes de Abastecimiento:</b>		
<p>Durante esta etapa se incluye la construcción del reservorio central y la ampliación y mejoramiento de las redes de distribución de agua potable existente. Se realizarán las obras preliminares que afectarán el paisaje en el Área de Influencia del Proyecto, debido al movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos y maquinaria pesada, tránsito de vehículos de transporte de personal, abertura de zanjas, colocación de la tubería y relleno de la zanja, para dejar las condiciones iguales o mejor a las existentes.</p> <p>Por otro lado, la remoción del área de cobertura vegetal en la zona de emplazamiento de las estructuras, impactarán visualmente a los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, respectivamente, produciendo un impacto ambiental de importancia negativa moderada (-41) y magnitud alta (2,6).</p> <p>La construcción del reservorio central demandará el mayor uso de maquinaria pesada, vehículos de obra, movimiento de materiales, carguío y vaciado de materiales, usando volquetes, entre otras acciones que alterarán el entorno visual. Cabe mencionar que estas obras se desarrollarán tanto en época de verano como invierno, procurando que las obras en la zona del balneario sean en época de invierno. Sin embargo, el impacto ambiental será puntual y de intensidad media, con valor de importancia moderada (-31) y magnitud moderada (1,6).</p> <p>Por otro lado, en cuanto a las actividades de mejoramiento y ampliación de las redes de distribución, la intensidad del impacto ambiental paisajístico es considerable, dado que, si bien los trabajos de redes son por frentes de obra y de carácter parcial con una menor duración, el número pobladores afectados directos es mayor, por la obstrucción de pistas y veredas de acceso a las viviendas. Por tal motivo, la evaluación ambiental ha determinado que el impacto ambiental es de importancia moderada (-33) y magnitud moderada (2,0).</p>		
<b>Sistema de Captación:</b>		
<p>El inmisario contempla obras de construcción del sistema de captación de agua de mar en el relieve marino-costero, que implican actividades como traslado de personal en embarcaciones, traslado de materiales (tuberías), movilización de maquinaria pesada y vehículos, entre otros, que ocasionará el impacto ambiental visual del área de construcción del sistema de captación de agua de mar, tal y como se ha detallado en el Capítulo III – Descripción del Proyecto.</p> <p>Además, la construcción del sistema de captación implica el impacto ambiental visual debido a las obras de perforación dirigida que requiere de la construcción de una plataforma de acceso, para que los equipos lleguen hasta la playa desde el nivel del malecón. Pese a que el paisaje se encuentra actualmente alterado por la construcción del malecón de la playa Santa María Grande, el impacto ambiental será de intensidad media, largo plazo, temporal, efecto directo y mitigable. La importancia del impacto ambiental es negativo moderado (-32) y magnitud moderada (2,0).</p>		

**IDAM:**

La instalación de la desalinizadora de agua de mar afectará el paisaje debido a su cercanía con la zona de Villa Mercedes, ya que aun cuando estos trabajos sean desarrollados en verano o invierno, la población es residente todo el año, por lo que el impacto ambiental es de intensidad alta, puntual, temporal, de efecto directo y mitigable y es considerado de importancia negativa moderada (-37) y magnitud moderada (2,2).

La descripción de este componente, incluye además en su evaluación, el montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la IDAM y el cierre de obras, las cuales afectarán el paisaje, producto del movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. La zona donde se emplazará la IDAM es un espacio con escasa cobertura vegetal, la calidad del paisaje es baja, siendo impactada actualmente por procesos de erosión del viento, que remueve la superficie fértil del suelo y la hace menos productiva para su forestación.


Es importante señalar que las viviendas más cercanas al extremo sur oeste, del frente de obra de la IDAM, estarán aproximadamente a 100 m; distancia muy cercana y de alto impacto ambiental visual. Es importante mencionar que en el perímetro del polígono existirá la menor actividad, dado que sólo se realizará el enmallado del cerco perimétrico; sin embargo, tomando en consideración que el mayor movimiento de maquinaria y perturbación del entorno se realizará en el centroide (centro del área de emplazamiento de la IDAM), la edificación más cercana (colegio) se encuentra a una distancia aproximada de 230 m.

Dado que las obras tendrán una duración de 2 años (desde la construcción de las obras preliminares hasta la urbanización y montaje de las instalaciones eléctricas), la evaluación ambiental ha determinado que el mayor impacto ambiental ocasionado es la urbanización y es considerado de importancia negativa moderada (-35) y magnitud moderada (2,2). Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones son menores de desmontaje y retiro de equipos, el impacto ambiental al paisaje ha sido considerado puntual y de intensidad baja, por lo que su importancia es leve (-24) y magnitud baja (1,3).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor paisaje es de importancia moderada (-31,4), magnitud moderada (1,9) y jerarquía moderada (60,0); por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor será considerado Significativo.

### 5.4.2.2 Medio Biológico

#### A. Componente Vegetación

Factor: Vegetación		
Importancia: - 20,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 20,4 Baja
Situación Actual		
 <p>Terreno donde se ubicará la PTAR</p>	<p>Se registraron 34 especies de plantas agrupadas en 22 familias botánicas, siendo las herbáceas las de mayor representatividad (44%), seguidas de las arbóreas (32%) y en menor grado las arbustivas. En el área del Proyecto, se identificaron especies cultivadas además de las especies <i>Tessaria integrifolia</i> y <i>Heliotropium curasavicum</i>, que crecen naturalmente en ambientes húmedos, producto del riego por parte del municipio distrital.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Redes de abastecimiento:</b></p> <p>Las obras preliminares, a la construcción de la IDAM, incluyen el desbroce y movimiento de tierras del terreno ubicado en Santa María del Mar (Villa Mercedes), además de la movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, lo cual generaría la alteración de los parámetros biológicos. Tomando en cuenta que el número de especies es escasa y considerando que el área total de desbroce, producto de la construcción de dichas estructuras, es de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, valor no significativo si se tiene en consideración las áreas verdes de cada distrito: Punta Hermosa (183 669,8 m<sup>2</sup>), Punta Negra (105 467,9 m<sup>2</sup>), San Bartolo (76 455,8 m<sup>2</sup>) y Santa María del Mar (180 099,6 m<sup>2</sup>), el impacto ambiental es considerado de intensidad baja, inmediato, fugaz, de corto plazo y efecto directo. La importancia del impacto ambiental es negativa leve (-20) y magnitud baja (1,0).</p> <p>Las redes de abastecimiento incluyen tanto la construcción e instalación de estructuras como la ampliación y mejoramiento de la red de distribución existente, las que se ubican en zonas sin cobertura vegetal, como veredas, vías peatonales y calzada de vehículos, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa urbanizada, con vegetación mínima, por lo que se generaría un impacto ambiental poco significativo sobre la diversidad biológica en el Área de Influencia del Proyecto,</p> <p>Dichas actividades generarán el desbroce puntual de la cobertura vegetal, principalmente en parques, por lo que se considera de intensidad baja, permanencia fugaz, de corto plazo y efecto directo para ambas actividades. La importancia es negativa leve (-20) y magnitud baja (1,0).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental, al factor vegetación, es de importancia leve (-20), magnitud baja (1,0) y jerarquía baja (20,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental, sobre este factor ambiental, será considerado No Significativo.</p>		

## B. Componente Plancton

Factor: Vegetación		
Importancia: - 20,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 20,4 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Actinoptychus senarius</i></p>	<p>Se registró un total de 131 especies de fitoplancton, las cuales se distribuyeron en 4 Phylum 33 órdenes y 42 familias. El Phylum de mayor riqueza de especies fue Ochrophyta (Diatomeas), seguido de los Myzozoa. El orden Peridiniales presentó el mayor número de especies, seguido de Chaetocerotales. Mientras que la familia más rica fue Proteroperidinaceae, seguida de Chaetocerotaceae.</p> <p>La diversidad específica fue evaluada mediante los parámetros de riqueza, diversidad y equidad. En cuanto al índice de Shannon-Wiener puede apreciarse que las comunidades hidrobiológicas fueron las más diversas dentro de la evaluación encabezadas por el fitoplancton (<math>H' = 2,69</math> bits/célula), cuya diversidad de especies fluctuó entre 2,15 – 3,00 bits/célula, pudiendo apreciarse la mayor diversidad en la estación HB-02 (<math>H' = 3,00</math> bits/célula) correspondiente a la zona marina (ZM).</p> <p>Respecto a la diversidad del zooplancton varió desde 0,38 – 2,61 bits/organismo, presentando la mayor diversidad la estación HB-02 (<math>H' = 2,61</math> bits/organismo) correspondiente a la zona marina (ZM).</p> <p>Las microalgas productoras de Floraciones algales nocivas (FAN) registran densidades bajas que no representan riesgo para la salud pública y del ecosistema. Sin embargo, estuvieron presentes en mayor abundancia en la estación HB-03 (200 800 células/L) correspondiente a la zona marina (ZM).</p> <p>En la zona costera (ZC) destacaron las especies: <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>, Gymnodiniales, <i>Dinophysis caudata</i>, <i>Gonyaulax spinifera</i> y <i>Dinophysis acuminata</i>.</p> <p>En la zona marina (ZM), destacaron las especies: <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>, <i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>delicatissima</i>, Gymnodiniales, <i>Dinophysis acuminata</i>, <i>Dinophysis caudata</i>, <i>Gonyaulax spinifera</i> y <i>Dinophysis diegensis</i>.</p> <p>Cabe mencionar que estuvieron presentes en elevadas densidades los Gymnodiniales en las estaciones HB-02, HB-04, HB-05 y HB-07 y <i>Pseudo-nitzschia-pungens</i> en la estación HB-03 siendo potenciales productores de toxinas. Sin embargo, hasta la fecha en nuestro país no existen reportes de intoxicaciones alimentarias debido a la producción de toxinas marinas provocadas por las microalgas del género <i>Pseudo-nitzschia</i></p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Sistema de Captación</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del sistema de captación existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (245 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente, provocado por la colocación de dicha estructura; lo cual origina además una resuspensión del sedimento que podría generar temporal y puntualmente la alteración de la calidad del medio. Por lo que la actividad de construcción del emisario submarino no constituyen una amenaza para el componente planctónico, en todos los casos, los principales peligros identificados (resuspensión de nutrientes, incremento de la turbidez de las aguas, contaminación de las aguas, etc.) serán fugaces siendo fácilmente remediados o mitigados por la propia dinámica de las aguas marinas. Además, de acuerdo a resultados de campo se reporta en los análisis de zooplancton huevos de <i>Engraulis</i> sp. (anchoveta) con mayores valores en Hb-03 (470m del emisario) de 132 org/L a nivel superficial y 220 org/L en fondo y considerando la zona de vertimiento valores de 32 y 80 org/L en Hb-06 (93m emisario) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente. Asimismo, la especie <i>Odontesthes</i> sp. (pejerrey) registró los mayores valores en la zona de vertimiento con 69 y 30 org/L en Hb-05 (283m emisario) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente.</p> <p>En este sentido la comunidad planctónica conformada por el fitoplancton y zooplancton no se verán afectadas de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p>		





Cabe resaltar, que en el área donde emplazarán los difusores no se han registrado larvas, ni juveniles de *Octopus mimus* "Pulpo". Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, fuera del periodo de primavera-verano para no afectar estadios larvarios y juveniles de pulpo, los cuales de acuerdo a su desarrollo alcanzarían dichos estadios durante estas épocas. Por lo que, no se afectará a las actividades económicas realizadas en la zona.

Por lo tanto, analizando no sólo los valores de diversidad, sino también la distancia de los componentes vertimiento y captación y los resultados del modelamiento del vertimiento en el peor de los casos, podemos concluir que el impacto sobre el plancton (fitoplancton y zooplancton) es puntual y no significativo de importancia leve (-17) y magnitud baja (1).


Por otro lado, respecto a las especies FAN, debido a la limitada temporalidad de los efectos en el ecosistema marino (resuspensión de nutrientes, incremento de la turbidez de las aguas, contaminación de las aguas, etc.) que se producirán durante las actividades de construcción del emisario submarino, se considera que este impacto por proliferación de especies FAN es puntual y no significativo de importancia leve (-17) y magnitud baja (1).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico Plancton es de importancia leve (-17,0), magnitud baja (1,0) y jerarquía leve (20,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.

### C. Componente Macroinvertebrados

Factor: Macroinvertebrados		
Importancia: - 23,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 30,4 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Acanthopleura Echinata</i></p>	<p>Se registraron un total de 88 especies de macrobentos, distribuidos en 12 Phylum, siendo el Annelida, el de mayor riqueza, con 35 especies, el 40,0% del total de registros; seguido de Arthropoda, con 20 especies, el 23,0%; Mollusca, con 18 especies, el 20,0%, entre otros.</p> <p>Como áreas de importancia biológica para la conservación de la diversidad se proponen todas las estaciones de muestreo biológico (EMB) correspondientes a la zona costera (ZC), dado que albergan un gran número de especies y diversidad biológica, como en el caso de la estación BI-01, que presentan organismos estructuradores como <i>Semimytilus algosus</i>, <i>Perumytilus purpuratus</i> y <i>Pyura chilensis</i>.</p>	
 <p><i>Tegula</i></p>		
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del inmisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (245 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la comunidad bentónica, parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies) e índices de diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad, así como el hábitat de los mismos no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. Uno de los aspectos importantes es la zona de desove de la anchoveta, la cual se da a lo largo de todo el litoral peruano, en el caso del pejerrey y pulpo estos prefieren zonas protegidas para el desove que en este caso sería la zona rocosa al norte de la ensenada y se efectúa a finales de invierno y comienzos de primavera en el pulpo; y en el caso del pejerrey el desove se realiza durante todo el año con 2 picos: uno principal de julio a octubre y otro secundario en el mes de enero, lo cual es similar a la mayoría de peces del mar peruano como anchoveta, sardina, merluza, etc. Respecto a los estadios larvarios del pulpo el desarrollo paralarvario es zoo planctónico y de aguas profundas luego se acercan a la costa y se asientan en el fondo (bentónicos) <sup>6</sup>. Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, fuera del periodo de primavera-verano para no afectar dichas zonas de importancia económica. Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre el bentos se considera de intensidad media, puntual y recuperabilidad inmediata. Por lo tanto la importancia para ambos impactos es de importancia negativa leve (-23) y magnitud baja (1,3).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico macroinvertebrados es de importancia leve (-23,0), magnitud baja (1,3) y jerarquía leve (30,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		

## D. Componente Necton

Factor: Necton		
Importancia: - 15,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 15,3 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Cynoscion analis</i> (cachema).</p>	<p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del phylum mollusca y 1 especie de crustácea.</p> <p>La mayor proporción de individuos de la especies muestreadas estuvieron constituidas por juveniles y adultos. Las mayores proporciones de individuos se encontraron en estadios III y IV, es decir madurantes iniciales y avanzados que corresponden a los estadios previos al desove de verano.</p> <p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del phylum mollusca y 1 especie de crustácea.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del inmisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (245 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la ictiofauna (peces) no se verá afectada de manera significativa producto de esta actividad, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. Cabe resaltar que tras el emplazamiento de los componentes del Proyecto en la zona marina los peces sólo migrarán hacia zonas contiguas retornando hacia la zona del Proyecto luego que las condiciones del ecosistema se hayan estabilizado (capacidad de resiliencia<sup>7</sup>).</p> <p>Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, para evitar afectar el periodo de reproducción, el cual se da durante las estaciones de primavera-verano. En este sentido no se afectará las actividades de pesca. Por otro lado, dada la distribución amplia de las zonas de desove de anchoveta en todo el litoral, y las zonas y épocas específicas de pejerrey y otras especies de ictiofauna en la zona del Proyecto donde sólo abundan los poliuetos o anélidos<sup>6</sup>, no existirán impactos negativos por la captación en la actividad de desove de las especies mencionadas. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre el plancton (fitoplancton y zooplancton) se considera de intensidad baja, puntual, de mediano plazo y recuperabilidad inmediata. La importancia para ambos impactos es negativa leve (-15) y magnitud baja (1,0).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico necton - ictiofauna es de importancia leve (-15), magnitud baja (1) y jerarquía baja (15,3). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		

## E. Componente Herpetofauna

Factor: Herpetofauna		
Importancia: - 15,5 Leve	Magnitud: 1,1 Baja	Jerarquía: 17,0 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Microlophus peruvianus</i> (lagartija de la costa)</p>	<p>Se registraron 2 especies de saurios: <i>Microlophus thoracicus</i> (lagartija de los gramadales) y <i>Microlophus peruvianus</i> (lagartija de la costa), mediante observación directa en la estación costera BI-03 y la especie de ofidio, <i>Bothrops pictus</i>, mediante entrevista, en la estación terrestre BT-01.</p> <p>No se registraron tortugas en la zona marina, puesto que estos reptiles transitan por zonas más lejanas de la zona evaluada. Los potenciales hábitats de la herpetofauna en el Área de Influencia Directa del Proyecto se encuentran reducidos a pequeños sectores en la zona terrestre y costera, debido a la creciente urbanización en la zona.</p> <p>El ambiente marino evaluado se encuentra impactado ambientalmente por el intenso tránsito y flota sobredimensionada de embarcaciones de residentes de la zona.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>Durante la etapa de instalación de redes de abastecimiento, que incluye tanto la construcción e instalación de estructuras y la ampliación y mejora de la red de distribución existente, se realizarán obras preliminares, las cuales podrían generar impacto ambiental sobre la herpetofauna en el Área de Influencia del Proyecto, por el movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada.</p> <p>Estas actividades generarán principalmente ruido, que ocasionaría la migración temporal de las especies, impactando directamente en los parámetros biológicos y hábitats existentes, representando las obras de desbroce y movimiento de tierras, las que mayor afectación causarán al medio biológico la herpetofauna, representando una afectación mínima, por ser de intensidad baja, puntual, de acumulación simple y mitigable. La importancia del impacto ambiental en los parámetros biológicos e índices de diversidad, es negativa leve (-19) y magnitud baja (1,0). Para la alteración de hábitats, el impacto ambiental es de importancia leve (-21) y magnitud baja (1,3).</p> <p>La instalación de las redes de distribución de agua potables se realizará, en su mayoría, en zonas sin cobertura vegetal, como veredas, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa, representando de un valor no significativo, respecto al Área de Influencia Directa del Proyecto, que abarca los cuatro distritos. Además, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada, la cantidad de vegetación existente es mínima, por lo que no afecta al recurso alimenticio de la herpetofauna. Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos.</p> <p>La herpetofauna presente en la zona tiene una amplia distribución en la costa, por lo que las actividades de instalación de las redes de distribución de agua potable, solo podrán provocar la migración temporal de la especie de <i>Microlophus sp.</i>, hacia zonas cercanas, teniendo en cuenta que esta especie está adaptada a los factores antrópicos que generan contaminación ambiental (tránsito de vehículos, uso de motos, actividades constructivas y emisiones gaseosas), relacionado a la actividad de ampliación y mejora de la red de distribución.</p> <p>Por lo anteriormente señalado, no se va alterar de manera significativa a los parámetros biológicos e índices de diversidad, ni los hábitats, de la herpetofauna, resultando un impacto ambiental de intensidad baja, puntual y recuperabilidad inmediata, por lo que se le considera de importancia leve (-13) y magnitud baja (1,0).</p>		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del inmisario, como ya se ha señalado, existirá puntualmente una alteración del fondo marino, relacionada con la longitud de la infraestructura submarina (517,8 m) que representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido, la herpetofauna no se verá afectada de manera significativa producto de esta actividad, y que teniendo además en cuenta, su amplio rango de distribución, sólo se provocaría una migración temporal hacia zonas cercanas, por lo que este impacto ambiental sobre la herpetofauna se considera puntual y no significativo, de importancia leve (-14) y magnitud baja (1,0).</p>		


**IDAM:**

Este componente incluye en su evaluación los procesos de instalación de la planta desalinizadora de agua de mar, la urbanización dentro de la IDAM, montaje de instalaciones eléctricas y el cierre de obras. Previamente, se realizarán obras las cuales afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, actividades que generarán que la especie *Microslophus sp.* migre a zonas aledañas obra producto principalmente del ruido generado y del movimiento del personal, aunque su hábitat no se verá afectado de manera significativa, por lo que este impacto ambiental sobre la herpetofauna se considera puntual y significativo, de importancia leve (-21) y magnitud baja (1,3).

Las obras de “urbanización” y el “montaje de instalaciones eléctricas” generarán un nivel de ruido ambiental de menor intensidad, en comparación con la instalación de la desalinizadora de agua de mar, que se debe a que son impactos ambientales puntuales, reversibles y con un menor uso de maquinaria pesada. En este sentido, la herpetofauna no se verá afectada de manera significativa, teniendo además en cuenta que su amplio rango de distribución, sólo provocaría su migración temporal hacia zonas cercanas, por lo que este impacto ambiental sobre la herpetofauna se considera puntual y no significativo, de importancia leve (-13) y magnitud baja (1,0).

Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones de desmontaje y retiro de equipos son menores, el impacto ambiental sobre la herpetofauna ha sido considerado puntual y no significativo, de importancia leve (-13) y magnitud baja (1,0). Finalmente, en términos generales, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico herpetofauna, es de importancia leve (-14,7), magnitud baja (1,1) y jerarquía baja (15,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental es considerado No Significativo.

## F. Componente Ornitofauna

Factor: Ornitofauna		
Importancia: - 16,4 Leve	Magnitud: 1,2 Baja	Jerarquía: 20,2 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Leucophaeus pipixcan</i> (gaviota de Franklin)</p>	<p>La riqueza en las zonas marina, costera y terrestre fue de 29 especies; 23 son residentes, 5 emigrantes boreales y una inmigrante austral. Las especies más abundantes fueron <i>Pigochelidon cyanoleica</i> (golondrina azul y blanco) seguido de <i>Thalasseus elegans</i> (gaviotín elegante), <i>Leucophaeus pipixcan</i> (gaviota de Franklin) y <i>Zonotrichia capensis</i> (gorrión peruano).</p> <p>Las estaciones BI-02 y BI-03 constituyen el hábitat de especies endémicas y en alguna categoría de conservación. En la estación BI-02, se registró <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (guanay, cormorán), categorizado según el D.S. N°004-2014-MINAGRI y en la estación BI-03, se registró a <i>Cinclodes taczanowskii</i> (churrete marisquero), el cual es endémico.</p> <p>Para la zona marina (ZM), se determinó como área sensible a la EMB HB-02, debido a que registró especies como <i>Pelecanus thagus</i> (pelicano peruano), <i>Sula variegata</i> (piquero peruano), <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (guanay, cormorant) y <i>Phalacrocorax gaimardi</i> (chuita), las cuales se encuentran en categorías de conservación nacional según el D S. N° 004-2014-MINAGRI.</p>	
Descripción del impacto ambiental por componente		
<p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>En la etapa de construcción e instalación de las redes de abastecimiento, así como la ampliación y mejora de la red de distribución existente, se ejecutarán obras preliminares, que podrían generar impacto ambiental sobre la ornitofauna en el Área de Influencia del Proyecto, debido al movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, que podrían generarán la migración temporal de especies, siendo esta una afectación mínima, por ser de intensidad de media a baja, puntual, de acumulación simple y mitigable. La importancia del impacto ambiental es negativa leve (-23) y magnitud baja (1,3).</p> <p>Específicamente, la instalación de las redes de distribución de agua potable se realizará, en su mayoría, en zonas sin cobertura vegetal, como veredas, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa, siendo su valor no significativo, respecto al Área de Influencia Directa del Proyecto, que abarca los cuatro distritos (Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar). Además, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada, la cantidad de vegetación existente es mínima, por lo que no afecta al recurso alimenticio de la avifauna.</p> <p>Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos, donde la avifauna presente es típica de zonas urbanas con una amplia distribución, por lo que las actividades de construcción de estos componentes, solo podrán provocar la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas, teniendo en cuenta que están adaptadas a los factores antrópicos que generan contaminación ambiental (tránsito de vehículos, uso de motos, actividades constructivas y emisiones gaseosas).</p> <p>Por lo anteriormente señalado, no se va alterar de manera significativa a los parámetros biológicos e índices de diversidad, resultando un impacto ambiental de intensidad baja, puntual y recuperabilidad inmediata. La importancia del impacto ambiental es negativa leve (-14) y magnitud baja (1,0) y para la alteración de hábitats existentes, se considera un impacto ambiental de intensidad baja, puntual, de permanencia fugaz y recuperabilidad inmediata. La importancia del impacto ambiental es negativa leve (-17) y magnitud baja (1,0).</p> <p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>En el sustrato marino habitan los principales recursos alimenticios de la ictiofauna, los cuales a su vez sirven de alimento de la ornitofauna, la que no se verá afectada de manera significativa, producto del sistema de captación de agua de mar, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución que sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas.</p>		

En la zona del Proyecto existe, para las aves migratorias, el Corredor de Aves del Litoral Pacífico, constituido principalmente por la Reserva Natural del Sistema de Islas Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG), representando un albergue estacional de primavera-verano, para especies provenientes de: a) Norte América,, b) Polo Norte (migrantes boreales) y c) Extremo Sur del Continente (migrantes australes). Dado que las actividades constructivas del Proyecto se ejecutarán en invierno, no existirá impacto ambiental en las aves migratorias. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos e índices de diversidad, ni al hábitat de las aves.

Por lo anteriormente descrito, se considera el impacto ambiental como una alteración de los parámetros biológicos e índices de diversidad, de intensidad baja, puntual y recuperabilidad inmediata. La importancia es negativa leve (-14) y magnitud baja (1,0). Asimismo, los hábitats serán impactados con intensidad alta, de forma parcial, de mediano plazo y recuperabilidad inmediata, debido a que los hábitats de las aves marinas, se encuentran constituidos por roquedales y zonas abiertas en la orilla, por lo que no se alterarán su hábitat, dado que ninguna de las obras se realizará en las cercanías de dichas zonas. Por lo tanto, este impacto ambiental es de importancia negativa moderada (-25) y magnitud moderada (2,3).

**IDAM:**


La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de instalación de la planta desalinizadora, urbanización dentro de la IDAM, montaje de instalaciones eléctricas y el cierre de obras. Previamente, las obras preliminares, afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, como consecuencia del movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada y que generarán impactos ambientales sobre especies que habitan la zona, como el *Burhinus superciliosus*, huerequeque, originando su migración a zonas aledañas.

Por otro lado, la avifauna no se verá afectada de manera significativa, producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución, que sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Sin embargo, debido a la posible presencia de zonas de anidación del huerequeque en el área de emplazamiento de la IDAM, este impacto ambiental alteraría sus parámetros biológicos e índices de diversidad y hábitat, de manera no significativa, por lo que se considera, en ambos casos, de intensidad baja, puntual y recuperabilidad inmediata. La importancia es negativa leve (-14,0) y magnitud baja (1,0).

Las obras de urbanización y el montaje de instalaciones eléctricas generarán un nivel de ruido ambiental de menor intensidad, en comparación con la construcción del sistema de captación de agua de mar; los impactos ambientales son de baja intensidad, puntuales y reversibles en corto plazo, debido al menor uso de maquinaria pesada, por lo que este impacto ambiental sobre la avifauna, por la actividad de urbanización, se considera no significativo de importancia leve (-13,0) y magnitud baja (1,0).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico ornitofauna es de importancia leve (-16,4), magnitud baja (1,2) y jerarquía baja (21,0), por lo que durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.



## G. Componente Mastofauna

Factor: Mastofauna		
Importancia: - 13,5 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 13,8 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Otaria byronia</i> (Lobo chusco)</p>	<p>Se registraron 2 individuos de <i>Otaria byronia</i> (lobo chusco) en 2 estaciones (HB-05 y HB-08). Asimismo, se reportó según entrevistas a <i>Lontra felina</i> (nutria marina). El reducido registro de especies de mastofauna podría deberse a las actividades humanas de la zona, tanto en el área costera intermareal, (playas), terrestre (parques y alrededores de las PTARs) y marina (zona de tránsito frecuente de embarcaciones). Estas actividades estarían interfiriendo nichos alimenticios como por ejemplo en la zona marina.</p>	
Descripción del impacto ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del inmisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (517,8 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la mastofauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Cabe resaltar, que no se afectará el recurso alimenticio (peces) de <i>Otarua flavescens</i> "Lobo marino chusco", la cual es la única especie registrada en la zona de estudio, el impacto sobre la mastofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14,0) y magnitud baja (1).</p> <p>Por otro lado, respecto a la alteración de su hábitat dado que el emisario se ubica solo en una zona de tránsito sin alcanzar altamar y teniendo en cuenta que esta estructura no afectará la disponibilidad del recurso alimenticio de "lobo marino chusco", este impacto sobre la mastofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico mastofauna es de importancia leve (-14,0), magnitud baja (1,0) y jerarquía baja (14,3). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		



### 5.4.2.3 Medio Socioeconómico

#### A. Componente Social

Factor: Social		
Importancia: - 31,2 Moderado	Magnitud: 2,6 Alta	Jerarquía: 82,6 Alta
Situación Actual		
 <p>Ernesto Paredes – Secretario del Sindicato de Construcción Civil – Punta Negra</p>	<p>En lo que respecta al empleo, los miembros de los 4 sindicatos de construcción civil trabajan en pequeñas y medianas obras ejecutadas de construcción dentro del Área de Influencia del Proyecto. Los pobladores laboran en diferentes rubros como: comercio, construcción y servicios. Se encontró además población desocupada.</p> <p>En relación con el tema vial en los meses de verano existe mayor afluencia de vehículos que transitan por la carretera Panamericana Sur. (Único ingreso al Área de Influencia Directa). Debido a la falta de información, existe el temor de la población que durante la operación del Proyecto, se generen ruidos, olores y plagas de insectos, entre otros, que puedan afectar su confort.</p> <p>En el tema de seguridad ciudadana, según información obtenida en el trabajo de campo, la zona de estudio presenta bajos índices de delincuencia. Esto se ve mitigado por la presencia policial y de serenazgo en la Asociación de Propietarios de Villa Mercedes</p>	
 <p>Flujo Vehicular – Panamericana Sur, vía de acceso principal al área del Proyecto</p>		
Descripción del impacto ambiental por componente		
<p><b>Redes de abastecimiento:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción de las redes de abastecimiento, se consideran la instalación de estructuras y la ampliación y mejora de la red de distribución existente, además de realización de obras preliminares como movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos y tránsito de vehículos de transporte de personal que podrían generar alteraciones en la población.</p> <p>Por otro lado, en cada frente de obra se generarán expectativas laborales, distribuidas a lo largo de los 4 distritos involucrados, con una intensidad alta, por la magnitud del Proyecto y la presencia de gremios de Construcción Civil que exigirán puestos de trabajo en toda la duración de la obra. Por lo tanto, el impacto ambiental ha sido considerado de importancia moderada (-40) y magnitud muy alta (4,6).</p> <p>Otro aspecto importante a considerar es el incremento del flujo vehicular entorno a los frentes de obra. Durante las obras de instalación de las tuberías el flujo vehicular será parcial, temporal y de mediano plazo, porque las zonas donde se ubicarán las redes presentan una baja afluencia de vehículos, principalmente en los meses de invierno.</p> <p>Por otro lado, en la instalación de redes, el impacto ambiental se realizará de manera puntual, en cada frente de obra; sin embargo, dado que los trabajos de mejoramiento y ampliación de las redes se realiza en casi toda la extensión de la zona de estudio, y considerando que los tramos de las obras de redes que ocurran en meses de verano podrían generar malestar, el impacto ambiental ha sido considerado de importancia moderada (-32) y magnitud alta (2,6).</p> <p>En el caso de conflicto social, el mayor impacto ambiental será la disturbación del paso peatonal y salida de vehículos por las obras que se realicen para la instalación de las redes de abastecimiento. Cabe mencionar que este impacto ambiental será mitigado mediante los planes elaborados para tal fin, como la colocación de rampas de ingreso de vehículos a las viviendas, entre otros, lo que considera el impacto ambiental de importancia moderada (-31) y magnitud alta (3,0).</p> <p>En cuanto al ámbito de seguridad e higiene ocupacional, en la instalación de las redes de distribución de agua</p>		

potable, se podrían ocasionar accidentes de trabajo, tanto por el uso de maquinaria y equipos, así como por la falta de visibilidad y señalización en obra, por lo que el impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-26,0) y magnitud baja (1,3).

#### **Sistema de captación:**

Las obras de construcción del inmisario se realizarán en época de invierno, donde existe menor afluencia de veraneantes a la playa de Santa María del Mar y San Bartolo y donde se presentará una expectativa por empleo de los pobladores de San Bartolo y Santa María del Mar (sector Villa Mercedes); sin embargo, dado que el trabajo es especializado, y que demandará principalmente mano de obra calificada, el impacto ambiental está categorizado de importancia moderada (-40,0) y magnitud muy alta (4,6).

El incremento del flujo vehicular, será debido al uso de equipos, volquetes y maquinaria pesada. Esto podría impactar más intensamente; sin embargo, se está proyectando su ejecución en los meses de invierno o de menor presencia de personas, por lo que el impacto ambiental en las principales vías podría ser de intensidad alta, extensa y de recuperabilidad inmediata de importancia moderada (-35,0) y magnitud alta (3,5).

.Cabe mencionar que la población no presenta oposición a la construcción del componente, el conflicto se podría dar principalmente por la generación de ruido y por el impacto ambiental paisajístico. Por lo tanto, es de importancia moderada (-30,0) y magnitud moderada (2,0).

Finalmente, respecto al impacto ambiental por seguridad e higiene ocupacional, dado que las obras contemplan el uso de maquinaria pesada y trabajos marinos, este ha sido considerado de intensidad media, de carácter puntual, focalizado en el frente de obra, donde se realizará la perforación dirigida del inmisario. La importancia del impacto ambiental es moderada (-26,0) y magnitud baja (1,3), debido a que se construirá una rampa de acceso, desde el malecón a la playa, de 3 metros de altura, aunque el número de operarios de equipos y trabajadores en la ejecución de esta obra es menor.

#### **IDAM:**

El componente incluye, en su evaluación, los procesos de construcción de IDAM, montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la IDAM y el cierre de obras. La realización las obras preliminares, como movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada afectarán el paisaje de la zona, que debido a su cercanía con Villa Mercedes, del distrito de Santa María del Mar (menos de 50 metros de la vivienda más cercana), el impacto ambiental sólo generaría malestar a los pobladores de esta zona.

En las obras de construcción de la IDAM, la población ocasiona un impacto ambiental por expectativa laboral en los 4 distritos involucrados, pero principalmente en el sector de Villa Mercedes, del distrito de Santa María del Mar donde se focaliza el Proyecto, debido a su cercanía al frente de obra y la ocupación de sus habitantes (obreros). Además, dado que en Villa Mercedes no han tenido hasta el momento un proyecto de gran envergadura, se considera dicho impacto ambiental como de importancia moderada (-40,0) y magnitud muy alta (4,6).

Asimismo, durante los trabajos de urbanización y montaje de instalaciones eléctricas, la expectativa laboral por parte de la población seguirá existiendo, pero con una intensidad menor, debido a que las obras son de corta duración y también por requerir de mano de obra más especializada, por lo que la importancia sigue siendo moderada (-40,0) y magnitud muy alta (4,6).

Finalmente, durante las obras de cierre de obra, la población interesada por empleo será focalizada en Villa Mercedes y parte de San Bartolo, por lo que el impacto ambiental será de intensidad media y de extensión total, siendo categorizado de importancia moderada (-40,0) y magnitud muy alta (4,6).

Respecto al impacto ambiental por el aumento del flujo vehicular, entorno a los frentes de obra para la construcción de la IDAM, la principal vía de acceso será alterada por el flujo de vehículos y maquinaria: Av. Ramón Castilla y las calles Tarapacá y Ayacucho y que dado que estas vías sirven también de acceso al distrito de San Bartolo, el impacto ambiental es considerado extenso.

Además, debido a que existe poco tránsito vehicular tanto en meses de verano como invierno, en el sector de Villa Mercedes (Santa María del Mar), el impacto ambiental es de intensidad alta, de importancia moderada (-36,0) y magnitud alta (3,5).

Asimismo, durante los trabajos de urbanización y montaje de instalaciones eléctricas, disminuye la afluencia de vehículos y maquinaria de construcción y el impacto ambiental por alteración del flujo vehicular disminuye, cuya importancia ha sido evaluada en el rango de moderada (-25,0) y magnitud moderada (2,0). Durante el


cierre de obra, el uso de vehículos es mucho menor, obteniendo un impacto ambiental de importancia leve (-22,0) y magnitud moderada (1,7)

Finalmente, en cuanto al ámbito de seguridad e higiene ocupacional, la construcción de la IDAM podría ocasionar accidentes de trabajo por el uso de maquinaria pesada y equipos, así como por la falta de visibilidad y señalización en obra, por lo que el impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-26,0) y magnitud baja (1,3).

El conflicto social para las etapas de urbanización, montaje de instalaciones eléctricas y cierre de obra es de menor intensidad, con una importancia moderada (-26,0) y magnitud baja (1,3) debido a que existe menor flujo de personal y maquinaria.

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente social es de importancia moderada (-30,8), magnitud alta (2,6) y jerarquía moderada (79,1). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor es considerado Significativo.

## B. Componente Económico

<b>Factor: Económico</b>		
Importancia: 32,3 (+ Moderado)	Magnitud: 2,8 Alta	Jerarquía: 89,2 Alta
<b>Situación Actual</b>		
 <p>Rosa Aguirre – Pres. De la Asociación de vendedores de la playa "Punta Negra".</p>	<p>El 27 % de la población del Área de Influencia Directa del Proyecto se encuentra desocupada, mientras que de la población ocupada, el 24,75% son empleados, el 20 % son comerciantes y solo el 10,34 % son obreros.</p> <p>Las actividades económicas, principales, en los meses de verano (enero a marzo) son el turismo y el comercio. En los meses restantes del año (abril a diciembre), la principal actividad económica es la construcción.</p>	
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>Durante la etapa previa a la construcción de redes, que incluye la construcción e instalación de estructuras y la ampliación y mejora de la red de distribución existente, se realizarán obras preliminares que podrían generar alteraciones en la población: movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos y tránsito de vehículos de transporte de personal.</p> <p>Las actividades en cada frente de obra generarán el incremento de la expectativa laboral a lo largo de los 4 distritos involucrados originando una intensidad alta por la magnitud del Proyecto y la presencia de gremios de construcción civil que exigirán puestos de trabajo en toda la duración de la obra, por lo que el impacto ambiental ha sido considerado de importancia moderada (+45) y magnitud muy alta (5,2).</p> <p>Otro aspecto importante a considerar dentro de la instalación de las redes de distribución de agua potable es la generación de empleo temporal, que tiene un importancia moderada (+49) y magnitud máxima (5,8) y el incremento de actividades económicas, no sólo producto del incremento del ingreso familiar por la contratación de personal de obra, sino también por la generación de otros servicios, directos e indirectos, como vigilancia, restaurantes, hospedajes, movilidad, estacionamientos, entre otros.</p> <p>Durante las obras de redes de abastecimiento, entorno a los frentes de obra, necesariamente se incrementarán las ventas y el comercio, lo cual traerá beneficios a los pequeños empresarios de la zona de influencia, con una importancia moderada (+35) y magnitud moderada (2,2).</p>		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Las obras de construcción del inmisario se realizarán en época de invierno, donde, como ya se ha señalado,</p>		

existe menor afluencia de visitantes y veraneantes a la playa de Santa María del Mar y San Bartolo. Este impacto ambiental demandará la generación de empleo de manera total y el incremento de actividades económicas de manera puntual, debido a que los trabajos de construcción del inmisario submarino se realizarán sólo en la Playa Grande, por lo cual existirá una expectativa de empleo de los pobladores de San Bartolo y Santa María del Mar (sector Villa Mercedes). El impacto ambiental está categorizado de importancia moderada (+39) y magnitud muy alta (4,6). Asimismo, el incremento de las actividades económicas tiene una importancia moderada (+25) y magnitud moderada (1,6).

Por otro lado, es importante mencionar que dado que las obras de construcción a través del método de perforación dirigida, no genera perturbaciones en la playa ni zona de rompiente hasta una distancia mayor de 200 metros de la costa. Esta acción evita la afectación de la zona de pesca potencial, la cual se encuentra principalmente entorno a los 100 metros de distancia de las formaciones rocosas de Cangrejitos y Embajadores, cuya cota es de 17 metros debajo del nivel del mar y garantiza que la pesca por buceo obtenga abundancia de moluscos bivalvos y pulpos. La distancia más corta desde la captación al límite de esta zona de pesca es de 173,41 metros (Ver Anexo I – Plano de Actividades Marinas (Pesca). Por otro lado, los pescadores señalaron que en la zona de Playa Grande de Santa María del Mar, la franja de 100 metros no es de gran importancia para la pesca y además esta sección tampoco se verá afectado por el método de perforación dirigida para instalar el inmisario, el cual emerge en el lecho marino a una distancia mayor de la costa. Por lo tanto, la actividad de pesca no se verá afectada durante la etapa de construcción de las instalaciones submarinas.

**IDAM:**

Este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la IDAM, montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la IDAM y el cierre de obras. Previamente, se realizarán las obras preliminares, las cuales demandarán la contratación de mano de obra local y especializada, durante todo el periodo de ejecución del Proyecto, con una demanda máxima de 80 de obreros y 45 de mano de obra calificada y/o especialistas, por lo que este impacto ambiental es considerado de intensidad alta y abarcará no sólo el distrito de Santa María del Mar, sino también requerirá la búsqueda de operarios en el resto de distritos. Por lo tanto, el impacto ambiental es considerado de importancia moderada (+45) y magnitud muy alta (5,2).

Debido a que existe generación de empleo en la zona del entorno a la IDAM (sector Villa Mercedes del distrito de Santa María del Mar), las actividades económicas (restaurantes y hospedajes, principalmente) se verán impactados positivamente de manera puntual e intensidad media, dado que el Proyecto se encuentra a menos de 2 horas de Lima, entonces un grupo de trabajadores podrá pernoctar en sus propias viviendas. Durante las actividades de urbanización, montaje de instalaciones eléctricas y cierre de obra, la demanda de mano de obra decrece de manera significativa, por lo el impacto ambiental es considerado de importancia leve (+22) y magnitud baja (1,3).

Finalmente, se ha determinado que el beneficio al factor económico es de importancia moderada (+31,4), magnitud alta (2,7) y jerarquía alta (83,6). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor es considerado Significativo.

### 5.4.3 Impactos ambientales en la Etapa de Construcción en el “Sistema de tratamiento de aguas residuales y redes de alcantarillado”

#### 5.4.3.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera

Factor Atmósfera		
Importancia: - 31,5 Moderada	Magnitud: 2,2 Moderada	Jerarquía: 67,8 Moderada
Situación Actual		
	<p>Según el estudio de la Línea Base, las concentraciones de gases y material particulado del Área de Influencia del Proyecto es menor que los límites establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S.N°074-2001-PCM y D.S.N°003-2008-MINAM) , por lo que se puede afirmar que actualmente no se presenta un riesgo para la salud de la población que se encuentre en sus inmediaciones.</p> <p>Los niveles de ruido generados en su mayoría exceden los valores recomendados (D.S.N°085-2003-PCM), esto se debe a factores antropogénicos como paso vehicular fluido, paso peatonal, cercanía a la carretera, paso de motocicletas, entre otros.</p> <p>Los niveles de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto son bajos, no afectando la calidad de vida de los pobladores.</p>	
Descripción del impacto ambiental por componente		
<p><b>Redes de saneamiento:</b></p> <p>La etapa de construcción de redes, incluye tanto la instalación de las cámaras de bombeo de desagües como la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente; además se realizarán obras preliminares, como movimiento de tierras, remoción y desbroce de la cobertura vegetal, movilización de maquinarias y equipos, vehículos de transporte de personal en cada frente de obra, sobre la zona de emplazamiento de los componentes (redes de alcantarillado y cámaras de bombeo de en cada frente de obra sobre la zona de emplazamiento de los componentes (redes de alcantarillado y cámaras de bombeo de desagües). que afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones.</p> <p>La calidad del aire para estos componentes se verá impactada durante los trabajos de obras preliminares, movimiento de maquinaria y remoción de la cobertura vegetal existente en cada frente de obra sobre la zona de emplazamiento de los componentes (redes de alcantarillado y cámaras de bombeo de desagües).</p> <p>La instalación de las cámaras de bombeo de desagües, principalmente las de tipo A, por su mayor complejidad y extensión, demandará el uso de maquinaria pesada, vehículos de obra, movimiento de materiales, carguío y vaciado de materiales, usando volquetes, entre otras acciones, demandarán el consumo de hidrocarburos para su operación, lo cual generará emisiones que podrían afectar a las viviendas más cercanas a cada frente de obra.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto ambiental es considerado puntual, debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de cada cámara de bombeo, usando las vías de acceso existentes; de alta intensidad, debido a que la zona es urbana y existen viviendas cercanas a dichas cámaras; sin embargo, es reversible y recuperable al término de las obras, lo cual concluye que es categorizado de importancia alta (-53) y magnitud muy alta (4,7).</p> <p>Las actividades de construcción anteriormente señaladas, generarán el incremento del ruido ambiental y vibraciones entorno a los frentes de obra de cada cámara de bombeo. Además si se evalúa el uso de maquinaria pesada y equipos, el perforador neumático, que posee una intensidad de ruido de 115 dBA a 1,5 m<sup>3</sup> y evaluando que la vivienda más cercana a una cámara de bombeo tipo A se ubica en Punta Hermosa (CBD N°5) y está a menos de 15 metros, su intensidad del ruido en el peor escenario y sin ningún efecto de amortiguación sería de 95 dBA, superando el ECA-Ruido establecido para zona residencial (horario diurno 60 LAeq.T). Sin embargo, dado que estas obras de construcción se realizarán en invierno, y el uso del equipo no es permanente, sino puntual, de carácter reversible, el impacto ambiental tiene una importancia moderada (-46) y magnitud alta (3,5).</p>		

<sup>3</sup> Dato obtenido del Libro Seguridad Industrial y Salud By C. Ray Asfahl

En cuanto al desarrollo de obras de ampliación y mejoramiento de las redes de alcantarillado, estas contemplan los trabajos de rotura del pavimento, movimiento de tierras, abertura de zanjas, colocación de la tubería y relleno de la zanja para dejar las condiciones iguales o mejor a las existentes.

Por otro lado, la calidad de aire se verá impactado debido a la remoción del pavimento, movimiento de tierras y uso de maquinaria pesada, lo cual generará material particulado, malos olores en los tramos donde sea necesaria la remoción de parte del tramo de la red de alcantarillado y gases de combustión de los vehículos. Estos trabajos se desarrollarán casi en su totalidad del Área de Influencia del Proyecto y por frentes de obra, de ahí que su zona de influencia es extensa. Por otro lado, también se considera una intensidad alta, debido a que el impacto ambiental es inmediato hacia las viviendas más cercanas, que están a menos de 5 m de distancia de cada frente de obra (calle/avenida principal). Las obras demandarán un corto tiempo de ejecución, dado que se desarrollarán en diversos frentes móviles, con efectos reversibles, por lo que, el impacto ambiental es considerado de importancia alta (-52) y magnitud muy alta (4,4).

Asimismo, las actividades de construcción de las redes, alterarán los niveles de ruido ambiental y vibraciones existentes, los cuales si bien actualmente se encuentran impactados, por el tránsito de vehículos motorizados, durante el desarrollo de la obra de construcción, se podría generar el aumento del nivel de ruido existente por efectos acumulativos y sinérgicos. La principal actividad generadora de ruido será la rotura del pavimento y remoción de la carpeta asfáltica. Cabe mencionar que para el caso de Punta Negra, la gran mayoría de las vías se encuentran a nivel de afirmado, siendo este distrito el de menor impacto por generación de ruido.

No obstante, para el resto de distritos (Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar), la mayoría de las vías se encuentran con carpeta asfáltica, lo que requerirá tanto trabajo manual (barretas) como mecánico (martillo neumático). Considerando que el uso de un martillo neumático genera un valor de presión sonora puntual de 115 dBA, medido a 1,5 m de distancia de la fuente, y sin ninguna barrera de amortiguamiento existente, el nivel de ruido en la puerta de la vivienda más cercana sería de 104 dBA, superando el ECA-Ruido para zona residencial (horario diurno:60 LAeq.T) . Considerando que las obras generarán un impacto ambiental puntual, no continuo y reversible, este ha sido categorizado de importancia moderada (-35) y magnitud alta (3,2).

#### **Emisario submarino:**

El emisario contempla obras tanto marinas como terrestres, tal y como se ha detallado en el Capítulo III – Descripción del Proyecto. Los trabajos terrestres serán a través de la técnica de perforación dirigida, la cual consiste en instalar una plataforma con un mínimo de área de afectación desde la playa y desde ahí se perfora el sustrato hasta alcanzar un punto en el lecho marino desde el cual se ingresará el ducto del emisario submarino, sin alterar la playa. Estos trabajos serán desarrollados durante los meses de invierno, meses donde no existen bañistas, un mínimo de visitantes y población en la zona balneario de Santa María del Mar.

La calidad del aire se verá impactada debido a que debido a las actividades de nivelación del terreno para acceder a la playa desde el malecón de Santa María, movilización de equipos, operación de maquinaria y transporte de personal. Dichas actividades generarán la emisión de gases de combustión y material particulado (PM-10 y PM 2,5), sólo en el ámbito terrestre. Estos trabajos en la playa serán desarrollados en los meses de invierno, lo cual mitiga el impacto. También se ha considerado de intensidad alta debido a que nunca se han realizado trabajos de construcción en la playa (exceptuando la construcción del malecón), es reversible luego del retiro de los equipos y maquinaria de área de operación, recuperable y se desarrolla sobre un área puntual de emplazamiento de 100 m<sup>2</sup> aproximadamente. Por otro lado, los trabajos marinos generarán el incremento del nivel polución, debido a la quema de combustible fósiles usados para la movilidad de las embarcaciones empleadas para llevar el emisario hasta su lugar de repose, sin embargo, estos trabajos serán sobre un área definida abarcando parcialmente el área de influencia marina; no obstante es importante mencionar que la ensenada de Santa María del Mar actualmente transitan embarcaciones recreativas. Por lo tanto, el impacto es considerado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,3).

Asimismo, las actividades de construcción del emisario también generarán alteraciones en cuanto a los niveles de ruido ambiental existentes y vibraciones debido al uso de maquinaria. En la zona marina, el incremento del nivel de ruido será imperceptible, debido a que las embarcaciones navegarán lejos de la costa y durante los meses de invierno los visitantes a la playa y embarcaciones que transitan es menor. Por otro lado, en las obras terrestres, usando la plataforma de perforación dirigida y el carguío de material excedente de obra, el sustrato arenoso de la playa garantizará que los niveles de vibraciones sean amortiguados naturalmente. Sin embargo, en cuanto a los niveles de ruido ambiental, los trabajos usando la perforación dirigida y el movimiento de volquetes y equipos como Buldócer generarán un incremento del nivel de ruido, el cual tiene un nivel de presión sonora medido desde una distancia de 1m igual a 95dBA<sup>1, 4</sup>, por lo tanto, la vivienda más cercana, en la zona balneario sería de 66dBA, este valor sin considerar las causas de amortiguamiento y disipación del sonido,

<sup>4</sup> SPENCER E. 2000. *Heavy construction equipment noise study using dosimetry and time.motion studies./ www.elcosh.org.*

como son que la plataforma se encuentra en un espacio abierto frente al mar y a una cota de nivel inferior a la vivienda más cercana. Por lo que con los factores de amortiguamiento señaladas, se entiende que si cumpliría el Estándar de Calidad Ambiental para ruido para zona residencial (50dBA). Considerando además que en los meses de invierno la exposición al ruido será mínima o nula, el impacto es considerado de importancia moderada (-29) y magnitud moderada (1,9).

### Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán las obras preliminares, las cuales afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generarán la emisión de gases de combustión y material particulado (PM-10 y PM 2,5), ruido y vibraciones.

La calidad del aire se verá impactada debido a que debido a las actividades de movimiento de tierras, uso de equipos y maquinarias de combustión fósil, las cuales generarán la emisión de gases de combustión y material particulado (PM-10 y PM 2,5). Dado que la zona donde se emplazará la PTAR es un espacio con nula o escasa cobertura vegetal y con relieve relativamente plano, la actividad de desbroce es mínima y nivelación del terreno será mínima; sin embargo, dado que el espacio que ocupará las obras de construcción de la PTAR (41 251,22 m<sup>2</sup>) es considerable la intensidad del impacto y extensión es a tomar en cuenta, además considerando que el viento predominante en la zona proviene del sureste, según los resultados de Línea Base Física, la zona posiblemente impactada sería la zona de Villa Mercedes mas no la zona balneario de Santa María del Mar. Es importante mencionar que las viviendas más cercanas al extremo sur oeste del frente de obra de la PTAR estarán aproximadamente a 40m; sin embargo, tomando en consideración la distancia del centroide (centro del área de emplazamiento de la PTAR) en dirección al viento predominante, la edificación urbana más cercana se encuentra a una distancia aproximada de 250 m de la vivienda más cercana. Es importante mencionar que en el perímetro del polígono existirá la menor actividad, dado que sólo se realizará el enmallado del cerco perimétrico. Producto de la evaluación ambiental, el impacto es considerado de importancia moderada (-37) y magnitud alta (3).



Las obras de “urbanización” y el “montaje de instalaciones eléctricas” generarán menor impacto en cuanto a la alteración del aire. En el primer caso consiste en la colocación de veredas dentro del predio de la PTAR y pistas, estos trabajos puntuales generarán material particulado y gases en mínimas proporciones en comparación con la etapa de construcción de la PTAR con sus estructuras del sistema de tratamiento. Por lo tanto, es categorizado este impacto de importancia moderada (-28) y magnitud moderada (2).

Asimismo, las actividades de construcción de la PTAR también generarán alteraciones en los niveles de ruido ambiental existentes y vibraciones, principalmente debido al uso de maquinaria pesada. Las viviendas más cercanas y el colegio de Villa Mercedes podrían ser los principales cuerpos impactados, generando malestar en los ciudadanos. Considerando que en la zona perimetral del área de emplazamiento de la PTAR también existirán frentes de obra que podrían utilizar maquinaria pesada, las viviendas más cercanas se encuentran a 30 metros de distancia y a 100 metros del colegio de Villa Mercedes. A esta distancia, tomando en consideración los niveles de ruido generados por el uso de volquetes y buldócer en la construcción, el impacto podría alcanzar sin efecto de amortiguamiento el valor de 71 dBA en la vivienda más cercana y 61dBA en el colegio, valores que

superan el estándar de calidad establecido por norma nacional (60dBA). Sin embargo, considerando el centroide del área de emplazamiento de las obras de construcción como aquella zona donde se podrían concentrar los mayores niveles de ruido, la distancia sería mayor a los 120 metros y por ende el ruido ambiental no se vería afectado significativamente, dado que los trabajos cumplirían el límite definido por norma para horario diurno. Por lo tanto, el impacto es considerado de importancia moderada (-29) y magnitud moderada (1,9), demandando el uso de equipos de amortiguamiento del ruido y control de vibraciones en la etapa de construcción de la PTAR.


Las obras de “urbanización” y el “montaje de instalaciones eléctricas” generarán un nivel de ruido ambiental de menor intensidad en comparación con la construcción de estructuras del sistema de tratamiento. Esto se debe a que son impactos puntuales, reversibles y con un menor uso de maquinaria pesada. Por lo tanto, es categorizado este impacto de importancia moderada (-25) y magnitud moderada (2) para el caso del ruido ambiental e importancia leve (-20) y magnitud baja (1) en el caso de vibraciones, debido a su lejanía del impacto hacia las viviendas más cercanas.

Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones son menores de desmontaje y retiro de equipos, el impacto en la generación de partículas en el aire, ruido ambiental y vibraciones ha sido considerado de importancia moderada (-25) y magnitud moderada (2), teniendo características de reversibilidad y puntual.


Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor atmósfera es de importancia moderada (-31,5), magnitud moderada (2,2) y jerarquía moderada (67,8). Por lo tanto durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado Significativo.





## B. Componente Relieve marino – costero

<b>Factor: Relieve marino - costero</b>		
Importancia: - 22,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 29 Bajo
<b>Situación Actual</b>		
		<p>La mayor parte de los materiales de la zona se caracterizan por presentar una moda propia de arena fina, aunque también aparecen arena mediana fina y de forma puntual grava y arena gruesa.</p>
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<p><b>Emisario submarino</b></p> <p>Durante los trabajos de construcción del emisario submarino, tanto las obras marinas como terrestres podrían afectar el relieve marino-costero. Los trabajos terrestres serán a través de la técnica de perforación dirigida, que requiere de la construcción de una plataforma de acceso, para que los equipos lleguen hasta la playa desde el nivel del malecón.</p> <p>Pese a que el relieve se encuentra actualmente alterado por la construcción del malecón de Playa Santa María Grande, la afectación temporal del relieve será puntual y reversible, dado que se retornará a las condiciones inicialmente encontradas al cierre de obra. Estos trabajos serán desarrollados durante los meses de invierno, donde no existen bañistas, y sí un mínimo de visitantes y población en la zona del balneario de Santa María del Mar.</p> <p>Por otro lado, las obras marinas de instalación del emisario modificarán el relieve marino de manera reversible a largo plazo, por efectos del transporte de sedimentos marinos en su tramo sumergido, de 480 m y 900 mm de diámetro, lo cual representa menos del 0,05% del área de influencia marina (impacto puntual). Por lo tanto, el impacto ambiental es considerado de importancia leve (-22) y magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (29,0). Por lo tanto durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor es considerado No Significativo.</p>		

### C. Componente Agua de mar

<b>Factor: Agua de mar y Sedimentos Marinos</b>		
Importancia: - 26,0 Moderado	Magnitud: 1,6 Moderado	Jerarquía: 42,1 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
 Playa Embajadores	<p>El agua de mar de Santa María del Mar, es poco contaminada. Los índices altos de nitratos y fosfatos pueden tener la influencia de las corrientes marinas, que llegan del mar de Pucusana, de las embarcaciones (pesqueras y turísticas) que se encuentran en la playa Embajadores.</p> <p>En el caso de los coliformes termotolerantes, en la mayoría de puntos se registraron concentraciones menores al valor de detección en el laboratorio, siendo identificada en la playa Embajadores.</p> <p>Los sedimentos marinos y costeros de las playas de Santa María del Mar, tienen una textura arenosa y son pocos contaminados. En el caso de las concentraciones altas de cadmio, esto puede ser influenciado de las corrientes marinas que llegan de Pucusana, tal como se mencionó, al ser esta una zona de calma que contribuye a la sedimentación.</p>	
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Durante los trabajos de construcción del emisario submarino, tanto las obras marinas como terrestres podrían afectar la calidad del agua de mar. En el caso de los trabajos terrestres, estos serán realizados a través de la técnica de perforación dirigida, la cual requiere de la inyección de lodos para su avance. Si bien una sección del lodo es recirculado, el remanente será depositado al lado del equipo de perforación; sin embargo, dado que las aguas empleadas son libres de contaminación, su percolación sobre el sustrato arenoso de la playa no generará impacto ambiental en la calidad de agua.</p> <p>Por otro lado, las obras marinas de instalación del emisario modificarán temporalmente la calidad del agua de fondo, debido a la resuspensión del sedimento al momento de la reposo del emisario sobre el lecho marino. Asimismo, en caso de que exista un arrojado de residuo o sustancia química desde las embarcaciones que operarán en esta etapa de construcción, podría existir un impacto ambiental puntual y reversible, por factores naturales de dilución de corrientes.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a factor agua de mar y sedimentos marinos es de importancia moderada (-26,0), magnitud moderada (1,6) y jerarquía moderada (42,1). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre estos factores es considerado Significativos.</p>		

## D. Componente Suelos

<b>Factor: Suelo</b>		
Importancia: - 29,9 Moderada	Magnitud: 2,0 Moderada	Jerarquía: 59,0 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
 <p>Terreno donde se ubicará la PTAR</p>	<p>La zona de emplazamiento de las plantas (IDAM y PTAR) es un área relativamente plana, con pequeñas depresiones en su entorno. Sin embargo, las vías de acceso y el reservorio se encuentran en la parte más elevada de las lomas existentes, cuya pendiente es más pronunciada, con riesgo de deslizamiento.</p> <p>Del análisis realizado en laboratorio se encontró que la calidad de suelo en la zona de influencia del Proyecto cumple con los estándares de calidad ambiental de suelos (D.S.N°002-2013-MINAM).</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el Proyecto (Villa Mercedes), donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
 <p>Villa Mercedes</p>		
<b>Descripción del impacto ambiental por componente</b>		
<b>Redes de saneamiento:</b>		
<p>Las obras preliminares, como movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada, previas a la etapa de construcción de las redes de saneamiento, que incluyen la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, afectarán la calidad del suelo (propiedades físicas y químicas) y la estabilidad del terreno del entorno a los frentes de obra en el Área de Influencia del Proyecto.</p> <p>La estabilidad del suelo para los componentes de las redes y cámaras de bombeo es un impacto ambiental de poca significancia, dado que su zona de emplazamiento es en áreas urbanas o con superficie plana. Es por ello que su importancia es leve (-20,0) y magnitud baja (1,3).</p> <p>Asimismo, las obras terrestres en el trazo del emisario submarino, demandará la construcción de una plataforma o rampa de acceso de los equipos y maquinarias, lo cual podría generar inestabilidad, dado que la cota de desnivel es de aproximadamente 3 metros, por lo que su intensidad es alta, pero como es reversible y puntual el impacto ambiental, su importancia resulta moderada (-29,0) y magnitud moderada (1,6).</p>		
<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:</b>		
<p>La descripción de este componente incluye, en su evaluación, los procesos de su construcción, montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán obras preliminares, las cuales afectarán, tal como se mencionó, la calidad del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Durante las actividades de construcción de este componente se podrían generar alteraciones en cuanto a la estabilidad del suelo, dado que el terreno no es uniforme y demanda la nivelación del mismo; pero como es extensa el área de alteración (4,1 ha), el impacto ambiental ha sido considerado de importancia moderada (-26,0) y magnitud moderada (1,6).</p> <p>En cuanto a la calidad del suelo, el uso de maquinaria pesada y personal podría generar residuos sólidos y líquidos, que al estar en contacto con el suelo, afectarán las propiedades químicas del medio. Sin embargo, según la evaluación de Línea Base, se apreció que el suelo presenta problemas de salinidad en la zona de emplazamiento de la PTAR, por lo que su grado de fertilidad está actualmente impactado.</p>		

Es importante mencionar también que los trabajos de urbanización (asfaltado de pistas) genera un impacto ambiental en las capas superficiales del suelo; por tal motivo, el impacto ambiental ha sido considerado de intensidad media, puntual y reversible a mediano plazo, dado que requiere acción humana para su remediación. Por lo tanto, el impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-30,0) y magnitud moderada (1,9).

Durante la instalación de las cámaras de bombeo de desagües, principalmente las de tipo A, por su mayor complejidad y extensión, demandará el uso de maquinaria pesada, vehículos de obra, movimiento de materiales, carguío y vaciado de materiales, usando volquetes, entre otras acciones, que demandarán el consumo de hidrocarburos para su operación, lo cual generará emisiones que podrían afectar a las viviendas más cercanas a cada frente de obra.

Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto ambiental es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de cada cámara de bombeo, usando las vías de acceso existentes. Es de alta intensidad, debido a que la zona es urbana y existen viviendas cercanas a las cámaras de bombeo; sin embargo, es reversible y recuperable al término de las obras, lo cual concluye que es categorizado de importancia alta (-53) y magnitud muy alta (4,7).

Al término de la etapa de construcción, demandará el cierre de ejecución de obra, para lo cual se realizará el desmantelamiento de infraestructuras temporales, limpieza, retiro de materiales y restos, que también requerirán el uso de volquetes, los cuales podrían generar tanto residuos sólidos y líquidos domésticos e industriales.

Sin embargo, dado que la demanda vehicular y de personal de obra durante la etapa de cierre es menor, el impacto ambiental tendrá una intensidad leve y considerando que al término de la obra, la superficie del suelo estará protegido (no descubierto), por el área de emplazamiento de la PTAR, por lo que el impacto ambiental ha sido categorizado de importancia leve (-24) y magnitud baja (1,0).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a este factor es de importancia moderada (-29,9), magnitud moderada (2,0) y jerarquía moderada (59,0). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado Significativo.

## E. Componente Paisaje

<b>Factor: Paisaje</b>		
Importancia: - 32,8 Moderada	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 63,2 Moderada
<b>Situación Actual</b>		
 <p>Terreno donde se ubicará la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</p>		<p>La calidad del paisaje en la zona de estudio es propia de un área degradada con poca diversidad de vegetación y suelos que han sufrido procesos de erosión.</p>
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<b>Redes de alcantarillado:</b>		
<p>Las obras previas a la etapa de construcción de las redes de alcantarillado, instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, como movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, abertura de zanjas, colocación de la tubería y relleno de la zanja para dejar las condiciones iguales o mejor a las existentes, tránsito de vehículos de transporte de personal, señalización de obra y maquinaria pesada que afectarán el paisaje en el Área de Influencia del Proyecto.</p> <p>Durante la instalación de las cámaras de bombeo de desagües (CBD), principalmente las de tipo A, por su mayor complejidad y extensión (200 m<sup>2</sup>), demandará el mayor uso de maquinaria pesada, vehículos de obra, movimiento de materiales, carguío y vaciado de materiales usando volquetes, entre otras acciones que alterarán el entorno visual y la remoción del área de cobertura vegetal en la zona de emplazamiento de las estructuras, como es el caso de las CBD 6, 16 y 19 de los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar respectivamente.</p> <p>Cabe mencionar que estas obras se desarrollarán tanto en época de verano como invierno, procurando que las obras en la zona del balneario sean en época de invierno. Sin embargo, el impacto ambiental será puntual y de intensidad alta, cuyo valor de importancia es moderada (-31) y magnitud moderada (1,6). En cuanto a las actividades de mejoramiento y ampliación del sistema de redes de alcantarillado, la intensidad del impacto ambiental paisajístico es considerable, dado que el número pobladores afectados directos es mayor, por la obstrucción de pistas y veredas de acceso a sus viviendas. Por tal motivo, la evaluación ambiental ha determinado de importancia moderada (-35) y magnitud moderada (1,9).</p>		
 <p>CBD N° 6 – Punta Hermosa</p>	 <p>CBD N° 16 – San Bartolo</p>	 <p>CBD N° 19 – San Bartolo</p>
<b>Emisario submarino:</b>		
<p>La construcción del emisario contempla obras tanto marinas como terrestres, tal y como se ha detallado en el Capítulo 3 – Descripción del Proyecto. Los trabajos terrestres, tal como se ha señalado, serán a través de la técnica de perforación dirigida, con la instalación de una plataforma, con un mínimo de área de afectación (100 m<sup>2</sup>) desde la playa hasta alcanzar un punto en el lecho marino, sin afectar la zona de la playa o rompiente, minimizando el impacto ambiental paisajístico.</p> <p>Sin embargo, el acceso a la playa requerirá de la construcción de una rampa de acceso, desde el borde del malecón existente, en Playa Grande Santa María (3 metros por encima de la cota de la playa) hasta la zona a</p>		

instalar la plataforma de perforación. Estos trabajos serán desarrollados durante los meses de invierno, donde no existen bañistas, sí un mínimo de visitantes y población en la zona balneario de Santa María del Mar.

En la zona marina, el impacto ambiental paisajístico será imperceptible, debido a que actualmente existen embarcaciones que navegan en la ensenada de Santa María del Mar y durante los meses de invierno, los visitantes a la playa escasean. Por lo tanto, producto de la evaluación ambiental, el impacto ambiental paisajístico si bien es parcial por los posibles visitantes que acuden a la zona del balneario, tiene una intensidad alta, debido a que es una zona poco impactada, por lo que la importancia del mismo es moderada (-40) y magnitud moderada (2,3).

### Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra considerada, se ejecutarán actividades preliminares, las cuales afectarán el paisaje, como producto del movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Debido a su cercanía con la zona de Villa Mercedes (menos de 50 metros de la vivienda más cercana), este impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-41) y magnitud alta (2,6). Aun cuando estos trabajos sean desarrollados en verano o invierno, la población de Villa Mercedes es residente todo el año.

La zona donde se emplazará la PTAR es un espacio con nula o escasa cobertura vegetal, la calidad del paisaje es baja, siendo impactada actualmente por procesos de erosión del viento, que remueve la superficie fértil del suelo y hace menos productivo para su forestación. Asimismo, es importante mencionar que las viviendas más cercanas al extremo sur oeste del frente de obra de la PTAR estarán aproximadamente a 40 m; distancia muy cercana y de alto impacto ambiental visual. Es importante mencionar, que en el perímetro del polígono existirá la menor actividad, dado que sólo se realizará el enmallado del cerco perimétrico.

Sin embargo, tomando en consideración que el mayor movimiento de maquinaria y perturbación del entorno se realizará en el centroide (centro del área de emplazamiento de la PTAR), la edificación más cercana (colegio) se encuentra a una distancia aproximada de 220 m. Dado que las obras tendrán una duración de 2 años (desde las obras preliminares hasta la urbanización y montaje de instalaciones eléctricas), la evaluación ambiental ha determinado que el impacto ambiental es considerado de importancia moderada (-39) y magnitud moderada (2,2).



Vista del frente de obra de la PTAR desde Villa Mercedes (zona de recreación de niños)



Vista desde la Av. Mar Pacífico Sur – Conexión entre Santa María del Mar (balneario) y San Bartolo



Vista desde Av. Santa María (acceso directo desde la antigua Panamericana Sur).

Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones son menores de desmontaje y retiro de equipos, el impacto ambiental al paisaje ha sido considerado puntual y de intensidad baja, por lo que su importancia es leve (-24) y magnitud baja (1,3).


Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente paisaje es de importancia moderada (-32,8), magnitud moderada (1,9) y jerarquía moderada (63,2). Por lo tanto durante las actividades de construcción del Proyecto, el impacto ambiental sobre este factor es considerado Significativo.

### 5.4.3.2 Medio Biológico

#### A. Componente Vegetación

<b>Factor: Vegetación</b>		
Importancia: - 20,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 20,4 Baja
<b>Situación Actual</b>		
 <p>Terreno donde se ubicará la PTAR</p>	<p>Se registraron 34 especies de plantas agrupadas en 22 familias botánicas, siendo las herbáceas las de mayor representatividad (44%), seguidas de las arbóreas (32%) y en menor grado las arbustivas. La estación que presentó mayor diversidad fue la de San Bartolo y en menor grado, el resto de estaciones</p> <p>A 100 m de la estación BT-01 (PTAR/IDAM Proyectada) se encuentra un pequeño parche de 200 m de extensión de vegetación en arbustiva, donde existen especies cultivadas y algunas silvestres, por donde discurre un canal de agua para riego. Esta área se encuentra impactada ambientalmente por desechos humanos en su alrededor.</p>	
<b>Descripción del impacto ambiental por componente</b>		
<p><b>Redes de saneamiento:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción de redes, incluye tanto la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, se realizarán las obras preliminares, las cuales podrían generar impacto sobre la diversidad biológica en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generarán el desbroce puntual de la cobertura vegetal principalmente en parques.</p> <p>Para la instalación de cámaras de bombeo se van a emplear 17 cámaras de bombeo tipo C, cada una tiene un área aproximada de 10 m<sup>2</sup> y la mayoría se ubica en zonas sin cobertura vegetal como veredas, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa. Por otro lado, existen 5 cámaras de bombeo de tipo A, cada una con un área de 200 m<sup>2</sup> aproximadamente, las cuales 3 de ellas se emplazan en zonas de áreas verdes específicamente parques de Punta Hermosa San Bartolo y Santa María del Mar, por lo que el área total de desbroce producto de la construcción de dichas estructuras es de aproximadamente 1 000 m<sup>2</sup>, siendo un valor no significativo respecto a las áreas verdes de cada distritos: Punta Hermosa (183 669,8 m<sup>2</sup>), Punta Negra (105 467,9 m<sup>2</sup>), San Bartolo (76 455,8 m<sup>2</sup>) y Santa María del Mar (180 099,6 m<sup>2</sup>). Además, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada, la cantidad de vegetación existente es mínima. Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos. Por lo anteriormente mencionado no se va alterar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies la cual se mide a través de los índices de diversidad. Por lo tanto, este impacto sobre la vegetación se considera puntual y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud baja (1).</p> <p>Respecto a la construcción de la red de alcantarillado se realizará la apertura de zanjas; sin embargo, la cobertura vegetal es mínima, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada. Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos por lo que este impacto sobre la vegetación se considera puntual y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud baja (1).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico Vegetación es de importancia leve (-20,0), magnitud baja (1,0) y jerarquía leve (20,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		

## B. Componente Plancton

Factor: Plancton		
Importancia: - 17,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 17,3 Baja
Situación Actual		
 <p>Plancton en la zona (Referencial)</p>	<p>Se registró un total de 131 especies de fitoplancton, distribuidos en 4 Phylum, 33 órdenes y 42 familias; el Phylum de mayor riqueza de especies fue Ochrophyta (Diatomeas), seguido de los Myzozoa; el orden Peridinales presentó el mayor número de especies, seguido de Chaetocerotales, mientras que la familia más rica fue Protoperdinaceae, seguida de Chaetocerotaceae.</p> <p>La diversidad específica fue evaluada mediante los parámetros de riqueza, diversidad y equidad, apreciándose que las comunidades hidrobiológicas fueron las más diversas dentro de la evaluación, encabezadas por el fitoplancton (<math>H' = 2,69</math> bits/célula), y cuya diversidad de especies fluctuó entre 2,15 – 3,00 bits/célula; la mayor diversidad se registró en la estación HB-02 (<math>H' = 3,00</math> bits/célula) correspondiente a la zona marina (ZM).</p> <p>La diversidad del zooplancton varió de 0,38 a 2,61 bits/organismo, presentando la mayor diversidad la estación HB-02 (<math>H' = 2,61</math> bits/organismo), correspondiente a la zona marina (ZM). Las microalgas productoras de floraciones algales nocivas (FAN) registraron densidades bajas que no representan riesgo para la salud pública y del ecosistema</p> <p>Cabe mencionar que estuvieron presentes en elevadas densidades los Gymnodinales y <i>Pseudo-nitzschia-pungens</i> siendo potenciales productores de toxinas. Sin embargo, hasta la fecha en nuestro país no existen reportes de intoxicaciones alimentarias debido a la producción de toxinas marinas provocadas por las microalgas del género <i>Pseudo-nitzschia</i>.</p>	
Descripción del impacto ambiental por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (481 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente, provocado por la colocación de dicha estructura; lo cual origina además una resuspensión del sedimento que podría generar temporal y puntualmente la alteración de la calidad del medio. Por lo que la actividad de construcción del emisario submarino no constituyen una amenaza para el componente planctónico, en todos los casos, los principales peligros identificados (resuspensión de nutrientes, incremento de la turbidez de las aguas, contaminación de las aguas, etc.) serán fugaces siendo fácilmente remediados o mitigados por la propia dinámica de las aguas marinas. Además, de acuerdo a resultados de campo se reporta en los análisis de zooplancton huevos de <i>Engraulis sp.</i> (anchoveta) con mayores valores en Hb-03 (470m del emisario) de 132 org/L a nivel superficial y 220 org/L en fondo y considerando la zona de vertimiento valores de 32 y 80 org/L en Hb-06 (93m emisario) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente. Asimismo, la especie <i>Odontesthes sp.</i> (pejerrey) registró los mayores valores en la zona de vertimiento con 69 y 30 org/L en Hb-05 (283m emisario) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente.</p> <p>En este sentido la comunidad planctónica conformada por el fitoplancton y zooplancton no se verán afectadas de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Cabe resaltar, que en el área donde emplazarán los difusores no se han registrado larvas, ni juveniles de <i>Octopus mimus</i> "Pulpo". Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, fuera del periodo de primavera-verano para no afectar estadios larvarios y juveniles de pulpo, los cuales de acuerdo a su desarrollo alcanzarían dichos estadios durante estas épocas. Por lo que, no se afectará a las actividades económicas realizadas en la zona.</p>		



Por lo tanto, analizando no sólo los valores de diversidad, sino también la distancia de los componentes vertimiento y captación y los resultados del modelamiento del vertimiento en el peor de los casos, podemos concluir que el impacto sobre el plancton (fitoplancton y zooplancton) es puntual y no significativo de importancia leve (-17) y magnitud baja (1).

Por otro lado, respecto a las especies FAN, debido a la limitada temporalidad de los efectos en el ecosistema marino (resuspensión de nutrientes, incremento de la turbidez de las aguas, contaminación de las aguas, etc.) que se producirán durante las actividades de construcción del emisario submarino, se considera que este impacto por proliferación de especies FAN es puntual y no significativo de importancia leve (-17) y magnitud baja (1).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico Plancton es de importancia leve (-17,0), magnitud baja (1,0) y jerarquía leve (20,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.

### C. Componente Macroinvertebrados

Factor: Macroinvertebrados		
Importancia: - 23,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 30,4 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Acanthopleura Echinata</i></p>	<p>Se registraron un total de 88 especies de Macrobenetos los cuales se distribuyeron en 12 Phylum: Annelida, Arthropoda, Mollusca, Cnidaria, Echinodermata, Chlorophyta, Chordata, Nemertea, Phoronida, Platyhelminthes, Proteobacteria y Rhodophyta.</p> <p>El Phylum Annelida constituyó el de mayor riqueza, con 35 especies representando el 40,0% del total de registros, seguido del Phylum Arthropoda con 20 especies que representaron el 23,0%; Mollusca con 18 especies representaron el 20,0%, los Cnidaria y Echinodermata con 4 especies representaron el 5,0% cada uno.</p> <p>Como áreas de importancia biológica para el desarrollo y la conservación de la diversidad se proponen todas las Estaciones de muestreo biológico (EMB) correspondientes a la zona costera (ZC), dado que albergan un gran número de especies y diversidad biológica como en el caso de la estación BI-01 que presenta organismos estructuradores como <i>Semimytilus algosus</i>, <i>Perumytilus purpuratus</i> y <i>Pyura chilensis</i>.</p>	
 <p><i>Tegula</i></p>		
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (481 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la comunidad bentónica no se verán afectadas de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Uno de los aspectos importantes es la zona de desove de la anchoveta, la cual se da a lo largo de todo el litoral peruano, en el caso del pejerrey y pulpo estos prefieren zonas protegidas para el desove que en este caso sería la zona rocosa al norte de la ensenada (BI-01 a 700m emisario) y se efectúa a finales de invierno y comienzos de primavera en el pulpo; y en el caso del pejerrey el desove se realiza durante todo el año con 2 picos: uno principal de julio a octubre y otro secundario en el mes de enero, lo cual es similar a la mayoría de peces del mar peruano como anchoveta, sardina, merluza, etc. (Einarsson et al.<sup>5</sup>, 1965; Buitron et al., 2000<sup>6</sup>; Perea et al., en prensa)<sup>7</sup>. Respecto a los estadios larvarios del pulpo el desarrollo paralarvario es zoo planctónico y de aguas profundas luego se acercan a la costa y se asientan en el fondo (bentónicos)<sup>8</sup>. Cabe resaltar, que en el área donde emplazarán los difusores no se han registrado zonas de desove. Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, fuera del periodo de primavera-verano para no afectar dichas zonas de importancia económica</p> <p>Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre el bentos se considera puntual y no significativo de importancia leve (-23) y magnitud baja (1,3). Por otro lado, respecto a la alteración de hábitats producto de la construcción del emisario se verá afectado el sustrato del fondo marino que conforma el hábitat de los macroinvertebrados. Sin embargo, debido a que el método de instalación de tuberías es puntual (&lt;0,05% del AID del espacio marino), la alteración del hábitat marino será imperceptible. Por lo tanto, este impacto se considera como puntual y no significativo de importancia leve (-23) y magnitud baja (1,3). Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico macroinvertebrados es de importancia leve (-23,0), magnitud baja (1,3) y jerarquía leve (30,4). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		


<sup>5</sup> EINARSSON H.; Flores L. & Miñano J. 1965. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana. I Seminario Latinoamericano de sobre el Pacífico Oriental. 1: 128-139

<sup>6</sup> BUITRÓN B. & Perea A. 2000. Aspectos reproductivos de la anchoveta peruana durante el periodo 1992-2000. Bol. Inst. Mar Perú. 19: 45-54.

<sup>7</sup> GÓMEZ A, Claudia, Ángel Perea de la Matta, Martha Williams de Castro. 2006. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación

<sup>8</sup> ISHIYAMA, V, Betty Siga y Carmen Talledo. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación


## D. Componente Necton

Factor: Necton - Ictiofauna		
Importancia: - 18,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 23,8 Baja
Situación Actual		
	<p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del phylum mollusca y 1 especie de crustácea.</p> <p>La mayor proporción de individuos de la especies muestreadas estuvieron constituidas por juveniles y adultos. Las mayores proporciones de individuos se encontraron en estadios III y IV, es decir madurantes iniciales y avanzados que corresponden a los estadios previos al desove de verano.</p> <p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del phylum mollusca y 1 especie de crustácea.</p>	
<p><i>Cynoscion analis</i> (cachema).</p>		
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (481 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la ictiofauna (peces) no se verá afectada de manera significativa producto de esta actividad, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. Cabe resaltar que tras el emplazamiento de los componentes del Proyecto en la zona marina los peces sólo migrarán hacia zonas contiguas retornando hacia la zona del Proyecto luego que las condiciones del ecosistema se hayan estabilizado (capacidad de resiliencia<sup>9</sup>). Cabe resaltar que en el área donde emplazarán los difusores no se han registrado especies de ictiofauna. Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que las actividades marinas de construcción se realicen en invierno, para evitar afectar el periodo de reproducción, el cual se da durante las estaciones de primavera-verano. En este sentido no afectará las actividades de pesca.</p> <p>Por otro lado, dada la distribución amplia de las zonas de desove de anchoveta en todo el litoral, y las zonas y épocas específicas de pejerrey y otras especies de ictiofauna en la zona del Proyecto donde sólo abundan los poliquetos o anélidos<sup>10</sup>; no existirán impactos negativos por el vertimiento en dicha actividad de desove de las especies mencionadas. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre el plancton (fitoplancton y zooplancton) se considera puntual y no significativo de importancia leve (-18) y magnitud baja (1,3).</p> <p>Respecto a la alteración de hábitats producto de la construcción del emisario debido a que el método de instalación de tuberías es puntual (&lt;0,05% del AID del espacio marino), la alteración del hábitat marino será imperceptible. Por lo tanto, este impacto se considera como puntual y no significativo de importancia leve (-18) y magnitud baja (1,3).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico necton - ictiofauna es de importancia leve (-23,0), magnitud baja (1,3) y jerarquía leve (23,8). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		

<sup>9</sup> The Swedish Environmental advisory Council. 2009.

<sup>10</sup> Orensanza J. M. y F.C. Ramírez (1973).

## E. Componente Ornitofauna

Factor: Ornitofauna		
Importancia: - 17,0 Leve	Magnitud: 1,2 Baja	Jerarquía: 21,0 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Leucophaeus pipixcan</i> (gaviota de Franklin)</p>	<p>La riqueza en las zonas marina, costera y terrestre fue de 29 especies. De estas, 23 especies son residentes, 5 son emigrantes boreales y 1 especie es inmigrante austral.</p> <p>La especies más abundantes en la zona terrestre fueron Pigochelidon cyanoleica (golondrina azul y blanco) con 0,16 individuos/transecto, seguido de <i>Thalasseus elegans</i> (gaviotín elegante) en las zonas marina y costera con 0,09 individuos/transecto, <i>Leucophaeus pipixcan</i> (gaviota de Franklin) con 0,08 individuos/transecto en la zona costera y <i>Zonotrichia capensis</i> (gorrión peruano) con 0,08 individuos/transecto en la zona terrestre.</p> <p>Las estaciones BI-02 y BI-03 constituyen el hábitat de especies endémicas y categorizadas donde la estación BI-02 registró la presencia del <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (guanay, cormorant) el cual se encuentra categorizado según el D.S. N°004-2014-MINAGRI y la estación BI-03 registró a <i>Cinclodes taczanowskii</i> (churrete marisquero) el cual es endémico. Para la zona marina (ZM), se determina como área sensible a la EMB HB-02 debido a que presenta especies como <i>Pelecanus thagus</i> (pelicano peruano), <i>Sula variegata</i> (piquero peruano), <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (guanay, cormorant) y <i>Phalacrocorax gaimardi</i> (chuita) las cuales se encuentran en categorías de conservación nacional según el D. S. N° 004-2014-MINAGRI.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Redes de saneamiento:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción de redes, incluye tanto la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, se realizarán las obras preliminares, las cuales podrían generar impacto sobre la diversidad biológica en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generarán principalmente ruido.</p> <p>Para la instalación de cámaras de bombeo se van a emplear 17 cámaras de bombeo tipo C, cada una tiene un área menor a 10 m<sup>2</sup> y la mayoría se ubica en zonas sin cobertura vegetal como veredas, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa. Por otro lado, existen 5 cámaras de bombeo de tipo A, cada una con un área de 200 m<sup>2</sup> aproximadamente, las cuales se emplazan en zonas de áreas verdes específicamente parques, por lo que el área total de desbroce producto de la construcción de dichas estructuras es de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, siendo un valor no significativo respecto al área de influencia directa que abarca los cuatro distritos (Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar). Además, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada, la cantidad de vegetación existente es mínima por lo que no afecta al recurso alimenticio de la avifauna. Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos. La avifauna presente en dichas zonas es típica de zonas urbanas y presentan una amplia distribución, las actividades de construcción de estos componentes solo podrán provocar la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas, teniendo en cuenta que estas especies están adaptadas a los factores antrópicos que generan contaminación ambiental (tránsito de vehículos, uso de motos, actividades constructivas y emisiones gaseosas). Por lo anteriormente mencionado no se va alterar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies la cual se mide a través de los índices de diversidad. Por lo tanto, este impacto sobre la vegetación se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p> <p>Respecto a la construcción de la red de alcantarillado se realizará la apertura de zanjas; sin embargo, la cobertura vegetal es mínima sin alterar las fuentes de recursos empleados por las aves. Teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada y los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos. Este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).</p> <p>Para ambos casos (ampliación y mejoramiento de la red de alcantarillado e instalación de cámaras de bombeo) no altera el hábitat de la avifauna dado que estas se encuentran distribuidas en zonas urbanas ya alteradas por las actividades antrópicas. Por lo tanto, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p>		

#### **Emisario Submarino:**

Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (517,8 m) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sustrato marino habitan los principales recursos alimenticios de la ictiofauna, los cuales a su vez son el alimento de la Ornitofauna, en este sentido la avifauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución que sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas.

En la zona del proyecto existe para el grupo de aves migratorias, el Corredor de Aves del Litoral Pacífico constituido principalmente por la Reserva Natural del sistema de Islas Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) representando un albergue estacional de primavera- verano, pues dicha actividad se ejecuta durante esta época de especies provenientes de: a) norte América y b) el Polo Norte (migrantes boreales) y c) el extremo sur del continente (migrantes australes). Dado que las actividades constructivas se ejecutaran en invierno no existirá impacto en las aves migratorias. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de aves la cual se mide a través de los índices de diversidad.

Por lo anteriormente descrito, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).

En el caso de las aves marinas, sus hábitats se encuentran constituidos por roquedales y zonas abiertas en la orilla. Por lo que no se alterara su hábitat dado que ninguna de las obras se realizara en dichas zonas. Por lo tanto, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).

#### **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR):**

La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán las obras preliminares, las cuales afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generaran que especies como *Burhinus superciliaris* "Huerequeque" migren a zonas aledañas al frente de obra producto principalmente del ruido generado y del movimiento del personal. En este sentido la avifauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Sin embargo, debido a la posible presencia de zonas de anidación del Huerequeque en el área de emplazamiento de la PTAR, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y significativo de importancia moderada (-35) y magnitud moderada (2,3). Por otro lado, debido a la presencia de las zonas de anidación anteriormente mencionadas, se considera que existe una alteración del hábitat de la avifauna presente en esta zona. Por lo tanto, el impacto sobre la avifauna se considera puntual y significativo de importancia moderada (-35) y magnitud moderada (2,3).

Las obras de "urbanización" y el "montaje de instalaciones eléctricas" generarán un nivel de ruido ambiental de menor intensidad en comparación con la construcción de estructuras del sistema de tratamiento. Esto se debe a que son impactos puntuales, reversibles y con un menor uso de maquinaria pesada. En este sentido la avifauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Por lo tanto, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).

Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones son menores de desmontaje y retiro de equipos, el impacto en la avifauna ha sido considerado puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1). Para ambos casos, la urbanización y montaje de instalaciones eléctricas; así como para el cierre de obra, no alteran el hábitat de la avifauna dado que estas se encuentran dentro de la planta de tratamiento afectada por las obras de construcción, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico necton - ictiofauna es de importancia leve (-17,0), magnitud baja (1,2) y jerarquía leve (21,0). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.

## F. Componente Herpetofauna

Factor: Herpetofauna		
Importancia: - 14,6 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 15,1 Baja
Situación Actual		
 <p><i>Microlophus peruvianus</i> (lagartija de la costa)</p>	<p>Se registró 2 especies de saurios: <i>Microlophus thoracicus</i> (lagartija de los gramadales) y <i>Microlophus peruvianus</i> (lagartija de la costa) mediante observación directa en la estación costera BI-03 y la especie de ofidio <i>Bothrops pictus</i> mediante entrevista en la estación terrestre BT-01.</p> <p>No se logró registros de tortugas en la zona marina, puesto que estos reptiles transitan por zonas más lejanas de la zona evaluada.</p> <p>Los potenciales hábitats de la herpetofauna terrestre en el área de influencia directa del proyecto se encuentran reducidos a pequeños sectores en la zona terrestre y costera debido a la creciente urbanización en la zona.</p> <p>El ambiente marino evaluado se encuentra impactado por el intenso tránsito y flota sobredimensionada de embarcaciones de residentes de la zona.</p>	
Descripción del impacto por componente		
Redes de Saneamiento:		
<p>Durante la etapa de construcción de redes, incluye tanto la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, se realizarán las obras preliminares, las cuales podrían generar impacto sobre la diversidad biológica en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generarán principalmente ruido.</p> <p>Para la instalación de cámaras de bombeo se van a emplear 17 cámaras de bombeo tipo C, cada una tiene un área menor a 10 m<sup>2</sup> y la mayoría se ubica en zonas sin cobertura vegetal como veredas, áreas descampadas, zonas cercanas a la playa. Por otro lado, existen 5 cámaras de bombeo de tipo A, cada una con un área de 200 m<sup>2</sup> aproximadamente, las cuales se emplazan en zonas de áreas verdes específicamente parques, por lo que el área total de desbroce producto de la construcción de dichas estructuras es de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, siendo un valor no significativo respecto al área de influencia directa que abarca los cuatro distritos (Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar). Además, teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada, la cantidad de vegetación existente es mínima por lo que no afecta a la herpetofauna. Asimismo, los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos. La herpetofauna presente tiene una amplia distribución en la costa por lo que las actividades de construcción de estos componentes solo podrán provocar la migración temporal de la especie de <i>Microlophus sp.</i> hacia zonas cercanas, teniendo en cuenta que esta especie está adaptada a los factores antrópicos que generan contaminación ambiental (tránsito de vehículos, uso de motos, actividades constructivas y emisiones gaseosas). Por lo anteriormente mencionado no se va alterar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies la cual se mide a través de los índices de diversidad. Por lo tanto, este impacto sobre la vegetación se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p> <p>Respecto a la construcción de la red de alcantarillado se realizará la apertura de zanjas; sin embargo, la cobertura vegetal es mínima sin alterar las fuentes de recursos empleados por la herpetofauna. Teniendo en cuenta que es un área de playa urbanizada y los trabajos serán en áreas puntuales, siendo de mayor porcentaje el cruce de vías peatonales y calzada de vehículos. Este impacto sobre la herpetofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).</p> <p>Para ambos casos (ampliación y mejoramiento de la red de alcantarillado e instalación de cámaras de bombeo) no altera el hábitat de la herpetofauna, siendo considerado un impacto puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p>		
Emisario Submarino:		
<p>Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (480 m<sup>2</sup>) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la herpetofauna no se verá afectada de manera significativa</p>		

producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Por lo anteriormente descrito, este impacto sobre la herpetofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).

Por lo anteriormente mencionado, no se altera el hábitat de la herpetofauna, siendo considerado como un impacto puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).

**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR):**

La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán las obras preliminares, las cuales afectarán la calidad del aire, ruido y vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto, debido a las actividades de movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Dichas actividades generaran que la especie *Microslophus sp.* migre a zonas aledañas al frente de obra producto principalmente del ruido generado y del movimiento del personal. En este sentido la herpetofauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades. Por lo tanto este impacto sobre la avifauna se considera puntual y significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).

Por lo anteriormente mencionado, no se altera el hábitat de la herpetofauna, siendo considerado como un impacto puntual y no significativo de importancia leve (-19) y magnitud baja (1).

Las obras de “urbanización” y el “montaje de instalaciones eléctricas” generarán un nivel de ruido ambiental de menor intensidad en comparación con la construcción de estructuras del sistema de tratamiento. Esto se debe a que son impactos puntuales, reversibles y con un menor uso de maquinaria pesada. En este sentido la herpetofauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Por lo tanto, este impacto sobre la herpetofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).

Durante los trabajos de cierre de obra, dado que las acciones son menores de desmontaje y retiro de equipos, el impacto en la herpetofauna ha sido considerado puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).

Para ambos casos, la urbanización y montaje de instalaciones eléctricas; así como para el cierre de obra, no alteran el hábitat de la herpetofauna dado que estas se encuentran dentro de la planta de tratamiento afectada por las obras de construcción, este impacto sobre la avifauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-13) y magnitud baja (1).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente herpetofauna es de importancia leve - 14,6), magnitud baja (1,0) y jerarquía leve (15,1). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.

## G. Componente Mastofauna

Factor: Mastofauna		
Importancia: - 14,0 Leve	Magnitud: 1,0 Baja	Jerarquía: 14,3 Baja
Situación Actual		
	<p>Se registró 2 individuos de <i>Otaria byronia</i> (Lobo chusco) en 2 estaciones (HB-05 y HB-08). Asimismo, se reportó según entrevistas a <i>Lontra felina</i> (nutria marina).</p> <p>El reducido registro de especies de mastofauna podría deberse a las actividades humanas de la zona, tanto en la zona costera intermareal (playas), terrestre (parques y alrededores de las PTARs) y marina (zona de tránsito frecuente de embarcaciones). Estas actividades estarían interfiriendo nichos alimenticios como por ejemplo en la zona marina donde se observó abundancia de aves alimentándose en las estaciones de monitoreo biológico (EMB) evaluadas.</p>	
<p><i>Otaria byronia</i> (Lobo chusco)</p>		
Descripción del impacto por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Durante la etapa de construcción del emisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino, cuya extensión está en relación a la longitud de la infraestructura submarina (480 m<sup>2</sup>) y representa menos del 0,05% de la zona marina existente. En este sentido la mastofauna no se verá afectada de manera significativa producto de estas actividades, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución sólo provocaría la migración temporal de algunas especies hacia zonas cercanas. Cabe resaltar, que no se afectará el recurso alimenticio (peces) de <i>Otarua flavescens</i> "Lobo marino chusco", la cual es la única especie registrada en la zona de estudio, el impacto sobre la mastofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p> <p>Por otro lado, respecto a la alteración de su hábitat dado que el emisario se ubica solo en una zona de tránsito sin alcanzar altamar y teniendo en cuenta que esta estructura no afectara la disponibilidad del recurso alimenticio de "lobo marino chusco", este impacto sobre la mastofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-14) y magnitud baja (1).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al componente biológico mastofauna es de importancia leve (-14,0), magnitud baja (1,0) y jerarquía leve (14,3). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado No Significativo.</p>		



### 5.4.3.3 Medio Socioeconómico

#### A. Componente Social

Factor: Social		
Importancia: - 33,6 Moderado	Magnitud: 2,9 Alta	Jerarquía: 98,2 Alta
Situación Actual		
  <p>Flujo Vehicular – Panamericana Sur, vía de acceso principal al área del Proyecto</p>	<p>Actualmente los miembros de los 4 sindicatos de construcción civil trabajan en pequeñas y medianas obras de construcción dentro del área de influencia directa. Los pobladores laboran en diferentes rubros como: comercio, construcción y servicios. Se encontró además población desocupada.</p> <p>En los meses de verano existe mayor afluencia de vehículos que transitan por la carretera Panamericana Sur. (Único ingreso al área de influencia directa).</p> <p>La Asociación de Propietarios de Santa María del Mar cuentan con 924 miembros, que tienen sus viviendas en la zona exclusiva del distrito, la mayoría son de una posición económica solvente (empresarios, profesionales y emergentes) que habitan de manera temporal en época de verano (viven en los distritos de Miraflores, La Molina, San Isidro, entre otros). Según la percepción de los representantes mencionan que los propietarios de la asociación podrían no sentirse beneficiados directamente con el proyecto. Cerca del área donde se instalarán las Plantas también se encuentra la Asociación de propietarios Villa Mercedes.</p> <p>Según información obtenida en la zona de estudio, la zona presenta pocos índices de delincuencia. Esto se ve mitigado por la presencia policial y de serenazgo en la Asociación de Propietarios de Villa Mercedes.</p>	
Descripción del impacto por componente		
<h4>Redes de Saneamiento</h4> <p>Durante la etapa de construcción de redes, incluye la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente, se realizarán las obras preliminares que podrían generar alteraciones en la población. Dichas actividades son: movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos y tránsito de vehículos de transporte de personal. Dichas actividades en cada frente de obra generarán el incremento de la expectativa laboral, lo cual se distribuye a lo largo de los 4 distritos involucrados y tiene intensidad alta por la magnitud del proyecto y la presencia de gremios de "Construcción Civil" que exigirán puestos de trabajo en toda la duración de la obra. Por lo tanto, el impacto ha sido considerado de importancia moderada (-46) y magnitud muy alta (5,2).</p> <p>Otro aspecto importante a considerar es el incremento del flujo vehicular entorno a los frentes de obra. Durante las obras de instalación de cámaras de bombeo de desagües el flujo vehicular será puntual y de intensidad alta porque las zonas donde se ubicarán las cámaras de bombeo presentan una baja afluencia de vehículos, principalmente en los meses de invierno. Por lo que el impacto será considerable y tendrán una importancia moderada (-29) y magnitud moderada (2,2). Por otro lado, en la instalación de redes, el impacto se realizará de manera puntual en cada frente de obra donde se realice; sin embargo, dado que los trabajos de mejoramiento y ampliación de las redes se realiza en casi toda la extensión del área de influencia y considerando que los tramos de las obras de redes que ocurran en meses de verano podrían generar malestar, el impacto ha sido considerado de importancia moderada (-32) y magnitud alta (2,6).</p> <p>Respecto a la variable conflicto social evaluada, se considera que en la etapa de instalación de cámaras de bombeo de desagüe existirá un impacto de intensidad alta y afectando parcialmente a la población que vive en las cuadras próximas a cada una de las cámaras de bombeo. Las CBD tipo A son las de mayor extensión (alrededor de 200 m<sup>2</sup>) y en el caso de aquellas que se emplazarán sobre área verde: CBD 6 (Punta Hermosa), CBD N° 16 (San Bartolo) y CBD N°19 (Santa María del Mar) podría generar protestas por desinformación y desconocimiento del funcionamiento del sistema, además del impacto sobre el área verde existente y la percepción que tienen los pobladores al relacionar a la cámara de bombeo de desagüe como un foco de</p>		

generación de vectores y malos olores. Asimismo, es importante mencionar que durante los trabajos de mejoramiento e instalación de redes de alcantarillado, podría ocasionar la generación temporalmente de malos olores en los tramos donde sea necesario la extracción de la tubería existente sin ser factible realizar la técnica pipe bursting (técnica que introduce la tubería de desagüe dentro de la existente sin retirarla). Es importante mencionar que el impacto será de mayor intensidad en los distritos que cuentan con la red de saneamiento (Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar), por el contrario, en Punta Negra, dado que el distrito no cuenta con conexión de alcantarillado, el impacto será de menor intensidad. Finalmente, durante los trabajos de redes existirá en ocasiones el cierre temporal de vías de acceso a las viviendas y estacionamientos.

En cuanto al ámbito de seguridad e higiene ocupacional, tanto la construcción de las cámaras de bombeo de desagüe y las redes de alcantarillado podrían ocasionar accidentes de trabajo, tanto por el uso de maquinaria y equipos, así como por la falta de visibilidad y señalización en obra. Por lo que el impacto es considerado de importancia moderada (-32) y magnitud moderada (1,9).

### **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)**

La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán las obras preliminares, las cuales afectarán el paisaje producto del movimiento de tierras, movilización de equipos, vehículos de transporte de personal y maquinaria pesada. Debido a su cercanía con Villa Mercedes del distrito de Santa María del Mar (menos de 50 metros desde el perímetro del predio de la vivienda más cercana y a más de 100 metros desde el borde del emplazamiento de la PTAR), el impacto sólo generaría malestar a los pobladores de esta zona.

En las obras de construcción de la PTAR ocasionan un impacto por expectativa laboral en los 4 distritos involucrados pero principalmente en el sector de Villa Mercedes del distrito de Santa María del Mar se focaliza, debido a su cercanía al frente de obra y la ocupación de sus habitantes (obreros). Además, dado que en Villa Mercedes no han tenido hasta el momento un proyecto de gran envergadura, se considera dicho impacto es de importancia moderada (-46) y magnitud muy alta (5,2). Asimismo, durante los trabajos de urbanización y montaje de instalaciones eléctricas, la expectativa laboral por parte de la población seguirá existiendo pero con una intensidad menor debido a que las obras son de corta duración y también se requiere mano de obra más especializada. Por lo que la importancia sigue siendo moderada (-38) y magnitud muy alta (4,6). Finalmente, durante las obras de cierre de obra, la población interesada por empleo será focalizada en Villa Mercedes y parte de San Bartolo, por lo que el impacto será de intensidad media y de extensión parcial, siendo categorizado de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (2).

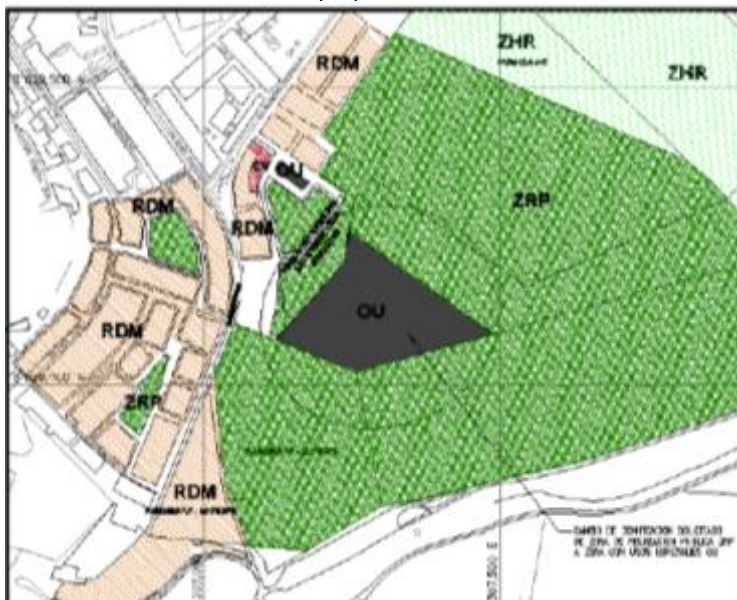
Respecto al impacto por el aumento del flujo vehicular entorno al frente de obra para la construcción de la PTAR, la principal vía de acceso será alterada por el flujo de vehículos y maquinaria de obra será la Av. Ramón Castilla y las calles Tarapacá y Ayacucho. Dado que estas vías sirven también de acceso al distrito de San Bartolo, el impacto es considerado extenso. Además, debido a que existe poco tránsito vehicular tanto en meses de verano como invierno en el sector de Villa Mercedes (Santa María del Mar), el impacto es de intensidad alta, por lo que es considerado de importancia moderada (-35) y magnitud alta (3,5). Asimismo, durante los trabajos de urbanización y montaje de instalaciones eléctricas, disminuye la afluencia de vehículos y maquinaria de construcción y el impacto por alteración del flujo vehicular disminuye, cuya importancia del impacto ha sido evaluada en el rango de moderada (-25) y magnitud moderada (2). Finalmente, durante el cierre de obra, el uso de vehículos es mucho menor, obteniendo un impacto de importancia leve (-22) y magnitud moderada (1,7).

El área de emplazamiento de la Nueva PTAR se ubica en la zona denominada Zona de Recreación Pública – ZRP, de acuerdo a lo señalado en el Plano de Zonificación vigente para el distrito de Santa María del Mar, la cual forma parte de una gran manzana que estuvo originalmente destinada a un gran parque. Zona situada además colindante con un terreno también de propiedad del Estado y con otro de propiedad de la Municipalidad de Santa María del Mar, que tiene uso Residencial donde se desarrollara el Programa Municipal de Vivienda Villa Mercedes, pese a que en el plano de zonificación está señalado también como ZRP. Hacia el norte del predio también existe un terreno denominado Parcela J-3, que está en proceso de cambio de zonificación de ZHR a E2 (Educación superior tecnológica).

Tomando en cuenta que, esta gran zona destinada a ZRP ya está en proceso de cambiar de uso, ya sea por más zonas RDM (Residencial de densidad media) o de E2 (Educación superior tecnológica), se puede inferir que el tejido urbano le ha dado más importancia al aumento de las zonas residenciales y que obligará a que las zonas destinadas a la recreación pública sean reubicadas para dar paso a las zonas residenciales. Es en este sentido y visto el incremento de las zonas residenciales y sus actividades complementarias, se presenta la necesidad de aumentar también el equipamiento urbano.

Es por esta razón, que dentro del predio donde se ha previsto el desarrollo del Proyecto se solicitará el cambio de zonificación, de ZRP a OU (otros usos o usos especiales), que sería la zonificación acorde para esta instalación, que formará parte del equipamiento urbano de la ciudad. Por lo tanto, no se verá afectada negativamente la valorización de los predios colindantes al proyecto, muy por el contrario, se incrementarán los predios por las mejoras de los servicios básicos de agua y alcantarillado (Ver Anexo 19,4).

Parcela J, Lote J-2, con propuesta de cambio de zonificación



Fuente: GFDL Arquitectos y Consultores EIRL

El conflicto social en este componente podría ocurrir durante la fase de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. En ella, existirá una oposición respecto a la obra, principalmente por los pobladores del distrito de Santa María del Mar porque se tiene la percepción que en la zona de emplazamiento de la PTAR será la acumulación de las aguas residuales de los 4 distritos y por ende, foco de infecciones, malos olores y vectores de enfermedades. Esta mala información es causada por experiencias en otras plantas de tratamiento, incluyendo la existente del distrito que no genera un efluente de calidad y tiene problemas de rebosa en verano. Por lo tanto, dado que el impacto solo se dará en el distrito de Santa María del Mar, en los pobladores de la zona balneario de Santa María del Mar (representados por la Asociación de Propietarios del Distrito de Santa María del Mar) que sólo acuden al distrito en los meses de verano y los pobladores más cercanos a la planta en Villa Mercedes. El impacto es considerado de intensidad total porque el cambio es trascendental, abarca parcialmente el área de influencia, pudiendo extenderse hacia un sector del distrito de San Bartolo por oposición a la construcción del proyecto por malos olores. Por lo tanto, dicho impacto por conflicto es considerado de importancia alta (-60) y magnitud muy alta (5).

Cabe mencionar que a través de la ejecución de una estrategia de comunicación y gestión de la información se podrá prevenir y/o mitigar dicho impacto. Finalmente, en cuanto al ámbito de seguridad e higiene ocupacional, tanto la construcción de la PTAR podrían ocasionar accidentes de trabajo por el uso de maquinaria pesada y equipos, así como por la falta de visibilidad y señalización en obra. Por lo que el impacto es considerado de importancia moderada (-32) y magnitud moderada (1,9). El conflicto social para las etapas de urbanización, montaje de instalaciones eléctricas y cierre de obra es de menor intensidad, con una importancia moderada (-32) y magnitud moderada (1,9) debido a que existe menor flujo de personal y maquinaria.

#### Emisario Submarino

Las obras de construcción del emisario se realizarán en época de invierno, donde existe menor afluencia de visitantes y veraneantes a la playa de Santa María del Mar y San Bartolo. Durante los trabajos de construcción del emisario submarino, existirá una expectativa por empleo de los pobladores de San Bartolo y Santa María del Mar (sector Villa Mercedes). Sin embargo, dado que el trabajo es especializado, demandando principalmente mano de obra calificada, el impacto está categorizado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,6).

El incremento del flujo vehicular, será debido al uso de equipos, volquetes y maquinaria pesada. Esto podría impactar más intensamente si los trabajos se realizaran en verano o primavera; sin embargo, como se está


proyectando su ejecución en los meses de invierno o de menor presencia de personas. Por lo que el impacto en las principales vías será medio y puntual, dado que sólo se realizará en la vía de acceso al frente de obra. Por lo que el impacto es de importancia leve (-24) y magnitud leve (1,6).

La generación de conflicto social se incrementaría si las obras se realizaran en verano; sin embargo, dado que se realizará en invierno, la intensidad del impacto es menor. Cabe mencionar que podría existir un cierto grado de oposición a la construcción del componente, aunque esto se focalizará en la construcción de la PTAR. El conflicto también se podría dar por la generación de ruido y el impacto paisajístico. Por lo tanto, es de importancia moderada (-31) y magnitud moderada (2,6).

Finalmente, respecto al impacto por seguridad e higiene ocupacional, dado que las obras contemplan el uso de maquinaria pesada y trabajos marinos, el impacto ha sido considerado de intensidad alta pero de carácter puntual, focalizado en el frente de obra donde se realizará la perforación dirigida del emisario. La importancia del impacto es moderada (-32) y magnitud leve (1,9), debido a que se construirá una rampa de acceso desde el malecón a la playa de 3 metros de altura, aunque el número de operarios de equipos y trabajadores en la ejecución de esta obra es menor.

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental negativo al factor "social" es de importancia moderada (-34,7), magnitud alta (2,9) y jerarquía alta (99,6). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor es considerado Significativo, siendo la variable a tomar en cuenta en conflicto social.

## B. Componente Económico

<b>Factor: Económico</b>		
Importancia: 32,3 Moderado	Magnitud: 2,6 Alta	Jerarquía: 83,2 Alta
<b>Situación Actual</b>		
		<p>El 27 % de la población del área de influencia directa del proyecto se encuentra desocupada. De la población ocupada el 24,75 % son empleados, el 20 % son comerciantes y solo el 10,34 % son obreros.</p> <p>Las actividades económicas principales en los meses de verano (enero a marzo) son el turismo y comercio. Mientras que en los demás meses (abril a diciembre) la principal actividad económica es la construcción.</p>
<p>Rosa Aguirre – Presidenta de la Asociación de vendedores de la playa "Punta Negra".</p>		
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<b>Redes de Saneamiento</b>		
<p>Durante la etapa de construcción de redes, incluye la instalación de las cámaras de bombeo de desagües y la ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado existente se realizarán las obras preliminares que podrían generar alteraciones en la población. Dichas actividades son: movimiento de tierras, desbroce, movilización de equipos y tránsito de vehículos de transporte de personal. Dichas actividades en cada frente de obra generarán empleo de manera significativa en cada frente de obra, lo cual se distribuye a lo largo de los 4 distritos involucrados y tiene intensidad alta por la magnitud del proyecto y será temporal durante toda la duración de la obra. Esta actividad de obras preliminares requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, y considerando que en el área de influencia la población tiene ocupación obrera, por lo tanto este impacto es considerado de importancia moderada (+39) y magnitud muy alta (4,6).</p> <p>Las obras de instalación de cámaras de bombeo de desagües, así como la ampliación y mejoramiento de la red de alcantarillado, generarán empleo entorno al área de influencia del proyecto, cuya demanda máxima es 230 obreros y 20 mano de obra calificada. Lo cual si bien será en cada frente de obra, se demandará mano de obra en toda la población y de cada distrito. El impacto por construcción de las redes de alcantarillado demandará mayor tiempo que la construcción de las cámaras de bombeo y por ello es que la generación de empleo ha sido considerado que traerá beneficios en el área de influencia del proyecto de importancia alta (+51) y magnitud máxima (5,8).</p> <p>Otro aspecto importante a considerar es el incremento de actividades económicas no sólo producto del incremento del ingreso familiar por la contratación de personal de obra, sino también existen otros servicios directos e indirectos como son vigilancia, restaurantes, hospedajes, movilidad, estacionamientos, entre otros. Durante las obras de redes de saneamiento, entorno a los frentes de obra necesariamente se incrementarán las ventas y el comercio, lo cual traerá beneficios a los pequeños empresarios del área de influencia de importancia moderada (+31) y magnitud moderada (2,2).</p>		
<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)</b>		
<p>La descripción de este componente incluye en su evaluación los procesos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), montaje de instalaciones eléctricas, urbanización dentro de la PTAR y el cierre de obras. Previamente a cualquier obra, se realizarán las obras preliminares, las cuales demandarán la contratación de mano de obra local y especializada en el área de influencia. Las obras de construcción de la PTAR ocasionan una demanda de empleo durante todo el periodo de ejecución del proyecto, con una demanda máxima de 80 de obreros y 45 de mano de obra calificada y/o especialistas. Por lo que este impacto es considerado de intensidad alta y abarcará no sólo el distrito de Santa María del Mar, sino también requerirá la búsqueda de operarios del resto de distritos. Por lo tanto, el impacto es considerado de importancia moderada (+45) y magnitud muy alta (5,2). En las obras de urbanización, montaje de instalaciones eléctricas y cierre de obra, la demanda de mano de obra (calificada o no) será menor, por lo que el beneficio es considerado de importancia moderada (+25) y magnitud moderada (1,6), siendo la acción que demanda menor trabajadores la actividad de montaje de instalaciones eléctricas, debido a su alta especialización del obrero para evitar accidentes.</p> <p>Debido a que existe generación de empleo en el área de influencia entorno a la PTAR (sector Villa Mercedes</p>		

del distrito de Santa María del Mar), las actividades económicas (restaurantes y hospedajes principalmente) se verán impactados positivamente de manera puntual e intensidad media, dado que el proyecto se encuentra a menos de 2 horas de Lima entonces un grupo de trabajadores podrá pernoctar en sus propias viviendas. Durante las actividades de urbanización, montaje de instalaciones eléctricas y cierre de obra, la demanda de mano de obra decrece de manera significativa. Por lo tanto, el impacto en es considerado de importancia moderada (+25) y magnitud moderada (1,6).

#### **Emisario Submarino**

Las obras de construcción del emisario se realizarán en época de invierno, donde existe menor afluencia de visitantes y veraneantes a la playa de Santa María del Mar y San Bartolo. Este impacto demandará la generación de empleo y el incremento de actividades económicas de manera puntual, debido a que los trabajos del emisario se realizarán sólo en la Playa Grande Durante los trabajos de construcción del emisario submarino, existirá una expectativa por empleo de los pobladores de San Bartolo y Santa María del Mar (sector Villa Mercedes). Sin embargo, dado que el trabajo es especializado, demandando principalmente mano de obra calificada, el impacto está categorizado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,6).

Por otro lado, es importante mencionar que dado que las obras de construcción a través del método de perforación dirigida, no genera perturbaciones en la playa ni zona de rompiente hasta una distancia mayor de 200 metros de la costa. Esta acción evita la afectación de la zona de pesca potencial, la cual se encuentra principalmente entorno a los 100 metros de distancia de las formaciones rocosas de Cangrejitos y Embajadores, cuya cota es de 17 metros debajo del nivel del mar y garantiza que la pesca por buceo obtenga abundancia de moluscos bivalvos y pulpos. La distancia más corta desde el punto de vertimiento del emisario submarino al límite de esta zona de pesca es de 487,42 metros (Ver Anexo I – Plano de Actividades Marinas (Pesca). Por otro lado, los pescadores señalaron que en la zona de Playa Grande de Santa María del Mar, la franja de 100 metros no es de gran importancia para la pesca y además esta sección tampoco se verá afectado por el método de perforación dirigida para instalar el emisario, el cual emerge en el lecho marino a una distancia mayor de la costa. Por lo tanto, la actividad de pesca no se verá afectada durante la etapa de construcción de las instalaciones submarinas.

Finalmente, se ha determinado que el beneficio al factor “económico” es de importancia moderada (-32,3), magnitud alta (2,6) y jerarquía alta (83,2). Por lo tanto, durante las actividades de construcción del proyecto, el impacto sobre este factor es considerado Significativo.

## 5.4.4 Impactos ambientales en la Etapa de Operación en el “Sistema de Desalinización de agua de mar y abastecimiento de agua potable”

### 5.4.4.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera

Factor: Atmósfera		
Importancia: -23 Leve	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 44,2 Moderado
Situación Actual		
 <p>Asociación de Propietarios de Villa Mercedes</p>		<p>Según el estudio de línea base, los niveles de ruido generados, en su mayoría exceden los valores recomendados, esto se debe a factores antropogénicos como: paso vehicular fluido, paso peatonal, riego de áreas verdes, el ruido del paso de una avioneta, cercanía a la Carretera, niños jugando, paso de motocicletas, el ruido del mar, ruido de un taller de esmerilado, ruido de una motobomba de cisterna, entre otros.</p>
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Para la operación del sistema de Captación como se menciona en la descripción del proyecto se requerirá del funcionamiento de la estación de bombeo ubicada en el malecón de Santa María del Mar. Si consideramos la intensidad del ruido promedio de una bomba de 80 dBA, la máxima intensidad de ruido que podría llegar a la vivienda más cercana ubicada a 10 m sería de 60 dBA. Este valor no considera las causas de amortiguamiento y disipación del sonido, como son que la estación de bombeo se encuentra totalmente enterrada, por lo que se entiende que si cumpliría el Estándar de Calidad Ambiental para ruido para zona residencial nocturno (50dBA)</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de la estación de bombeo, es de baja intensidad, teniendo manifestaciones periódicas durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-23) y magnitud moderada (1,9).</p> <p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>Como se menciona en el capítulo 3 – Descripción del Proyecto, la distribución de agua potable se dará desde el reservorio central ubicado en el cerro aledaño a la planta de tratamiento mediante gravedad, por lo que no demandará el uso de bombas para su impulsión. Debido a esto no se presentará incremento de ruido durante la operación de las redes de abastecimiento.</p> <p>Al tratarse de agua potable, no existirá ningún problema de malos olores o emisión de gases que afecten la atmósfera.</p> <p><b>IDAM:</b></p> <p>Durante la etapa de operación de la IDAM se incrementará los niveles de ruido por el funcionamiento de los equipos, principalmente bombas centrífugas usadas para el desplazamiento del agua a tratar. Si consideramos que el uso de una bomba centrífuga genera un valor de presión sonora puntual de 80 dBA<sup>11</sup> medido a 1 m de la fuente, y sin ningún tipo de amortiguamiento existente tanto físico como natural, el ruido que podría llegar a la puerta de la vivienda más cercana ubicada a 32 m desde el cerco perimétrico de la planta sería de 49,8 dBA. Este valor cumple el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido para zonal residenciales nocturnas (50 dBA<sup>12</sup>).</p>		

<sup>11</sup> Decibeles generados por una bomba centrífuga sin ningún tipo de amortiguamiento tanto físico como natural.

Fuente: Operación y mantenimiento de centrales de ciclo combinado - Santiago García Garrido pág. 278

<sup>12</sup> Fuente: D.S. 085-2013-PCM

**Factor: Atmósfera**

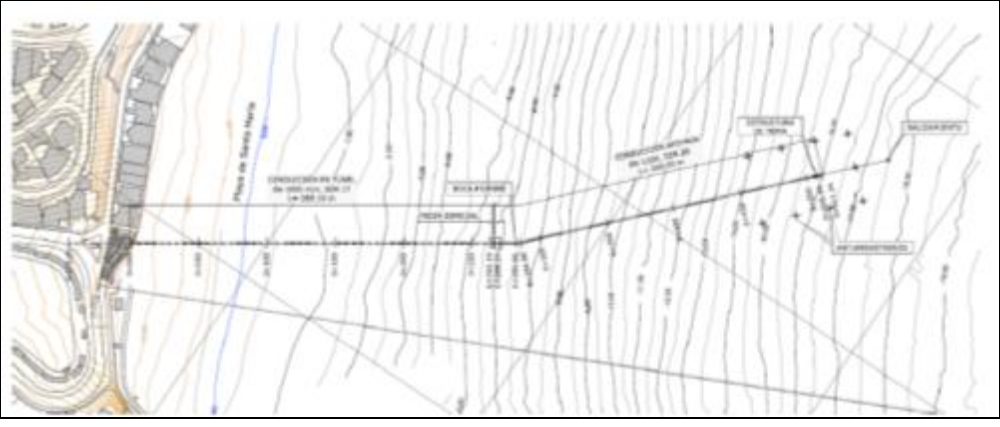
En el caso de un crecimiento urbano alrededor de la IDAM existen técnicas de insonorización, planteadas y una barrera biológica, y considerando que el ancho máximo de una vía es de 6 metros, la intensidad de ruido que llegue a la vivienda cumpliría con el ECA antes mencionado.

Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de la planta viéndose afectadas solo las viviendas que colindan a esta. Es de baja intensidad, teniendo manifestaciones periódicas durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-23) y magnitud moderada (1,9).


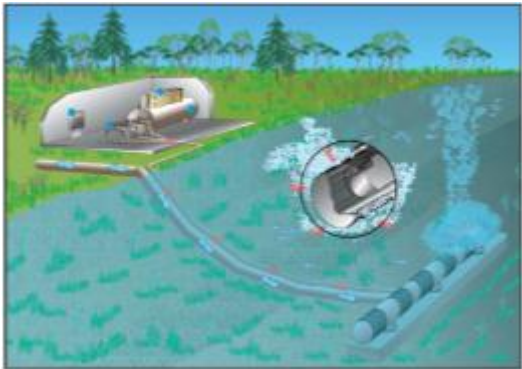
Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico atmósfera es de importancia leve (-23,0), magnitud moderada (1,9) y jerarquía moderada (44,2). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado Significativo.




## B. Componente Relieve marino – costero

<b>Factor: Relieve Marino-Costero</b>		
Importancia: -20 Moderada	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
<b>Situación Actual</b>		
La mayor parte de los materiales de la zona se caracterizan por presentar una moda propia de arena fina, aunque también aparecen arena mediana fina y de forma puntual grava y arena gruesa.		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>Como se describe en la descripción del proyecto. Los primeros 265,19 m de la tubería del sistema de captación están en un túnel sin afectar la playa ni el relieve marino los de 245 m restantes están apoyados directamente en el fondo marino que afecta el relieve marino.</p>  <p>El enclave (la profundidad) de la estructura de toma está seleccionado conforme a experiencias en proyectos similares para evitar la succión de los sedimentos del fondo. En nuestro caso concreto, la distancia de las ventanas y el lecho marino será mayor de 2 m.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla alrededor de los 370 m<sup>2</sup> considerando que la sección del área de influencia marina tiene una extensión total de 134,65 Ha este representa el 0,03%, es de baja intensidad, es reversible teniendo manifestaciones irregulares durante los 25 años de operación de la planta, ya que la succión de sedimentos marinos se dará muy rara vez, por su baja velocidad de succión (menos de 0,15 m/s) siendo recuperable una vez retirada la tubería y la estructura de toma, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico relieve marino-costero es de importancia leve (-20,0), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

### C. Componente Agua de mar

Factor: Agua de mar y Sedimentos Marinos		
Importancia: -17 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 22,4 Bajo
Situación Actual		
 <p>Playa Embajadores</p>		<p>El agua de Mar de Santa María del Mar, es poco contaminada. Los índices altos de nitratos y fosfatos pueden tener la influencia de las corrientes marinas que llegan del mar de Pucusana, las embarcaciones (pesqueras y turísticas) que se encuentran en la playa Embajadores. En el caso de los coliformes termotolerantes, en la mayoría de puntos se registraron concentraciones menores al valor de detección en el laboratorio, siendo detectados solo en la playa Embajadores.</p>
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>En la etapa de operación la calidad del agua de mar podría verse afectada por la dispersión de los materiales depositados en las rejillas de la toma de captación que genera su sistema de autolimpieza de aire comprimido descrito en el capítulo 3. Cabe mencionar que, la inyección frecuente de aire comprimido no genera ningún problema medioambiental, e incluso tiene impactos positivos en el entorno, al airear la masa de agua de mar.</p> <p>Los análisis de laboratorio SAG presentados en el capítulo 4 - línea base demuestra la baja contaminación presente en el mar, dado que la máxima concentración de sólidos suspendidos encontrada es de 11,34 mg/ L en el fondo de la estación CA-08 ( a 170 m de distancia de la toma de captación)</p>		
		<p>Además, de la inyección de aire se realiza la inyección de hipoclorito sódico que evita la creación de biofouling tanto en las rejillas como en las propias conducciones. Cabe mencionar que esta desinfección se realizará en mínimas cantidades lo que permitirá la rápida disolución en el medio lo cual evitara su afectación. Este impacto es de baja intensidad, debido a la mínima presencia de contaminación en el mar, de manifestación irregular, debido a que solo se realizará cuando el sistema no este captando agua, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-17) y magnitud leve (1,3).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico agua de mar y sedimentos marinos es de importancia leve (-17,0), magnitud leve (1,3) y jerarquía baja (22,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>

## D. Componente Suelos

<b>Factor: Suelos</b>		
Importancia: -25,5 Moderada	Magnitud: 1,6 Moderada	Jerarquía: 41,3 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
	<p>En los estudios de línea base encontramos que la calidad de suelo cumple con los estándares de calidad ambiental de suelos.</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el proyecto (Asociación de Propietarios de Villa Mercedes) donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
Terreno donde se ubicará la IDAM		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>IDAM:</b></p> <p>Durante el mantenimiento de la IDAM, especialmente de las bombas, se utilizará lubricantes y aceites. Si no se tiene la debida precaución durante los se podría generar algún tipo de derrame que afecte la calidad de suelo dentro de la IDAM. Este impacto se ha considerado de baja intensidad, ya que la zona de los talleres se encontrará debidamente asfaltada, se presentará de irregular pero recuperable a corto plazo, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-24) y magnitud leve (1,3).</p> <p>En esta etapa los residuos generados serán principalmente los residuos domésticos generados por los trabajadores de la planta. Este impacto es de baja intensidad, debido a que durante la etapa de operación solo trabajaran 30 personas, es acumulativo y se presentará de manera periódico durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-27) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico suelo es de importancia moderada (-25,5), magnitud moderada (1,6) y jerarquía moderada (41,3). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

## E. Componente Paisaje

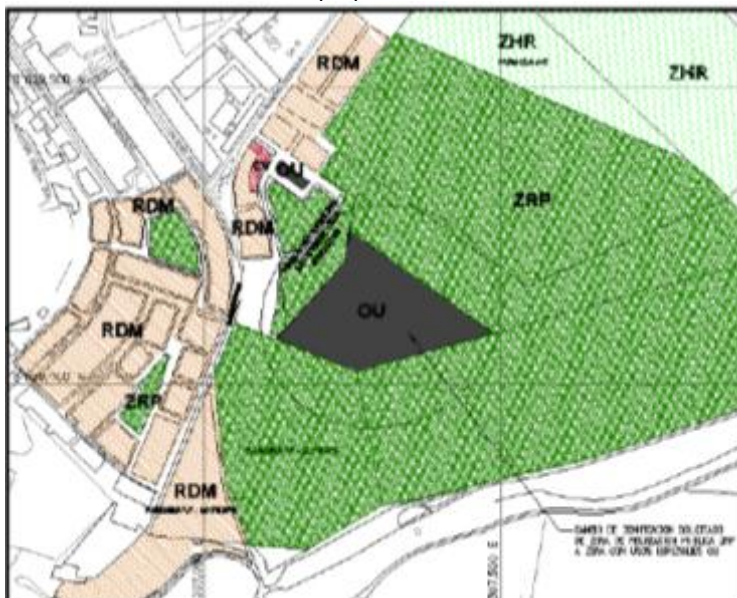
<b>Factor: Paisaje</b>		
Importancia: -28 Moderada	Magnitud: 1,7 Moderada	Jerarquía: 48,7 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
	<p>La calidad del paisaje en la zona de estudio es propia de un área degradada con poca diversidad de vegetación y suelos que han sufrido procesos de erosión.</p> <p>El área de emplazamiento de la Nueva planta se ubica en la zona denominada Zona de Recreación Pública – ZRP, de acuerdo a lo señalado en el Plano de Zonificación vigente para el distrito de Santa María del Mar, la cual forma parte de una gran manzana que estuvo originalmente destinada a un gran parque.</p>	
<p>Terreno donde se ubicará la IDAM</p>		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Captación:</b></p> <p>Como se explica en el Capítulo III – Descripción del proyecto, la estación de bombeo y el tramo terrestre de tubería se encuentran totalmente enterrados, debido a la falta de espacio las instalaciones auxiliares como son el tanque de almacenamiento de hipoclorito y el grupo electrógeno se ubicarán dentro de la IDAM por lo que no presenta un impacto visual en la zona de la playa de Santa María del Mar durante su operación.</p>		
		
		
<p><b>IDAM:</b></p> <p>La zona donde se emplazará la IDAM es un espacio con nula o escasa cobertura vegetal, la calidad del paisaje es baja, siendo impactada actualmente por procesos de erosión del viento que remueve la superficie fértil del suelo y hace menos productivo para su forestación.</p> <p>Asimismo, es importante mencionar que las viviendas más cercanas al extremo sur oeste del frente de obra de la PTAR estarán aproximadamente a 40m; distancia muy cercana y alto impacto visual. Además el perímetro del polígono existirá un enmallado del cerco perimétrico y las operaciones de la planta se realizarán dentro de edificios.</p>		

El área de emplazamiento de la Nueva planta se ubica en la zona denominada Zona de Recreación Pública – ZRP, de acuerdo a lo señalado en el Plano de Zonificación vigente para el distrito de Santa María del Mar, la cual forma parte de una gran manzana que estuvo originalmente destinada a un gran parque. Zona situada además colindante con un terreno también de propiedad del Estado y con otro de propiedad de la Municipalidad de Santa María del Mar, que tiene uso Residencial donde se desarrollara el Programa Municipal de Vivienda Villa Mercedes, pese a que en el plano de zonificación está señalado también como ZRP.

Tomando en cuenta que esta gran zona destinada a ZRP y ZHR ya está en proceso de cambiar de uso, ya sea por más zonas RDM o de E2, de donde se puede deducir que el tejido urbano le ha dado más importancia al aumento de las zonas residenciales y que obligará a que las zonas destinadas a la recreación pública sean reubicadas para dar paso a las zonas residenciales. Es en este sentido y visto el incremento de las zonas residenciales y sus actividades complementarias, que se presenta la necesidad de aumentar también el equipamiento urbano.

Es por esta razón, que dentro del predio donde se ha previsto el desarrollo del Proyecto se solicitará el cambio de zonificación, de ZRP a OU (otros usos o usos especiales), que sería la zonificación acorde para esta instalación, que formará parte del equipamiento urbano de la ciudad. No afectándose la valorización de los predios colindantes al proyecto.

Parcela J, Lote J-2, con propuesta de cambio de zonificación



Fuente: GFDL Arquitectos y Consultores EIRL








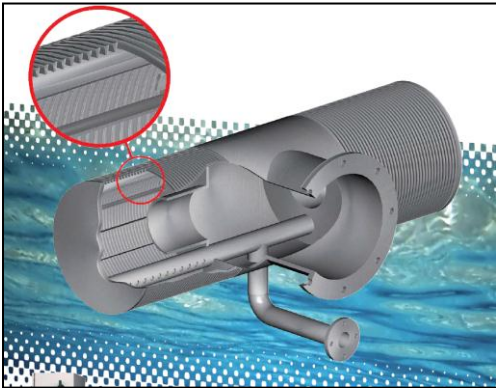
Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico paisaje es de importancia moderada (-28), magnitud moderada (1,7) y jerarquía moderada (48,7). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.

### 5.4.4.2 Medio Biológico

#### A. Componente Plancton

Factor: Plancton		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1.9 Moderado	Jerarquía: 38.4 Bajo
Situación Actual		
	<p>Se registró un total de 131 especies de fitoplancton, las cuales se distribuyeron en 4 <i>Phyllum</i> 33 órdenes y 42 familias. El <i>Phyllum</i> de mayor riqueza de especies fue <i>Ochrophyta</i> (Diatomeas), seguido de los <i>Myzozoa</i>s. El orden <i>Peridinales</i> presentó el mayor número de especies, seguido de <i>Chaetocerotales</i>. Mientras que la familia más rica fue <i>Protopteridinaceae</i>, seguida de <i>Chaetocerotaceae</i>.</p> <p>La diversidad específica fue evaluada mediante los índices de diversidad, riqueza y equidad. En cuanto al índice de Shannon-Wiener puede apreciarse que las comunidades hidrobiológicas fueron las más diversas dentro de la evaluación encabezadas por el fitoplancton (<math>H' = 2,69</math> bits/célula).</p> <p>Para el caso del fitoplancton, la diversidad de especies fluctuó entre 2,15 – 3,00 bits/célula, pudiendo apreciarse la mayor diversidad en la estación HB-02 (<math>H' = 3,00</math> bits/célula) correspondiente a la zona marina (ZM). La diversidad del zooplancton varió desde 0,38 – 2,61 bits/organismo, presentando la mayor diversidad la estación HB-02 (<math>H' = 2,61</math> bits/organismo) correspondiente a la zona marina (ZM).</p>	
Plancton en la zona (Referencial)		
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>La captación de agua de mar llevará consigo microorganismos marinos suspendidos en el agua, probablemente plancton de la zona de la toma.</p> <p>De acuerdo a resultados de campo se reporta en los análisis de zooplancton huevos de <i>Engraulis</i> sp. (Anchoveta) con mayores valores en Hb-03 (320 m de la toma de captación) de 132 org/L a nivel superficial y 220 org/L en fondo y considerando la zona de captación valores de 32 y 80 org/L en Hb-06 (440 m de la toma de captación) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente. Asimismo, la especie <i>Odontesthes</i> sp. (Pejerrey) registró los mayores valores en la zona de captación con 69 y 30 org/L en Hb-05 (230 m de la toma de captación) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente.</p> <p>En este sentido la comunidad planctónica conformada por el fitoplancton y zooplancton no se verán afectadas de manera significativa producto de las actividades de captación del agua de mar, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Cabe resaltar, que en el área donde emplazarán la toma no se han registrado larvas, ni juveniles de <i>Octopus mimus</i> "Pulpo". Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que la toma de captación sea instalada a más de 2 metros de distancia del fondo marino. Por lo que, no se afectará a las actividades económicas realizadas en la zona.</p> <p>Por lo tanto, analizando no sólo los valores de diversidad, sino también la distancia de la toma de podemos concluir que el impacto sobre el plancton (fitoplancton y zooplancton) es puntual, con una tubería de diámetro exterior de 1200 mm y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9). Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico plancton es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

## B. Componente Macroinvertebrados

Factor: Macroinvertebrados		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
Situación Actual		
 Acanthopleura Echinata	<p>Se registraron un total de 88 especies de Macrobentos los cuales se distribuyeron en 12 Phylum: <i>Annelida</i>, <i>Arthropoda</i>, <i>Mollusca</i>, <i>Cnidaria</i>, <i>Echinodermata</i>, <i>Chlorophyta</i>, <i>Chordata</i>, <i>Nemertea</i>, <i>Phoronida</i>, <i>Platyhelminthes</i>, <i>Proteobacteria</i> y <i>Rhodophyta</i>.</p> <p>El Phylum <i>Annelida</i> constituyó el de mayor riqueza, con 35 especies representando el 40,0 % del total de registros, seguido del Phylum <i>Arthropoda</i> con 20 especies que representaron el 23,0 %; <i>Mollusca</i> con 18 especies representaron el 20,0 %, los <i>Cnidaria</i> y <i>Echinodermata</i> con 4 especies representaron el 5,0 % cada uno.</p> <p>Como áreas de importancia biológica para el desarrollo y la conservación de la diversidad se proponen todas las Estaciones de muestreo biológico (EMB) correspondientes a la zona costera (ZC), dado que albergan un gran número de especies y diversidad biológica</p>	
 Tegula		
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>El sistema de captación de agua de mar cuenta con una toma de tecnología EUROSLOT que disminuye la velocidad de succión a menos de 0,15 m/s y rejillas tipo Johnson que evita el paso de macroinvertebrados a la tubería.</p>		
		
<p>Estructura de Toma</p>		
<p>En este sentido la comunidad bentónica no se verán afectadas de manera significativa producto de la captación, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Uno de los aspectos importantes es la zona de desove de la anchoveta, la cual se da a lo largo de todo el litoral peruano, en el caso del pejerrey y pulpo estos prefieren zonas protegidas para el desove que en este caso sería la zona rocosa al norte de la ensenada (BI-01 465 m de la toma de captación) y se efectúa a finales de invierno y comienzos de primavera en el pulpo; y en el caso del pejerrey el desove se realiza durante todo el año con 2 picos: uno principal de julio a octubre y otro secundario en el mes de enero, lo cual es similar a la mayoría de peces del mar peruano como anchoveta, sardina, merluza, etc. (Einarsson et al.<sup>13</sup>, 1965; Buitron et al., 2000<sup>14</sup>;</p>		

<sup>13</sup> EINARSSON H.; Flores L. & Miñano J. 1965. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana. I Seminario Latinoamericano de sobre el Pacífico Oriental. 1: 128139

<sup>14</sup> BUITRÓN B. & Perea A. 2000. Aspectos reproductivos de la anchoveta peruana durante el periodo 1992-2000. Bol. Inst. Mar Perú. 19: 45-54.



Perea et al., en prensa)<sup>15</sup>. Respecto a los estadios larvarios del pulpo el desarrollo paralarvario es zoo planctónico y de aguas profundas luego se acercan a la costa y se asientan en el fondo (bentónicos)<sup>16</sup>. Cabe resaltar, que en el área donde emplazará la captación no se han registrado zonas de desove.

Este impacto es de intensidad baja, debido a que los estadios larvarios del pulpo considerado bentos y el desarrollo paralarvario es zooplanctónico de aguas profundas no se encuentran en la zona de captación en abundancia y diversidad. Por lo que se ha categorizado de importancia Leve (-20) y magnitud moderada (1,9)

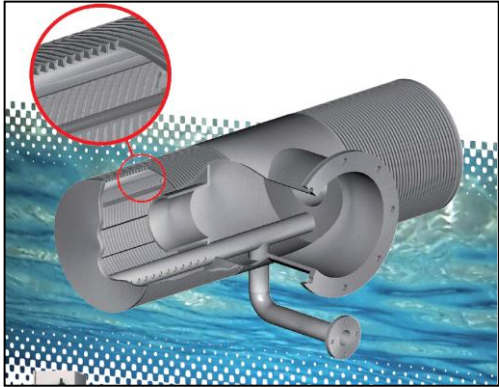
Además la presencia de la estructura de captación puede modificar el hábitat de los Macroinvertebrados. Este impacto es de baja intensidad debida a que la afectación solo se da por los 245 m de tubería apoyada directamente en el fondo marino ya que por prevención se instalará la toma a más de 2 m del fondo marino. Por lo que se ha categorizado de importancia Leve (-20) y magnitud moderada (1,9)

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico macroinvertebrados es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.

<sup>15</sup> GÓMEZ A, Claudia, Ángel Perea de la Matta, Martha Williams de Castro. 2006. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación

<sup>16</sup> ISHIYAMA, V, Betty Siga y Carmen Talledo. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación


## C. Componente Necton

Factor: Necton - Ictiofauna		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
Situación Actual		
	<p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del <i>phylum mollusca</i> y 1 especie de crustácea.</p> <p>La mayor proporción de individuos de la especies muestreadas estuvieron constituidas por juveniles y adultos. Las mayores proporciones de individuos se encontraron en estadio III y IV es decir madurantes iniciales y avanzados que corresponde a los estadios previos al desove de verano.</p>	
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>El sistema de captación de agua de mar cuenta con una toma de tecnología EUROSLOT que disminuye la velocidad de succión a menos de 0,15 m/s y rejillas tipo Johnson que evita el paso de macroinvertebrados a la tubería.</p>		
	<p>En este sentido la ictiofauna (peces) no se verá afectada de manera significativa producto de esta actividad, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. Cabe resaltar que en el área donde emplazará a la toma no se han registrado especies de ictiofauna.</p> <p>Por otro lado, dada la distribución amplia de las zonas de desove de anchoveta en todo el litoral, y las zonas y épocas específicas de pejerrey y otras especies de ictiofauna en la zona del Proyecto donde sólo abundan los poliquetos o anélidos<sup>17</sup>; no existirán impactos negativos por la captación de agua de mar en la actividad de desove de las especies mencionadas. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de</p>	
<p>plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre la ictiofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Respecto a la alteración de hábitats producto de la presencia del sistema de captación (&lt;0,05% del AID del espacio marino), la alteración del hábitat marino será imperceptible. Por lo tanto, este impacto se considera como puntual y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud (1,9).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico necton-ictiofauna es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

<sup>17</sup> Orensanza J. M. y F.C. Ramírez (1973).

### 5.4.4.3 Medio Social

#### A. Componente Social

Factor: Social		
Importancia: 1,2 Positivo Leve	Magnitud: 3,8 Alta	Jerarquía: 4,4 Bajo
Situación Actual		
	<p>Actualmente el 42% de viviendas del área de influencia utiliza los camiones cisterna para su abastecimiento.</p> <p>Según las entrevistas realizadas a los encargados de los establecimientos de salud del área de influencia directa, la enfermedad con mayor incidencia en la zona son las IDAS (Infecciones diarreicas agudas).</p> <p>Debido a la falta de información, existe el temor de la población que durante la operación del proyecto exista la generación de ruidos que pueda afectar su confort. Cabe mencionar que actualmente se cuentan con una Intervención Social que viene trabajando con la población. (Ver Anexo 19,1).</p>	
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Sistema de Captación:</b></p> <p>La oposición a la operación del sistema de captación se da debido a la preocupación de la población que este mecanismo afecte a fauna marino he indirectamente a los pescadores de la zona. Como se mencionó en el ítem de Medio Biológico y en la descripción del proyecto. La toma de captación utiliza la de tecnología EUROSLOT y rejillas tipo Johnson que reduce la velocidad de succión a menos de 0,15 m/s. Evitando la succión de especie íctica. Además la toma está ubicada a más de 2 metros de distancia del fondo marino para evitar la afectación y succión de los macroinvertebrados. No afectando la pesca que hay en la zona.</p> <p>Otra preocupación que tienen los pobladores es la captación de agua contaminada con metales pesados y reactivos del lavado de membranas, como se puede ver en la línea base los análisis de laboratorio no detectaron la presencia de metales en la zona y los reactivos usados en el lavado de membranas serán neutralizados antes de ser vertidos por el emisario submarino. Cabe mencionar que el emisario submarino se encuentra al norte del sistema de captación, y debido a las corrientes marinas la pluma de dispersión no llegará a la captación.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado de extenso debido a que el temor se presenta en la mayor parte del área de influencia, es de intensidad alta, pero actualmente se viene trabajando en el plan de comunicaciones para que la población cuente con mayor información sobre la tecnología a usar en este sistema de captación y dar a conocer que no habrá ninguna afectación a la pesca, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderado (-34) y magnitud moderada (2,3).</p>		
<p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>El principal beneficio que traerá la distribución del agua potable mediante una red de abastecimiento pública es contar con agua potable de mejor calidad de manera continua durante las 24 horas del día incrementando la calidad de vida de los pobladores. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado total, viéndose beneficiada toda el área de influencia del proyecto. Es de muy alta intensidad, de manera continua durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva alta (63) y magnitud máxima (7).</p> <p>Al contar con el agua de mejor calidad, los pobladores del área de influencia del proyecto tendrán una incidencia positiva en su salud. Contando con servicios sanitarios adecuados para la preparación de los alimentos y bebidas y para su higiene personal, lo que ayudará a prevenir las IDAS (Infecciones diarreicas agudas). Es de muy alta intensidad, de manera continua durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva alta (58) y magnitud máxima (5,8).</p>		

**IDAM:**

En la etapa de operación disminuirá la expectativa laboral de la población de todo el área de influencia por los puestos laborales, ya que de los 310 puestos de trabajos generados en la etapa de construcción disminuirá a 30 puestos de trabajos. La evaluación de este impacto concluyó que es de importancia moderada (34) y magnitud alta (3,96)

La oposición a la operación de la IDAM se da debido a la preocupación de la población que exista la generación de ruidos que pueda afectar su confort. Como se describió anteriormente el máximo ruido que podría llegar a la vivienda más cercana a la planta sin considerar factores de amortiguamiento es de 49,8 dBA, cumpliendo con el ECA establecido para zonas residenciales (50 dBA). Otra preocupación de la población es el impacto visual que puede generar la presencia de la planta. Como se mencionó en el respectivo ítem, la planta cuenta con un enmallado en el cerco perimétrico y edificios cerrados para realizar sus operaciones.


Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado de extensión parcial debido a que se desarrolla en los alrededores zona de emplazamiento de la planta (Santa María del Mar y San Bartolo), es de baja intensidad, debido a que se viene trabajando en el plan de comunicaciones para que la población cuente con mayor información sobre la operación de la planta y las medidas de mitigación que se muestran en el capítulo 6 - Estrategias de manejo ambiental, presentándose sólo en los primeros años de operación, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,3).

En la etapa de operación circularán de vehículos ligeros para movilización del personal y vehículos de la Empresa Prestadora de Servicios (EPS-RS) que recogerá los residuos sólidos generados en la planta que podría generar un ligero aumento del flujo vehicular en los accesos a la planta. Producto de la metodología usada ha sido valorado como puntual, ya que se dará en la zona de emplazamiento de la planta. De intensidad baja, produciéndose en las horas de ingreso y salida del personal. Con lo que concluimos que es un impacto de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,9).

Para la operación de la IDAM se necesitará un total de 30 trabajadores (compartidos con PTAR), la principal función de estos es controlar las operaciones de la planta mediante el sistema SCADA, el cual es un sistema de automatización de la planta que evita estén en contacto directo con los equipos y reactivos. A pesar de ello, se ha previsto brindarles los equipos de protección personal (EPP) adecuados y charlas de seguridad durante los 25 años de operación, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,8).

Finalmente, se ha determinado que el factor social es de importancia positiva leve (1,2), magnitud moderada (3,8) y jerarquía baja (4,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, los impactos ambientales positivos sobre este factor ambiental son más significativos que los impactos negativos que se presenten y además se vienen realizando talleres y reuniones con la población para eliminar todas las dudas que presenten sobre los componentes del proyecto.

## B. Componente Económico

<b>Factor: Económico</b>		
Importancia: 12,4 Positivo Leve	Magnitud: 4,4 Muy Alta	Jerarquía: 54,5 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
		<p>Las actividades económicas principales en los meses de verano (enero a marzo) son el turismo y comercio. Mientras que en los demás meses (abril a diciembre) la principal actividad económica es la construcción.</p> <p>El 27 % de la población del área de influencia directa del proyecto se encuentra desocupada según la muestra aplicada a 259 familias encuestadas. De la población ocupada el 24,75 % son empleados, el 20 % son comerciantes y solo el 10,34 % son obreros.</p>
<p>Rosa Aguirre – Pres. de la Asociación de vendedores de la playa “Punta Negra</p>		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Redes de Abastecimiento:</b></p> <p>El principal beneficio que traerá la distribución del agua potable mediante una red de abastecimiento pública es disminución significativa del costo del m<sup>3</sup> de agua potable.</p> <p>De las encuestas se observó que la cisterna cobra por cada guachi 10 soles, un guachi equivale a 5 cilindros; entonces un cilindro cuesta 2,00 soles. Cada cilindro equivale a 200 litros (0,2 m<sup>3</sup>), obteniendo en cifras monetarias el estimado de 10 soles/ m<sup>3</sup> por agua potable de cisterna. Mientras que la tarifa doméstica promedio de SEDAPAL en los distritos de lima es de 1 482,00 soles/ m<sup>3</sup>.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado total, viéndose beneficiada toda el área de influencia del proyecto. Es de muy alta intensidad, de manera continua durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva alta (60) y magnitud máxima (7).</p> <p>Al cumplir con el abastecimiento de agua potable a los usuarios finales, se disminuirá o eliminará la demanda de agua a los transportistas de agua, esto podría afectar estos negocios o pequeñas empresas y podría dejar sin empleo a conductores y ayudantes. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que la afectación se dará a los transportistas de todo el área de influencia del proyecto. Es de alta intensidad y se manifestara inmediatamente empiecen las actividades de operación. Lo que nos lleva a concluir que es de importancia Moderada (-45) y magnitud máxima (5,8). Cabe mencionar que, durante entrevista a la presidenta de la Asociación de Transportistas afirmaron que no tendrían inconvenientes en buscar otro tipo de negocio.</p> <p>Durante la distribución de agua potable existirá una demanda de mano de obra calificada y no calificada para realizar los mantenimientos respectivos a las redes de abastecimiento. Esto traerá como consecuencia la generación de puestos de trabajo a lo largo del área de influencia del proyecto. El impacto ha sido considerado de importancia leve (22) y magnitud alta (2,6)</p> <p>La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). El impacto ha sido considerado de importancia leve (23) y magnitud alta (2,6)</p> <p>Cabe mencionar que, la responsabilidad por la operación de las redes de abastecimiento recae en SEDAPAL como se explica en la descripción del proyecto</p> <p><b>IDAM:</b></p> <p>Durante la etapa de operaciones existirá una demanda de mano de obra calificada y no calificada. Esto traerá como consecuencias la generación de puestos de trabajo directo, especialmente en la mano de obra no calificada (28 puestos de trabajo en mano de obra no calificada y 2 en mano de obra calificada). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado extenso, viéndose beneficiada los trabajadores de gran parte del área de influencia del proyecto. Es de moderada intensidad, de</p>		

manera periódica durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva moderada (26) y magnitud alta (3,5).

La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes), hospedaje (alquiler de habitaciones) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado parcial, debido a que estos locales comerciales y puntos de venta (ambulantes) se podrían generar en las zonas cercanas a la planta. Es de moderada intensidad, durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (22) y magnitud alta (2,6).

#### **Sistema de Captación:**

Durante la captación también se generarán puestos de trabajo pero con menor intensidad, dado que solo se dará para los procesos de mantenimiento y se requerirá mano de obra calificada. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado extenso, viéndose beneficiada los trabajadores de gran parte del área de influencia del proyecto. Es de baja intensidad, de manera periódica durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (23) y magnitud alta (3,2).

Como se mencionó en el ITEM 5.4.1. no existirá impacto en la zona de pesca y extracción de moluscos y pulpos, debido a que la zona de pesca potencial se encuentra entorno a los 100 metros de distancia de las formaciones rocosas de Cangrejitos y Embajadores, cuya cota llega hasta los 17 metros debajo del nivel del mar. La distancia más corta desde la captación al límite de esta zona de pesca es de 173,41 metros (Ver Anexo I – Plano de Actividades Marinas (Pesca). Por lo que no se verá afectada la actividad pesquera en la ensenada de Santa María del Mar.

La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes), hospedaje (alquiler de habitaciones) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado parcial, debido a que estos locales comerciales y puntos de venta (ambulantes) se podrían generar en las zonas cercanas a la planta. Es de moderada intensidad, durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (22) y magnitud alta (2,6).

Finalmente, se ha determinado que el factor económico es de importancia positiva leve (15,6), magnitud muy alta (4,7) y jerarquía moderada (73). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, los impactos positivos sobre este factor serán significativos

## 5.4.5 Impactos ambientales en la Etapa de Operación en el “Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y redes de alcantarillado”

### 5.4.5.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera

Factor: Atmósfera		
Importancia: -23,6 Leve	Magnitud: 1,8 Moderada	Jerarquía: 42,7 Moderado
Situación Actual		
 <p>Asociación de Propietarios de Villa Mercedes</p>		<p>Según el estudio de línea base, las concentraciones de gases y material particulado del área de influencia es menor que los límites establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental del Aire. Por lo que podemos afirmar que, en el área del proyecto, no se presentan actualmente concentraciones de material particulado y gases que representen un riesgo para la salud de la población que se encuentre en sus inmediaciones.</p> <p>Los niveles de ruido generados, en su mayoría exceden los valores recomendados, esto se debe a factores antropogénicos como: paso vehicular fluido, paso peatonal, riego de áreas verdes, el ruido del paso de una avioneta, cercanía a la Carretera, niños jugando, paso de motocicletas, el ruido del mar, ruido de un taller de esmerilado, ruido de una motobomba de cisterna, entre otros.</p>
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Redes de Saneamiento:</b></p> <p>Durante la recolección de agua cruda mediante las redes de abastecimiento se puede generar un incremento de ruido por la operación de las cámaras de bombeo de desagües (CBD), principalmente las de tipo A por usar bombas con mayor potencia. Si consideramos la intensidad del ruido promedio de una bomba de 80 dB18 y evaluando que la vivienda más cercana a una cámara de bombeo tipo A se ubica en Punta Hermosa (CBD N°5) y está a menos de 15 metros, su intensidad del ruido en el peor escenario y sin ningún efecto de amortiguación sería de 56,79 dBA, lo cual es alto, superando el ECA nocturno establecido para zona residencial.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de cada cámara de bombeo. A pesar de no cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido nocturnos establecidos para zona residencial; este impacto es de baja intensidad, debido a que las bombas estarán sumergidas en la cámara húmeda de la CBD mitigando el ruido generado, teniendo manifestaciones periódicas durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-23) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Como se menciona en la descripción del proyecto, las cámaras de bombeo cuentan con sistema de desodorización de aire mediante carbón activado. Por lo que no presentará una afectación continua en la calidad de aire. Sin embargo se pueden presentar fallas en la operación de las CBD que produzcan un rebose en las mismas que si generaría un impacto. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de cada cámara de bombeo. Es de baja intensidad, ya que el diseño de las CBD cuenta con las medidas de seguridad para evitar posibles contingencias. De manifestación irregular y recuperable. Lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-19) y magnitud baja (1).</p> <p><b>PTAR:</b></p> <p>Durante la etapa de operación de la PTAR, la calidad del aire se verá impactada durante las operaciones de desbaste, desarenado – desengrasado y tratamiento biológico y tratamiento de lodos biológicos debido a la generación de olores.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual viéndose afectada las viviendas aledañas de la planta de la zona de Villa Mercedes debido a la predominancia de los vientos en dirección Sur y Oeste. Es de baja intensidad ya que a pesar de trabajar 24 horas diarias la planta</p>		

<sup>18</sup> Operación y mantenimiento de centrales de ciclo combinado - Santiago García Garrido pág. 278

contará con un sistema de desodorización para la eliminación de olores por carbón activado con capacidad para tratar 16 000,00 m<sup>3</sup> de aire/h (Ver Descripción del Proyecto, además de ubicación y diseño en Anexo 23 Plano código PVS-GNR-JDE-AYE-113), además que el tratamiento biológico se realizará en un reactor aeróbico, lo cual evita la generación de malos olores, propios de un sistema anaeróbico. De manifestación periódica durante los 25 años de operación. Lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,9).

Durante la etapa de operación de la IDAM se incrementará los niveles de ruido por el funcionamiento de los equipos, principalmente bombas centrífugas usadas para el desplazamiento del agua a tratar. Si consideramos que el uso de una bomba centrífuga genera un valor de presión sonora puntual de 80 dBA<sup>19</sup> medido a 1 m de la fuente, y sin ningún tipo de amortiguamiento existente tanto físico como natural, el ruido que podría llegar a la puerta de la vivienda más cercana ubicada a 32 m desde el cerco perimétrico de la planta sería de 49,8 dBA. Este valor cumple el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido para zonal residenciales nocturnas (50 dBA<sup>20</sup>).

En el caso de un crecimiento urbano alrededor de la PTAR existen técnicas de insonorización, planteadas y una barrera biológica, y considerando que el ancho máximo de una vía es de 6 metros, la intensidad de ruido que llegue a la vivienda cumpliría con el ECA antes mencionado.

Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en la zona de emplazamiento de la planta viéndose afectadas solo las viviendas que colindan a esta. Es de baja intensidad, teniendo manifestaciones periódicas durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-23) y magnitud moderada (1,9).

#### **Emisario Submarino:**

Como se explica en la descripción del proyecto, la evacuación del agua tratada se dará por gravedad, por lo que no demandará el uso de bombas para su impulsión, debido a esto no se producirá ningún incremento en los niveles de ruido.

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico atmósfera es de importancia leve (-23,6), magnitud moderada (1,8) y jerarquía moderada (42,7). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado Significativo.

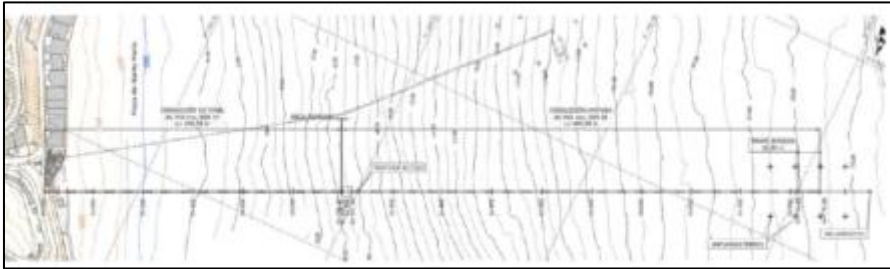
<sup>19</sup> Decibeles generados por una bomba centrífuga sin ningún tipo de amortiguamiento tanto físico como natural.

Fuente: Operación y mantenimiento de centrales de ciclo combinado - Santiago García Garrido pág. 278

<sup>20</sup> Fuente: D.S. 085-2013-PCM



## B. Componente Relieve marino – costero

<b>Factor: Relieve Marino-Costero</b>		
Importancia: -20 Moderada	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
<b>Situación Actual</b>		
<p>La mayor parte de los materiales de la zona se caracterizan por presentar una moda propia de arena fina, aunque también aparecen arena mediana fina y de forma puntual grava y arena gruesa.</p>		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Como se describe en la descripción del proyecto. Los primeros 298 m de la tubería del emisario submarino están en un túnel sin afectar la playa ni el relieve marino los de 481 m restantes están apoyados directamente en el fondo marino que afecta el relieve marino.</p>  <p>Además del tramo apoyado en directamente en el fondo marino, la velocidad de salida del efluente por los difusores podría generar la remoción de los sedimentos marinos.</p> <p>Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla alrededor de los 721 m<sup>2</sup> y representa el 0,05% de la zona marina existente, es de baja intensidad, es reversible teniendo manifestaciones irregulares durante los 25 años de operación de la planta siendo recupera, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico relieve marino-costero es de importancia leve (-20,0), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

## C. Componente Agua de mar

Factor: Agua de mar y Sedimentos Marinos		
Importancia: -25,5 Moderada	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 33,7 Bajo
Situación Actual		
 Playa Embajadores	<p>El agua de mar de Santa María del Mar, es poco contaminada. Los índices altos de nitratos y fosfatos pueden tener la influencia de las corrientes marinas que llegan del mar de Pucusana, las embarcaciones (pesqueras y turísticas) que se encuentran en la playa Embajadores. En el caso de los coliformes termotolerantes, en la mayoría de puntos se registraron concentraciones menores al valor de detección en el laboratorio, siendo detectados solo en la playa Embajadores.</p> <p>Los sedimentos marinos y costeros de las playas de Santa María del Mar, tienen una textura arenosa y son pocos contaminados. En el caso de las concentraciones altas de cadmio esto puede ser influenciado de las corrientes marinas que llegan de Pucusana, tal como mencionamos en la calidad de agua de mar, al ser esta una zona de calma que contribuye a la sedimentación.</p>	
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>Como se menciona en el capítulo 3 – Descripción del proyecto, las aguas evacuadas a través del emisario submarino son el resultado de la mezcla de los efluentes de la IDAM (purga de flotadores DAF, lavados y salmuera) y el agua residual tratada de la PTAR.</p> <p>Debido al sistema de difusores implementado (Ver Descripción del Proyecto) alcanzaremos una dilución inicial aproximada de 1:80. Al ser un fluido más denso que el agua del mar, este tiende a irse al fondo del mar.</p> <p>Conforme lo indica el contrato de concesión (Anexo 2,5), al inicio de operaciones de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), CODESUR acondicionará una toma de abastecimiento para la disposición del agua tratada para riego de Santa María del Mar, asegurando la disposición de 24 l/s de aguas residuales en óptimas condiciones para el riego, sin impacto en la salud de los pobladores. Según información de la APSMM, en el año 2014 tuvieron un caudal promedio de 1,27 l/s de consumo de agua tratada para riego. Realizando un cálculo estimado, tal y como se muestra en el anexo 19,3, los 4 distritos involucrados tienen actualmente alrededor de 54,5 ha de áreas verdes, incluyendo áreas verdes tanto públicas como privadas. Si el 100% de las áreas verdes fueran regadas por inundación (riego ineficiente con altos consumos de agua) se estima una necesidad de 300 000 m<sup>3</sup>/año de agua para riego<sup>21</sup>, lo cual equivale a un caudal máximo de 9,5 l/s. Cabe mencionar que muchas de estas áreas cuenta con riego tecnificado por goteo que podría disminuir el consumo de agua hasta un 80%<sup>22</sup>.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto, se concluye se puede asegurar la disposición de 24 l/s de agua para riego garantizaría el abastecimiento de áreas verdes de los 4 distritos involucrados en una situación hipotética que las áreas verdes dentro de los alcances del área de influencia del Proyecto aumente en un 150%, sin necesidad de generar conflictos sociales en la población. Por lo tanto, la descarga del emisario siempre se realizará incluyendo los efluentes de la IDAM y de la PTAR, técnica de mitigación recomendada por autores y experiencias de España<sup>23</sup> (Fuentes, J. 2014), y no existirá el escenario crítico en el que se deje de disponer el efluente tratado de la PTAR (rebose de riego) a través del emisario submarino.</p> <p>Por ese motivo, se realizó un modelamiento con el software VISUAL PLUME (Ver Anexo 13) utilizando las condiciones de salidas máximas que se podrían obtener de los sistemas PTAR e IDAM. Para el caso de la PTAR, se tomó como referencia el caudal máximo de la segunda fase, considerando un by-pass a la planta por alguna posible contingencia, realizando solo la dosificación de hipoclorito de sodio sin posibilidad de usarla para riego de áreas verdes y vertiendo dicho efluente a través del emisario y sin los procesos de dilución de</p>		

<sup>21</sup> Dato obtenido considerando que el promedio de riego por metro cuadrado de área verde es de 5 galones (0,019 m<sup>3</sup>) regando 2 veces por semana en Verano (5 meses del año) y 1 vez por semana en invierno (7 meses del año).

Fuente: Municipalidad Distrital de Miraflores

<sup>22</sup> Dato obtenido considerando que el promedio de riego por metro cuadrado de área verde es de 0,272 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/año

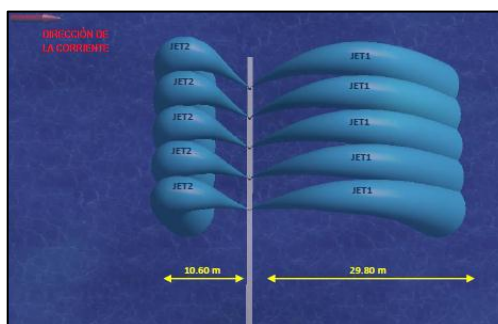
Fuente: Municipalidad Distrital de Miraflores

<sup>23</sup> Fuentes, J. 2014. Analysis of the process of environmental impact assessment for seawater desalination plants in Spain.

los difusores propuestos. Por último, en el caso de la IDAM, el vertimiento usado corresponde a los caudales en la 2ª fase o fase de incremento de la demanda a futuro.

Realizando la comparación con la categoría 2 – subcategoría 3, el efluente vertido cumple con el Estándar de Calidad para Concentración de coliformes termotolerantes (1 000 NMP/100 mL).

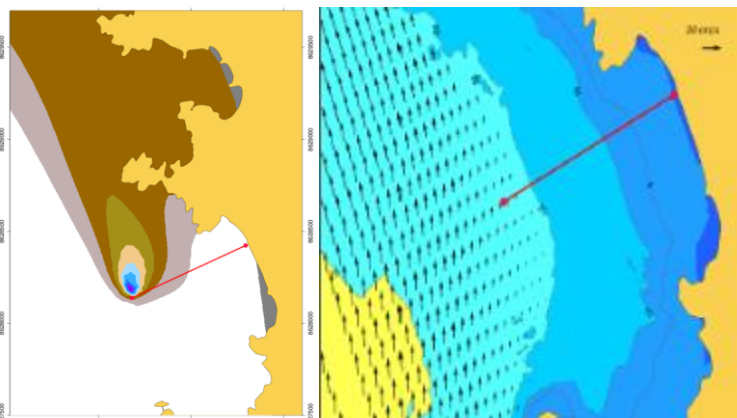
Sin embargo, para el modelamiento se realizó la comparación con el estándar más restrictivo de la categoría 2 – sub categoría 1 (14 NMP/100mL), con lo que observamos que la zona de mezcla o de alteración alcanzará un máximo 43,28 m hacia el norte y 10,60 m al sur. Siendo un área puntual de 458 m<sup>2</sup> que representa menos del 0,05% del área de influencia marina total que es de 134,65 Ha.



El vertimiento de los efluentes líquidos tratados no incrementará los nutrientes en la columna de agua dado que a la salida del emisario su concentración de la carga orgánica o nutrientes (DBO) se encontrará cumpliendo el Estándar de Calidad Ambiental respectivo (Ver Anexo 13), sin provocar variaciones en la estructura y diversidad de la fauna bentónica.

Por otro lado se obtiene que a menos de un metro de la salida del emisario, los valores de salinidad alcancen valores por debajo de los 38 UPS. Tomando en consideración el Real Decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (Ver Anexo 18) y el estándar recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos la salinidad de agua de mar no puede variar en más de 4 mg/L, no existirá impacto en la calidad de aguas

Otro aspecto a considerar es que las corrientes marinas van con dirección al norte, debido a esto la pluma de dispersión se dará hacia el distrito de San Bartolo.



Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla alrededor de los 458 m<sup>2</sup> (< 0,05% del área de influencia marina) que abarca la zona de mezcla, es de baja intensidad, durante los 25 años de operación de la planta siendo recuperable, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-27) y magnitud baja (1,3).


Debido a la presencia de espigones y a la dirección de la corriente se podría ver afectada la calidad de sedimentos marinos en la zona de San Bartolo. Siendo este un impacto indirecto puntual y de baja intensidad. Lo que concluye que es de importancia leve (-24) y magnitud baja (1,3).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico agua de mar y sedimentos marinos es de importancia moderada (-17,0), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (33,7). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.

## D. Componente Suelos

<b>Factor: Suelos</b>		
Importancia: -27,5 Moderada	Magnitud: 2,1 Moderada	Jerarquía: 56,9 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
	<p>En los estudios de línea base encontramos que la calidad de suelo cumple con los estándares de calidad ambiental de suelos.</p> <p>Existen ciertas zonas cercanas al límite oeste del predio a ocupar por el proyecto (Asociación de Propietarios de Villa Mercedes) donde se manifiesta la problemática de acumulación de residuos de construcción y domésticos.</p>	
Terreno donde se ubicará la IDAM		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Redes de Saneamiento</b></p> <p>Como se explica en la descripción del proyecto las cámaras de bombeo de desagüe cuentan con unas rejillas de desbastes que generaran residuos peligrosos. Este impacto es de baja intensidad, es acumulativo y se presentará de manera periódica durante los 25 años de operación de la planta, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,9).</p> <p><b>PTAR:</b></p> <p>Durante el mantenimiento de la IDAM, especialmente de las bombas, se utilizará lubricantes y aceites. Si no se tiene la debida precaución durante los se podría generar algún tipo de derrame que afecte la calidad de suelo dentro de la IDAM. Este impacto se ha considerado de baja intensidad, ya que la zona de los talleres se encontrará debidamente asfaltada, se presentará de irregular pero recuperable a corto plazo, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-24) y magnitud leve (1,3).</p> <p>Durante el pretratamiento de las aguas residuales (Desbaste, desarenado – desengrasado) se estima generaran 129 m3/mensuales de residuos peligrosos compactados. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en las instalaciones de la planta, es de baja intensidad, durante los 25 años de operación de la planta siendo acumulable pero recuperable, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-29) y magnitud moderada (2,2).</p> <p>El principal residuos generado en la PTAR serán los lodos biológicos generados en el tratamiento biológico de planta. Considerados residuos peligrosos. Se estima que se generarán 631 m3/mensuales de lodos deshidratados. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado puntual debido a que se desarrolla en las instalaciones de la planta, es de moderada intensidad, durante los 25 años de operación de la planta siendo acumulable pero recuperable, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-35) y magnitud alta (2,8).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico suelo es de importancia moderada (-26,5), magnitud moderada (1,8) y jerarquía moderada (46,9). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

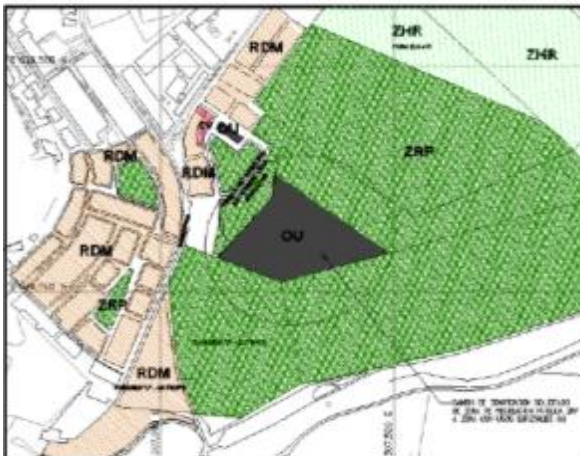
## E. Componente Paisaje

<b>Factor: Paisaje</b>		
Importancia: -31 Moderada	Magnitud: 2.3 Moderada	Jerarquía: 71.7 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
		<p>La calidad del paisaje en la zona de estudio es propia de un área degradada con poca diversidad de vegetación y suelos que han sufrido procesos de erosión.</p>
<p>Terreno donde se ubicará la IDAM</p>		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Redes de Saneamiento:</b></p> <p>Durante la operación de las redes de saneamiento, entraran en operación las cámaras de bombeo de desagües (CBD), principalmente las de tipo A por su mayor complejidad y extensión (200 m<sup>2</sup>), demandará el alterarán el entorno visual en la zona de emplazamiento de las estructuras, como es el caso de las CBD 6, 16 y 19 de los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, respectivamente.</p> <p>El inicio de la recolección de las aguas crudas hacia la PTAR ocasionará el cierre las PTAR existentes en los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar que brindar agua para el riego de las áreas verdes de sus respectivos distritos.</p> <p>Esto producirá afectación indirecta al paisaje por la disminución de las áreas verdes producto de la falta de agua para su riego. Este impacto ha sido valorado con intensidad alta viéndose afectados 3 distritos del área de influencia del proyecto. Por eso concluimos que es de importancia moderada (-49) y magnitud máxima (5,8).</p> <p>Sin embargo, según la carta 1791-2015-GG, SEDAPAL será responsable de la actividad de riego a través de un Proyecto Complementario, el cual permitirá la conexión desde la toma proyectada hacia los sistemas de riego existentes, eliminando este problema social de desabastecimiento que podría impactar el paisaje del entorno.</p> <p>Cabe mencionar que, la responsabilidad por la operación de las redes de saneamiento recae en SEDAPAL. Conforme lo indica el contrato de concesión, al inicio de operaciones de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), CODESUR acondicionará una toma de abastecimiento para la disposición del agua tratada para riego de los distritos involucrados en el proyecto.</p>		
<p><b>PTAR:</b></p> <p>La zona donde se emplazará la PTAR es un espacio con nula o escasa cobertura vegetal, la calidad del paisaje es baja, siendo impactada actualmente por procesos de erosión del viento que remueve la superficie fértil del suelo y hace menos productivo para su forestación.</p> <p>Asimismo, es importante mencionar que las viviendas más cercanas al extremo sur oeste del frente de obra de la PTAR estarán aproximadamente a 40m; distancia muy cercana y alto impacto visual Además el perímetro del polígono existirá un enmallado del cerco perimétrico y las operaciones de la planta se realizaran dentro de edificios.</p> <p>El área de emplazamiento de la Nueva PTAR se ubica en la zona denominada Zona de Recreación Pública – ZRP, de acuerdo a lo señalado en el Plano de Zonificación vigente para el distrito de Santa María del Mar, la cual forma parte de una gran manzana que estuvo originalmente destinada a un gran parque. Zona situada además colindante con un terreno también de propiedad del Estado y con otro de propiedad de la Municipalidad de Santa María del Mar, que tiene uso Residencial donde se desarrollara el Programa Municipal de Vivienda Villa Mercedes, pese a que en el plano de zonificación está señalado también como ZRP.</p> <p>Tomando en cuenta que esta gran zona destinada a ZRP ya está en proceso de cambiar de uso, ya sea por más zonas RDM o de E2, se puede inferir que el tejido urbano le ha dado más importancia al aumento de las zonas residenciales y que obligará a que las zonas destinadas a la recreación publica sean reubicadas para dar paso a las zonas residenciales. Es en este sentido y visto el incremento de las zonas residenciales y sus</p>		

actividades complementarias, se presenta la necesidad de aumentar también el equipamiento urbano.

Es por esta razón, que dentro del predio donde se ha previsto el desarrollo del Proyecto se solicitará el cambio de zonificación, de ZRP a OU (otros usos o usos especiales), que sería la zonificación acorde para esta instalación, que formará parte del equipamiento urbano de la ciudad. Por lo tanto, no se verá afectada negativamente la valorización de los predios colindantes al proyecto, muy por el contrario, se incrementarán los predios por las mejora de los servicios básicos de agua y alcantarillado.

Parcela J, Lote J-2, con propuesta de cambio de zonificación




Fuente: GFDL Arquitectos y Consultores EIRL



Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor físico paisaje es de importancia moderada (-31), magnitud moderada (2,3) y jerarquía moderada (71,7). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.

### 5.4.5.2 Medio Biológico

#### A. Componente Plancton

Factor: Plancton		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1,9 Moderado	Jerarquía: 38,4 Bajo
Situación Actual		
 <p>Plancton en la zona (Referencial)</p>	<p>Se registró un total de 131 especies de fitoplancton, las cuales se distribuyeron en 4 <i>Phyllum</i> 33 órdenes y 42 familias. El <i>Phyllum</i> de mayor riqueza de especies fue <i>Ochrophyta</i> (Diatomeas), seguido de los <i>Myzozoa</i>s. El orden <i>Peridiniales</i> presentó el mayor número de especies, seguido de <i>Chaetocerotales</i>. Mientras que la familia más rica fue <i>Protoperidinaceae</i>, seguida de <i>Chaetocerotaceae</i>.</p> <p>La diversidad específica fue evaluada mediante los índices de diversidad, riqueza y equidad. En cuanto al índice de Shannon-Wiener puede apreciarse que las comunidades hidrobiológicas fueron las más diversas dentro de la evaluación encabezadas por el fitoplancton (<math>H' = 2,69</math> bits/célula).</p> <p>Para el caso del fitoplancton, la diversidad de especies fluctuó entre 2,15 – 3,00 bits/célula, pudiendo apreciarse la mayor diversidad en la estación HB-02 (<math>H' = 3,00</math> bits/célula) correspondiente a la zona marina (ZM). La diversidad del zooplancton varió desde 0,38 – 2,61 bits/organismo, presentando la mayor diversidad la estación HB-02 (<math>H' = 2,61</math> bits/organismo) correspondiente a la zona marina (ZM).</p>	
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
Emisario Submarino:		
<p>Las actividades de evacuación de efluentes tratados en el agua de mar podrían provocar algunos impactos moderados sobre las comunidades planctónicas debido al sobre enriquecimiento de las aguas, incremento de la turbidez, materia orgánica, entre otros. Sin embargo la zona de mezcla o de alteración es de una extensión de 11 m al sur del emisario y 43 m al norte del mismo en el peor escenario, siendo una zona puntual.</p> <p>Por otro lado, de acuerdo a los resultados del modelamiento de dispersión de contaminantes (Ver Anexo 13), en el peor escenario, se obtiene que a menos de un metro de la salida del emisario, los valores de salinidad alcanzan valores por debajo de los 38 UPS. Tomando en consideración el Real Decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (Ver Anexo 18) y el estándar recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos la salinidad de agua de mar no puede variar en más de 4 mg/L, no existirá impacto en la calidad de aguas y la producción de moluscos y otros organismos vivos.</p> <p>De acuerdo a resultados de campo se reporta en los análisis de zooplancton huevos de <i>Engraulis</i> sp. (Anchoveta) con mayores valores en Hb-03 (470 m de los difusores) de 132 org/L a nivel superficial y 220 org/L en fondo y considerando la zona de captación valores de 32 y 80 org/L en Hb-06 (93 m de los difusores) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente. Asimismo, la especie <i>Odontesthes</i> sp. (Pejerrey) registró los mayores valores en la zona de captación con 69 y 30 org/L en Hb-05 (283 m de los difusores) tanto a nivel superficial como de fondo respectivamente.</p> <p>En este sentido la comunidad planctónica conformada por el fitoplancton y zooplancton no se verán afectadas de manera significativa producto de las actividades de captación del agua de mar, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Cabe resaltar, que en el área donde emplazarán la toma no se han registrado larvas, ni juveniles de <i>Octopus mimus</i> "Pulpo". Pese a ello se ha tomado como medida de prevención que la toma de captación sea instalada</p>		

a más de 2 metros de distancia del fondo marino. Por lo que, no se afectará a las actividades económicas realizadas en la zona.



Por lo tanto, analizando no sólo los valores de diversidad, sino también la distancia de los difusores y el modelamiento anteriormente explicado es un impacto de baja intensidad, con una afectación a un área puntual de 458 m<sup>2</sup> que representa menos del 0.05% del área de influencia marina total. Con lo que concluimos que es de importancia leve (1) y magnitud moderada (1,9).

El sobre enriquecimiento de las aguas producto del vertido de las aguas residuales tratadas podría ser un factor clave en el desencadenamiento de una FAN, por lo que se considera como un impacto moderado. Sin embargo, debemos tener en cuenta que del modelamiento realizado con el software Visual Plume para el peor de los casos (ver anexo 13) el DBO5 no alcanzará concentraciones altas dentro de la zona de mezcla, teniendo una rápida dilución. Además como se explicó anteriormente la zona de mezcla se da en una zona puntual respecto al área de influencia marina. Por eso concluimos que es un impacto de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico plancton es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.



## B. Componente Macroinvertebrados

Factor: Macroinvertebrados		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
Situación Actual		
 <p>Acanthopleura Echinata</p>	<p>Se registraron un total de 88 especies de Macrobentos los cuales se distribuyeron en 12 Phylum: <i>Annelida</i>, <i>Arthropoda</i>, <i>Mollusca</i>, <i>Cnidaria</i>, <i>Echinodermata</i>, <i>Chlorophyta</i>, <i>Chordata</i>, <i>Nemertea</i>, <i>Phoronida</i>, <i>Platyhelminthes</i>, <i>Proteobacteria</i> y <i>Rhodophyta</i>.</p> <p>El Phylum <i>Annelida</i> constituyó el de mayor riqueza, con 35 especies representando el 40,0% del total de registros, seguido del Phylum <i>Arthropoda</i> con 20 especies que representaron el 23,0%; <i>Mollusca</i> con 18 especies representaron el 20,0%, los <i>Cnidaria</i> y <i>Echinodermata</i> con 4 especies representaron el 5,0% cada uno.</p> <p>Como áreas de importancia biológica para el desarrollo y la conservación de la diversidad se proponen todas las Estaciones de muestreo biológico (EMB) correspondientes a la zona costera (ZC), dado que albergan un gran número de especies y diversidad biológica.</p>	
 <p>Tegula</p>		
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b></p> <p>El vertimiento de los efluentes líquidos tratados se realizará en una zona donde se facilite su dispersión (780 metros de la costa y 22,5 m de profundidad), siendo categorizada como Categoría 2 Subcategoría C3 "Otras Actividades". Con estas consideraciones se realizó un modelamiento de dispersión (Ver Anexo 13) para evaluar el impacto a la salida de la descarga. El análisis de los resultados se describe a continuación:</p> <p>Los nutrientes (DBO5) a la salida del emisario se encontrará dentro de los Estándar de Calidad Ambiental, sin provocar variaciones en la estructura ni diversidad de la fauna bentónica.</p> <p>Por otro lado, en cuanto a la concentración de salinidad, el impacto será puntual según los resultados del modelamiento (Ver Anexo 13) a &lt;1m extensión horizontal y a 2 m vertical, sin alcanzar la salmuera al fondo marino donde están los macroinvertebrados, por lo cual se considera que no va existir impacto en la calidad de las aguas ni organismos vivos tales como los moluscos. Por eso concluimos que es un impacto de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9)</p> <p>En este sentido la comunidad bentónica no se verán afectadas de manera significativa producto de la descarga, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Uno de los aspectos importantes es la zona de desove de la anchoveta, la cual se da a lo largo de todo el litoral peruano, en el caso del pejerrey y pulpo estos prefieren zonas protegidas para el desove que en este caso sería la zona rocosa al norte de la ensenada (BI-01 700 m del emisario) y se efectúa a finales de invierno y comienzos de primavera en el pulpo; y en el caso del pejerrey el desove se realiza durante todo el año con 2 picos: uno principal de julio a octubre y otro secundario en el mes de enero, lo cual es similar a la mayoría de peces del mar peruano como anchoveta, sardina, merluza, etc. (Einarsson et al.<sup>24</sup>, 1965; Buitron et al., 2000<sup>25</sup>; Perea et al., en prensa)<sup>26</sup>. Respecto a los estadios larvarios del pulpo el desarrollo paralarvario es zoo planctónico y de aguas</p>		

<sup>24</sup> EINARSSON H.; Flores L. & Miñano J. 1965. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana. I Seminario Latinoamericano de sobre el Pacífico Oriental. 1: 128139

<sup>25</sup> BUITRÓN B. & Perea A. 2000. Aspectos reproductivos de la anchoveta peruana durante el periodo 1992-2000. Bol. Inst. Mar Perú. 19: 45-54.

<sup>26</sup> GÓMEZ A, Claudia, Ángel Perea de la Matta, Martha Williams de Castro. 2006. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación

profundas luego se acercan a la costa y se asientan en el fondo (bentónicos)<sup>27</sup>. Cabe resaltar, que en el área donde emplazará la descarga no se han registrado zonas de desove.

Este impacto es de intensidad baja, debido a que los estadios larvarios del pulpo considerado bentos y el desarrollo paralarvario es zooplanctónico de aguas profundas no se encuentran en la zona de descarga en abundancia y diversidad, con una afectación a un área puntual de 458 m<sup>2</sup> que representa menos del 0,05% del área de influencia marina total. Con lo que concluimos que es de importancia leve y magnitud moderada.

La alteración de los hábitats del bentos podría ocurrir debido al acumulamiento de materia orgánica en la zona bentónica proveniente de las descargas de efluentes tratados, asimismo, los sólidos suspendidos producto de las descargar y el tramo de tubería apoyada directamente en el fondo marino aportarían en la modificación de los hábitats provocando que las especies de bentos migren. Sin embargo, el área a ser impactada es menos del 1%, por lo que es un impacto puntual. Por eso concluimos que es un impacto de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9)

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico macroinvertebrados es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.

<sup>27</sup> ISHIYAMA, V, Betty Siga y Carmen Talledo. Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación

## C. Componente Necton

Factor: Necton - Ictiofauna		
Importancia: -20 Leve	Magnitud: 1,9 Moderada	Jerarquía: 38,4 Bajo
Situación Actual		
		<p>De la evaluación de las EMB así como de las observaciones de las especies comercializadas en el mercado de San Bartolo, se registraron en total 6 especies de peces, pertenecientes a 5 familias así como 4 especies del <i>phylum mollusca</i> y 1 especie de crustácea.</p> <p>La mayor proporción de individuos de la especie muestreadas estuvieron constituidas por juveniles y adultos. Las mayores proporciones de individuos se encontraron en estadio III y IV es decir madurantes iniciales y avanzados que corresponde a los estadios previos al desove de verano.</p>
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Emisario Submarino:</b> La descarga de efluentes líquidos tratados inadecuadamente podría provocar cambios fisicoquímicos de la calidad de las aguas marinas repercutiendo en las especies ícticas presentes en la zona. El sobre enriquecimiento de las aguas podría provocar episodios de hipoxia el cual podría ir acompañado de FAN. Sin embargo, de acuerdo a los resultados del modelamiento para el peor de los casos (Anexo 13), ha demostrado que el impacto es puntual con poca probabilidad que suceda, dado que existe una dilución de la carga orgánica apenas sale del difusor.</p> <p>Por otro lado, de acuerdo a los resultados del modelamiento de dispersión de contaminantes (Ver Anexo 13), en el peor escenario, se obtiene que a menos de un metro de la salida del emisario, los valores de salinidad alcanzan valores por debajo de los 38 UPS. Tomando en consideración el Real Decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España (Ver Anexo 18) y el estándar recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos la salinidad de agua de mar no puede variar en más de 4 mg/L, no existirá impacto en la calidad de aguas y la producción de moluscos y otros organismos vivos. Por eso concluimos que es un impacto de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9)</p> <p>En este sentido la ictiofauna (peces) no se verá afectada de manera significativa producto de esta actividad, teniendo además en cuenta su amplio rango de distribución. Cabe resaltar que en el área donde emplazará a la toma no se han registrado especies de ictiofauna.</p> <p>Por otro lado, dada la distribución amplia de las zonas de desove de anchoveta en todo el litoral, y las zonas y épocas específicas de pejerrey y otras especies de ictiofauna en la zona del Proyecto donde sólo abundan los poliquetos o anélidos<sup>28</sup>; no existirán impactos negativos por la descarga de agua de actividad de desove de las especies mencionadas. En este sentido, no se va a afectar de manera significativa a los parámetros biológicos (riqueza y abundancia de especies), ni a la diversidad de especies de plancton la cual se mide a través de los índices de diversidad.</p> <p>Por lo anteriormente mencionado este impacto sobre la ictiofauna se considera puntual y no significativo de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).</p> <p>Los hábitats de los peces podrían ser modificados debido a los probables cambios en la calidad de las aguas marinas generados por la descarga de los efluentes líquidos tratados. De esta manera, ante las variaciones fisicoquímicas de las aguas, la fauna íctica experimentaría cambios importantes en su estructura comunitaria repercutiendo en las actividades pesqueras de la zona. Sin embargo, de acuerdo a los resultados del modelamiento para el peor de los casos (Anexo 13), ha demostrado que el impacto es puntual, existiendo sólo la alteración y migración de individuos a pocos metros de los difusores. Por eso concluimos que es un impacto de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9)</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al factor biológico necton-ictiofauna es de importancia leve (-20), magnitud moderada (1,9) y jerarquía baja (38,4). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

<sup>28</sup> Orensanza J. M. y F.C. Ramírez (1973).

### 5.4.5.3 Medio Socioeconómico

#### A. Componente Social

Factor: Social		
Importancia: 1,6 Positivo Leve	Magnitud: 3,7 Alta	Jerarquía: 4,4 Bajo
Situación Actual		
	<p>Actualmente el 40% de viviendas del área de influencia eliminan sus excretas a través de silo o pozo ciego</p> <p>Actualmente están en funcionamiento cinco plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR): 1 en el distrito de Punta Hermosa, 2 en el distrito de San Bartolo y 2 en el distrito de Santa María del Mar, dichas aguas son tratadas para el riego de las áreas verdes de sus respectivos distritos</p> <p>Según las entrevistas a las autoridades locales, estos opinan que no permitirán que estas aguas tratadas se emitan directamente al mar. Ni tampoco asumirán los costos del traslado desde Santa María del Mar hacia sus respectivos distritos.</p> <p>Además, por las entrevistas realizadas a los encargados de los establecimientos de salud del área de influencia directa, se sabe que la enfermedad con mayor incidencia en la zona son las IDAS (Infecciones diarreicas agudas).</p> <p>Debido a la falta de información existe el temor de la población que durante la operación del proyecto exista la generación de ruidos, olores y presencia de plagas de insectos que pueda afectar su confort. Cabe mencionar que actualmente se cuentan con un Plan de Comunicaciones que viene trabajando con la población.</p>	
PTAR Existente en Santa María del Mar		
Descripción del Impacto Ambiental por componente		
<p><b>Redes de Saneamiento:</b></p> <p>El principal beneficio que traerá la recolección de aguas crudas mediante una red de saneamiento pública es la eliminación adecuada de las excretas, incrementando la calidad de vida de los pobladores. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto ambiental es positivo considerado una extensión total, viéndose beneficiada toda el área de influencia directa del proyecto. Es de muy alta intensidad y de manera continua durante los 25 años de operación del proyecto a cargo de la Concesionaria. Lo que concluye que es de importancia positiva alta (63) y magnitud máxima (7).</p> <p>Además, la correcta eliminación de excretas, evitaría que se generen focos infecciosos dentro de las viviendas y negocios. Teniendo una incidencia positiva en la salud de la población. Es de muy alta intensidad, de manera continua durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva alta (58) y magnitud máxima (5,8).</p> <p>El inicio de la recolección de las aguas crudas hacia la PTAR nueva ocasionará el cierre de las PTAR existentes en los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, las cuales actualmente brindan agua para el riego de las áreas verdes de sus respectivos distritos y podría generar un problema social de desabastecimiento. Además, conforme lo indicado en los alcances del Expediente Técnico y el contrato de concesión (Anexo 2.5), al inicio de operaciones de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), CODESUR acondicionará una toma de abastecimiento para la disposición del agua tratada para riego del distrito de Santa María del Mar, asegurando la disposición de 24 l/s de aguas residuales. Sin embargo, según la carta 1791-2015-GG, SEDAPAL será responsable de la actividad de riego a través de un Proyecto Complementario, el cual permitirá la conexión desde la toma proyectada hacia los sistemas de riego existentes, eliminando este problema social de desabastecimiento que podría impactar el paisaje del entorno.</p> <p>Asimismo, también se realizó el cálculo para determinar si los 24 lps no solo garantizan la demanda de riego del distrito de Santa María del Mar, sino también de los otros distritos involucrados (Ver Anexo 19,3). Al respecto, se tomó en cuenta la cobertura de áreas verdes (públicas y privadas) de los 4 distritos involucrados, resultado que actualmente existe alrededor de 545 692,73 m<sup>2</sup> de áreas verdes. Por lo tanto, si el 100% de las áreas</p>		

verdes fueran regadas por inundación (riego ineficiente con altos consumos de agua) se estima una necesidad de 300,000 m<sup>3</sup>/año de agua para riego, lo cual equivale a un caudal máximo de 9,5 l/s. Cabe mencionar que muchas de estas áreas cuenta con riego tecnificado por goteo que disminuirá el consumo de agua en un 80%. Por lo tanto la disposición de los 24 l/s será suficiente para abastecer no sólo al distrito de Santa María del Mar que actualmente demanda 1,27 lps según los registros de la Asociación de Propietarios de Santa María del Mar, sino también para los 4 distritos del área de influencia del proyecto.

Este impacto ha sido evaluado con intensidad alta e involucra a 3 de los 4 distritos del área de influencia de proyecto. Por eso concluimos que este impacto es de importancia moderada (-41) y magnitud muy alta (4,1).

Cabe mencionar que, la responsabilidad por la operación de las redes de saneamiento recae en SEDAPAL.

#### **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:**

En la etapa de operación disminuirá la expectativa laboral de la población de todo el área de influencia por los puestos laborales, ya que de los 310 puestos de trabajos generados en la etapa de construcción disminuirá a 30 puestos de trabajos. La evaluación de este impacto concluyó que es de importancia moderada (-34) y magnitud alta (3,9).

Conforme lo indica el contrato de concesión (Anexo 2,5), al inicio de operaciones de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), CODESUR acondicionará una toma de abastecimiento de agua para riego de los distritos involucrados en el proyecto. Los detalles de la toma se observa en el Capítulo III. En el caso de las demás plantas, de no haber un acuerdo entre los propietarios y el concedente podría generar un conflicto social por el cese del funcionamiento de las plantas y sus redes empleadas para el riego que posee cada distrito, además de los costos que generará el traslado. Sin embargo, a través de un Proyecto Complementario a cargo de SEDAPAL y el Concedente, permitirá la conexión desde la toma proyectada hacia los sistemas de riego existentes, eliminando este problema social de desabastecimiento que podría impactar el paisaje del entorno.

Además, la oposición a la operación de la PTAR debido a la preocupación de la población que exista la generación de ruidos y olores que puedan afectar su confort. Como se describió anteriormente el máximo ruido que podría llegar a la vivienda más cercana a la planta sin considerar factores de amortiguamiento es de 49,8 dBA, cumpliendo con el ECA establecido para zonas residenciales (50 dBA). Cabe mencionar, que el sistema de pretratamiento y tratamiento biológico de la PTAR cuentan con un sistema de desodorización de carbón activado para aire que evitará la generación de malos olores en los alrededores de la planta. El sistema de desodorización por medio del carbón activado, se puede apreciar la descripción de este sistema en el Capítulo III – Descripción del Proyecto y se presenta el detalle de ubicación y diseño en el Plano de Planta con código PVS-GNR-JDA-AYE-002 del Anexo 23. Por otro lado, como se ha descrito anteriormente, la PTAR proyectada tiene un sistema de control de olores, ruidos y procedimientos ante contingencias (Ver Plan de Contingencias Capítulo VI) que sustenta - de acuerdo a la OS 090 - Reglamento Nacional de Edificaciones - que pueden existir viviendas a menor distancia de los 100 m. Por lo tanto los predios que están entorno a la PTAR no se verán afectados.

Otra preocupación de la población es el impacto visual que puede generar la presencia de la planta. Como se mencionó en el respectivo ítem, la planta cuenta con un enmallado en el cerco perimétrico y edificios cerrados para realizar sus operaciones. Otro conflicto social que se presenta es la negativa de los pobladores de Santa María del Mar en la ubicación de la planta en su distrito, lo cual deberá de ser mitigado por planes de comunicación.

El impacto predial respecto de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) y planta desaladora (IDAM) se da en el área de influencia directa, específicamente en Santa María del Mar. Al realizar el análisis de la valoración de los predios, se tiene que los predios entorno a la PTAR no se devalúan, sino más bien incrementan su valor mínimamente en un 4,87%. (Ver Anexo 19,4).

Asimismo, existirá un cambio de zonificación de “Zona de Recreación Pública” a “Otros Usos” proyectado en el predio ocupado por la PTAR/IDAM y Reservorio. Este cambio a Otros Usos está acorde con la tendencia de Villa Mercedes de incrementar las zonas residenciales y sus actividades complementarias, facilitando acciones de mejora del equipamiento urbano a través de un conjunto de edificaciones o espacios que conllevan al bienestar social (áreas verdes, seguridad, señalización, entre otros) y apoyo a las actividades del entorno, mejorando la calidad de vida y el desarrollo del sector de Villa Mercedes.

Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado de extensión parcial debido a que se desarrolla en los alrededores zona de emplazamiento de la planta (Santa María del Mar y San Bartolo), es de alta intensidad, pero se viene trabajando en el plan de comunicaciones para que la población cuente con mayor información sobre la operación de la planta y las medidas de mitigación que se muestran en el Capítulo VI - Estrategias de manejo ambiental, presentándose sólo en los primeros años de

operación, lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-34) y magnitud moderada (2,3).

En la etapa de operación circularán de vehículos ligeros para movilización del personal y vehículos de la Empresa Prestadora de Servicios (EPS-RS) que recogerá los residuos sólidos generados en la planta que podría generar un ligero aumento del flujo vehicular en los accesos a la planta. Producto de la metodología usada ha sido valorado como puntual, ya que se dará en la zona de emplazamiento de la planta. De intensidad baja, produciéndose en las horas de ingreso y salida del personal. Con lo que concluimos que es un impacto de importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,9).

Para la operación de la PTAR se necesitará un total de 30 trabajados (compartidos con IDAM), la principal función de estos es controlar las operaciones de la planta mediante el sistema SCADA, el cual es un sistema de automatización de la planta que evita estén en contacto directo con los equipos y reactivos. A pesar de ello, se ha previsto brindarles los equipos de protección personal (EPP) adecuados y charlas de seguridad durante los 25 años de operación, lo cual concluye que es categorizado de importancia leve (-20) y magnitud moderada (1,9).


#### **Emisario Submarino:**

La oposición a la operación del emisario es debido a la preocupación de los pobladores de una posible contaminación de sus balnearios. Como mencionamos anteriormente Debido al sistema de difusores implementado (Ver Descripción del Proyecto) alcanzaremos una dilución inicial aproximada de 1:80. Mediante el modelamiento con VISUAL PLUME (Ver Anexo 13) utilizando las condiciones de salidas máximas que se podrían obtener (con caudales de la 2° Fase del proyecto) observamos que la zona de mezcla o de alteración alcanzará un máximo 43,28 m hacia el norte y 10,60 m al sur. Siendo un área puntual de 458 m<sup>2</sup> que representa menos del 0,05% del área de influencia marina total que es de 134,65 Ha. Además debido a la dirección de las corrientes marinas la pluma de dispersión no afectará su zona de balneario.

Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado de extenso debido a que el temor se presenta en la mayor parte del área de influencia, es de intensidad alta, pero actualmente se viene trabajando en el plan de comunicaciones para que la población cuente con mayor información sobre la tecnología a usar en la evacuación de las aguas tratadas y dar a conocer que no habrá ninguna afectación a sus balnearios lo cual concluye que es categorizado de importancia moderada (-40) y magnitud alta (3,5).

Finalmente, se ha determinado que el factor social es de importancia positiva leve (1,5), magnitud alta (3,7) y jerarquía baja (5,6). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, los impactos ambientales positivos sobre este factor ambiental son más significativos que los impactos negativos que se presenten.

## B. Componente Económico

<b>Factor: Económico</b>		
Importancia: 24,0 Positivo Leve	Magnitud: 3,1 Alta	Jerarquía: 73,4 Moderado
<b>Situación Actual</b>		
	<p>Las actividades económicas principales en los meses de verano (enero a marzo) son el turismo y comercio. Mientras que en los demás meses (abril a diciembre) la principal actividad económica es la construcción.</p>	<p>El 27 % de la población del área de influencia directa del proyecto se encuentra desocupada según la muestra aplicada a 259 familias encuestadas. De la población ocupada el 24,75 % son empleados, el 20 % son comerciantes y solo el 10,34 % son obreros.</p>
<p>Rosa Aguirre – Pdta. de la Asociación de vendedores de la playa "Punta Negra"</p>		
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Redes de Saneamiento:</b></p> <p>Durante la recolección de aguas crudas existirá una demanda de mano de obra calificada y no calificada para realizar los mantenimientos respectivos a las redes de saneamiento. Esto traerá como consecuencia la generación de puestos de trabajo a lo largo del área de influencia del proyecto. El impacto ha sido considerado de importancia leve (22) y magnitud alta (2,6)</p> <p>La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). El impacto ha sido considerado de importancia leve (23) y magnitud alta (2,6)</p> <p>Cabe mencionar que, la responsabilidad por la operación de las redes de saneamiento recae en SEDAPAL como se explica en el Capítulo III Descripción del Proyecto.</p>		
<p><b>Planta de tratamiento de aguas residuales:</b></p> <p>Durante la etapa de operación existirá una demanda de mano de obra calificada y no calificada. Esto traerá como consecuencias la generación de puestos de trabajo directo, especialmente en la mano de obra no calificada (28 puestos de trabajo en mano de obra no calificada y 2 en mano de obra calificada). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado extenso, viéndose beneficiada los trabajadores de gran parte del área de influencia del proyecto. Es de moderada intensidad, de manera periódica durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva moderada (26) y magnitud alta (3,5).</p> <p>La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes), hospedaje (alquiler de habitaciones) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado parcial, debido a que estos locales comerciales y puntos de venta (ambulantes) se podrían generar en las zonas cercanas a la planta. Es de moderada intensidad, durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (22) y magnitud alta (2,6).</p>		
<p><b>Emisario Submarino</b></p> <p>Durante la evacuación de efluentes tratados también se generarán puestos de trabajo pero con menor intensidad, dado que solo se dará para los procesos de mantenimiento y se requerirá mayor mano de obra calificada. Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado extenso, viéndose beneficiada los trabajadores de gran parte del área de influencia del proyecto. Es de baja intensidad, de manera periódica durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (23) y magnitud alta (3,2).</p>		

La presencia de trabajadores en la zona durante la etapa de operación traerá una mínima demanda de servicios tales como alimentación (restaurantes), hospedaje (alquiler de habitaciones) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria). Producto de la metodología de evaluación, se ha determinado que el impacto es considerado parcial, debido a que estos locales comerciales y puntos de venta (ambulantes) se podrían generar en las zonas cercanas a la planta. Es de moderada intensidad, durante los 25 años de operación del proyecto. Lo que concluye que es de importancia positiva leve (22) y magnitud alta (2,6).

Como se mencionó en el ITEM 5.4.2. no existirá impacto en la zona de pesca y extracción de moluscos y pulpos en la etapa de operación del componente emisario submarino, debido a que la zona de pesca potencial se encuentra entorno a los 100 metros de distancia de las formaciones rocosas de Cangrejitos y Embajadores, cuya cota llega hasta los 17 metros debajo del nivel del mar. La distancia más corta desde la zona de descarga al límite de esta zona de pesca es de 480 metros (Ver Anexo I – Plano de Actividades Marinas (Pesca). Por lo que no se verá afectada la actividad pesquera en la ensenada de Santa María del Mar.

Finalmente, se ha determinado que el factor económico es de importancia positiva leve (23,6), magnitud alta (3,0) y jerarquía moderada (70,2). Por lo tanto, durante las actividades de operación del proyecto, los impactos positivos sobre este factor serán significativos

## 5.4.6 Impactos ambientales en la Etapa de Abandono

En este punto consideraremos los posibles impactos en el caso hipotético que se tenga que abandonar la planta. Se realizará acciones de remoción de las plantas, del sistema de captación, del emisario y Reservorio. Durante esta etapa, no se realizará el retiro de las redes abastecimiento ni de alcantarillado.

### 5.4.6.1 Medio físico

#### A. Componente Atmósfera

Factor: Atmósfera		
Importancia: -33,7 Moderada	Magnitud: 2,3 Moderada	Jerarquía: 78,8 Moderado
Descripción del impacto por componente		
<b>IDAM y PTAR:</b>		
<p>La alteración de la calidad de aire en el Área de Influencia del Proyecto será alterada debido a las actividades de demolición de la Instalación Desalinizadora de Agua de Mar (IDAM) y de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que ocasionarán la emisión de gases de combustión producto de la maquinaria utilizada, así como también generación de material particulado en la zona. Al predominar en la zona vientos en dirección Sureste, el área más afectada en esta etapa será la zona de Villa Mercedes de Santa María del Mar. Obteniendo la regularización de la manifestación como continua, con una importancia moderada (-36) y magnitud moderada (2,3).</p> <p>Respecto al incremento de niveles de ruido, los niveles de ruido en el Área de Influencia del Proyecto serán alterados, debido a las actividades de demolición de la planta de tratamiento de agua de mar, la planta de tratamiento de aguas residuales y las cámaras de bombeo de desagüe, tránsito de vehículos y maquinaria pesada entre otras actividades que ocasionarán el incremento de los niveles de ruido en la zona. Si consideramos la intensidad del ruido del taladro perforador neumático (115 dB), equipo más ruidoso, la máxima intensidad en decibeles que podría llegar a la vivienda más cercana en esta etapa sin considerar ningún tipo de amortiguamiento es 88 dB. Llegando a 50 dB en un radio de 150 m. Este impacto ambiental ha sido calificado con una significancia negativa moderada (-34), teniendo una intensidad moderada (2,3) en la mayoría de actividades y efecto transitorio, considerando que el uso del perforador neumático será solo temporal durante esta etapa.</p> <p>Respecto al incremento de vibraciones, los niveles de vibraciones en el Área de Influencia del Proyecto serán alterados, debido a la construcción de vías de acceso a las instalaciones sanitarias del Proyecto, movimiento de tierras, movilización de equipos, tránsito de vehículos y maquinaria pesada entre otras actividades, que requerirán del uso de equipos, maquinaria pesada y vehículos de carga, que ocasionarán el incremento de los niveles de vibración en la zona. Este impacto ambiental ha sido calificado con una significancia negativa moderada (-31), teniendo una intensidad moderada (2,3) en la mayoría de actividades y efecto transitorios pero con duración temporal de dos años mientras se culmina esta etapa.</p>		



Al no existir cámaras de bombeo, los desagües colapsarán y generarán inundaciones, malos olores, vectores y afectaciones a la salud.

Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a la atmósfera es de importancia moderada (-33,7), magnitud moderada (2,3) y jerarquía moderada (78,8). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.

## B. Componente Relieve marino – costero

<b>Factor: Relieve marino costero</b>		
Importancia: -24,0 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 31,7 Bajo
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<b>Sistema de captación y emisor:</b>		
Respecto a la alteración del fondo marino, durante el retiro de las tuberías submarinas, captación y emisor, se realizará el mismo procedimiento usado para su instalación por lo que es considerado un impacto con significancia leve (-24), dado que las actividades representaran menos del 0,1% de área de influencia marina.		
Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al relieve marino-costero es de importancia leve (-24,0), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (31,7). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.		

## C. Componente Agua de mar

<b>Factor: Agua de mar y Sedimentos Marinos</b>		
Importancia: -39,5 Moderada	Magnitud: 3,0 Alta	Jerarquía: 116,7 Alto
<b>Descripción del impacto por componente</b>		
<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</b>		
Respecto a la variación de la calidad del agua de mar, las aguas residuales sin ningún tratamiento serán vertidos al mar, afectando su calidad altamente (3,1). Así también, se implementarán de silos o pozos sépticos que percolan las aguas residuales al subsuelo para que por filtración lleguen hasta la playa. Tener en cuenta que el efecto es irreversible y permanente.		
Respecto a la variación de calidad de sedimentos marinos, las aguas residuales sin ningún tratamiento serán vertidos al mar y al ser una zona de sedimentación (zona de ensenada con baja velocidad de corrientes), los contaminantes también afectarán la calidad de los sedimentos marinos. Tener en cuenta que el efecto es indirecto.		
La importancia del impacto ambiental en el abandono de la PTAR es alta (-56) y con magnitud moderada (4,4).		
<b>Sistema de captación y emisor:</b>		
Respecto a la variación de la calidad del agua de mar, durante el retiro de la captación y emisor se realizará trabajos dentro del agua, que implicarán transporte de personal calificado como no calificado mediante embarcaciones. En estas embarcaciones, la generación de residuos domésticos de la mano de obra y la poca remoción de sedimentos, podrían afectar la calidad de agua si no se tiene los debidos cuidados. Se obtiene importancia moderada (-26) y magnitud moderada (1,6).		
Respecto a la variación de calidad de sedimentos marinos, durante el retiro de las tuberías submarinas, captación y emisor, se realizará el mismo procedimiento usado para su instalación.		
Debido a las corrientes marinas, y al ser una zona de sedimentación, el efecto será reversible de forma natural rápidamente por lo que su significancia es leve (-23). Recordando además que, el área de perforación representan menos del 0,1% del área de influencia marítima.		
Finalmente, se ha determinado que el impacto a la calidad de agua de mar y sedimentos marinos es de importancia moderada (-39,5), magnitud alta (3,0) y jerarquía alta (116,7). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.		

## D. Componente Suelos

<b>Factor: Suelo</b>		
Importancia: -34,3 Moderada	Magnitud: 2,2 Moderada	Jerarquía: 74,0 Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>IDAM:</b></p> <p>Durante la etapa de abandono de la IDAM se verá alterada la estabilidad del terreno del área de influencia debido al transporte de maquinaria pesada así como la utilización de algunos equipos. Así también, se generan dos tipos de residuos, los residuos domésticos que generarán los trabajadores y los residuos generados por el retiro de las instalaciones y la estructura de estación de bombeo. Es por esto que la importancia será moderada (-25). Sin embargo la magnitud será baja (1,5) debido a que se tiene una frecuencia regular.</p> <p><b>PTAR:</b></p> <p>Debido al uso de lubricantes y combustibles para el transporte de personal y de maquinaria pesada la calidad de suelo podría verse afectada si hubiera algún tipo de derrame por eso la importancia es moderada (-46,0) y la magnitud alta (3,1).</p> <p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>Para los trabajos de remoción de la captación y emisario, se realizará trabajos en la playa, lo que implicará presencia de maquinaria en esa zona. Teniendo en cuenta que es un área arenosa de haber algún tipo de derrame facilitaría la penetración del hidrocarburo. Las aguas residuales sin tratamiento también pueden ser vertidas en el sub-suelo siendo éstas reversible a medio plazo. Alterando la calidad de este con importancia moderada (-26) y magnitud leve (1,3).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al agua de mar y sedimentos marinos es de importancia moderada (-34,3), magnitud moderada (2,2) y jerarquía moderada (74,0). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo</p>		

## E. Componente Paisaje

<b>Factor: Paisaje</b>		
Importancia: -29 Moderada	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 38,3 Baja
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>Durante la etapa de abandono el impacto visual tendrá significancia negativa moderada (-29), considerando la cercanía de viviendas y avenidas cerca al área del proyecto.</p> <p>Se ha determinado que el impacto ambiental al paisaje es de importancia moderada (-29), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (38,3). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

### 5.4.6.2 Medio Biológico

#### A. Componente Plancton

<b>Factor: Plancton</b>		
Importancia: -42,5 Moderada	Magnitud: 3,2 Alta	Jerarquía: 137,7 Alta
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>En lo que respecta a la desinstalación del sistema de captación y emisor, los impactos respecto al plancton son moderados (-42,5) debido a que estas estructuras se encuentran ubicadas en la zona marina por lo que su desinstalación generará suspensión de los sedimentos que puede ocasionar el impacto temporal en el plancton así como remoción de la zona bentónica, cambios estructurales en los hábitats y recambio de especies. El efecto es reversible sin embargo, el tema de la contaminación del agua por los desechos líquidos podría generar alteraciones permanentes de la biodiversidad por alteración de la calidad del mar.</p> <p>Tras la desinstalación de las principales estructuras del Proyecto se producirán entre los principales efectos, la remoción de sedimentos, el incremento de la turbidez de las aguas, por ende, la resuspensión de nutrientes y de quistes latentes de especies FAN, los cuales podrían volverse a activar, considerándolo con importancia moderada (-41) y magnitud alta (3,2).</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al plancton es de importancia moderada (-42,5), magnitud alta (3,2) y jerarquía alta (137,7). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

#### B. Componente Macroinvertebrados

<b>Factor: Macroinvertebrados</b>		
Importancia: -42 Moderada	Magnitud: 3.5 Alta	Jerarquía: 148.7 Alto
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>Respecto a los macroinvertebrados, la desinstalación de los componentes del Proyecto provocará la remoción del fondo marino provocando modificaciones en los hábitats de la fauna bentónica, lo cual traerá consigo cambios significativos en su estructura comunitaria y en la diversidad de especies provocando la migración temporal de especies, por esto es que la importancia es moderada (-42) y magnitud alta (3,5). El impacto sería por la contaminación del mar que puede afectar en la diversidad de los bentos.</p> <p>La alteración de hábitats será producida básicamente por las actividades de desinstalación del Sistema de captación y emisor provocando impactos de tipo moderados. En todos los casos se producirá la remoción de los fondos marinos generando nuevas condiciones favorables/desfavorables para la fauna bentónica, obteniendo importancia moderada (-42) y magnitud alta (3,5), considerando que el efecto es directo y la intensidad muy alta.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a los macroinvertebrados es de importancia moderada (-42), magnitud alta (3,5) y jerarquía alta (148,7). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

### C. Componente Necton

<b>Factor: Necton - Ictiofauna</b>		
Importancia: -38,5 Moderada	Magnitud: 3,3 Alta	Jerarquía: 128,2 Alta
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>Los hábitats de la ictiofauna serán impactados de forma moderada (3,5) por la desinstalación de las principales estructuras o componentes del Proyecto. Esto quiere decir que no se generarán impactos significativos sobre las especies de peces presentes en la zona del Proyecto por eso su importancia es alta (-42).</p> <p>Se producirán impactos moderados en la diversidad y estructura de la ictiofauna presente en la zona del Proyecto debido a la desinstalación de los principales componentes. En la mayoría de los casos, el necton se verá afectado o en su defecto migrará hacia zonas aledañas en busca de protección, teniendo un plazo de manifestación a mediano plazo. Cabe mencionar que la actividad de remoción de las tuberías tiene como consecuencia la contaminación de las aguas debido a la emisión de aguas residuales no tratadas y esto perjudica la gran gama de biodiversidad. Por ello, se tiene que la importancia es moderada (-35) y de magnitud alta (3,1), considerando un plazo de manifestación a mediano plazo. Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al necton es de importancia moderada (-38,5), magnitud alta (3,3) y jerarquía alta (128,2). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

### D. Componente Ornitofauna

<b>Factor: Ornitofauna</b>		
Importancia: -17,5 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 21,8 Baja
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>IDAM y PTAR:</b></p> <p>Respecto a la ornitofauna, dado que las actividades de desinstalación de los principales componentes del Proyecto no producirán impactos significativos sobre la avifauna, no se producirán cambios a nivel de la estructura y diversidad específica de aves. Únicamente se apreciarán migraciones temporales de especies hacia zonas contiguas en busca de refugio. La magnitud es baja (1) y la importancia es leve (-14).</p> <p>Las actividades de desinstalación de las estructuras de los principales componentes del Proyecto no generarán cambios significativos en los hábitats empleados por las aves, por lo que los impactos generados solamente serán de tipo leve (-17). Cabe resaltar que la reversibilidad es a corto plazo y la permanencia del efecto es fugaz.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al ornitofauna es de importancia leve (-17,5), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (21,8). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo. Cabe señalar que la contaminación del agua afecta los recursos alimenticios de la avifauna, por lo que genera un ahuyentamiento hacia espacios sin contaminación.</p>		

## E. Componente Herpetofauna

<b>Factor: Herpetofauna</b>		
Importancia: -17,5 Leve	Magnitud: 1,3 Baja	Jerarquía: 22,3 Baja
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>PTAR e IDAM:</b></p> <p>Respecto al componente herpetofauna, las actividades de desinstalación de componentes del Proyecto no generarán cambios en la estructura comunitaria y diversidad de la herpetofauna. En todos los casos se obtuvo que los impactos generados por el Proyecto fueran leves (-14) y con magnitud baja (-17)</p> <p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>Tras la desinstalación y demolición de las principales estructuras del Proyecto, se ocasionará el ahuyentamiento y migración temporal de los reptiles, se obtiene una modificación no significativa (-19) debido a que luego de la limpieza de la zona, los reptiles volverán a su hábitat esto es que en la zona no se producirán cambios en la estructura y diversidad de éstos.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al herpetofauna es de importancia leve (-17,5), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (22,3). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

## F. Componente Mastofauna

<b>Factor: Mastofauna</b>		
Importancia: -17,1 Leve	Magnitud: 1,3 Alta	Jerarquía: 21,8 Baja
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>En todos los casos se ha estimado que las actividades de desinstalación de los componentes del Proyecto no generarán impactos significativos sobre la estructura y la diversidad de la mastofauna, obteniendo importancia leve (-16) y magnitud baja (1,4), no teniendo sinergismo ni acumulación en el efecto del impacto.</p> <p><b>PTAR e IDAM:</b></p> <p>Se ha estimado que las actividades de desinstalación de los componentes del Proyecto (Planta de tratamiento de aguas residuales, Planta de tratamiento de agua de mar y Sistema de captación y emisor) no generarán impactos significativos sobre la estructura y la diversidad de la mastofauna, obteniendo una importancia leve (-19) y una magnitud baja (1,4). Cabe mencionar que la contaminación del agua de mar afecta la biodiversidad, esto genera una disminución en la abundancia de especie de peces, dieta primordial para el lobo marino, por ende, las consecuencias son su migración y ahuyentamiento.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental al mastofauna es de importancia leve (-17,1), magnitud baja (1,3) y jerarquía baja (21,8). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado no significativo.</p>		

### 5.4.6.3 Medio Socioeconómico

#### A. Componente Social

<b>Factor: Social</b>		
Importancia: -41,5 Moderada	Magnitud: 4,1 Muy alta	Jerarquía: 172 Muy alto
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>IDAM:</b></p> <p>Durante la etapa de abandono, la calidad de vida durante las no conexiones de servicios de agua tendrán un impacto muy alto (en la población del área de influencia directa), obteniendo una importancia alta (-50) y magnitud máxima (5,8).</p> <p>El perjuicio principal en las familias y negocios del área de influencia directa se dará en la utilización de agua potable para el consumo humano e higiene personal. El uso de agua potable es esencial en la preparación de alimentos y bebidas por lo que generará pérdidas en el cuidado de la salud, sobre todo en niños menores de 5 años.</p> <p>El no tener agua potable de buenas fuentes, en la higiene, no prevendrá las infecciones (IDAS e IRAS), con el correcto lavado de las manos. Se califica así con importancia alta (-50).</p> <p>En el área de influencia, se presentará conflicto por el uso del agua, dado que las fuentes están siendo cada vez más escasas así también debido al calentamiento global, considerando por ende, importancia alta (-50) y magnitud máxima (5,8), siendo reversible a mediano plazo.</p> <p><b>PTAR:</b></p> <p>Respecto a la Incidencia negativa en la salud de la población, no contar con servicios sanitarios adecuados ayudará a aumentar la incidencia de las IDAS (Infecciones diarreicas agudas), considerándose por ende, una importancia alta (-50) y una magnitud máxima (5,8).</p> <p>En la etapa de abandono de las Plantas no se podrán contar con los servicios de saneamiento, esto afectará negativamente a la población, considerándose así con importancia alta (-50).</p> <p>Al no contar con la conexión a la red pública de desagüe, las excretas serán eliminadas de manera inadecuada, lo cual permite que se generen focos infecciones dentro de las viviendas y negocios. Al realizar el abandono de las Plantas disminuirá la calidad de vida en aspecto de servicios básicos insatisfechos, teniendo así una importancia moderada (-32) y con magnitud moderada (1,9), siendo este irreversible.</p> <p><b>Sistema de captación y emisor:</b></p> <p>En la etapa de abandono circularán mayor cantidad de vehículos ligeros y vehículos de carga pesada, que producirá mayor flujo vehicular hacia el área de influencia directa (en la carretera Panamericana Sur), considerando una importancia moderada (-31) siendo sinérgico y con recuperabilidad a mediano plazo.</p> <p>Los beneficios que ya no se tendrán son el sistema de captación que es una fuente infinita de agua. Además que el emisario garantizaba la dispersión de la polución a través de un sistema de difusores que garantizaba a la calidad del medio sin dañar los recursos hidrobiológicos.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a lo social es de importancia moderada (-41,5), magnitud muy alta (4,1) y jerarquía muy alta (172). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado significativo.</p>		

## B. Componente Económico

<b>Factor: Económico</b>		
Importancia: -10,3 Leve	Magnitud: 4,4 Muy alta	Jerarquía: 45,7 Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental por componente</b>		
<p><b>IDAM y PTAR:</b></p> <p>Respecto a las actividades económicas, la ausencia de trabajadores en la zona durante la etapa de abandono afectará los servicios tales como alimentación (restaurantes), hospedaje (alquiler de habitaciones) y transporte (al finalizar la jornada laboral diaria), que se generaron por la operación de las Plantas, disminuyendo de esta manera las actividades con una magnitud muy alta (5,2) e importancia de -44 (moderada). Cabe mencionar que los trabajadores de la PTAR e IDAM serán despedidos por lo que se afecta negativamente el ingreso familiar.</p> <p>Respecto al costo de servicio de agua potable, la interrupción de los servicios de agua y desagüe tendrán un impacto negativo alto (-52) en la población del área de influencia directa. El abandono de las Plantas, traerá como consecuencia que los pobladores no utilicen estos servicios, por ello tendrían que comprar agua de los camiones cisternas que tienen un costo mayor y consumiendo un agua de menor calidad. Por otro lado, seguirán pagando 10soles/m<sup>3</sup> con el abastecimiento a través de las cisternas, el doble de lo pagado a SEDAPAL con el abastecimiento a través de la IDAM.</p> <p>Finalmente, se ha determinado que el impacto ambiental a lo económico es de importancia moderada (-48), magnitud muy alta (5,4) y jerarquía muy alta (257,3). Por lo tanto durante las actividades de abandono del proyecto, el impacto sobre este factor ambiental es considerado muy significativo.</p>		



**CAPÍTULO VI**  
**ESTRATEGIA DE MANEJO**  
**AMBIENTAL**



## **CAPÍTULO VI**

### **ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

---

#### **6.1 INTRODUCCIÓN**

La ejecución de todo Proyecto genera impactos ambientales negativos y positivos dentro de su Área de Influencia, por lo que debido a esto, en cada Estudio de Impacto Ambiental se consideran una serie de medidas que van a permitir minimizar aquellos impactos ambientales negativos y mantener los impactos positivos (medio socioeconómico).

Las actividades de Manejo Ambiental a desarrollar para el Proyecto PROVISUR se enmarcan dentro de una estrategia de conservación del ambiente, que permita la armonía con el desarrollo socioeconómico. Dicha estrategia será aplicada durante todas las etapas de ejecución del Proyecto.

Los planes y programas considerados en el Estudio de Impacto Ambiental, constituyen instrumentos básicos de gestión ambiental y un compromiso aplicable durante el desarrollo de las actividades del Proyecto de Saneamiento, y presentan en forma consolidada las medidas a implementar en las distintas etapas del Proyecto, con el fin de mitigar, prevenir o reducir los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados en todo el proceso integral de dicho Estudio.

La implementación de los planes y programas de manejo ambiental, durante todas las etapas de proyecto es de responsabilidad del Titular del Proyecto (CODESUR), la cual designará al personal necesario que cumplirá las diferentes funciones requeridas para su administración y cuidado.

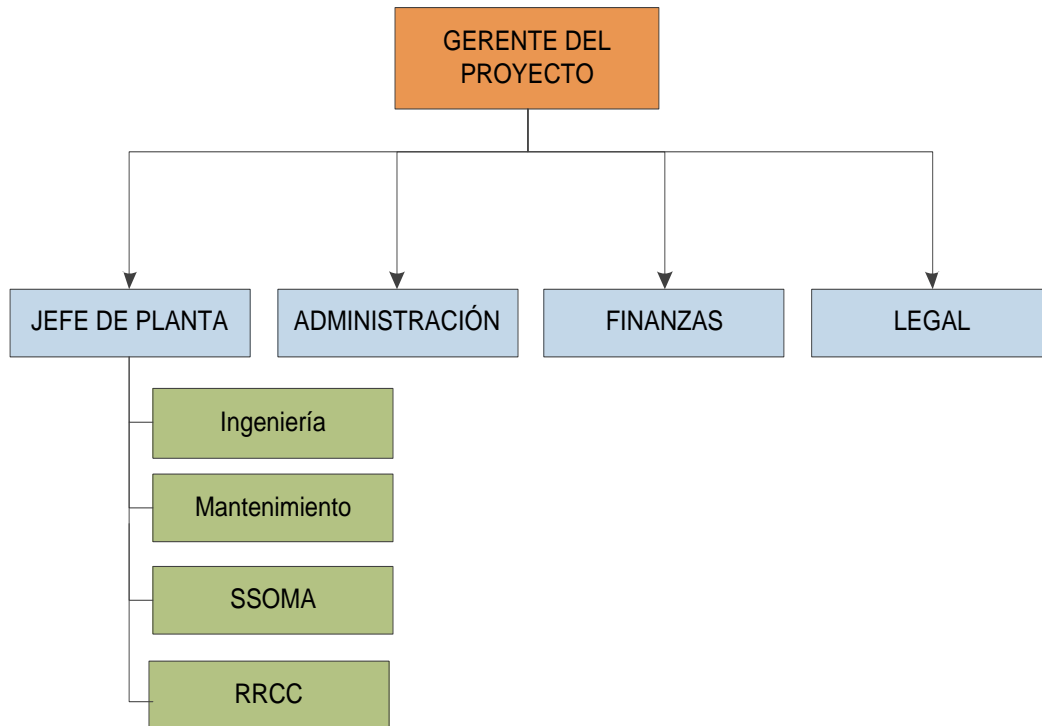
#### **6.2 OBJETIVO**

Establecer planes y programas de manejo ambiental, que permitan la protección y conservación del ambiente en el Área de Influencia del Proyecto, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente en el país.

#### **6.3 ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

Durante todas las etapas del Proyecto, el Titular del proyecto, encargado de la construcción del sistema de tratamiento de agua de mar y aguas residuales, deberá contar como mínimo con una organización similar a la que se muestra en la figura 6.3-1.

Figura 6.3-6.4.1-1 - Organización para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental



Elaborado por ECSA Ingenieros

Se deberá contar con un **Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) y otra Área de Relaciones Comunitarias – RRCC**, encargada de la implementación de los planes y programas diseñados, así como del Plan de Relaciones Comunitarias. Tendrá las siguientes funciones:

- Implementación de los planes y programas de manejo ambiental consignados en el presente capítulo.
- Reportar al gerente y/o jefe del proyecto el nivel de cumplimiento de los planes y programas, así como gestionar la documentación, que en esta materia, demande la ejecución del Proyecto.
- Coordinar con las instituciones competentes sobre los aspectos de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, y de responsabilidad social, derivados de la ejecución del Proyecto.
- Disponer de los recursos logísticos necesarios para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental, en los aspectos de salud, ambiente, seguridad y relaciones comunitarias.
- Coordinar la oportuna disponibilidad en campo de los recursos para la adecuada implementación de los planes y programas indicados.

CODESUR en concordancia con su compromiso social y con la protección y conservación del ambiente, es responsable por el cumplimiento de los objetivos previstos como parte de los planes y programas de la Estrategia de Manejo Ambiental planteada.

## **6.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

### **6.4.1 Generalidades**

Luego de realizar la Evaluación ambiental del Proyecto, se ha llegado a la conclusión de que la ejecución de la obra proyectada en las etapas de construcción y funcionamiento, ocasionarán impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro del ámbito de la influencia directa.

Para contrarrestar los posibles impactos potenciales se diseña un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y abandono.

El PMA está conformado por programas, que deberán ser implementados durante las distintas etapas del Proyecto, con la finalidad de conservar el ambiente donde se desarrolla, lograr el adecuado desarrollo socioeconómico de la población involucrada y lograr una mayor vida útil de la infraestructura del mismo, a fin de evitar la generación de conflictos, mejorar la calidad de vida de la población involucrada y mantener una buena relación con la misma.

### **6.4.2 Objetivo**

- Establecer y recomendar medidas de protección, prevención, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales negativos, así como mantener los impactos socioeconómicos positivos que pudieran resultar de las actividades de construcción y operación del proyecto sobre los componentes ambientales.
- Establecer y recomendar medidas y acciones de prevención y mitigación de efectos de los componentes ambientales sobre la integridad y estabilidad de la obra a ser construida.
- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante el funcionamiento de las obras en mención.

### **6.4.3 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Plan será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias.

### **6.4.4 Medidas de Control y Mitigación de Impactos Ambientales**

A fin de controlar los impactos negativos y mantener los impactos positivos es conveniente tomar medidas que reduzcan o controlen totalmente el daño, a continuación se presenta las medidas de control por impacto identificado:

#### 6.4.4.1 Medidas de control ambiental durante la etapa de Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) e Instalación Desalinizadora de Agua de Mar (IDAM)

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Atmosfera	Plataforma de perforación dirigida, Tránsito de vehículos motorizados y uso de baños portátiles que emiten gases	Los vehículos, equipos y maquinarias deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento y contar con todas las revisiones técnicas y autorizaciones exigidas por las normas vigentes. Se realizarán mantenimientos periódicos para reparar cualquier anomalía mecánica existente en lugares autorizados que cuenten	
			No exceder la capacidad de carga de los vehículos de carga pesada.	
			Realizar el mantenimiento y limpieza frecuente de los baños portátiles usados en la obra por Empresas Prestadoras de Manejo de Residuos Sólidos debidamente registradas en DIGESA.	
			Está prohibido incinerar o quemar basura, desechos, recipientes, contenedores de material artificial o sintético como plásticos, cartón, metal, entre otros.	
			Ejecutar el programa de monitoreo de la calidad de aire, para determinar si las emisiones (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> y CO y CO <sub>2</sub> ) producto de las actividades constructivas, se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental establecidos por la legislación nacional vigente.	
			Movimiento de tierra, traslado de material de construcción y movilización de equipos y maquinarias.	El material trasladado en las tolvas de los volquetes usados en los frentes de obra deberá ser humedecido con agua proveniente de las cisternas que actualmente operan.
				Cubrir con mantas la tolva de los vehículos que transportarán el material de préstamo y de desmonte.
		Se controlará las emisiones de polvo en las vías de acceso no pavimentadas durante las actividades de construcción del proyecto mediante el riego con agua.		
		Los trabajadores que se encuentren expuestos a material particulado en suspensión durante sus labores, deberán utilizar protectores buconasales.		
		Ejecutar el programa de monitoreo de la calidad de aire, para determinar si las partículas (PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> ) producto de las actividades constructivas, se encuentran dentro de los estándares de calidad ambiental establecidos por la legislación nacional vigente.		
		Ejecutar el procedimiento de seguridad para el manejo de residuos de tuberías de asbesto cemento, como lo indica la norma y se presenta en el Anexo 26 del EIA-d.		
		Presentar a SEDAPAL, un informe que contenga el mapeo de los tramos nuevos y desactivados producto de la ejecución de obras.		

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Atmósfera	Incremento del nivel de ruido	Uso de maquinaria pesada, equipos de construcción y sirenas durante la etapa de construcción de los componentes del proyecto.	Controlar que la maquinaria y demás vehículos sólo circulen en los frentes de trabajo o en las áreas debidamente autorizadas por el supervisor de obras.
				Evitar desplazamientos excesivos de la maquinaria en el área de obras. Evitando las áreas aledañas al colegio "I.E. La Resurrección del Señor".
				Las bocinas deben ser utilizadas con prudencia, condicionando su uso a maniobras como en el retroceso de vehículos, durante la construcción del reservorio y plantas. Apoyar la maniobra de los vehículos de carga pesada con guías de tránsito, debidamente capacitados
				Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción con el fin de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido. De ser posible, escalonar su uso, previniendo la ocurrencia de momentos de alta intensidad de ruido que puedan alterar la salud.
				Las actividades constructivas que generen mayores niveles de ruido, deberán programarse fuera de los horarios de descanso de la población local (7:00 pm a 7 a.m.), con el fin de evitar molestias en los alrededores del área intervenida.
				Las sirenas sólo serán usadas para anunciar el inicio de las operaciones y el retroceso de vehículos y maquinarias. Asimismo, siempre que no implique riesgos para los trabajadores y población local, se buscará reemplazar el uso de señalización acústica por visual en las actividades constructivas.
				Los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles de ruido elevados durante sus labores, deberán utilizar protectores auditivos.
				Construir la estación de bombeo ubicada en Santa María del Mar con un aislamiento acústico de paredes dobles.
Utilizar sistemas de amortiguación acústica (p.e. Pantallas) para reducir los niveles de ruido producidos por fuentes puntuales (p.e. Generadores) y móviles.				

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Atmósfera	Incremento de vibraciones	Uso de maquinaria pesada, equipos de construcción y sirenas durante la etapa de construcción de las plantas y mejoramiento del sistema de redes	Realizar las actividades que generen vibración en horario diurno, entre las 7:00am y 7:00pm.
				Evitar períodos largos y continuos de vibración.
				Durante los trabajos sobre zonas pavimentadas realizar el montaje de maquinarias sobre calzado anti-vibratorios, para lo cual el contratista designado deberá realizar el cálculo y selección de dichos calzos.
				Ejecutar el programa de monitoreo de vibraciones con una frecuencia semestral, durante la etapa de construcción.
Proveer de Equipos de Protección Personal (EPP) a los trabajadores, como protectores auditivos y guantes de protección adecuados para reducir el efecto negativo por las vibraciones, alternando al personal operativo para controlar los tiempos de exposición.				

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Agua de mar	Alteración de la calidad de agua	Construcción de la captación del sistema de agua de mar y el emisario submarino	Capacitar al personal operativo, en buenas prácticas ambientales respecto al manejo de los residuos (prohibición de arrojo de residuos en el mar).
				Ejecutar el programa de monitoreo de la calidad del agua de mar, para determinar si las actividades constructivas están impactando la zona marina del proyecto.
				Las embarcaciones y equipos empleados en obra, deberán ser revisados antes de ser utilizados y/o deberán tener un mantenimiento periódico para evitar posibles derrames de combustibles, aceites y grasas en el agua.
				Usar embarcaciones que no hayan sido recientemente pintadas. Se dará un margen mínimo de una semana después del pintado para poder zarpar.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Suelo	Alteración de la estabilidad del suelo	Construcción del sistema de tratamiento de agua de mar y residuales así como del reservorio central de agua potable
	Lecho cauce		
			Utilizar las vías de acceso habilitadas para el transporte de los vehículos y maquinarias. En el caso del acceso al reservorio, sólo se podrá emplear el espacio delimitado por el Lote Remanente.
			Tener en cuenta el relieve de la zona a la hora de realizar los trabajos de movimientos de tierras y evitar un desplazamiento de los suelos.
			Limpiar el cauce de las quebradas de cualquier resto de construcción al término de la obra.
			Minimizar las áreas de afectación del cauce del río, producto del movimiento de personal y equipos, procurando dejar en las condiciones inicialmente encontradas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Derrames accidentales de combustibles y lubricantes	Establecer instructivos para el manejo adecuado de combustibles, lubricantes, grasas y reactivos químicos. Asimismo, realizar el mantenimiento y limpieza de los baños portátiles en lugares autorizados.
				Recuperación y remediación de suelo en casos de derrame de contaminantes, según lo establecido en el plan de contingencia señalado en el ítem 6.8
				Los vehículos y equipos utilizados en obra, deberán ser revisados antes de ser utilizados y/o deberán tener un mantenimiento periódico para evitar posibles derrames de combustibles, aceites y grasas en el suelo. Asimismo, las actividades de transporte para la ejecución del trabajo de campo, deberán ceñirse en lo posible a zonas ya perturbadas para caminos de acceso.
				El mantenimiento preventivo/correctivo de vehículos y maquinaria a emplear en obra, así como el cambio de aceite y lavado de los mismos estará a cargo de la empresa contratista, la cual deberá realizar dichas acciones en lugares apropiados para tal fin, como son talleres autorizados.
			Posteriormente los residuos peligrosos, trapos, suelo u otro material manchado con aceite o hidrocarburos	

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
				serán trasladados por una empresa prestadora de servicio de manejo de residuos sólidos quien se encuentra registrada en DIGESA, para su correcta disposición final en un relleno de seguridad.
				Los suelos contaminados con aceites u otros productos químicos, deberán ser trasladados y dispuestos por una EPS-RS inscrita en el Ministerio de Salud.
				Capacitar con una frecuencia trimestral al personal de obra para adoptar medidas de contingencia en caso se produzca un derrame de residuo peligroso.
				Ejecutar el programa de monitoreo de calidad de suelos.
				Una vez finalizada la obra, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas producto del desbroce y movimiento de tierras con la reposición de especies propias del paisaje urbano.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Suelos	Generación de residuos sólidos	Alimentación y aseo del personal obrero.	Capacitar al personal en el correcto manejo de residuos sólidos de acuerdo a la norma de clasificación y lo estipulado en el plan de manejo de residuos sólidos.
			Trabajo de movimiento de tierra y construcción.	Correcta disposición de desmontes y residuos inertes en la Escombrera para Disposición Final, siguiendo los lineamientos establecidos en el programa de manejo y disposición de material excedente según lo establecido en el D.S. 003-2013-VIVIENDA.
			Operación, mantenimiento y limpieza de maquinaria y vehículos.	Los restos del material de construcción excedente deberán ser retirados y trasladados al Depósito de Material Excedente respectivo para su disposición final.
				Inducir al personal operativo, en buenas prácticas ambientales respecto al manejo de los residuos peligrosos.
				Ejecutar el plan manejo de residuos sólidos peligrosos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Paisaje	Impacto visual	Construcción del sistema de tratamiento de agua de mar	Realizar el cercado del área de la planta con paneles que se mimeticen con el entorno.
			Ampliación y mejoramiento de las redes de abastecimiento	Las actividades relacionadas con el movimiento de tierras deberán circunscribirse sólo a las áreas donde se construirán las obras.
			Instalación del sistema de captación y emisario submarino	Realizar los trabajos en playas durante la temporada de invierno, donde disminuyen los visitantes a la playa de Santa María del Mar.
				Cumplir con el cronograma de ejecución de obras, para evitar el alargamiento de las obras por más de los dos años previstos

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Plancton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Construcción del sistema de captación y emisario	Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas y de esta manera evitar su dispersión en el medio acuático.
				Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos planctónicos en el área de influencia directa como indirecta del proyecto.
				Realizar inspecciones y verificar el mantenimiento periódico de los equipos, maquinarias y embarcaciones, que se empleen durante la construcción de las obras marítimas, con el fin de evitar derrames de aceites e hidrocarburos.
				Realizar capacitaciones a trabajadores para sensibilizarlos sobre la importancia de los recursos biológicos en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Plancton	Proliferación de especies FAN	Construcción del sistema de captación y emisario	Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas.
				Realizar inspecciones y mantenimientos periódicos de los equipos, maquinarias y embarcaciones, que se empleen durante la construcción de las obras marítimas, con el fin de evitar derrames de aceites, hidrocarburos u otros.
				Ejecutar el sistema de monitoreo biológico que considere el seguimiento y evolución de la diversidad, y parámetros poblacionales de FAN).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Construcción del sistema de captación y emisario	Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos bentónicos en el área de influencia del proyecto.
				Evitar la alteración de la calidad del agua por residuos sólidos, efluentes y derrames, controlando su dispersión en el medio acuático.
				Restringir el uso de las áreas de desarrollo de las actividades de tránsito de embarcaciones y maquinarias, prohibiendo usar o acceder a áreas anexas que no han sido consideradas en la planificación del proyecto.
				El material excedente que se genere durante esta actividad, deberá ser dispuesto en las escombreras.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de hábitats	Construcción del sistema de captación y emisario	Evitar la alteración de la calidad del agua por residuos sólidos, efluentes y derrames, y de esta manera su dispersión en el medio acuático.
				Restringir el uso de las áreas de desarrollo de las actividades de relleno, transporte de materiales, tránsito de embarcaciones y maquinarias, evitando usar o acceder a áreas anexas que no han sido consideradas en la planificación del proyecto.
				Los lodos excedentes del proceso de perforación dirigida y que no pueden ser recirculados, deberá ser dispuestos en escombreras de disposición final, sin ser arrojados a través del túnel hacia el lecho marino.

Elaborado por ECSA Ingenieros



Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Construcción del sistema de captación y emisario
			Ejecutar el programa de monitoreo ambiental de peces en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton	Alteración de hábitats	Construcción del sistema de captación y emisario
			Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Actividades de construcción de los componentes del proyecto.
			Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
			Ejecutar el sistema de monitoreo biológico que considere el seguimiento y evolución de la presencia de aves en el área de influencia del proyecto.
			Ejecutar el programa de monitoreo de avifauna en la zona terrestre (OR-BT-01).
			Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
			Establecer un Programa de Manejo de especies de ornitofauna que incluya a <i>Cinclodes taczanowskii</i> (churrete marisquero) y <i>Burhinus superciliaris</i> (Huerequeque) que incluya señalar áreas y evitar la perturbación de zonas sensibles tales como puntos de nidificación dentro del área del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de hábitats	Actividades de construcción de los sistemas de tratamiento de agua de mar y residual.
			Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
			Implementar un sistema de señalización en el ámbito marino costero que permita conocer los límites de las actividades de construcción.
			Implementar un sistema de señalización en el ámbito marino costero que permita conocer los límites de las actividades de construcción.

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
			Establecer horarios diurnos definidos para el desarrollo de actividades constructivas.
			Restringir el uso de mecanismos que generen ruido y vibraciones en las embarcaciones y maquinarias, en particular las sirenas, bocinas y sonares, que sólo deberán ser usadas en situaciones definidas, lo que contribuirá en reemplazar el uso de señalización acústica por visual.
			Emplear silenciadores de ruido en los vehículos y equipos a utilizar con fines de evitar y minimizar el efecto de este factor ambiental.
			Realizar un control permanente del flujo de vehículos que entren y salgan, a fin de evitar congestionamientos y generación de niveles de ruido elevados.
			Usar sistemas de amortiguación acústica para reducir los niveles de ruido producidos por fuentes puntuales.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Herpetofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Actividades de construcción de los sistemas de tratamiento de agua de mar y residual.
			Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
			Ejecutar el programa de monitoreo de herpetofauna en la zona costera (HE-BI-03) y terrestre (HE-BT-01).
			Implementar un sistema de señalización que permita conocer los límites de las actividades de construcción.
			Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar lagartijas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Herpetofauna	Alteración de hábitats	Actividades de construcción de los sistemas de tratamiento de agua de mar y residual.
			Evitar la alteración de la calidad del suelo por desbroce y vertimiento de sustancias químicas e hidrocarburos.
			Restringir el uso de las áreas de desarrollo de las actividades constructivas en tierra, transporte de materiales y tránsito de vehículos y maquinarias evitando el uso de áreas anexas, que no han sido consideradas en la planificación del proyecto.
			Implementar un sistema de señalización en el ámbito costero y terrestre que permita conocer los límites de las actividades de construcción.
			Implementar un sistema de señalización en el ámbito marino costero que permita conocer los límites de las actividades de construcción.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Mastofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Construcción del sistema de captación y emisario	Establecer un programa de monitoreo ambiental de mamíferos marinos en el área de influencia del proyecto.
				Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Realizar el tratamiento de los efluentes que genere el proyecto.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
				Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar mamíferos marinos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Mastofauna	Alteración de habitats	Construcción del sistema de captación y emisario	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
				Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar mamíferos marinos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio socioeconómico	Social	Expectativa laboral	En el imaginario de la población del área de influencia directa (miembros de sindicatos, desocupados y población en general), consideran que este proyecto generará una gran cantidad de mano de obra.	Priorizar la mano de obra local, que residan en la zona de influencia directa del proyecto.
				Dimensionar la cantidad de mano de obra local de los miembros del sindicato y la población en general.
				Dimensionar la cantidad de mano de obra local por distritos (considerando la cantidad de población y los impactos que se generaran en cada distrito).
				Dimensionar la cantidad de mano de obra local en cada etapa del proyecto.
				Elaborar un procedimiento de convocatoria de mano de obra local (tener registros escritos y fotográficos de las convocatorias y una base de datos de los postulantes).
				Difundir la contratación de mano de obra local, procedimiento de convocatoria, requisitos y condiciones laborales.
				Realizar reuniones informativas periódicas por distrito, en donde participen las autoridades y representantes de las organizaciones locales en donde se explique la cantidad de puestos laborales que se requiere.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Aumento del flujo vehicular	Movilización de vehículos ligeros y de carga pesada.
			Comunicar adecuadamente a los transportistas y transeúntes sobre las zonas de movilización de los vehículos de la empresa (horarios, rutas, señalización).
			Realizar una adecuada señalización de la zona de tránsito de los vehículos de la empresa.
			Capacitación a los conductores y operadores de maquinaria sobre el procedimiento del traslado de vehículos y velocidades permitidas en las vías dentro del área de influencia.
			Contratar vigías locales capacitados para controlar en tránsito de los vehículos de la empresa, de ser necesario solicitar apoyo policial entorno al IE La Resurrección del Señor y entorno al Comedor Popular.
Realizar talleres informativos a la población sobre seguridad vial (de preferencia en instituciones educativas, de salud y organizaciones de base). Actualmente se aplica la Intervención Social. Ver Anexo 19 – Medidas de mitigación por conflicto social.			

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Conflicto social	Los miembros de la Asociación de Propietarios de Santa María del Mar y la población de la Asociación de Propietarios de Villa Mercedes, tienen preocupación por la generación de ruido, cortes de agua y la interrupción de accesos vehicular a viviendas.
			Se informará de manera clara y precisa sobre: el cronograma de construcción de la obra, horarios de trabajo de la obra (si se trabajará de noche), utilización y cierre de las áreas públicas (pistas, veredas, playas, mar), explicación de los impactos y los planes de mitigación.
			Realizar talleres y reuniones participativas periódicas por separado (Asociación de Propietarios de Santa María del Mar y Asociación de propietarios de Villa Mercedes), en donde se recogerá la preocupación de cada sector para monitorear el nivel de percepción.
			Realizar una campaña comunicativa para promocionar los beneficios del proyecto y el funcionamiento del sistema de tratamiento del agua de mar, utilización de volantes, afiches. Se puede priorizar las instituciones educativas, de salud y organizaciones de base (vaso de leche y comedor popular).
			En el caso de programación de corte de agua potable en los trabajos de instalación de redes, si el tiempo es mayor que lo previsto, se proveerá de agua potable con camiones cisterna a la población afectada.
En el caso de la construcción de las redes de saneamiento y abastecimiento se colocarán rampas que permitan el paso de vehículos a sus respectivas cocheras. Se señalizará un área en donde los vehículos se podrán estacionar momentáneamente. Se aplicará el Plan de desvío vehicular. Ver Anexo 19 – Medidas de mitigación por conflicto social			
Los miembros de la Asociación de Propietarios de Santa María del Mar, tendrían molestias por la construcción de la plataforma de perforación dirigida, que se ubicará en	Los trabajos se realizarán en los meses de menor afluencia de personas (mayo a diciembre) y durante el día.  Se colocarán paneles que aminoren el impacto paisajístico. Los paneles tendrán una medida de 3 metros de alto por 4 metros de ancho con imágenes acordes al paisaje y mensajes sensibilizadores que abarcarán formando una línea de 100 metros a lo largo del malecón.		

Impactos ambientales	Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
	<p>el malecón del balneario de Santa María.</p>	<p>Para los trabajos de perforación dirigida, se implementará una plataforma antivibrante que mitigará los niveles de vibración en la zona. Además, el medio arenoso también amortiguará este impacto.</p> <p>Se controlará horarios, velocidades y frecuencia de tráfico de la obra en cercanías a las viviendas, asimismo se hará el mantenimiento adecuado de maquinarias, considerando el impacto potencial de cada una de ellas.</p> <p>Las excavaciones, montajes de estructuras y equipos electromecánicos, se limitará a lo estrictamente referido a los requerimientos de la obra.</p> <p>Durante los trabajos se implementará el uso de silenciadores adecuados en los equipos pesados.</p> <p>Se evitará el paso innecesario de maquinaria pesada y en general, la instalación de cualquier fuente ruidosa próxima a las edificaciones cercanas.</p> <p>El desplazamiento de las unidades vehiculares en el frente de trabajo hasta el ingreso a la Panamericana, será a una velocidad moderada a modo de minimizar emisiones de ruido. Igualmente estará prohibido hacer uso del claxon y/o sirena de los vehículos, salvo que por medida de seguridad lo requiera.</p> <p>Se verificará que los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos se ubiquen sobre una plataforma en concreto para evitar una posible contaminación del suelo por los lixiviados o cuenten con su respectiva impermeabilización; de igual forma, que estos lugares estén techados para impedir que los residuos entren en contacto con la acción directa del sol y así evitar la progresiva degradación de los mismos y consecuente proliferación de vectores infecciosos.</p> <p>En el caso de los lodos, generados por la perforación dirigida (No peligroso), en su mayoría serán recirculados (80%), el resto tendrá una disposición temporal (almacenamiento) en una zona alejada y delimitada en el frente de trabajo. Luego se dispondrán en una escombrera de disposición final.</p>
	<p>Los miembros de la Asociación de Propietarios de Santa María del Mar y la población de la Asociación Villa Mercedes, tienen preocupación por los estándares del uso del agua del mar (que se realice el clorado adecuado).</p>	<p>Realizar talleres informativos de manera general con toda la población del distrito, en donde se debe informar de manera clara y precisa sobre: el sistema de tratamiento de agua de mar, con presentaciones didácticas (videos), la participación de algún especialista de la salud que les explique los estándares del uso del agua de mar, explicación y descripción del comité de vigilancia ambiental.</p> <p>Se continuarán realizando las reuniones informativas con la población involucrada del área de influencia del proyecto para esclarecer dudas y cerrar mitos respecto al proyecto. El registro fotográfico de las reuniones que se han venido realizando, como parte de la Intervención Social se presenta en el Anexo 19 – Medidas de mitigación por conflicto social.</p>

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
			Se explicará acerca de los materiales inertes que se emplean en los componentes sumergidos y la frecuencia a la cual se realiza el cambio y mantenimiento de estructuras para evitar cualquier fuente de contaminación por desgaste de superficie.
			Coordinar con el centro de salud de cada distrito para que se generen campañas del uso del agua desalinizada y los beneficios del agua potable.
		Las plantas existentes en los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, de no haber un acuerdo entre los propietarios y el concedente podría generar un conflicto social por el cese del funcionamiento de las plantas y sus redes empleadas para el riego que posee cada distrito, además de los costos que generará el traslado	Según carta 1791-2015-GG (Ver anexo 7) SEDAPAL será el responsable de distribuir el agua para riego en coordinación con los municipios.  Asimismo, se continuará ejecutando acciones de comunicación con el público en general (Ver Anexo 19 – Medidas de mitigación por conflicto social), sin la necesidad de realizar acciones de compensación a los municipios.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio socioeconómico	Social	Aumento de la delincuencia		
			Concurrencia de personas foráneas y vehículos al área de influencia directa.	Antes que se realicen las obras de construcción se tendrá un especial cuidado en la selección y evaluación del personal a contratar, para ello se desarrollará un filtro donde se verificarán datos y antecedentes penales con la finalidad de evitar conflictos con la población.
				Coordinación con las instituciones locales encargadas de la seguridad como la Policía Local y serenazgo.
				Identificar los puntos críticos de proliferación de la delincuencia.
			Fomentar la seguridad del área de influencia directa en coordinación con las autoridades de seguridad.	
			Durante la ejecución de las obras, se realizarán charlas de capacitación, talleres de sensibilización y concientización al personal obrero en cuanto al buen comportamiento que deben mantener tanto en el área de trabajo como en el área de influencia del proyecto.	

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Generación de empleo temporal	Demanda de mano de obra calificada y no calificada
			Realizar un procedimiento de convocatoria y selección para el personal local (pobladores del área de influencia directa).
			La convocatoria debe realizarse de manera pública y por medios escritos y verbales (debe quedar registros de la convocatoria, puede ser a través de cartas).
			Se debe realizar un registro de postulantes y trabajadores convocados.
			Capacitación básica a los postulantes que cumplen los requisitos de los puestos requeridos. Los temas serán: construcción civil, seguridad, cuidado del medio ambiente y respecto a la población local.
Comunicar de manera pública la lista de ingresantes en cada distrito.			

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Incremento de actividades económicas	Inmigración temporal de trabajadores foráneos al área de influencia
			Coordinar con las municipalidades de cada distrito para promocionar las actividades comerciales que podrían generarse en la zona con la inmigración temporal de trabajadores foráneos.
			Fomentar reuniones informativas con la municipalidad y los representantes de los comercios de cada distrito para que promuevan las actividades económicas temporales que podría generar el proyecto (restaurant, hospedaje y transporte).
		Proveedores locales	Realizar un procedimiento de contratación de proveedores locales.
			Realizar una convocatoria abierta, informando los requisitos y estándar de calidad, coordinar la municipalidad de cada distrito.
			Llevar un control (base de datos) de los proveedores locales y actualizar periódicamente.
Realizar un control interno del procedimiento de contratación para evitar posibles reclamos.			

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 6.4.4.2 Medidas de control ambiental durante la Etapa de Operación del Sistema de Tratamiento de Agua de Mar

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Atmósfera	Incremento del nivel de ruido	Estación de bombeo
			Programar mantenimiento constante de bombas.
			Construir la estación de bombeo ubicada en Santa María de Mar con un aislamiento acústico.
		Calidad de aire	Emisión de polvo durante el mantenimiento de redes
			SEDAPAL durante sus trabajos de operación y mantenimiento de redes, para mitigar la emisión de polvo, se guiará en el protocolo de manejo y disposición de residuos de asbesto cemento, según Anexo 26.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Suelos	Generación de residuos sólidos	Alimentación y aseo del personal obrero.	Inducir al personal operativo, en buenas prácticas ambientales respecto al manejo de los residuos (prohibición de arrojo de residuos).
			Mantenimiento equipos de la planta de tratamiento	Ejecutar el plan de manejo de residuos sólidos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Paisaje	Impacto visual	Operación de la IDAM	Para la mitigación del impacto paisajístico y sonoro se plantarán cercos vivos en el perímetro de las plantas, aislándolas del área de viviendas y zonas de recreación. En este caso se pueden utilizar especies arbustivas y arbóreas propias del lugar.
			Operación de la estación de bombeo	Procurar que la instalación de la estación de bombeo sea subterránea o lo más bajo posible.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Plancton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Sistema de Captación.	Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas y de esta manera evitar su dispersión en el medio acuático.
				Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos planctónicos en el área de influencia directa como indirecta del proyecto.
				Realizar capacitaciones a trabajadores para sensibilizarlos sobre la importancia de los recursos biológicos en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Plancton	Proliferación de especies fan	Sistema de Captación.	Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas.

Elaborado por ECSA Ingenieros



Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Sistema de Captación.	Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos bentónicos en el área de influencia del proyecto.
				Evitar la alteración de la calidad del agua por residuos sólidos, efluentes y derrames, controlando su dispersión en el medio acuático.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de hábitats	Sistema de Captación.	Realizar el monitoreo continuo de los macroinvertebrados en la zona de captación.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Sistema de Captación.	Ejecutar el programa de monitoreo ambiental de peces en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton - Inctiofauna	Alteración de hábitats	Sistema de Captación.	Ejecutar el programa de monitoreo ambiental de peces en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Sistema de Captación.	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad.
				Ejecutar el sistema de monitoreo biológico que considere el seguimiento y evolución de la presencia de aves en el área de influencia del proyecto.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
				Establecer un Programa de Manejo de especies de ornitofauna en condición de conservación y endémicas que incluya a <i>Cinclodes taczanowskii</i> (churrete marisquero) y <i>Burhinus superciliaris</i> (Huerequeque) que incluya señalar áreas y evitar la perturbación de zonas sensibles tales como puntos de nidificación dentro del área del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de hábitats	Sistema de Captación.	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Establecer horarios definidos para el desarrollo de actividades operativas.
				Las actividades de operación que generen mayores niveles de ruido, deberán programarse en determinados horarios, evitando que sean permanentes y constantes
				Emplear silenciadores de ruido en los vehículos y equipos a utilizar con fines de evitar y minimizar el efecto difusor de este factor ambiental.
				Realizar el encapsulamiento de equipos estáticos que generen elevados niveles de ruido.
				Realizar un control permanente del flujo de vehículos que entren y salgan, a fin de evitar congestionamientos y generación de niveles de ruido elevados.
				Usar sistemas de amortiguación acústica para reducir los niveles de ruido producidos por fuentes puntuales.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio socioeconómicos	Social	Incremento en la calidad de vida	Uso de agua potable conectada a la red pública	Realizar talleres informativos sobre el uso y el cuidado del agua para el beneficio del medio ambiente. Priorizando a las instituciones educativas, establecimientos de salud, locales comerciales (mercados, puestos de comida, restaurant, hospedaje), y organizaciones de base (vaso de leche, comedores populares).
				Fomentar el uso adecuado del agua en las piscinas de los propietarios de viviendas, clubs y hospedajes, coordinar con la municipalidad de los distritos para realizar campañas de sensibilización de los predios que cuenten con piscinas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómicos	Social	Incidencia positiva en la salud de la población	Uso de agua potable conectada a la red pública
			<p>Coordinar con las instituciones locales (municipalidades y centros de salud) para realizar talleres informativos sobre la correcta manipulación de alimentos, lavado de manos e higiene, y la prevención de enfermedades (comerciantes y pobladores en general).</p> <p>Coordinar con los centros de salud para realizar campañas de difusión de los beneficios del uso del agua, correcto lavado de manos, higiene y prevención de enfermedades (afiches, volantes, uso de muñeco (disfraz) con el logo de la empresa operadora).</p>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Sobre expectativa laboral	En el imaginario de la población del área de influencia directa (miembros de sindicatos, desocupados y población en general), consideran que este proyecto generará una gran cantidad de mano de obra.
			Reforzar a través de reuniones con los representantes de instituciones y organizaciones de base que la demanda de mano de obra en esta etapa del proyecto disminuye considerablemente.
			Priorizar la mano de obra local, que residan en la zona de influencia directa del proyecto, fomentar la rotación de personal de mano de obra no calificada, para que se incluyan a nuevos postulantes.
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local de los miembros del sindicato y la población en general.
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local por distritos (considerando la cantidad de población y los impactos que se generaran en cada distrito).
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local en cada etapa del proyecto.
Elaborar un procedimiento de convocatoria de mano de obra local (tener registros escritos y fotográficos de las convocatorias y una base de datos de los postulantes).			

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Aumento del flujo vehicular	Movilización de vehículos ligeros y de carga pesada.
			Comunicar adecuadamente a los transportistas y transeúntes sobre las zonas de movilización de los vehículos de la empresa (horarios, rutas, señalización).
			Realizar una adecuada señalización de la zona de tránsito de los vehículos de la empresa.
			Capacitación a los conductores y operadores de maquinaria sobre el procedimiento del traslado de vehículos y velocidades permitidas en las vías dentro del área de influencia.
			De ser necesario, contratar vigías para controlar en tránsito de los vehículos de la empresa y apoyo policial.
Realizar talleres informativos a la población sobre seguridad vial (de preferencia en instituciones educativas, de salud y organizaciones de base).			

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Aumento de la delincuencia	Concurrencia de personas foráneas y vehículos al área de influencia directa.	Coordinación con las instituciones locales encargadas de la seguridad como la Policía local y Serenazgo.
				Identificar los puntos críticos de proliferación de la delincuencia.
				Fomentar la seguridad del área de influencia directa en coordinación con las autoridades de seguridad.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Generación de empleo temporal	Demanda de mano de obra calificada y no calificada	Realizar un procedimiento de convocatoria y selección para el personal local (pobladores del área de influencia directa).
				La convocatoria debe realizarse de manera pública y por medios escritos y verbales (debe quedar registros de la convocatoria, puede ser a través de cartas a las autoridades locales y organizaciones de base).
				Se debe realizar un registro de postulantes y trabajadores convocados.
				Capacitación básica a los postulantes que cumplen los requisitos de los puestos requeridos. Los temas serán: construcción civil, seguridad, cuidado del medio ambiente y respecto a la población local.
				Comunicar de manera pública la lista de ingresantes en cada distrito.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Incremento de actividades económicas	Inmigración temporal de trabajadores foráneos al área de influencia	Coordinar con las municipalidades de cada distrito para promocionar las actividades comerciales que podrían generarse en la operación de la planta de agua.
				Fomentar reuniones informativas con la municipalidad y los representantes de los comercios de cada distrito para que promocionen las actividades económicas temporales que podría generar la operación de la planta (restaurant, hospedaje y transporte).
		Incremento de actividades económicas	Proveedores locales	Realizar un procedimiento de contratación de proveedores locales.
				Realizar una convocatoria abierta, informando los requisitos y estándar de calidad, coordinar la municipalidad de cada distrito.
		Llevar un control (base de datos) de los proveedores locales y actualizar periódicamente.		
		Realizar un control interno del procedimiento de contratación para evitar posibles reclamos.		

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Costos del servicio de agua potable	El cambio en el abastecimiento del agua potable de la mayoría de la población (de comprar agua al camión cisternas a contar con la conexión a la red pública dentro de la vivienda) generará una disminución en el costo del agua (por m <sup>3</sup> ).	Realizar talleres informativos sobre los costos del servicio de agua potable con conexión a la vivienda (costo del medidor, costo por m <sup>3</sup> , cargo fijo, realizar la comparación del costo de comprar en el camión cisterna y la red de agua). Así como sensibilizar en el uso adecuado del agua potable. Priorizar en instituciones educativas, establecimientos de salud, organizaciones de base y Asociación de comerciantes.
				Coordinar con las municipalidades para realizar campañas informativas sobre el beneficio económico del uso del agua por abastecimiento en la red pública y el uso adecuado del agua para evitar facturas con costos elevados (reclamos de facturas), y el cuidado del ambiente.

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 6.4.4.3 Medidas de control ambiental durante la Etapa de Operación de la PTAR

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Atmosfera	Alteración de la calidad del aire	Emisión de gases que causan mal olor.	La etapa de pre-tratamiento y tratamiento de lodos contará con una instalación auxiliar de carbón activado para su limpieza (ver Descripción del proyecto)
				El transporte de lodos biológicos y residuos generados en la planta se realizará a través de sistemas de tuberías y en tolvas cerradas.
				Plantar vegetación alrededor de la planta con especies herbáceas que amortigüen los gases de malos olores, como son: jazmín, galán de noche, buganvillas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Atmosfera	Incremento del nivel de ruido	Cámaras de bombeo	Encapsular las bombas y generadores eléctricos para amortizar los ruidos.
			Estación de bombeo	Revestir las paredes con un absorbente sonoro, fabricado en base a una espuma flexible y terminación superficial conformada y revestida. Programar mantenimiento constante de bombas. Construir la estación de bombeo ubicada en Santa María de Mar con un aislamiento acústico.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Agua de mar	Alteración de la calidad de agua y sedimentos marinos	Evacuación de los efluentes por el emisor
			Sensibilizar a la población para arrojar residuos peligrosos como pinturas, aceites y ácidos en la red de alcantarillado.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio físico	Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Derrames accidentales de combustibles y lubricantes,	
				Establecer procedimientos para el manejo adecuado de combustibles, lubricantes, grasas y reactivos químicos.
				Recuperación y remediación de suelo en casos de derrame de contaminantes.
				El aceite utilizado será almacenado en recipientes cerrados y trasladados por la EPS-RS debidamente certificada hacia su disposición final.
				Los suelos contaminados con aceites, deberán ser trasladados y dispuestos por una EPS-RS inscrita en el Ministerio de Salud.
			Capacitar constantemente al personal para adoptar medidas de contingencia en caso se produzca un derrame de residuo peligroso.	

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Suelos	Generación de residuos sólidos	Alimentación y aseo del personal obrero
			Mantenimiento equipos de la planta de tratamiento
			Desarenado y desengrasado del afluente cuyo sub producto es arena y grasas.
			Desbaste y filtración del afluente cuyo sub producto son residuos sólidos.
			Tratamiento biológico de las aguas residuales cuyo sub producto son los lodos.
			Inducir al personal operativo, en buenas prácticas ambientales respecto al manejo de los residuos (prohibición de arrojamiento de residuos).
			Ejecutar el Plan de manejo de Residuos Sólidos del presente EIA.
			Estos residuos serán secados y llevados a un almacenamiento especial.
			Serán llevados a un almacenamiento especial.
			Serán deshidratados y llevados a un almacenamiento que garantice la minimización de gases y seguridad del personal.
			Ejecutar el Plan de manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del presente EIA.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio físico	Paisaje	Impacto visual	Operación de la PTAR
			Operación de la estación de bombeo

Realizar el cercado del perímetro de la planta con especies forestales y arbustivas que sirvan de soporte para las especies herbáceas que generen fragancia agradable.

Procurar que la instalación de la estación de bombeo sea subterránea o lo más bajo posible.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Plancton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas
			Evacuación de Aguas Residuales Tratadas
			Evacuación de Aguas Residuales Tratadas

Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas y de esta manera evitar su dispersión en el medio acuático.

Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos planctónicos en el área de influencia directa como indirecta del proyecto.

Realizar capacitaciones a trabajadores para sensibilizarlos sobre la importancia de los recursos biológicos en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Plancton	Proliferación de especies fan	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas
			Evacuación de Aguas Residuales Tratadas

Evitar la alteración de la calidad del agua por vertido de efluentes con sustancias químicas.

Ejecutar el sistema de monitoreo biológico que considere el seguimiento y evolución de la diversidad, y parámetros poblacionales de FAN.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas
			Evacuación de Aguas Residuales Tratadas
			Evacuación de Aguas Residuales Tratadas

Ejecutar el programa de monitoreo ambiental que incluya a los organismos bentónicos en el área de influencia del proyecto.

Evitar la alteración de la calidad del agua por residuos sólidos, efluentes y derrames, controlando su dispersión en el medio acuático.

Realizar un monitoreo de condiciones oceanográficas con fines de detectar anomalías de temperatura por encima de 5° C, promedio para la zona que puedan favorecer la proliferación de especies tales como los antozoarios (anemonas).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Macroinvertebrados	Alteración de hábitats	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del agua por residuos sólidos, efluentes y derrames, y de esta manera su dispersión en el medio acuático.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Ejecutar el programa de monitoreo ambiental de peces en el área de influencia del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Necton	Alteración de hábitats	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Ejecutar el sistema de monitoreo biológico que considere el seguimiento y evolución de la presencia de aves en el área de influencia del proyecto.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
				Establecer un Manejo de especies de ornitofauna que incluya a <i>Cinclodes taczanowskii</i> (churrete marisquero) y <i>Burhinus superciliaris</i> (Huerequeque) que incluya señalar áreas y evitar la perturbación de zonas sensibles tales como puntos de nidificación dentro del área del proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros



Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Ornitofauna	Alteración de hábitats	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Establecer horarios definidos para el desarrollo de actividades operativas
				Las actividades de operación que generen mayores niveles de ruido, deberán programarse en determinados horarios, evitando que sean permanentes y constantes.
				Emplear silenciadores de ruido en los vehículos y equipos a utilizar con fines de evitar y minimizar el efecto difusor de este factor ambiental.
				Realizar el encapsulamiento de equipos estáticos que generen elevados niveles de ruido.
				Realizar un control permanente del flujo de vehículos que entren y salgan, a fin de evitar congestionamientos y generación de niveles de ruido elevados.
				Usar sistemas de amortiguación acústica para reducir los niveles de ruido producidos por fuentes puntuales.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Herpetofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Ejecutar el programa de monitoreo de herpetofauna en la zona costera (HE-BI-03) y terrestre (HE-BT-01).
				Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar lagartijas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Herpetofauna	Alteración de hábitats	Sistema Evacuación de Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	Evitar la alteración de la calidad del suelo por desbroce y vertimiento de sustancias químicas e hidrocarburos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales			Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio biológico	Mastofauna	Alteración de parámetros biológicos e índices de diversidad	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas.	Establecer un programa de monitoreo ambiental de mamíferos marinos en el área de influencia del proyecto.
				Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
				Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar mamíferos marinos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación	
Medio biológico	Mastofauna	Alteración de hábitats	Evacuación de Aguas Residuales Tratadas	
				Evitar la alteración de la calidad del agua por sustancias químicas y turbiedad; y controlar su dispersión en el medio acuático.
				Incorporar en las actividades de capacitación aspectos e información relacionada con la importancia de los recursos biológicos en el área del proyecto.
			Colocar carteles indicando la prohibición de no molestar, golpear o cazar mamíferos marinos.	

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Incremento en la calidad de vida	Uso del desagüe en conexiones a la red pública
			Coordinar con las instituciones locales (municipalidades y centros de salud) para fomentar el uso adecuado de los buzones de desagüe en las vías públicas, coordinar con la municipalidad de los distritos para realizar campañas de sensibilización de los predios que cuenten con piscinas.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómicos	Social	Incidencia positiva en la salud de la población	Uso del desagüe en conexiones a la red pública
			Coordinar con los centros de salud para realizar campañas de difusión de los beneficios del uso del servicio sanitario (desagüe) dentro y fuera de las viviendas y la prevención de enfermedades (afiches, volantes, uso de muñeco / disfraz, con el logo de la empresa operadora).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Sobre expectativa laboral  En el imaginario de la población del área de influencia directa (miembros de sindicatos, desocupados y población en general), consideran que este proyecto generará una gran cantidad de mano de obra.	Reforzar a través de reuniones con los representantes de instituciones y organizaciones de base que la demanda de mano de obra en esta etapa del proyecto disminuye considerablemente.
			Priorizar la mano de obra local, que residan en la zona de influencia directa del proyecto, fomentar la rotación de personal de mano de obra no calificada, para que se incluyan a nuevos postulantes.
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local de los miembros del sindicato y la población en general.
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local por distritos (considerando la cantidad de población y los impactos que se generaran en cada distrito).
			Dimensionar la cantidad de mano de obra local en cada etapa del proyecto.
			Elaborar un procedimiento de convocatoria de mano de obra local (tener registros escritos y fotográficos de las convocatorias y una base de datos de los postulantes).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Conflicto social por la operación de la PTAR y disposición de las aguas tratadas  Los miembros de la Asociación de Propietarios de Santa María del Mar y la población de la Asociación Villa Mercedes, tienen preocupación por la generación de malos olores (por almacenamiento y traslado de aguas tratadas y lodos), generación de zancudos, proliferación de enfermedades como el dengue.  Los pobladores están preocupados porque la calidad del mar será impactada por la disposición de aguas tratadas.  Los trabajadores de las PTARs existentes tienen	En la etapa de operación se realizarán talleres informativos con la población del distrito, en donde se debe informar de manera clara y precisa sobre: la existencia de un sistema de carbón activado que mitiga la emisión de malos olores que serán aplicados en el pretratamiento de las aguas residuales y en el tratamiento de lodos además de la desodorización, y todo esto se desarrollará en un ambiente cerrado lo que impide la proliferación de vectores.
			Se realizará un mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias, además de un control adecuado de los procesos de tratamiento con el que se verificará el correcto funcionamiento de las plantas y se evitarán posibles incidentes y afectaciones a la población.
			Realizar una campaña comunicativa para promocionar los beneficios del proyecto y el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, utilización de volantes, afiches, entre otros. Se puede priorizar en las instituciones educativas, de salud y organizaciones de base (vaso de leche y comedor popular).
			Se continuarán realizando talleres y reuniones participativas periódicas, principalmente a los pobladores del distrito de Santa María del Mar, en donde se recogerá la preocupación de los interesados y monitorear el nivel de percepción (Ver Anexo 19 - Medidas de mitigación por conflicto social). En ello también se presentarán los resultados de monitoreo y se conformará un comité de vigilancia para acompañar en determinados monitoreos de vigilancia ambiental.
			Realizar el registro (base de datos) de los trabajadores actuales.

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
		preocupación por el sus actuales puestos de trabajo.	<p>Dimensionar la cantidad de mano de obra que se dispondrá para mantener a los trabajadores de las actuales plantas (priorizar a la mano de obra calificada).</p> <p>Realizar una convocatoria interna para contratar a los trabajadores, según evaluación de desempeño y cumplimiento de los requisitos de la empresa operadora.</p> <p>Informar a los trabajadores el procedimiento de convocatoria y recoger sus expectativas y preocupaciones.</p> <p>Realizar una inducción y capacitación al personal contratado.</p>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Aumento de la delincuencia	<p>Concurrencia de personas foráneas y vehículos al área de influencia directa.</p> <p>Coordinación con las instituciones locales encargadas de la seguridad como la Policía local y Serenazgo.</p> <p>Identificar los puntos críticos de proliferación de la delincuencia, por el personal obrero foráneo que causarían incidentes por sus malas costumbres.</p> <p>Fomentar la seguridad del área de influencia directa en coordinación con las autoridades pertinentes.</p>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Social	Aumento del flujo vehicular	<p>Movilización de vehículos ligeros y de carga pesada.</p> <p>Comunicar adecuadamente a los transportistas y transeúntes sobre las zonas de movilización de los vehículos de la empresa (horarios, rutas, señalización).</p> <p>Realizar una adecuada señalización de la zona de tránsito de los vehículos de la empresa.</p> <p>Capacitación a los conductores y operadores de maquinaria sobre el procedimiento del traslado de vehículos y velocidades permitidas en las vías dentro del área de influencia.</p> <p>Contratar vigías para controlar en tránsito de los vehículos de la empresa, de ser necesario solicitar apoyo policial.</p> <p>Realizar talleres informativos a la población sobre seguridad vial (de preferencia en instituciones educativas, de salud y organizaciones de base).</p>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Generación de empleo temporal	<p>Demanda de mano de obra calificada y no calificada</p> <p>Realizar un procedimiento de convocatoria y selección para el personal local (pobladores del área de influencia directa).</p> <p>La convocatoria debe realizarse de manera pública y por medios escritos y verbales (debe quedar registros de la convocatoria, puede ser a través de cartas a las autoridades locales y organizaciones de base).</p> <p>Se debe realizar un registro de postulantes y trabajadores convocados.</p>

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
			Capacitación básica a los postulantes que cumplen los requisitos de los puestos requeridos. Los temas serán: construcción civil, seguridad, cuidado del medio ambiente y respecto a la población local.
			Comunicar de manera pública la lista de ingresantes en cada distrito.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Impactos ambientales		Actividad causante	Medidas de prevención y/o mitigación
Medio socioeconómico	Económico	Incremento de actividades económicas	Inmigración temporal de trabajadores foráneos al área de influencia
			<p>Coordinar con las municipalidades de cada distrito para promocionar las actividades comerciales que podrían generarse en la zona con la inmigración temporal de trabajadores foráneos.</p> <p>Fomentar reuniones informativas con la municipalidad y los representantes de los comercios de cada distrito para que promocionen las actividades económicas temporales que podría generar el proyecto (restaurant, hospedaje y transporte).</p>
		Proveedores locales	Realizar un procedimiento de contratación de proveedores locales.
			<p>Realizar una convocatoria abierta, informando los requisitos y estándar de calidad, coordinar con la municipalidad de cada distrito.</p> <p>Llevar un control (base de datos) de los proveedores locales y actualizar periódicamente.</p> <p>Realizar un control interno del procedimiento de contratación para evitar posibles reclamos.</p>

Elaborado por ECSA Ingenieros

## 6.5 PLAN DE VIGILANCIA, CONTROL Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Como parte del plan de vigilancia, se implementará el programa *Sistemas de Control Supervisorio y de Adquisición de Datos (SCADA)*, el cual es una solución tecnológica integral que permite traer la información de la instrumentación de campo y de los controladores industriales hacia los sistemas de monitoreo y supervisión. En las estaciones de supervisión se toma decisiones que pueden alterar los procesos industriales con fines de optimización o estandarización. Adicionalmente, con todo este flujo de información de planta, es posible implementar sistemas de gestión de la producción, gestión del ciclo de vida de los equipos y del mantenimiento de la instrumentación asociada. También es posible sistematizar la generación de reportes con indicadores claves de desempeño. Cabe resaltar que esta filosofía de trabajo es típica de los Sistemas integrados de control (SIC) modernos y eficientes.

A continuación se presentan especificaciones para la vigilancia, control y seguimiento de los impactos que se produzcan durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

## **6.5.1 Seguridad y limpieza de la obra**

### **6.5.1.1 Lineamientos generales**

El Contratista deberá cumplir estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal de acuerdo a las normas vigentes relacionadas con:

- El Contratista proporcionará a los trabajadores los implementos de protección (cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc.) de acuerdo al tipo de obra y riesgo de la labor que realizan.
- El Contratista efectuará su trabajo de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones y en los tiempos fijados en su calendario de obra.
- En zonas que fuese necesario el desvío vehicular, durante la etapa de construcción, este deberá hacerse con el previo acondicionamiento de las vías de acceso, y con el empleo de tranqueras y señalizaciones, diurnas y nocturnas, tales como letreros, señales, barreras, luces de peligro, etc., así como de vigilantes para la prevención de accidentes, debiendo la Contratista solicitar a la entidad encargada del Transporte Urbano y Seguridad Vial de la Municipalidad, la autorización respectiva.
- El personal técnico y operativo de SEDAPAL en colaboración con el Contratista, identificarán los desvíos más adecuados y la señalización pertinente necesaria (señales, tranqueras, conos, etc.).
- El personal técnico y operativo de CODESUR se encargará de verificar diariamente la permanencia de la señalización; además comprobará la existencia de elementos de seguridad en el almacén del Contratista, de modo que cuente con implementos para reposición de elementos sustraídos o dañados.
- En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestias mínimas producida por ruidos, humos y polvos. En zanjas excavadas, se dispondrá de pases peatonales a todo lo largo de ellas.
- Todo implemento temporal, como andamios, escaleras, montacargas, etc. que se requiera en la construcción del Proyecto, serán suministrados y removidos por el Contratista, quien será responsable por la seguridad y eficiencia de la obra temporal.

## **6.5.2 Señalización y desvíos en vías de tránsito**

### **6.5.2.1 Generalidades**

El Proyectista, previa la ejecución de obras se deberá contar con un Plan de Señalización y Desvíos en las vías de tránsito involucradas en el Proyecto, con el fin de que pueda guiarse la circulación vehicular y disminuir los inconvenientes propios que afectan al tránsito vehicular. (Ver figura 6.5.2-1)

Se deberá señalar las áreas de construcción y conservación de pasos temporales vehiculares y peatonales. El equipo de señalización nocturna estará conformado por

dispositivos que proporcionen iluminación artificial y se usarán exclusivamente en trabajos de noche o cuando la visibilidad sea escasa, con el fin de advertir a los conductores de las obstrucciones y peligros en la vía.

#### **6.5.2.2 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Plan será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

#### **6.5.2.3 Señales de tránsito**

Son de tres tipos: preventivas, reglamentarias e informativas.

##### *A. Preventivas*

Tienen por objeto advertir al usuario de una vía, la existencia y naturaleza de una condición peligrosa. Se colocan principalmente en tramos de aproximación a las zonas en construcción y en los sitios de entrada y salida de maquinaria a/o desde la vía. Las más empleadas serán: Trabajos en la vía, Peligro no especificado, Vía cerrada, etc.

##### *B. Reglamentarias*

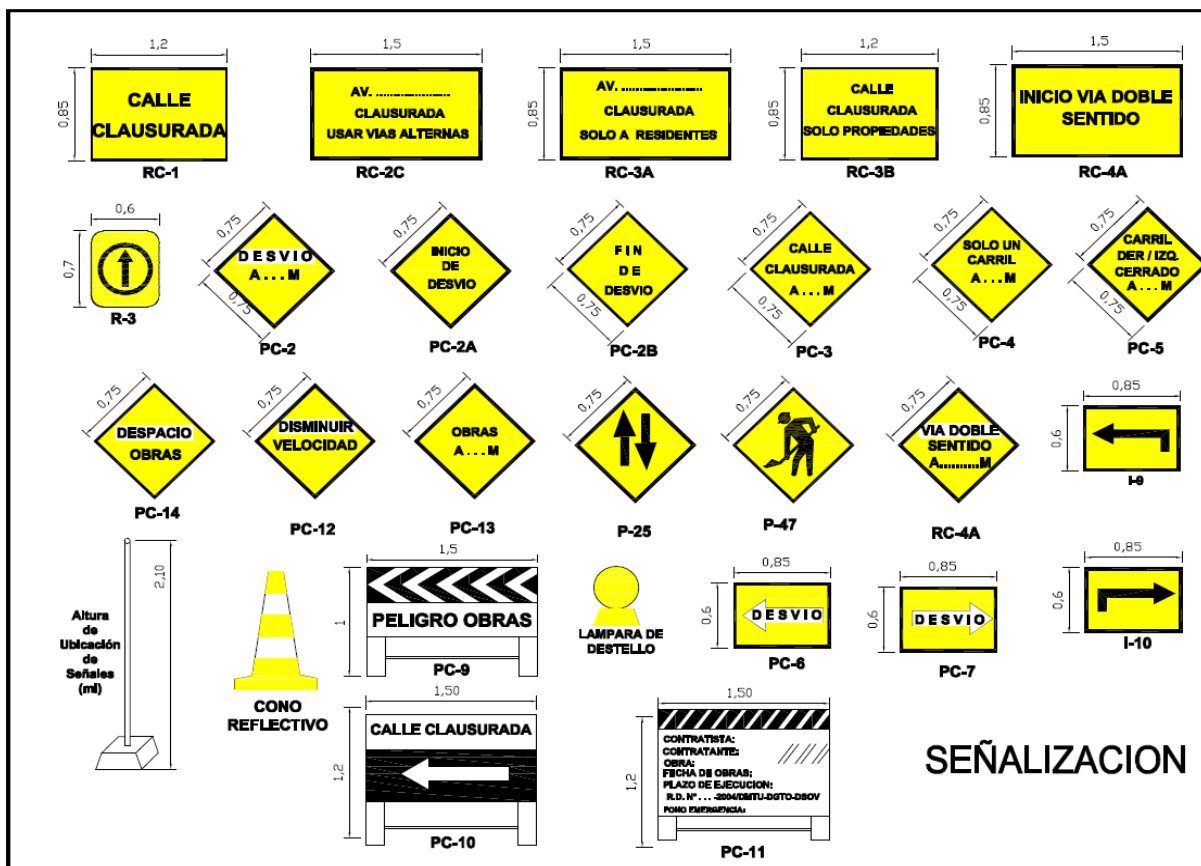
Tienen por objeto indicar a los usuarios de las vías las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Se colocan básicamente antes de los lugares sometidos a las obras. Las más empleadas van a ser las siguientes: Desvío, Pare, Ceda el paso, Velocidad máxima, Conserve su derecha, Prohibido adelantar, etc.

##### *C. Informativas*

Tienen por objeto identificar las vías y guiar acertadamente al usuario, proporcionándole la información que pueda necesitar. Durante construcción, las más comunes son la valla que contiene las características generales de los trabajos (costo, entidad contratante, etc.) y las que informan sobre cercanías a zonas de construcción, sitios de entrada y salida de maquinaria, etc.

Todas las señales anteriores se deben colocar al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación y de forma que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85° y 90° para que su visibilidad sea óptima. Cuando la visibilidad del lado derecho no sea completa, debe colocarse una señal adicional en el lado izquierdo de la vía.

Figura 6.5.2-1 - Señales de tránsito en vías con obras en construcción



Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.5.3 Programa de manejo y disposición de material excedente

#### 6.5.3.1 Generalidades

Una de las actividades principales contempladas en el proyecto son las actividades de extracción de material común y/o excedente, generando con ello un aspecto ambiental significativo específicamente en la etapa de construcción.

En el presente programa se establecerá los procedimientos operativos técnicos y administrativos para lograr una disposición final adecuada del material excedente generados en áreas específicas denominadas Escombreras de Disposición Final (EDF).

#### 6.5.3.2 Objetivo

- *General*

Establecer adecuadamente los parámetros de disposición final del material común y/o excedente generado en el proyecto, previniendo los posibles impactos ambientales negativos significativos, de manera que se proteja el ambiente natural, así como la seguridad y salud pública, al ejecutarse las actividades que involucran dicho programa.



- *Específicos*
- Determinar los procedimientos específicos referidos a la disposición adecuada de los excedentes en las EDF establecidas.
- Establecer un tratamiento y disposición final adecuada, la misma que será exigencia de CODESUR.

#### **6.5.3.3 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Programa será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

#### **6.5.3.4 Lineamientos generales y desarrollo del Programa**

Para la identificación de los procedimientos de control operativos para la ejecución del programa de manejo de material excedente, se identifican los siguientes componentes que forman parte del proceso constructivo principalmente, para ello se identifica su generación, reutilización, transporte, disposición final y tratamiento, por ello en esta parte se identificarán los aspectos administrativos y técnicos para su adecuado manejo.

##### **A. Generación de material excedente**

La mayor cantidad de generación de los excedentes de las actividades en el proceso constructivo, se da luego de las actividades de desbroce, mejoramiento de redes de abastecimiento y alcantarillado, así mismo en otras actividades como en caminos y/o accesos y/o alguna otra actividad producto del movimiento de tierra. Por ello es importante la minimización de los posibles aspectos ambientales negativos significativos en dichas actividades.

- El humedecimiento del material común excedente generado debe de realizarse permanentemente para evitar el contacto con gases y/o partículas producto de los explosivos, de manera que su posterior evacuación sea el adecuado, sin generación de partículas en suspensión en el área de trabajo y su posterior traslado.
- Del mismo modo en la ejecución de los caminos y accesos se deberá de evitar la generación innecesaria de cortes de terreno y/o áreas, priorizando la planificación de los mismos, de manera que se minimice el movimiento de tierra y con ello la generación de excedentes.
- La supervisión por parte del personal responsable de CODESUR, son los responsables de viabilizar estas medidas, verificando los diseños y ejecución de los trabajos oportunamente.
- El material común generado no útil debe ser evacuado de inmediato a las áreas destinadas para tal fin, evitando en todo momento su almacenamiento temporal en áreas no intervenidas y/o destinadas para ello.
- El material excedente generado seguirá el procedimiento de transporte de material, establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes, para posteriormente dirigirla a la escombrera para disposición final y en caso de tener residuos peligrosos a un relleno de seguridad.

ECSA Ingenieros  
  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

### B. Transporte material común de material excedente

El transporte del material excedente, deberá de realizarse teniendo en cuenta en todo momento la generación de material particulado (polvo) en exceso, para ello se tendrá que establecer una serie de actividades y controles para minimizar la generación en su traslado.

- Se establecerá rutas de traslado de material excedente, teniendo en cuenta las áreas definidas y destinadas para el almacenamiento del material excedente, de manera que se evite el tránsito de los camiones por zonas urbanas cercanas al proyecto.
- El humedecimiento y el riego de las vías de acceso de las rutas deberá de ir de la mano con un programa de control de polvo en la etapa de construcción del proyecto.
- Los equipos y/o vehículos que serán usados para el transporte del material común (camiones volquete u otros), deberán estar en perfecto estado de operatividad, pasando por inspecciones de seguridad y revisiones técnicas continuas, además de contar con algún sistema de aseguramiento del material a transportar en la tolva del camión (mallas o lonas, toldos, capacidad de carguío, etc.), evitando el desprendimiento del material al momento del transporte. Para ello los procedimientos de carga, transporte y descarga de material excedente deberán estar bien definidos y debe haber una revisión continua en el transcurso de la etapa constructiva del proyecto.
- Las normas, reglamentos y procedimientos de trabajo para el traslado del material excedente, deberán ser inculcadas y difundidas a todo el personal, quien deberá de ser consciente de su aplicación.
- Para que el material excedente al momento del traslado no sea motivo de algún inconveniente social, se informará mediante comunicado el inicio del tránsito de los vehículos para lo cual se contará con las medidas de seguridad necesarias al momento del traslado.

### C. Almacenamiento y disposición final de material excedente

El material excedente, se generará principalmente en la etapa constructiva, para ello se ha previsto implementar una zona de almacenamiento. Cabe mencionar que en dichos depósitos se almacenará, además, los restos orgánicos producto del desbroce inicial de las áreas de depósitos. En consecuencia a la forma como se almacenará el material común y/o excedente generado se describen algunas consideraciones para su disposición final:

- No se almacenará de manera temporal o permanente material común y/o excedente en áreas no intervenidas y/o vírgenes, que no formen parte del presente proyecto.
- Para la intervención y dar inicio al almacenamiento en las escombreras de disposición final se contará con las autorizaciones y permisos correspondientes, por parte de CODESUR.
- Las áreas, los accesos y otros elementos para la ejecución del almacenamiento de los materiales excedentes deberán de ser identificados de manera que se prevenga e informe a la comunidad cercana.

El proceso de almacenamiento de material excedente, estará a cargo de los responsables de construcción (contratista encargado de la etapa constructiva),

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Misiones Olano  
Representante Legal

donde al personal capacitado se le darán los lineamientos para la ejecución de los diseños establecidos, teniendo siempre en cuenta los parámetros de estabilidad, geometría e impactos negativos al ambiente.

- De ser necesario mayor cantidad de espacio para el almacenamiento de material excedente, se negociará nuevas áreas a intervenir y se presentarán la documentación requerida para dar viabilidad al proyecto.
- Los lineamientos para la disposición final estará indicado en los procedimientos de trabajo en el manejo del depósito de material excedente.

### 6.5.3.5 Medidas de control de material excedente en las etapas del proyecto

#### A. En la etapa de Construcción

En esta etapa, el material tendrá su mayor generación y en consecuencia se considerarán mayores lineamientos para su manejo, a continuación se describe las consideraciones a tener en cuenta en esta etapa:

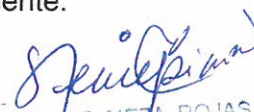
- En las áreas de los depósitos de material excedente, se debe de iniciar con el desbroce de las áreas a intervenir, acumulando y disponiendo el mismo material orgánico en los almacenes de material excedente, para ello se debe de elaborar un procedimiento de trabajo para el desbroce de material orgánico.
- En los almacenes de material excedente, es recomendable escavar o perfilar el terreno hasta encontrar una capa estable que sirva como fundación o soporte del sobrepeso inducido por el material a ser depositado, esto para evitar los posibles hundimientos con consecuencias en su estabilidad.
- Considerar siempre que la conformación del material, debe realizarse de forma horizontal y no exceder la cota del terreno natural existente, para asegurar el drenaje y la erosión de material almacenado.
- Previo a la compactación del material se deberá de extender la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permitan el natural proceso de compactación la cual se deberá de realizar con cuatro pasadas con el tractor. También las dos últimas capas deberán ser compactadas con 10 pasadas de rodillos para evitar la infiltración de agua.

#### B. En la etapa de Operación

En esta etapa del proyecto, la cantidad de material excedente es mínimo, para ello se consideran las siguientes acciones a seguir:

- Una vez cerrados los depósitos de material excedente, es necesario el control de la estabilidad de los mismos, por ello se realizará inspecciones periódicas.
- Se evitará la intervención de los almacenes de material excedente estabilizados y se implementará señalización informativa y obligatoria que evite su ingreso o sea utilizada con otro fin.
- En caso se genere nuevas actividades y exista la necesidad de almacenamiento final de material excedente, se seguirá con el procedimiento de generar autorizaciones y/o permisos de uso, diseños y metodología de trabajo corte, compactado, perfilado y revegetación para el material excedente.

ECSA Ingenieros  
  
Ing. José Enrique Millones Viano  
Representante Legal

  
SIXTO FELPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

## 6.5.4 Programa de manejo de materiales de construcción

### 6.5.4.1 Generalidades

Los residuos sólidos que se generarán en la etapa de construcción son diversos, para el caso de los residuos específicos de materiales de construcción en las etapas de construcción y operación del proyecto, se trata principalmente en la generación de concreto de las plantas de concreto y áridos, demolición, ampliación y remodelación de estructuras y/o ambientes para áreas auxiliares y permanentes en el proyecto de ampliación.

Por ello, en el presente programa se establecerá los procedimientos y lineamientos para gestionar los residuos, productos de las principales actividades de generación, de manera que su manejo sea el adecuado, teniendo en cuenta la Ley N°27314 - Ley General de Residuos Sólidos, y el reglamento D.S. N°057-2004-PCM y su modificación D.L. N°1065.

### 6.5.4.2 Objetivo

Establecer los controles ambientales necesarios para el manejo adecuado de los residuos sólidos de construcción en las etapas de construcción en el Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR)

### 6.5.4.3 Responsabilidad

La implementación, ejecución y supervisión del Programa será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

### 6.5.4.4 Lineamientos generales y desarrollo del Programa


Los lineamientos a seguir están referidos al mismo sistema de residuos sólidos, tal como se gestionaran los residuos sólidos industriales y comunes, para ello se describirá su generación, segregación, almacenamiento, transporte, y disposición final del residuo de construcción.

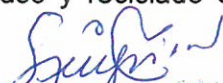
#### 6.5.4.4.1 Generación de material construcción

La generación de los materiales de construcción se dará durante la etapa de construcción. A ello se suma también los materiales, equipos, maquinarias y herramientas que son considerados obsoletos y que por procedimientos administrativos tendrán que ser almacenados hasta su disposición final.

- Se evitará generar en lo posible residuos de concreto y/o desmonte, en las actividades donde se utiliza mezclas de concreto.
- Los materiales que sean considerados como obsoletos, deberán de pasar por una revisión previa antes de considerarlo como tal, de manera que pueda tener uso alternativo y evitar que sea considerado como residuo. Lo mencionado tendrá que ser política implantada por CODESUR, en el reúso y reciclado de materiales y/o equipos.

ECSA Ingenieros

  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

- Para la manipulación de materiales y uso de concreto se deberá contar con un instructivo de trabajo de manera que se tenga los cuidados de las prácticas necesarias para evitar la generación y el exceso de residuos y materiales.
- En la planta de generación de concreto se evitará su sobre producción, las tomas de muestras y otras actividades de limpieza y mantenimiento de la planta y/o equipos de generación tendrán que cumplir con normas y condiciones de trabajo en el área.

#### 6.5.4.4.2 Almacenamiento y transporte material de construcción

El transporte de los materiales de construcción sea residuos de concreto y/o desmonte, así como los materiales obsoletos o excesos de materiales para la construcción que no sean considerados como posibles donaciones u otro tratamiento, serán comercializados y/o evacuados como residuo mediante una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), para disposición final en un relleno de seguridad (EC-RS). Dicha empresa será la responsable del transporte y disposición final, la mismas que contará con los registros de autorización para realizar su servicio, la misma que se verificará en la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.

- El material de construcción de concreto y/o desmonte, tendrá como máximo una permanencia en las instalaciones del Proyecto un máximo de 3 días, por ello se coordinará con la EPS-RS para su traslado inmediata a su disposición final.
- Se realizará inspecciones inopinadas, en su ruta y disposición final, condiciones de las unidades de transporte, y se exigirá la documentación necesaria a la EPS-RS, para verificar el cumplimiento de su transporte adecuado de los residuos generados.
- Las coordinaciones de transporte de los residuos estará a cargo de la Oficina de Gestión Ambiental de CODESUR, los mismos que exigirán se evite la generación excesiva de material particulado en el transporte interno.
- Para los materiales de construcción, su almacenamiento dependerá del área de logística y almacén, la misma que reportará a la oficina de Gestión Ambiental cuando sean considerados como residuos a disponer, y su disposición final estará a cargo de la EPS-RS.

#### 6.5.4.4.3 Disposición final de materiales de construcción

La disposición final de los materiales de construcción tratándose de residuos de concreto y/o desmonte, las realizará la EPS-RS, los mismos que estarán obligados a la entrega de manifiestos de los residuos sólidos entregados por CODESUR, para su posterior declaración. Para el caso de los materiales obsoletos entregados a la EC-RS, se tendrá en cuenta los volúmenes y las cantidades entregadas, así como también la exigencia de los manifiestos de la actividad.

- Se evitará en todo momento que la disposición final de los residuos de concreto y/o desmontes se realice en la vía pública, rutas de acceso a los componentes del Proyecto, riberas o cauce de río.
- Las inspecciones a la EPS-RS, encargadas de la disposición final de los residuos entregados por CODESUR, deben ser constantes, así como a sus contratistas principalmente en la etapa constructiva.

ECSA Ingenieros  
  
Ing. José Enrique Millares Gilano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP. N° 15246

#### 6.5.4.5 Medidas de control de los materiales de construcción

##### A. En la etapa de Construcción

En esta etapa, la generación de material de construcción - residuos de concreto y/o desmote - es la más excesiva, por el mismo proceso constructivo, por ello se debe de considerar las normas, reglamentos y procedimientos de trabajo para su respectivo control. A continuación se detalla los controles a aplicar:

- La capacitación del personal contratista y subcontratista en la ejecución del proyecto, sobre el manejo adecuado de los residuos de materiales de construcción y desmontes, enfatizando en la disposición final de los mismos.
- Durante el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción deben de cumplirse los procedimientos de trabajo en seguridad (uso de equipos de protección personal básico y específico), identificando los riesgos que conlleva en la manipulación de los residuos.
- Las inspecciones de cumplimiento técnico mecánico y operatividad de los vehículos y unidades de transporte de la EPS-RS o EPS-EC, para su traslado deberán de cumplir con los mismos lineamientos como si se transportara material excedente, teniendo en cuenta el humedecimiento, tolva y/o enmallado del material transportado, así como los horarios y rutas de tránsito.
- Las coordinaciones del recojo, transporte y disposición final la realizará los supervisores de campo de la Oficina de Gestión Ambiental, quien verificará a su vez el cumplimiento del manejo adecuado de los residuos.
- La señalización de los residuos de construcción y/o desmote se realizarán con cintas y/o mallas de seguridad, así también se cumplirá con el humedecimiento cuando se almacene de manera temporal, teniendo en cuenta que su almacenamiento tendrá un máximo de 3 días, para luego ser evacuado por la EPS-RS. Debe considerarse el riesgo de las vías en horas diurnas previo a su transporte para disposición final.
- La EPS-RS entregará los manifiestos para su posterior declaración por CODESUR, así mismo exigirá a los contratistas la documentación exigible si contarían con una EPS-RS previa autorización y verificación de CODESUR.
- Se asignará áreas específicas de acopio de residuos de construcción y desmote, siendo esta área impermeable (uso de geomembrana, losas, etc.), para minimizar la alteración del suelo. Para los materiales obsoletos se realizará su recubrimiento y empaquetado para evitar su deterioro progresivo.

##### B. En la etapa de Operación

En la operación, los residuos de concreto y/o desmote serán productos de las remodelaciones y/o ampliaciones de algunas áreas permanentes del proyecto, siendo su tratamiento similar a la etapa constructiva, teniendo en cuenta su disposición final por una EPS-RS. Los materiales obsoletos serán principalmente los que mayor se generen. A continuación se detallan algunas actividades de control:

- Se asignará un área específica, alejada de las actividades rutinarias, de administración, para su almacenamiento temporal siendo un máximo en volumen de 5m<sup>3</sup>. Se señalizará la zona de trabajo y se restringirá su acceso, principalmente para los residuos de concreto o desmote para su posterior disposición.

- Los materiales obsoletos se dispondrán de acuerdo a las coordinaciones realizadas por las áreas competentes para su disposición final. (Medio Ambiente, almacén y logística). Para su evacuación se coordinará con las EPS-RS y/o EPS-EC, según se diera el caso, la misma que se entregará de manera progresiva.
- Se deberá de re inducir con capacitación de manera constante al personal de CODESUR, en la minimización y reciclaje de residuos sólidos.
- El riego y humedecimiento del material de construcción y/o desmonte, antes de traslado.
- Por último, se implementará inspecciones rutinarias en las áreas de almacenamiento de residuos de construcción y/o desmonte y materiales en desuso de la construcción.

### 6.5.5 Acciones de control y seguimiento ambiental

Es el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. En los siguientes recuadros se presenta el checklist utilizado para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.

Cuadro 6.5.5-1 – Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>1. Instalaciones auxiliares</b>				
Tipo de campamento	Inmueble alquilado			Permiso municipal
	Campamento móvil			Contrato alquiler
	Otro:			
Ubicación	En entorno urbano			Reporte fotográfico e informe
	Sitio ya intervenido anteriormente			
	Otro:			
Dependencias instaladas	Oficina			Reporte fotográfico e informe
	Almacén			Cantidad y frecuencia de mtto.
	Parqueo vehicular			
	Taller mantenimiento			
Servicios	Energía eléctrica:			Consumo eléctrico
	<i>Red pública</i>			
	Otro:			
	Agua potable:			Consumo de agua
	<i>Red pública</i>			
	Otro:			
	Alcantarillado:			
	<i>Red pública</i>			
	Otro:			
	Residuos sólidos:			
	<i>Recolección por parte Municipalidad</i>			Frecuencia de recolección Reporte fotográfico
	<i>Recolección por parte de una EPS-RS registrada en DIGESA</i>			Contrato entre Contratista y una EPS-RS debidamente certificada. Frecuencia de recolección Reporte fotográfico
	<i>Disposición en rellenos sanitarios autorizados</i>			Boleta y manifiesto de ingreso a relleno sanitario
	<i>Otra disposición</i>			Reporte fotográfico e informe

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-2 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>2. Señalización en vías donde se realizarán trabajos</b>				
Tipo de señalización empleada	No se usó ningún tipo de señalización			Reporte fotográfico e informe
	Señalización vertical			Nº de señales y tipo de mensaje
	Señalización horizontal			Reporte fotográfico
	Otros			
Ubicación	Todas las áreas fueron señalizadas			Zonas de trabajo que fueron señalizadas
	Solo se señalizaron las vías principales			Nombre y Nº de avenidas señalizadas
	Solo se señalizaron las calles			Nombre y Nº de calles señalizadas
	Sobre el área del trabajo			Reporte fotográfico
	Otros			
Materiales empleados	Letreros metálicos			Nº letreros y tipo mensaje
	Letreros de madera			Nº letreros y tipo mensaje
	Bandas de plástico			Nº bandas y tipo de mensaje
	Otros			Reporte fotográfico

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-3 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>3. Limpieza y retiro materiales, escombros, cobertura vegetal</b>				
Durante el periodo de reporte	Se realizó el retiro de materiales			
Materiales retirados	Tierra			Tipo de maquinaria, equipo usado
				Cantidad (m <sup>3</sup> ) tierra retirada
				Tipo cobertor usado en tolva de vehículo
	Piedras			Tipo de maquinaria, equipo usado
				Cantidad (m <sup>3</sup> ) piedra retirada
				Tipo cobertor usado en tolva de vehículo
	Escombros			Tipo de maquinaria, equipo usado
				Cantidad (m <sup>3</sup> ) tierra retirada
				Tipo de cobertor usado en tolva de vehículo
	Madera			Tipo de maquinaria, equipo usado
				Cantidad (m <sup>3</sup> ) madera retirada
				Tipo de cobertor usado en tolva de vehículo
	Restos tuberías, concreto, PVC, otros			Tipo de maquinaria, equipo usado
				Cantidad (m <sup>3</sup> ) tubería retirada
				Se aplica procedimiento para retiro de tubería
Personal utiliza EPP				
Cobertura vegetal			Tipo de maquinaria, equipo usado	
			Cantidad (m <sup>3</sup> ) tierra retirada	
			Tipo cobertor usado en tolva de vehículo	
Disposición de materiales retirados	Sitio autorizado por municipalidad			Nombre relleno sanitario y ubicación
	Terreno de propiedad municipal			Ubicación de terreno
				Cuenta con permiso respectivo
	Relleno de seguridad			Nombre relleno sanitario y ubicación
	Terraplén para calle o camino			Ubicación, cuenta con permiso y reporte fotográfico
Otro:				

Elaborado por ECSA Ingenieros



Cuadro 6.5.5-4 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>4. Protección de zanjas (entibados /cercos laterales/)</b>				
El entibado/apuntalamiento se realizó	Se colocaron cerco laterales para evitar caídas			Se cumplió con procedimiento de instalación de entibados/apuntalamientos Personal usa EPP Reporte fotográfico
	En todas las zanjas abiertas			Se cumplió con procedimiento de instalación de entibados/apuntalamientos Personal usa EPP Reporte fotográfico
	Solo en zanjas con profundidad mayor a 2 m			Se cumplió con procedimiento de instalación de entibados/apuntalamientos Personal usa EPP Reporte fotográfico
	Solo en excavaciones en suelos no cohesivos			Se cumplió con procedimiento de instalación de entibados Personal usa EPP Reporte fotográfico
	No fue necesario entibar ninguna zanja			
Tipo de entibado	Entibado de madera			Nº y zona de trabajo del entibado Reporte fotográfico
	Entibado metálico			Nº y zona de trabajo del entibado Reporte fotográfico
	Otro:			
Resultado de entubamiento	Se produjeron derrumbes			Nº incidentes o accidentes Reporte fotográfico

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-5 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>5. Control nivel de ruido durante construcción</b>				
En el periodo de reporte durante la ejecución	Se realizó monitoreo de ruido ambiental			Se cumplió con ECA Ruido D.S. N°085-2003-PCM Reporte fotográfico e informe de monitoreo
	Se produjeron ruidos molestos durante el día			Nivel de ruido emitido (decibeles) Empresa acreditada que efectúa monitoreo
	Se produjeron ruidos molestos durante la noche			Nivel de ruido emitido (decibeles) Empresa acreditada que efectúa monitoreo
	Se tomaron medidas para mitigar los ruidos			Certificado de revisión técnica Frecuencia de mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos Silenciadores en máquinas ruidosas Letreros de regulación de velocidad de tránsito en obra
La supervisión controló	Que niveles de ruido no superen estándar de ECA Ruido			Reporte de informe de supervisión

Elaborado por: ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-6 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>6. Restricción horario de trabajo para evitar ruidos molestos</b>				
En el periodo de reporte durante la ejecución	Se realizó restricción de horarios de trabajo			Coordinación con municipalidad distrital y Policía Nacional
	Horario en que se restringió el trabajo			Instalación de letreros y señalización adecuada
	Vecinos se quejaron del ruido			Coordinación con vecinos
				Información a vecinos del objetivo del Proyecto
	Existieron centros educativos, centro de salud en inmediaciones			Instalación de letreros y señalización adecuada
Coordinación con instituciones afectadas vecinas				
			Instalación de letreros y señalización adecuada	

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-7 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>7. Control de polvo y calidad de aire</b>				
En el periodo de reporte durante la ejecución	Se generó polvo			Reporte fotográfico e informe de monitoreo
	Se aplicó riego para disminuir la presencia de polvo			Frecuencia por día de humedecimiento
				Cantidad cisternas por frente de trabajo y capacidad
				Procedencia del agua para humedecimiento
	Se limitó velocidad de circulación			Aplicación de límites de velocidad (km/h)
	Se colocaron mallas /lonas protectoras sobre tolva de vehículos			Nº y porcentaje de vehículos con protección
	Se efectuó monitoreo de calidad de aire			Polvo y gases monitoreados y resultados
				Cumplimiento de ECA Aire (D.S. 074-2001-PCM, D.S. 003-2008_MINAM)
Vehículos y maquinarias cuentan con certificado de revisión técnica			Certificado de revisión técnica vigente	
			Lugares donde se realiza acumulación temporal de materiales de construcción y excedentes	
			Tipo y cantidad de EPP	
Se aplicó otro tipo de medidas de control de polvo y gases			Registro charlas de capacitación	
La supervisión controló	Que niveles de concentración de gases y polvo no superen estándar de ECA Aire			Reporte de informe de supervisión

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-8 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>8. Control de contaminación de suelo durante construcción</b>				
En el periodo de reporte durante la ejecución	Se colocó debajo de equipos, parihuelas con material para absorber y contener fugas.			Registro de equipos colocados para contener fugas/derrames de combustibles
	Se apreció acumulación de residuos peligrosos sobre el suelo y su posible derrame			Tipo de residuo que afectó el suelo Reporte fotográfico
	Se colocaron mallas /lonas protectoras sobre tolva de vehículos			Nº y porcentaje de vehículos con protección
	Se efectuó monitoreo de calidad de suelo			Resultados de monitoreo
	Se aplicaron medidas para mitigar suelo contaminado			Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental Disposición final de suelo contaminado

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.5.5-9 - Checklist de las acciones de control y seguimiento ambiental

Medida	Ítems considerados	SI	NO	Indicadores de verificación
<b>9. Control del manejo de residuos sólidos</b>				
En el periodo de reporte durante la ejecución	Se usan tachos, cilindros, contenedores para depositar residuos.			Nº tachos, cilindros, otros
				Tipo residuo depositado
				Presencia vectores infectocontagiosos
				Se percibe olores desagradables
				Cantidad residuos generados /día
	Reporte fotográfico			
	Se aplica segregación			Tipo de material segregado Cantidad de material segregado / día
Existe diferenciación de colores de recipientes en función a residuos a contener			Nº recipientes de colores diferenciados Reporte fotográfico	
Se aplicó otro tipo de medidas			Cumplimiento Plan Manejo Residuos Sólidos Charlas de capacitación Reporte fotográfico	
Recolección y transporte de residuos	Por la Municipalidad			Tipo de camiones que recolectan los residuos, capacidad y Nº Tipo y cantidad residuos recolectados
	Por EPS - RS registrada en DIGESA			Nombre EPS RS Tipo y cantidad residuos recolectados
	Otros:			
Disposición final de residuos sólidos	Rellenos sanitarios			Nombre y ubicación de relleno sanitario
				Boleta ingreso a relleno
				Declaración manejo de residuos sólidos
	Rellenos de seguridad			Nombre y ubicación de relleno sanitario
				Boleta ingreso a relleno Declaración manejo de residuos sólidos peligrosos
Otros				

Elaborado por ECSA Ingenieros

### **6.5.6 Metas de gestión del Plan de Manejo Ambiental**

- Obtener la autorización de vertimiento de aguas residuales antes de la puesta en marcha.
- Actualizar el Manual de Operaciones y Mantenimiento con la autotización del sistema SCADA, dentro del plazo de dos meses posteriores a la culminación de la etapa de construcción.
- Obtener la Resolución Suprema de derecho de uso área acuática (E-02) antes de la ejecución de las obras marinas.
- El plan de comunicaciones deberá ejecutarse antes del inicio de obras, como plazo máximo, a un mes del inicio de operaciones.

## **6.6 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**

### **6.6.1 Generalidades**

El Plan de Manejo de Residuos contiene procedimientos y técnicas que permiten realizar una adecuada y responsable gestión de los desechos generados por las actividades realizadas en la ejecución del Proyecto, y que conlleven de esta manera a reducir los impactos ambientales en el medio donde se generen.

El manejo de residuos deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado y se realizará en cumplimiento del marco legal (Ley General de Residuos Sólidos, su Reglamento y otras normas aplicables), recayendo en la Gerencia de Medio Ambiente, Salud, Seguridad Ocupacional y Relaciones Comunitarias (Gerencia de EHS), a través del Supervisor de Medio Ambiente (SMA), la supervisión de las prácticas de manejo de todos los residuos generados, a fin de mejorar los procedimientos dentro de una política de responsabilidad ambiental y social y dando cumplimiento a la normativa legal aplicable.

Asimismo, cabe señalar que el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos se incluye un Programa de manejo de Efluentes con el cual se indicarán las medidas para el manejo y disposición final de los efluentes que genere el proyecto en sus etapas. Al igual que el Plan de Manejo de Residuos sólidos, el Programa de manejo de Efluentes se elaboró con la finalidad de establecer las medidas para realizar un manejo adecuado de los residuos y/o efluentes a fin de minimizar los riesgos a la salud y el ambiente.

### **6.6.2 Objetivo**

Garantizar el adecuado manejo de residuos generados durante el desarrollo del Proyecto, para evitar o minimizar riesgos y daños a los trabajadores y se asegure la protección al ambiente.

### **6.6.3 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Plan será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

#### 6.6.4 Marco legal y documentos relacionados

- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°27314 del 21 de julio del 2000 y su Modificatoria, Decreto Legislativo N°1065, del 28 de junio del 2008.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N°057-2004-PCM, del 24 de julio del 2004
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley N°28256, del 19 de junio del 2004.
- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, Decreto Supremo N°015-2006-EM, del 05 de marzo del 2006 y sus modificatorias. Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Decreto Supremo N°021-2008-MTC, del 10 de junio del 2008 y sus modificatorias.

#### 6.6.5 Definiciones

Para el diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos fue necesario contar con algunas definiciones establecidas por la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N°27314) y su Reglamento (Decreto Supremo N°057-2004-PCM):

- Residuos Sólidos: Según la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, son materiales desechados que, por lo general, carecen de valor económico para el común de las personas y se les conoce coloquialmente como "basura". También, se encuentran dentro de esta categoría, los materiales semisólidos (como el lodo, el barro, la sanguaza, entre otros) y los generados por eventos naturales. Cabe resaltar que las aguas residuales (agua contaminada con sustancias fecales y orina) no son residuos sólidos.
- Minimización: Proceso que implica reducir, a lo mínimo posible, el volumen y la peligrosidad de los residuos sólidos generados, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento o técnica utilizada durante las actividades operativas.
- Reaprovechar: Consiste en buscarle utilidad a aquel residuo sólido que ha sido generado, usando técnicas de reaprovechamiento como el reciclaje.
- Reciclaje: Toda aquella actividad que permite aprovechar un residuo sólido, mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- Recuperación: Toda actividad que permita aprovechar partes de las sustancias o componentes que constituyen los residuos sólidos.
- Generador: Se refiere a la persona natural o jurídica, que en el desarrollo de sus actividades (productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario) genere residuos sólidos. También se considera como generador, al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales, a partir de las actividades de recolección.
- Disposición final: Es la última etapa del manejo de los residuos sólidos, la cual implica disponer en un ambiente seguro y de forma permanente los residuos sólidos generados durante una actividad.

- Incineración: Método de tratamiento de residuos, que consiste en la oxidación química para la combustión completa de los desechos. Este proceso debe realizarse en instalaciones apropiadas para garantizar la seguridad.
- Gestión de residuos sólidos: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.
- Manejo de residuos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, transporte, tratamiento y disposición final, o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final del residuo.
- Residuos de gestión municipal: Según la OEFA, son de origen doméstico (restos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales descartables, entre otros); comercial (papel, embalajes, restos del aseo personal, y similares); aseo urbano (barrido de calles y vías, maleza, entre otros); y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares a estos los cuales deben ser dispuestos en rellenos sanitarios.
- Residuos peligrosos de gestión no municipal: Según la OEFA, son aquellos que, debido a sus características o al manejo al que deben ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente por presentar al menos una de las siguientes características:
  - Autocombustibilidad
  - Reactividad
  - Explosividad
  - Corrosividad
  - Toxicidad
  - Radiactividad o
  - Patogenicidad.

Cada uno de ellos debe ser dispuesto en los rellenos de seguridad.

- Residuos no peligrosos de gestión no municipal: Según la OEFA, son aquellos que no se pueden clasificar en ninguno de los dos tipos de residuos antes mencionados y que, por lo general, cuentan con una regulación propia. Por ejemplo, los desechos de las actividades de la construcción y demolición (D.S. N°003-2013-VIVIENDA), los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE (D.S. N°001-2012-MINAM), y los residuos industriales. Asimismo, su fiscalización dependerá del sector industrial que genera dichos residuos.
- Contenedor: Recipiente fijo o móvil en el que los residuos se depositan para su almacenamiento o transporte.
- Envasado: Acción de introducir un residuo en un recipiente para evitar su dispersión o evaporación, así como para facilitar su manejo.
- Acondicionamiento: Todo método que permita dar cierta condición o calidad a los residuos para un manejo seguro.

- Almacenamiento: Acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
- Almacenamiento intermedio: Acumulación inicial de los residuos generados por la fuente, utilizando contenedores para su almacenamiento y posterior evacuación hacia el almacenamiento central.
- Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos para ser manejados en forma especial. Esta agrupación sólo se realiza en la fuente de generación o en una instalación de tratamiento operada por una empresa autorizada.

## **6.6.6 Programa de manejo de residuos sólidos**

### *6.6.6.1 Clasificación de residuos sólidos*

Durante el desarrollo de las actividades del Proyecto se van a generar una serie de residuos sólidos, los cuales se podrán clasificar de acuerdo a su grado de peligrosidad.

#### **A. Residuos Sólidos No Peligrosos**

Son aquellos residuos que por su naturaleza y composición no representan riesgo a la salud de las personas o al ambiente. Estos residuos se clasifican de la manera siguiente:

- Residuos Sólidos Municipales

Restos de alimentos, de comida o similares, restos de papel, cartón o plástico, entre otras.

- Residuos Sólidos No Municipales

Cajas, envases de plástico, indumentaria desgastada, envases vacíos de reactivos no peligrosos, vidrio, retazos de madera, residuos de las actividades de la construcción, lodos de la perforación dirigida, entre otros.

#### **B. Residuos Sólidos Peligrosos**

Son aquellos residuos que debido a sus particularidades, ya sean físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño potencial y/o inmediato para la salud de las personas y el ambiente.

A continuación se listan los residuos peligrosos que se generarán durante las diferentes etapas de ejecución del Proyecto:

- Residuos corrosivos como pilas, baterías etc.
- Residuos inflamables como paños absorbentes, trapos y waipes impregnadas con hidrocarburos, suelos contaminados con hidrocarburos, pinturas, aerosoles, entre otros. Aceite usado,

lubricantes, filtros de equipos, tóner, envases de químicos vacíos, llantas de vehículos.

- Lodos deshidratados.
- Residuos de tuberías de asbesto cemento y cemento semi normalizado.
- Desechos hospitalarios como jeringas, agujas, algodones, gasas, papeles impregnados con fluidos corporales, entre otros.

Además, por ser un material de tratamiento especial, se tomarán las medidas pertinentes para el manejo y disposición final en Relleno de Seguridad para las tuberías de asbesto cemento, las cuales se presentan en el Anexo N° 26 – “Anexo 6 del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición” – D.S. N° 003-2013-VIVIENDA.

#### 6.6.6.2 Generación de residuos sólidos durante la ejecución del Proyecto

En el cuadro 6.6.6-1 se aprecia el volumen mensual estimado de residuos sólidos según su naturaleza y peligrosidad, en la etapa de construcción.



Cuadro 6.6.6-1 - Volumen mensual estimado de residuos sólidos generados en la etapa de construcción del Proyecto

Clasificación residuos	de	Tipos de residuos considerados	Generación mensual estimada (m <sup>3</sup> )					
Sólidos	Municipal	Restos de comida, cáscaras de frutas y verduras	120,00	120,00				
		Papel, sobres, cajas de cartón						
		Latas						
		Indumentaria desgastada						
		Plásticos						
	No peligrosos	No municipal	Cajas de cartón, retazos de madera, viruta	4,60	2447,33			
			Vidrios, envases de plásticos	2,30				
			Concreto demolido	210,13				
			CONCRETO F'C = KG/CM2	2,38				
			Desperdicio de Tubería HDPE	45,91				
			Desperdicio de Tubería HD	4,13				
			Desperdicio de tubería PVC	132,42				
			Desperdicio de Acero corrugado	205,16				
			Acero	5,75				
			Cables y alambres	4,60				
			Embalajes en general	3,45				
			Residuos aislamiento térmico	2,30				
			Suelo no contaminado	1 814,20				
			Lodos de la perforación dirigida	10,00				
			Peligrosos			Envases vacíos de pintura, restos de pintura	2,60	196,09
						Aditivos de construcción	1,30	
						Aceite usado, filtros de aceite	0,65	
	Tapos con HC	3,90						
	Baterías	0,07						
	Suelo contaminado	1,30						
	Colillas de soldadura	1,95						
	Envases de pegamento y solventes	0,78						
	Fluorescentes	0,26						
	Envases vacíos de artículos de limpieza	0,10						
	Asfalto	181,84						
	Cenizas	0,07						
	Desechos hospitalarios	0,04						
	Residuos de tuberías de asbesto cemento de la desactivación de redes de agua potable y CSN de la desactivación de redes de alcantarillado(*)	1,23						
<b>Total estimado</b>				<b>2 763,42</b>				

(\*) Se considera el 1% del total de tuberías de asbesto cemento y cemento semi normalizado (CSN)  
Elaborado por ECSA Ingenieros

En el cuadro 6.6.6-1, podemos observar un volumen total estimado mensual de 2 763.42 m<sup>3</sup>, y una generación mensual de 120 m<sup>3</sup> de residuos sólidos de gestión municipal, 2 447,33 m<sup>3</sup> de residuos de gestión no municipal y 196,09 m<sup>3</sup> de Residuos Peligrosos.

Asimismo, en el cuadro 6.6.6-2, se presenta el volumen mensual estimado de residuos sólidos generados, según su naturaleza y peligrosidad en la etapa de operación y mantenimiento.

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Milones Olano  
Representante Legal

Cuadro 6.6.6-1 - Volumen mensual estimado de residuos sólidos generados en las etapas de operación y mantenimiento del Proyecto

Clasificación de residuos		Tipos de residuos considerados		Generación mensual estimada (m <sup>3</sup> )	
Sólidos	No peligrosos	Municipal	Restos de comida, cáscaras de frutas y verduras	288,00	288,00
			Papel, sobres, cajas de cartón		
			Latas		
			Indumentaria desgastada		
			Madera		
	No municipal	Cajas	0,40	1,44	
		Vidrios, envases plásticos	1,00		
		Indumentaria desgastada	0,04		
	Peligrosos	Aceite y Filtros usados del sistema de bombeo		2,00	1 139,60
		Trapos contaminados o manchados con productos peligrosos (HC, aceites, grasas, pinturas, solventes removedores, etc.).		8,00	
		Envases vacíos de reactivos no peligrosos		0,56	
		Suelo contaminado		2,00	
		Membranas deterioradas		10,00	
		Envases de productos químicos usados en los procesos de IDAM y PTAR		8,00	
		Desbaste de CBD		270,00	
		Residuos procedentes del desbaste de finos		29,00	
		Residuos procedentes del desbaste de gruesos		43,00	
		Arenas lavadas del desarenador		45,00	
		Grasas		41,00	
		Desechos hospitalarios		0,04	
Lodos deshidratados		681,00			
<b>Total estimado</b>				<b>1 429,04</b>	

Elaborado por ECSA Ingenieros

En el cuadro 6.3.1-2, podemos observar un volumen total estimado mensual de 1 429,04 m<sup>3</sup>, y una generación mensual de 288,00 m<sup>3</sup> de residuos sólidos de gestión municipal, 1,44 m<sup>3</sup> de residuos sólidos de gestión no municipal y 1139,60 m<sup>3</sup> de residuos sólidos peligrosos.

### Minimización de residuos

En el cuadro 6.6.6-3, se presentan los resultados de una caracterización potencial de los residuos que serán generados durante las etapas de ejecución del Proyecto. Las casillas marcadas con (X) indican el momento de máxima generación del residuo durante la etapa del Proyecto.

  
SIXTO FELIFE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

Cuadro 6.6.6-3 – Caracterización de los residuos sólidos generados por el Proyecto

Punto de generación	Residuo	Tipo	Etapas del Proyecto		
			Construcción	Operación	Abandono
Comedores	Del consumo de alimentos	NP	X		
	Botellas de plástico	NP	X		
	Latas	NP	X		
	Frascos de vidrio	NP	X		
Oficinas	Papel usado de administración	NP		X	
	Restos de alimentos	NP	X		
	Útiles de oficina	NP		X	
	Cartuchos de tinta y tóner	P		X	
Módulo de casetas de vigilancia	Papeles usados	NP		X	
	Restos de textiles	NP		X	
	Plásticos	NP		X	
	Envases de metal	NP		X	
	Aerosoles	P		X	
Almacenes	Piezas metálicas usadas	NP	X		
	Restos de cables	NP	X		
	Cemento mezclado sobrante	NP	X		
	Restos de productos químicos inertes	P		X	
	Waypes y trapos industriales usados	P		X	
	Maderas y parihuelas usadas	NP			X
	Latas de pintura	P	X		
	Envases de solventes	P	X		
	Baterías y pilas usadas	P		X	
	Filtros usados	P		X	
	Luminarias usadas	P			X
	Aceites y lubricantes usados	P	X		
	Combustibles fuera de especificación	P	X		
	Grasas usadas	P		X	
	Suelo contaminado	P			X
Residuos de productos químicos	P		X		
Zona de construcción de instalaciones	Material de remoción	NP			X
	Maleza y vegetación del desbroce	NP	X		

Elaborado por: ECSA Ingenieros  
Nota: P: Peligroso / NP: No peligroso

La manera efectiva para minimizar, reducir o eliminar la generación de estos residuos, en la zona de origen, es utilizando los principios (el de las 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar) que se detallan a continuación:

- **Reducción**

En actividades constructivas:

- Utilizar puntales metálicos en lugar de puntales de madera que generan residuos por desgaste.
- Pactar la devolución de embalajes usados a los proveedores.
- Preparar las cantidades necesarias de materiales consumibles, calculando previamente con exactitud la superficie a mantener, acabar o reparar.
- Especificar con claridad el tratamiento del soporte de la pintura o del yeso, las técnicas de aplicación y las terminaciones o acabados. Así no habrá que utilizar más material que el estrictamente necesario.
- Para reducir la generación de residuos peligrosos: se vaciará por completo los envases con materia prima que contenga sustancias

químicas peligrosas, de manera de disminuir la generación de residuos peligrosos en su fuente de generación y no generar sobrantes en los envases.

En la operación de la PTAR/IDAM:

- Programar correctamente el mantenimiento y reposición eficiente de equipos e insumos.
- Utilizando hojas de 75g/m<sup>2</sup> en lugar de 80g/m<sup>2</sup>, reduciendo la cantidad de papel utilizado.
- No utilizando productos de papel de usar y tirar, cambiando: pañuelos de papel por pañuelos de tela; paños de limpieza de papel por gamuzas y paños de tela lavables; servilletas, platos y vasos de papel por materiales lavables y reutilizables.
- Evitando envases y embalajes innecesarios; comprando productos a granel; utilizando las bolsas, paquetes y envoltorios imprescindibles; y utilizando bolsas de papel en lugar de plástico.
- Empleando pilas recargables. Sustituir el uso de pilas por la utilización de electricidad.
- Utilizando impresoras con sistema continuo que elimina el uso de cartuchos.
- Solicitar periódicamente el mantenimiento al aire acondicionado y de las unidades individuales de su oficina.
- Apagando la luz al salir de las oficinas y al ir a almorzar, asegurándose de apagar todos los componentes de computadora y otros equipos de la oficina al terminar la jornada de trabajo.

- **Reutilización**

En actividades de oficina:

- El papel usado por una cara, las carpetas, los sobres y muchos otros materiales de papelería se reutilizarán en actividades internas como:
  - ♣ Imprimir por la otra cara. Asignar una bandeja en las impresoras para este tipo de papel.
  - ♣ Escribir borradores, tomar notas en reuniones, de llamadas telefónicas, etc.
  - ♣ Hacer cuadernos de notas: se grapán varias hojas o se encuadernan.
  - ♣ Utilizar clips para unir papeles en limpio en lugar de grapas, ya que, cuando se reutiliza el papel, las grapas dejan las hojas arrugadas y pueden atascar las máquinas.
  - ♣ Reutilizar sobres grandes, carteles, planos y muchos otros materiales como papel de embalar.
  - ♣ El papel triturado como material de empaque y amortiguador de golpes en los empaques.

En actividades constructivas:

- Utilizar las bolsas de cemento vacías para juntar excedentes de construcción.

- Reutilizar la madera de embalaje para fabricar instalaciones auxiliares y letreros.
- Reutilizar los cilindros vacíos en el almacenamiento y transporte de residuos.
- Reusar el cemento excedente de obras civiles y los cortes de la perforación en tareas de control de erosión.
- Reutilizar aceites, pinturas y productos químicos en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.

- **Reciclaje**

En actividades constructivas:

- Los materiales contenidos en los residuos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la etapa de construcción debe empezar por su separación selectiva (plásticos, maderas, metales, pétreos, peligrosos, etc.)
- El asfalto, se reciclará como asfalto o como masa de relleno.
- Concreto, se reciclará como grava en concretos, como grava suelta en firmes de pistas o para rellenar agujeros.
- Los metales se reciclarán en nuevos productos. En caso de no encontrar nuevas aplicaciones, el residuo será derivado con una empresa comercializadora de material reciclable que se encargue del residuo metálico y que se encuentre debidamente constituida.
- La madera de construcción, podrá ser donado para el uso del sindicato de construcción civil, en caso que lo solicite.
- Los plásticos generados en la construcción serán reutilizados en la medida que no generen mayor contaminación. En caso de encontrar nuevos usos, se procederá a destinar este residuo con una empresa comercializadora de residuos sólidos debidamente autorizada por DIGESA.

En actividades de operación:

- Sensibilizar a jefes y/o empleados para llevar a cabo el reciclaje. Es importante hablarlo primero, convencerlos, demostrando los beneficios del reciclaje, tales como menores costos de recolección de basura, menos compra de papel e incluso un ingreso extra por la venta de los reciclables (latas, botellas de PET y cartón).
- Instalar los suficientes contenedores para reciclar.
- Se recomienda tener cerca del área de los contenedores de reciclaje una lista con los materiales a reciclar.

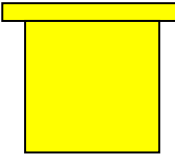
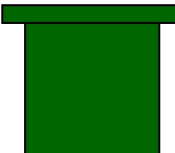
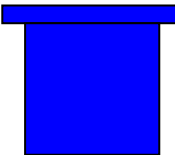
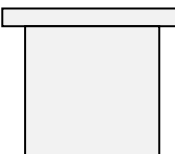
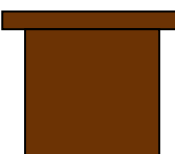
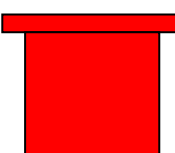
### 6.6.6.3 Segregación de residuos

- **Segregación**

La segregación de residuos es un proceso de selección en categorías específicas, en base a la naturaleza de los residuos. Se pueden adoptar diferentes formas para la segregación de los residuos de acuerdo a su composición, origen y destino final. Esta actividad es realizada en el lugar donde se genera el desecho.

El Instituto de Defensa de la Competencia y el Instituto de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), de acuerdo con la Norma Técnica Peruana (NTP 900.058.2005), establece diferentes colores para diferenciar los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos. De acuerdo a estas recomendaciones, en la ejecución del Proyecto se establecerá un código de colores para la segregación de residuos. (Ver cuadro 6.6.6-4)

Cuadro 6.6.6-4 – Segregación de residuos

Color del recipiente	Almacenaje	Ejemplo
Amarillo	Residuos No Peligrosos (Metales)	
Verde	Residuos No peligrosos (Vidrio)	
Azul	Residuos No Peligrosos (Papel y cartón)	
Blanco	Residuos No Peligrosos (Plástico)	
Marrón	Residuos No Peligrosos (Orgánicos: Restos de comida, cáscaras de frutas y verduras)	
Rojo	Residuos Peligrosos (Baterías, pilas, cartuchos de tinta, envases vacíos de pintura, restos de pintura, entre otros.)	

Fuente: NTP 900.058.2005  
Elaborado por ECSA Ingenieros

- **Rotulado**

Todos los contenedores donde se almacenen los residuos deberán estar debidamente rotulados, considerando para ello las especificaciones establecidas en la NTP 900.058 2005 (INDECOPI, 2005). El rotulado deberá ser visible para identificar plenamente el tipo de residuo y de esta manera facilitar la clasificación de los mismos, para su manejo, transporte y disposición final.

#### 6.6.6.4 Almacenamiento

##### A. Etapa Constructiva

Para el almacenamiento de los residuos generados en la etapa de construcción se dispondrá de lugares de temporales en cada frente de obra.

En un área asignada y segura se almacenarán todos los residuos generados en las distintas actividades constructivas del Proyecto. Los lugares de almacenamiento deberán estar debidamente señalados para su rápida identificación. El almacenamiento dependerá del tipo de residuo que se quiera almacenar hasta que éste sea trasladado para su disposición final (Relleno Sanitario, Relleno de Seguridad o Escombrera de disposición final) por una EPS-RS.

Todas las áreas de almacenamiento deben de seguir las medidas dispuestas en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos y en la NTP 900.058 2005. Para los residuos no peligrosos, se seguirán criterios para la construcción y manejo de los almacenes tales como:

- Deberá estar ubicado en lugares estables, alejados de los drenajes naturales, con una correcta protección ante las inclemencias meteorológicas, preferentemente una pendiente adecuada para evitar derrames.
- Deberá contar con sistemas contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos de protección personal adecuados.
- Deberá contar con letreros de identificación por tipo de desecho, así como la identificación correspondiente en cada uno de los recipientes usados: cilindros, cajas, envolturas plásticas, etc.
- Los contenedores deberán estar en buenas condiciones y estar provistos de tapas de sellado hermético con asas que faciliten su traslado.
- El almacén deberá contar con avisos, indicando que sólo el personal entrenado, dotado de sus respectivos equipos de protección personal, podrá manipular los residuos.

Además, producto del proceso constructivo "perforación dirigida" requerirá del inyectado de lodos que permitirá erosionar el terreno a perforar. La mayor parte de estos lodos serán recirculados (80%), el resto generará un efluente No Peligroso, mezcla de tierra y agua (20%), el cual tendrá una disposición temporal (almacenamiento) en una zona aledaña y delimitada en el frente de trabajo.

ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Méndez Ojeda  
Responsable Técnico

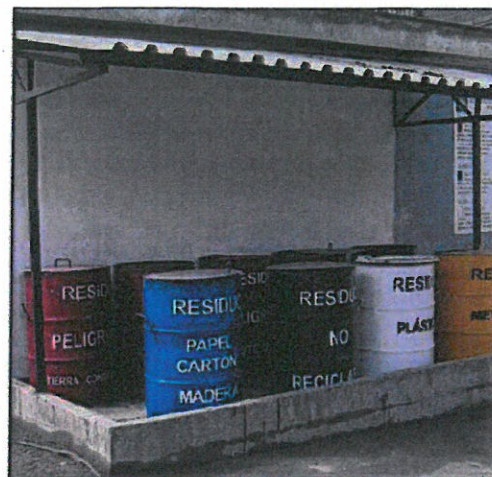
  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

➤ Almacenamiento de Residuos peligrosos

Para los residuos peligrosos, se instalará un área especial siguiendo las especificaciones siguientes:


- La zona de almacén estará cercada, provista de un techo, con el suelo impermeabilizado, con ventilación adecuada para todos los casos, y con un canal perimétrico que evite el esparcimiento del material en caso que se produzca algún tipo de derrame.
- El almacenamiento de materiales peligrosos se hará en contenedores adecuados. Se deberá revisar la superficie externa de los contenedores con el objetivo de identificar huecos o perforaciones y así evitar fugas o derrames al momento de acopiar los aceites usados. Se deberá evitar no verter ningún líquido peligroso de un contenedor a otro ya que por una mala maniobra se puede presentar un derrame.
- La zona de almacenamiento deberá contar con el rombo de seguridad respectivo, además de los extintores para fuegos tipo A, B y C. A su vez, se deberán colocar señales de prohibición de fumar.
- Se deberá contar con carteles adicionales con instrucciones de seguridad para aquellos residuos cuya peligrosidad lo amerite (envases vacíos de pintura, restos de pintura, residuos de asfalto, aditivos de construcción, trapos con hidrocarburos, suelo contaminado), indicando el uso de equipos de protección personal para su manejo.
- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos contarán con un spill kit (equipo contra derrames).
- Se deberán almacenar barriles y cilindros vacíos sobre sus lados y cerrados de manera segura.
- Las baterías deberán almacenarse en posición hacia arriba en un lugar seco, protegido de la intemperie y alejado de fuentes de ignición de calor.


Figura 6.6.6-1 - Almacenamiento adecuado de residuos



Elaborado por ECSA Ingenieros

ECSA Ingenieros

  
Ing. Jose Enrique Millones Olano  
Representante Legal

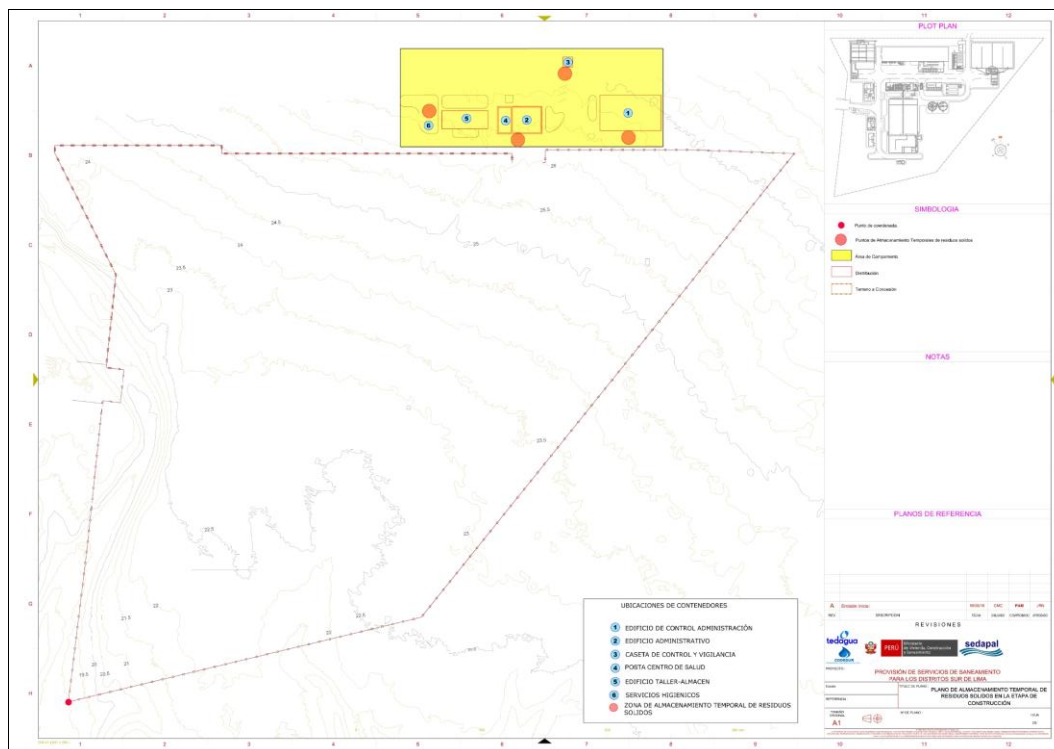
  
SIXTO FELIPE MERA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

Para un mayor conocimiento de la distribución del almacenamiento durante la etapa de construcción, presentamos una imagen de la ubicación de los



contenedores que serán instalados para la segregación respectiva. Ver figura 6.6.6-2

Figura 6.6.6-2 - Lugares de almacenamiento de residuos sólidos en la etapa de construcción



Elaborado por ECSA Ingenieros

## B. Etapa Operativa

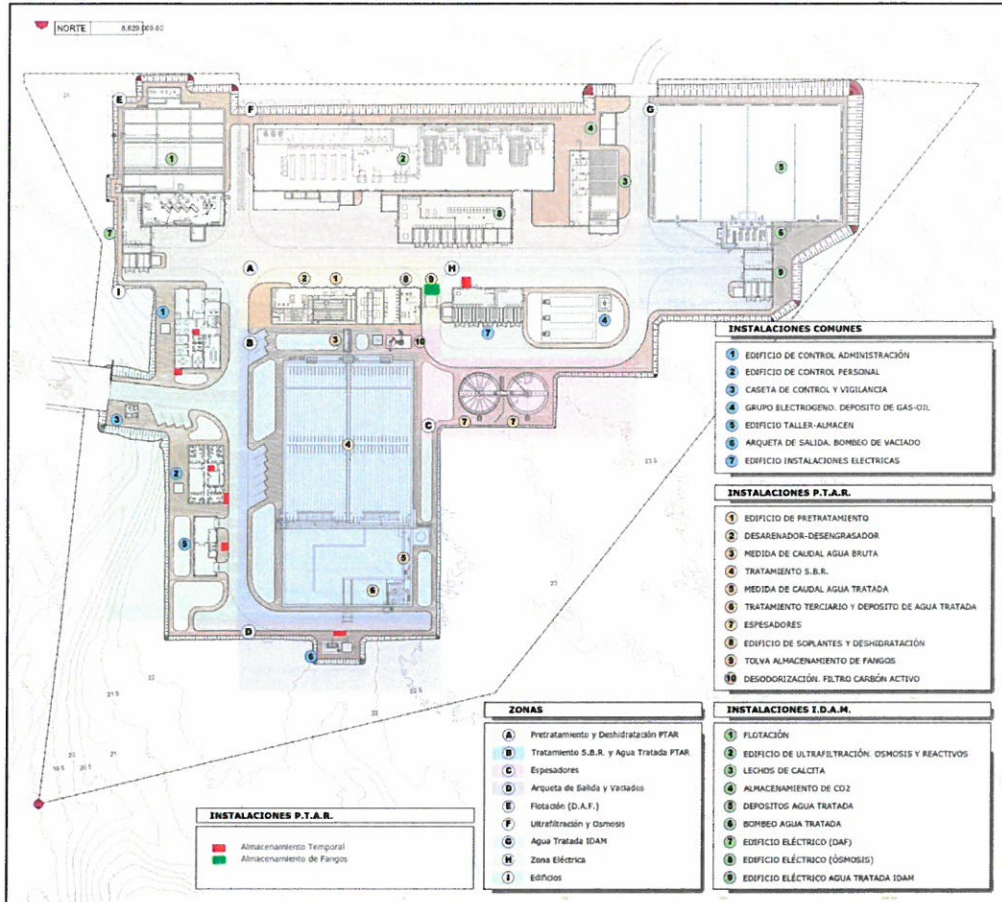
Para el almacenamiento de residuos en la etapa de operación se realizarán las siguientes actividades:

- Para un mayor control en el almacenamiento, se deberán llevar a cabo inspecciones periódicas de los contenedores de residuos, en busca de oxidación o posibles puntos de falla en el recipiente y de esta manera hacer el reemplazo de los mismos.
- Estos contenedores se ubicarán, dentro del área de almacenamiento, en lugares que cuenten con las condiciones de seguridad adecuadas, como también en zonas conformadas por material impermeable a fin de evitar cualquier riesgo de contaminación sobre el suelo.
- Deberá contar con letreros de identificación por tipo de desecho, así como la identificación correspondiente en cada uno de los recipientes usados: cilindros, cajas, envolturas plásticas, etc.

Para un mayor conocimiento de la distribución del almacenamiento durante la etapa de operación del Plan de manejo de residuos sólidos, presentamos una

imagen de la ubicación de los contenedores que serán instalados para la segregación respectiva. Ver figura 6.6.6-3.

Figura 6.6.6-3 - Lugares de almacenamiento de residuos sólidos en la etapa de operación



Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 6.6.6.5 Recolección

La recolección de residuos consiste, en primer término, en realizar el traslado desde los diferentes lugares donde se genere el residuo hacia el contenedor más próximo. Se empleará el contenedor apropiado, con las características establecidas para dicho residuo.

Se emplearán recipientes plásticos o cilindros de 55 galones de capacidad, debidamente rotulados de acuerdo al sistema de código de colores; estos contenedores son ubicados en espacios que no interrumpen los trabajos que se realizan en la zona, así como la circulación de vehículos y personas.

Los residuos removidos serán transportados por una EPS-RS, debidamente certificada por la DIGESA-Ministerio de Salud, a una infraestructura de disposición final de residuos sólidos autorizada. Asimismo, aquellos residuos que puedan ser comercializados, serán entregados a una empresa comercializadora formal (EC-RS).

*Sixto Felipe Meza Rojas*  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

*Ing. José Enrique Millones Olano*  
ECSA Ingenieros  
Ingeniería Legal

- Residuos Sólidos No peligrosos
  - Los Residuos Sólidos No peligrosos generados en todas las instalaciones del Proyecto; no serán almacenados por más de un día.
  - Se utilizarán contenedores de plástico para su almacenamiento, los cuales serán colocados en lugares visibles y estratégicos para facilitar el acopio de los residuos.


El traslado de Residuos Sólidos No peligrosos de actividades de construcción, se realizará en horarios establecidos por el administrador de limpieza, siguiendo con las recomendaciones siguientes:

- Almacenar los residuos en contenedores con tapa y que estén debidamente rotulados; además, deberán estar ubicados en lugares estratégicos para el acceso permanente de los vehículos autorizados que recolectarán los desechos.
- Para el caso de los residuos generados por las actividades constructivas se contempla su disposición en contenedores de metal debidamente rotulados los cuales serán trasladados por una EPS RS a una escombrera de disposición final.

- Residuos peligrosos
  - Para el manejo de los residuos peligrosos, se adecuará un espacio especial en el área de almacenamiento independiente al resto de residuos.
  - El personal encargado del almacenamiento de residuos peligrosos se encontrará debidamente capacitado para realizar una correcta clasificación y disposición de los mismos.
  - Cuando se detecten algunos residuos con indicios de contaminación de químicos, hidrocarburos u otra sustancia peligrosa, se adoptarán las medidas para su manipulación de acuerdo a la hoja de seguridad del producto.
  - Para el caso de los residuos peligroso generados por las actividades constructivas se contempla su disposición en contenedores de metal debidamente rotulados los cuales serán trasladados por una EPS-RS.
  - En el caso de los lodos de la PTAR, estos serán almacenados en tolvas de almacenamiento temporal dentro de la planta y serán evacuados diariamente sin sobrepasar el 70% de la capacidad de la tolva.

#### 6.6.6.6 Transporte y disposición final de los residuos sólidos

El transporte y la recogida de los residuos se ha de ajustar a unos criterios sencillos. Es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final. Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro. Los recipientes de almacenaje han de estar claramente designados, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados. Es más difícil deshacerse de esos residuos contaminados que son, además, un peligro potencial que de los que solamente contienen materiales inertes. En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos como (latas de aceites, baterías, pinturas, disolventes, aditivos, entre otros) separados del resto de residuos.

  
SIXTO FELIPE NEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Milón Ojano  
Representante Legal

Este proceso refiere a la etapa final de manejo del residuo, el cual consiste en transportar los desechos a un lugar para disponerlos de manera permanente para seguir un tratamiento sanitario y ambientalmente seguro. En el caso que se realice tratamiento a los residuos, se deberán utilizar los métodos o tecnologías compatibles con la calidad ambiental y la salud, teniendo en cuenta la aplicación de la normativa vigente.

Los residuos serán transportados desde el área de almacenamiento mencionado en la sección 6.6.6-5 hasta su punto de disposición final, de acuerdo a la Ley general de RRSS. Este transporte deberá cumplir con todas las medidas de seguridad y de medio ambiente de acuerdo a la normativa vigente.

El Supervisor de Medio Ambiente en campo de CODESUR y/o Jefe de almacén, realizará la inspección de la carga al momento del embarque, para garantizar que se cumplan con los lineamientos ambientales y de seguridad.

Para el transporte de residuos, el transportista deberá contar con los permisos y autorizaciones legales aplicables a esta actividad:

- La carga deberá estar asegurada para evitar fugas, derrames o desplazamiento de la carga.
- Se deberá mantener en todo momento, junto a la carga transportada, el registro de manifiesto de carga: el de manifiesto de residuos peligrosos y el de no peligrosos, respectivamente.

De acuerdo con los reglamentos nacionales, los residuos serán dispuestos en lugares autorizados.

## **6.6.7 Programa de manejo de efluentes**

### *6.6.7.1 Clasificación de efluentes*

Durante el desarrollo de las actividades del Proyecto se van a generar una serie de residuos, los cuales se podrán clasificar de acuerdo a su grado de peligrosidad.

#### **A. Efluentes No Peligrosos**

Son aquellos residuos que por su naturaleza y composición no representan riesgo a la salud de las personas o al ambiente.

Se han identificado como no peligrosos los siguientes efluentes:

- Los provenientes de la ejecución de pruebas hidráulicas.
- De la limpieza y desinfección necesarias previo a la puesta en marcha y operación de los componentes del proyecto.
- De la limpieza y desinfección periódicas de los reservorios y cisternas.
- De la purga en las conducciones y redes de abastecimiento de agua potable.

## B. Efluentes Peligrosos

Son aquellos residuos que debido a sus particularidades, ya sean físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño potencial y/o inmediato para la salud de las personas y el ambiente.

A continuación se listan los Efluentes peligrosos que se generarán durante las diferentes etapas de ejecución del Proyecto:

- Lodos generados del mantenimiento de las redes de alcantarillado y cámaras de bombeo.
- Efluentes de los baños portátiles instalados en obra.

### 6.6.7.2 Generación de efluentes durante la ejecución del Proyecto

#### A. Etapa de Planificación

En la etapa de planificación no se generarán efluentes debido a las actividades a desarrollar (toma de muestras, estudios *topográficos*, instalación de equipos, captura de imágenes, etc.), las mismas que no son permanentes y no requieren de instalación de baños portátiles. El personal utilizará los servicios higiénicos de la localidad (alquiler) debido al corto tiempo de permanencia para la realización de sus actividades.

#### B. Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, se tomarán en cuenta los Efluentes provenientes de la ejecución de pruebas hidráulicas, actividades de limpieza y desinfección necesarias, previas a la puesta en marcha y operación de todos los componentes del proyecto, y de los baños portátiles.

Cuadro 6.6.7-1 - Volumen estimado de Efluentes generados en la etapa de construcción del Proyecto

Clasificación de residuos		Tipos de residuos considerados	Generación estimada (m <sup>3</sup> )
Efluentes	No peligroso	Pruebas hidráulicas (*)	6 000,00
		Limpieza y desinfección de los componentes previa a la puesta en marcha(**)	1,00
	Peligroso	Desechos de los baños portátiles (***)	18,50
<b>Total estimado</b>			<b>6 019,50</b>

(\*) Se consideran 7 días para las pruebas y por tramos de tubería

(\*\*) Efluentes que se generarán en paralelo a los trabajos de pruebas hidráulicas, cuya disposición final será a través de la red de alcantarillado existente.

(\*\*\*) Efluentes que se generará durante el tiempo de ejecución de obras

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### C. Etapa de Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán efluentes de la limpieza y desinfección periódicas de los reservorios y cisternas, de la purga en las

conducciones y redes de abastecimiento de agua potable, los mismos que se dispondrán en la red de alcantarillado.

Los efluentes que tendrán un tratamiento especial para su disposición final, por tratarse de residuos peligrosos, son los lodos generados del mantenimiento de redes de alcantarillado y cámaras de bombeo.

Cuadro 6.6.7-1 - Volumen estimado de efluentes generados en las etapas de operación y mantenimiento del Proyecto

Clasificación de residuos		Tipos de residuos considerados		Generación anual estimada (m3)
Efluentes	No peligroso	Limpieza y desinfección de reservorios y cisternas(*)		1,00
		Purga de conducciones y redes de agua potable		2 001,60
	Peligroso	Lodos del mantenimiento del alcantarillado y cámaras de bombeo		1 374,24
<b>Total estimado</b>				<b>3 376,84</b>

(\*) Efluentes que no requieren un programa de manejo debido a que su disposición final será a la red de alcantarillado existente para su tratamiento en la PTAR

Elaborado por ECSA Ingenieros

En el cuadro 6.6.7-3 se muestra la generación de Efluentes en la etapa de operación y mantenimiento de la PTAR e IDAM

Cuadro 6.6.7-3 - Volumen estimado de efluentes generados de la Operación y mantenimiento de la PTAR e IDAM

Clasificación de residuos	Tipos de residuos considerados	1 Fase	2 Fase
		Generación mensual estimada (m3)	Generación mensual estimada (m3)
Efluentes	Salmuera	799 920,00	1 279 860,00
	Purga de lodos de Flotación de Aire Disuelto	3 000,00	4 800,00
	Lavados de membranas sin reactivos	249,90	375,00
	Lavados de membranas neutralizados	2 280,30	3 402,00
	Lavados químicos de membranas de ósmosis	20 493,30	30 774,90
	Efluentes de los SS.HH.	30,00	30,00
	Aguas residuales tratadas	412 128,00	528 768,00
<b>Total estimado</b>		<b>1 238 101,50</b>	<b>1 848 009,90</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros.

#### D. Cierre y abandono

En esta etapa los efluentes serán generados por el uso de los baños portátiles instalados luego del cierre de la PTAR e IDAM. Los baños instalados para servicio del personal que participará en esta etapa serán retirados para su limpieza, según la demanda del servicio, a través de una EPS-RS, debidamente certificada, y dispuestos en un relleno de seguridad.

Cuadro 6.6.7- 4 - Volumen estimado de efluentes – Cierre y abandono

Clasificación de residuos		Tipos de residuos considerados	Generación estimada (m3)
Efluentes	<b>Peligroso</b>	Desechos de los baños portátiles (*)	<b>18,50</b>

(\*) Efluentes que se generará durante el tiempo de ejecución de obras (24 meses)  
Elaborado por ECSA Ingenieros.

### 6.6.7.3 Transporte y disposición final de los efluentes

Este proceso refiere a la etapa final de manejo del residuo, el cual consiste en transportar los desechos a un lugar para disponerlos de manera permanente para seguir un tratamiento sanitario y ambientalmente seguro. En el caso que se realice tratamiento a los residuos, se deberán utilizar los métodos o tecnologías compatibles con la calidad ambiental y la salud, teniendo en cuenta la aplicación de la normativa vigente.

Los efluentes que serán retirados directamente del lugar de generación por una EPS-RS, debidamente certificada, y se dispondrán según su peligrosidad son:

- Desechos de los baños portátiles, lodos del mantenimiento del alcantarillado y cámaras de bombeo y lodos del mantenimiento de las redes de alcantarillado, al ser clasificados como efluentes peligrosos por su contenido de diferentes compuestos químicos, serán dispuestos en un Relleno de seguridad.

### 6.6.8 Capacitación

La intensidad y calidad de la capacitación para el manejo de residuos provista a los trabajadores dependerá de las tareas específicas a ser ejecutadas y del tipo de residuo generado; sin embargo, la capacitación mínima general deberá incluir la identificación, clasificación y segregación de residuos.

El personal del Proyecto y, de las contratistas y subcontratistas deberá tener conocimiento sobre los residuos generados y los posibles impactos ambientales que éstos pueden generar y afectar a su salud y al ambiente.

Con el fin de realizar una adecuada capacitación del personal, se llevarán a cabo charlas de sensibilización, las cuales deberán contar con los tópicos siguientes:

- Política de salud, protección ambiental y seguridad industrial
- Clasificación de residuos (peligrosos y no peligrosos)
- Identificación de los residuos peligrosos
- Identificación de los residuos no peligrosos
- Segregación de residuos
- Disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos
- Normas de seguridad industrial

Se brindará una capacitación especial para aquel personal encargado del manejo de residuos peligrosos; personal que deberá recibir capacitación específica para el

desempeño de sus funciones, enfatizando en el manejo seguro y cuidadoso de los residuos; para ello, se tendrán en cuenta los tópicos siguientes:

- Conocimiento de las actividades generadoras de residuos.
- Clasificación y segregación de residuos.
- Procedimientos para recolección, almacenamiento y etiquetado.
- Control, inventario y registro de residuos, redacción de guías de remisión.
- Manejo de residuos de combustibles, tóxicos y no tóxicos.

Luego de recibir la capacitación, el personal a cargo del manejo de residuos peligrosos será evaluado periódicamente en los módulos de capacitación operativa, con el fin de calificar el desempeño de sus funciones.

El personal responsable del manejo de residuos será entrenado en la correcta manipulación, identificación y separación de los mismos, los procedimientos de recepción, el uso de equipos de protección personal, facilidades en el control estadístico de los residuos generados, llenado de guías de remisión y todo aquel documento complementario exigido por las leyes nacionales.

### 6.6.9 Indicadores de gestión

El Plan de Manejo de Residuos contará con indicadores de gestión que midan en forma clara, directa y sencilla la eficacia de las medidas implementadas. Una vez definidas las etapas, se deberá identificar el objetivo, el indicador, la unidad, el medio de verificación y la meta, de este modo se identificarán los indicadores de gestión.

El siguiente cuadro resume los indicadores de gestión identificados en las etapas del Plan de Manejo de Residuos.

Cuadro 6.6.9- 1– Indicadores de gestión

<b>Etapas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Meta</b>
Generación	Minimización de la generación	Producción Per Cápita - PPC	kg/(trabajador-día)	Manifiesto de manejo de residuos	- Reducir en un 15% la generación de residuos de oficina en el primer año. - Reducir en un 30% la generación de PET.
Segregación	Correcta separación de residuos. Capacitación y sensibilización del personal.	- Porcentaje de Residuos segregados - Número de horas de capacitación al mes	- % - Horas/personal	- Ficha de inspección - Registro fotográfico - Fichas de inscripción	- Aumentar en un 50% la segregación de los residuos generados en la etapa constructiva de las plantas. - Capacitar al 100% del personal en temas de segregación.
Almacenamiento	Correcta ubicación de contenedores	- Número de contenedores en correcto estado. - Número de quejas al	- Número por m <sup>2</sup>	- Registro Fotográfico - Mapeo de ubicación - Formatos de quejas	- Reducir en un 95% la acumulación de residuos fuera de los contenedores. - Disponer del 100% contenedores en correctas condiciones



<i>Etapas</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Unidad</i>	<i>Medio de verificación</i>	<i>Meta</i>
		<i>mes</i>			
<i>Transporte y disposición final</i>	<i>Adecuada disposición</i>	- <i>Porcentaje de residuos trasportados</i>  - <i>Número de viajes al mes</i>	- %	- <i>Manifiesto de transporte</i> - <i>Certificado de transporte y disposición final.</i> - <i>Registros de ingreso</i>	- <i>Verificar el 100% de los manifiestos, certificados y registros que garantizan la debida disposición de los residuos.</i>

Elaborado por ECSA Ingenieros

## 6.7 PROGRAMA DE MONITOREO

### 6.7.1 Programa de Monitoreo del Medio Físico

#### 6.7.1.1 Generalidades

El desarrollo sostenible se plantea el reto de incluir en una de sus líneas de acción, la prevención y control de la degradación ambiental, a través del fortalecimiento de instrumentos que atiendan de manera directa sus principales causas y promuevan una cultura de prevención y control del medio ambiente urbano y rural, como son la contaminación del agua, la contaminación del aire, la contaminación visual y auditiva, la afectación de la flora y fauna, la generación de residuos, y demás factores que afecten la calidad de vida de las comunidades (Gestión y Ambiente, Medellín:2010).

El Programa de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como los sistemas de control y medida establecidos en la Estrategia de Manejo Ambiental.

El Programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de construcción y operación de los componentes del Proyecto. El monitoreo se encargará de describir las variaciones en la concentración de los elementos que componen la calidad del ambiente físico.

La ubicación de los puntos de monitoreo para los componentes ambientales (aire, agua, ruido, vibraciones, sedimentos, suelo y biológico) se presenta según la ubicación final de las instalaciones consideradas en la ejecución del Proyecto.

#### Objetivos

- **General**

Proporcionar información que muestre que las medidas preventivas y/o correctivas consideradas por el Proyecto, permitan que no se generen impactos ambientales negativos en los componentes físicos del medio; así como vigilar que se cumplan con los estándares establecidos en la legislación peruana y no se generen efectos adversos en el ambiente.

- **Específicos**

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.
- Establecer los aspectos sobre los cuales se aplicará el Programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.
- Emitir periódicamente información a la entidad competente sobre los principales logros alcanzados o las dificultades en la implementación de las medidas correctivas correspondientes.

#### **6.7.1.2 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Programa será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

#### **6.7.1.3 Alcance espacial y temporal**

El alcance espacial del Programa de Monitoreo abarcará el Área de Influencia Directa del Proyecto, así como las instalaciones auxiliares que sean implementadas y que se presenten como fuentes fijas de posible alteración al ambiente (Ver Mapa de Área de Influencia del Proyecto). El alcance temporal por el tiempo que dure la concesión del proyecto.

#### **6.7.1.4 Monitoreo durante la etapa de construcción y cierre de obra**

##### *6.7.1.4.1 Monitoreo de calidad del agua*

Se evaluará la calidad del cuerpo de agua marina, es decir, el nivel de aporte de contaminantes a consecuencia de las actividades de construcción del Proyecto, con riesgo de sufrir contaminación, producto de los trabajos de construcción de la captación y del emisario. La estimación de la contaminación se realizará mediante la determinación de la variación en la concentración de los parámetros seleccionados.

Los estándares de calidad de agua están referidos a lo especificado por la normatividad peruana. Los parámetros exigibles son los que corresponden a la coherencia de desarrollo de la actividad del Proyecto y los usos del cuerpo receptor. Al respecto, para el monitoreo de la calidad del agua marina, se considerarán los parámetros establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad para Agua.

##### *i. Ubicación de los puntos de monitoreo*

Los cuerpos de agua a ser monitoreados, según la clasificación de recursos hídrico, pertenecen a la Categoría 2, Actividades Marino Costeras, establecida en el D.S.N°002-2008-MINAM.- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-AGUA) (Ver Anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

En el cuadro 6.7.1-1, se presentan las ubicaciones de los puntos de monitoreo considerados para determinar la calidad del agua marina.

Cuadro 6.7.1-1 - Ubicación de los puntos de monitoreo de agua marina

Código	Descripción	Categoría ECA	Niveles*	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
				Este	Norte
CA-01	A 55 m al NO del punto CA-05	C3	S, M, F	306128	8628157
CA-02	A 55 m al NE del punto CA-05	C3	S, M, F	306199	8628188
CA-03	A 55 m al E del punto CA-05	C3	S, M, F	306232	8628119
CA-04	A 55 m al SO del punto CA-05	C3	S, M, F	306161	8628085
CA-05	Centro de Gravedad del difusor	C3	S, M	306178	8628131
CA-06	A 500 m al NO del punto CA-05	C1	S, F	305976	8628594
CA-07	A 500 m al SO del punto CA-05	C1	S, F	306182	8627637

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

\* Nivel de muestreo S= superficie, M=medio, F=Fondo, en el caso de la evaluación de petróleo solo se hará de manera superficial.

Además se realizará la evaluación de la calidad de agua costera siguiendo el Procedimiento de Toma de Muestra del Agua de Mar en Playas de Baño y Recreación -R.M 553-2010 – MINSA; la cual indica que para playas de oleaje tranquilo la muestra se tomará donde la profundidad del agua llegue a 1 m. aproximadamente (cintura del muestreador), la muestra debe tomarse a contracorriente del flujo entrante y a 30 cm. aproximadamente bajo la superficie del agua. (Ver Cuadro 6.7.1-2)

Cuadro 6.7.1-2 - Ubicación de los puntos de monitoreo de agua costera

Código*	Categoría ECA	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
			Este	Norte
CA-C-01	C1	Playa Santa María del Mar	306724	8628468
CA-C-02	C1	Playa Santa María del Mar	306817	8628310
CA-C-03	C1	Playa Santa María del Mar	306900	8628117

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

## ii. Parámetros de control

Para el análisis de resultados de la calidad de agua marina se tendrán en cuenta los parámetros de calidad de agua, correspondiente a la Categoría 2, Actividades Marino Costeras, Sub categoría C1 (hasta los 500 m) y Sub Categoría C3, Otras actividades, establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM) (Ver cuadro 6.7.1-3.)

Cuadro 6.7.1-3 - Parámetros considerados en el monitoreo de agua costera

Parámetro	Unidad	ECA Categoría 2 Sub Categoría C1	ECA Categoría 2 Sub Categoría C3
<b>ORGANOLÉPTICOS</b>			
Hidrocarburos de Petróleo		No visible	No Visible
<b>FISICOQUÍMICOS</b>			
Aceites y grasas	mg/L	1,0	2,0
DBO5	mg/L	**	10,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	>= 4	>=2,5
pH	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	**	70,0
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	**	0,08
Temperatura	Celsius	delta 3°C	* delta 3 °C
Fosfatos (P-PO <sub>4</sub> )	mg/L	**	0,1
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	**	0,3
Plomo total	mg/L	0,0081	0,0081
<b>ORGÁNICOS</b>			
Hidrocarburos de petróleo totales (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,01
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>			
Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	NMP/100 mL	<= 14	1000

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: ECA-AGUA D.S. N°002-2008-MINAM

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad de agua se realizará uno antes del inicio de las actividades en la playa y uno al final de las mismas.

- *Monitoreo de la calidad de sedimentos marinos*

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

Los monitoreos de sedimentos marítimos se realizarán en los mismos puntos de calidad del agua. En los cuadros 6.7.1-4 y 6.7.1-5 se presentan las ubicaciones de los puntos de monitoreo considerados. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-4 - Ubicación de estaciones de muestreo de sedimentos marinos

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
SE-01	A 480 m al SE del punto CA-05	306660	8628056
SE-02	A 750 m al NE del punto CA-05	306446	8628429
SE-03	A 500 m al NO del punto CA-05	305976	8628594
SE-04	A 500 m al S del punto CA-05	306182	8627637
SE-05	A 1 100 m al SO del punto CA-05	305979	8626968
SE-06	A 1 100 m al NO del punto CA-05	304915	8628571
SE-07	A 2300 m al SO del punto CA-05	304130	8627103

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.7.1-5 - Ubicación de los puntos de monitoreo de sedimentos costeros

Código*	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
SE-C-01	Playa de Santa María del Mar	306835	8628309
SE-C-02	Playa de Santa María del Mar	306775	8628424

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

Para la evaluación de los sedimentos, en el Perú no existe legislación donde se especifiquen las características de estos, por lo que se recurrirá al uso de las Normas Internacionales, como los valores establecidos en la Canadian Environmental Quality Guidelines (EQG), como referencia toxicológica, y Washington Department of Ecology - Sediment Management Standar for Marine Sediments, los mismos que se presentan en el cuadro 6.7.1-6.

Cuadro 6.7.1-6 - Estándares de calidad de sedimentos marinos

Parámetros	Unidades	Estándares para sedimentos marinos – Departamento de Ecología de Washington	Estándar de Comparación <sup>1</sup>	
			ISQG	PEL
Mercurio	mg/kg	0.41	0,13	0,70
Arsénico		-	7,24	41,6
Cadmio		5.1	0,70	4,20
Cromo		390	52,3	160
Cobre		260	18,7	108
Plomo		450	30,2	112
Zinc		410	124	271

(1)Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003. Valores Estándares de Calidad Ambiental Canadiense para sedimentos marinos.

ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), valor estándar interino de la calidad sedimento: concentración por debajo el cual no se presenta efecto biológico adverso.

PEL (Probable Effect Level), nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Elaboración: ECSA Ingenieros

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad se realizará, uno al inicio de las actividades en la playa y uno al final de las mismas.

• *Monitoreo de la calidad del aire*

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las actividades de construcción del Proyecto se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por actividades de apertura de caminos, excavación de zanjas, transporte de materiales, el tránsito vehicular continuo y operación de los volquetes y maquinarias.

i. *Ubicación de los puntos de monitoreo*

Se consideró el área en donde se ubican y/o ubicarán las plantas de tratamiento involucradas en el Proyecto, como consecuencia de la mayor manipulación de maquinarias y tránsito de vehículos en los diferentes frentes de trabajo, que

generarán emisiones de gases y material particulado. (Ver cuadro 6.7.1-7). (Ver Anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-7 - Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
AI-01	I.E. La Resurrección del Señor	307163	8629342
AI-02	I.E. Víctor Morón Muñoz	307071	8629755
AI-03	Comisaría de Santa María del Mar	307246	8628603

(\* Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

Las actividades generadoras de polvo como son la excavación de zanjas, la remoción y nivelación de tierras así como la emisión de gases emitidos por los equipos mecánicos, entre otras, durante la construcción del Proyecto incidirán en los niveles de inmisión (calidad del aire), y deberán ser medidos y comparados con los parámetros establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - ECA - Aire, D.S. N°074-2001-PCM y en el D.S. N°003-2008-MINAM, que modifica el valor del estándar establecido para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). (Cuadros 6.7.1-8 y 6.7.1-9)

La medición de los parámetros y calidad del aire se realizará a través de un laboratorio debidamente acreditado ante el INDECOPI, con amplia experiencia en el tema de monitoreo ambiental y cumpliendo con las exigencias establecidas.

Como parte de las actividades de control, se tomará en cuenta el parámetro H<sub>2</sub>S como indicador de malos olores en el punto de monitoreo, considerando que el umbral de percepción del olor por el ser humano es de 30 ppm de H<sub>2</sub>S<sup>1</sup>.

Cuadro 6.7.1-8 - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire  
D.S. N° 074-2001-PCM

Parámetro o Indicador	Tiempo medio	ECA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Partículas menores a 10 micras (PM-10)	24 horas	150 <sup>(a)</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	1 hora	200 <sup>(c)</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30 000 <sup>(b)</sup>
Ozono	8 horas	120
Plomo	Mensual	1.5

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: D.S. N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad de Aire-ECA-AIRE)

<sup>(a)</sup> No exceder más de 3 veces al año

<sup>(b)</sup> No exceder más de 1 vez al año

<sup>(c)</sup> No más de 24 veces al año

<sup>1</sup> Fuente: <http://www.draeger.com/>

Cuadro 6.7.1-9 - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire  
D.S. N° 003-2008-MINAM

Parámetro o Indicador	Tiempo medio	ECA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Dióxido de Azufre	24 horas	20
Material particulado menos a 2.5 (PM-2.5)	24 horas	25
Hidrógeno Sulfurado ( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	150

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: D.S. N° 003-2008-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad de Aire-ECA-AIRE)

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad del aire se realizará con una frecuencia semestral, durante la etapa de construcción del Proyecto.

Es necesario precisar, que teniendo como sustento el “Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos” de la DIGESA que menciona: “Se recomienda que para los periodos de muestreo se midan concentraciones promedio de 24 horas, se realice el monitoreo anual para determinar las variaciones estacionales y los promedios anuales”, además considerando que en el área de influencia es una zona de balneario en la que la mayoría de sus habitantes no residen durante todo el año; la frecuencia de monitoreo Semestral permitirá abarcar tanto las obras mínimas a ejecutarse en verano y los mayores trabajos de construcción en invierno. De este modo, la propuesta de frecuencia de monitoreo semestral permitirá evaluar los valores de concentración entre invierno y verano, esperando que con las medidas de prevención y mitigación planteadas en el EIA, la calidad de aire en la zona de estudio sea muy similar, analizando las posibles externalidades que alterarían esta variable.

- *Monitoreo de ruido ambiental*

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte. Los resultados obtenidos del monitoreo de los niveles de ruido, con el fin de garantizar la salud de la población, deben de cumplir con lo establecido por la normativa ambiental (D.S.N°085-2003-PCM)

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

Los registros de ruido se realizarán en los mismos puntos de calidad del aire, con el propósito de evaluar el potencial impacto ambiental de las actividades de construcción del Proyecto sobre la zona de influencia, así como se considerarán otros puntos en las áreas urbanas. (Ver Anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

En el cuadro 6.7.1-10 se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo considerados para determinar el nivel de ruido ambiental generado como consecuencia de la construcción del Proyecto.

Cuadro 6.7.1-10 - Ubicación de los puntos de monitoreo para niveles de ruido ambiental

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
RU-01	A 20 m de la I.E. La resurrección del Señor	307158	8629309
RU-02	Cruce de Calle 1 con Calle 4 - Villa Mercedes	307235	8629451
RU-03	A 10 m. de la Estación de Bombeo Proyectada	306890	8628428
RU-04	CBD tipo C – Punta Hermosa	301723	8635390
RU-05	CBD tipo A – Punta Hermosa	301139	8635731
RU-06	CBD tipo A – Punta Negra	304540	8632557
RU-07	CBD tipo A – San Bartolo	305611	8630265
RU-08	CBD tipo A – Santa María del Mar	306605	8628615
RU-09	Antigua Panamericana Sur – Santa María del Mar	307664	8629866
RU-10	Antigua Panamericana Sur – San Bartolo	307283	8630153
RU-11	Antigua Panamericana Sur – Punta Negra	305488	8631804
RU-12	Antigua Panamericana Sur – Punta Hermosa	301718	8636288

CBD: Cámara de Bombeo de Desagüe

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

El parámetro a medir es el nivel sonoro equivalente, que provee mayor información ponderada en el tiempo. El monitoreo del nivel de ruido considerará la evaluación del nivel de ruido nocturno y diurno, con un período de medición de 24 horas.

En el cuadro 6.7.1–11 se muestra el parámetro a evaluar y su respectivo método analítico para determinar los niveles de ruido que se generan a causa de las actividades del Proyecto.

Cuadro 6.7.1-11 - Parámetro y método analítico

Parámetro indicador	Método analítico
Nivel de ruido ambiental	Leq Ponderación A, diurno – nocturno

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: Pollution, Prevention and Abatement Handbook WORLD BANK GROUP Effective (julio 1998).

El control de los niveles sonoros, tomará como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos (D.S. N°085-2003-PCM) para Zona Residencial (Ver cuadro 6.7.1-12).

Cuadro 6.7.1-12 - Estándares de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Valores expresados en $L_{AeqT}$	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
<b>Zona Residencial</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Elaborado por ECSA Ingenieros



iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad del ruido ambiental se realizará con una frecuencia semestral durante toda la etapa de construcción del Proyecto, siendo el primer monitoreo antes de la ejecución del proyecto.

- *Monitoreo de vibraciones*

Durante la fase de construcción del Proyecto, las vibraciones son generadas por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte, entre otros

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

Se establecieron estaciones para el monitoreo de vibraciones en los lugares más cercanos a la ubicación de las plantas de tratamiento. En el cuadro 6.7.1-13 se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo considerados (Anexo 1: Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-13 - Ubicación de los puntos de monitoreo de vibraciones

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
VI-01	A 20 m de la I.E. La resurrección del Señor	307158	8629309
VI-02	Cruce de Calle 1 con Calle 4 - Villa Mercedes	307235	8629451

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

El parámetro a medir es la aceleración de las vibraciones. En la norma ISO 2631-1 (1997) no se establecen límites de exposiciones de vibraciones sino que se concretan los métodos de evaluación.

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo se realizará con una frecuencia semestral durante toda la etapa de construcción del Proyecto.

- *Monitoreo de suelos*

Se considera efectuar el monitoreo de suelos, para aquellas áreas destinado como patio de máquinas, frentes de trabajo y/o talleres de mantenimiento de vehículos así como en las áreas donde se hubieran producido derrames.

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

En el cuadro 6.7.1-14 se presentan los puntos de considerados para determinar la calidad de suelos como consecuencia de la ejecución del Proyecto. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-14 - Ubicación de los puntos de monitoreos para calidad de suelos

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
SU-01	PTAR Proyectada	307249	8629078
SU-02	Acceso al reservorio	307592	8629130
SU-03	A 10m de la Estación de Bombeo proyectada	306876	8628436
SU-04	Playa Santa María del Mar	306844	8628450
SU-05	Playa Santa María del Mar	306860	8628395
SU-06	CBD tipo A – Santa María del Mar	306597	8628710
SU-07	CBD tipo A – San Bartolo	305517	8630337
SU-08	CBD tipo A – Punta Negra	304465	8632521
SU-09	CBD tipo A – Punta Hermosa	301168	8635757

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

El parámetro de contaminación de suelos a considerar son los Hidrocarburos, para el cual, la normatividad ambiental nacional, no especifica límites permisibles. En este sentido, se considera como referencia la Canadian Environmental Quality Guidelines y el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. 002-2013-MINAM). (Ver cuadro 6.7.1-15).

Cuadro 6.7.1-15 - Parámetros, estándares de calidad de suelos y frecuencia

Parámetros	Estándar de comparación	Frecuencia
TPH	50 mg/kg (*)	Semestral
Plomo	1 <sup>40</sup> mg/kg (**)	Semestral

\* Canadian Environmental Quality Guidelines

\*\* D.S. 002-2013-MINAM.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Además, se realizará una evaluación y examen minucioso, describiéndose cuidadosamente cada horizonte o capa, anotando su espesor, color, textura, consistencia, presencia de carbonatos libres y otras características, como proporción de gravas y/o piedras, concreciones, raíces, etc.

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de calidad de suelos será realizado con una frecuencia semestral dentro del terreno de la PTAR proyectada. En el caso de los puntos en la Playa Santa María del Mar y las Cámaras de bombeo se realizará un monitoreo al inicio de las actividades y una al final de las mismas.

**6.7.1.5 Monitoreo durante la etapa de operación y mantenimiento**

- *Monitoreo de calidad de agua potable*

Con el fin de controlar la calidad del agua de mar tratada se evaluará el agua potable a la a la entrada y salida de la planta, donde se consideraran los Límites Máximos Permisibles de Agua Potable descritos en el contrato de concesión y los criterios establecidos en el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano (D.S. 031-

2010SA) y la Directiva Sanitaria N° 058-MINSA/DIGESA-V.01 Directiva Sanitaria para la formulación, aprobación y aplicación del Plan de Control de Calidad (PCC) por los proveedores de agua para consumo humano, aprobado por Resolución Ministerial N° 908-2014/MINSA.

*i. Ubicación de puntos de monitoreo*

Teniendo en consideración la Directiva Sanitaria 058-MINSA/DIGESA-V.01 se ubicarán 3 puntos de monitoreo, el primero en la estación de bombeo en la línea de conducción, el segundo a la salida de la planta finalmente en el reservorio central antes de su distribución para el consumo. En el cuadro 6.7.1-16 se presentan las ubicaciones de los puntos de monitoreo de agua considerados en la etapa de operación del Proyecto. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo). El monitoreo de la calidad de agua potable en de las redes de abastecimiento será responsabilidad de SEDAPAL.

Cuadro 6.7.1-16 - Ubicación de puntos de monitoreo de agua

Código	Descripción
CA-P-1	Entrada a la planta
CA-P-2	Salida de la Instalación Desalinizadora de Agua de Mar
CA-P-3	Salida del Reservorio Central

*Elaborado por ECSA Ingenieros*

*ii. Parámetros de control*

Para la evaluación del agua potable se usaran los límites permisibles del contrato de concesión (Cuadro 6.7.1-17) y el Reglamento de Agua Potable de Digesa (D.S. 031-2010-SA) Ver cuadro 6.7.1-18)

Cuadro 6.7.1-17 - Calidad de Agua a Entregar

Parámetro	Unidad	LMP
Índice de Langelier (LSI)	-	-0,4 < LSI < +0,4
Dureza total como CaCO <sub>3</sub>	mg/L	500
Sólidos Disueltos Totales	ppm	500
Concentración de Boro	mg/L	1,5
Turbiedad	UNT	1
Cloro residual	mgCl/L	1,2 a 2
Bacterias Heterotróficas	UCF/ml	250

*Fuente: Contrato de concesión  
Elaborado por ECSA Ingenieros*

Cuadro 6.7.1-18 - Parámetros de calidad de Agua Potable

Parámetros	Unidad	LMP
<b>Parámetros organolépticos</b>		
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	valor de pH	6,5 a 8,5
Conductividad (25°C)	mmho/cm	1 500
STD	mg/L	1 000
Cloruros	mgCl/L	250
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	250
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	500
Amoniaco	mgN/L	1,5
Hierro	mgFe/L	0,3
Manganeso	mgMn/L	0,4
Aluminio	mgAl/L	0,2
Cobre	mgCu/L	2
Zinc	mgZn/L	3
Sodio	mgNa/L	200
<b>Parámetros Inorgánicos</b>		
Antimonio	mg/L	0,02
Arsénico (nota 1)	mg/L	0,01
Bario	mg/L	0,7
Boro	mg/L	1,5
Cadmio	mg/L	0,003
Cianuro	mg/L	0,07
Cloro (nota 2)	mg/L	5
Clorito	mg/L	0,7
Clorato	mg/L	0,7
Cromo total	mg/L	0,05
Flúor	mg/L	1
Mercurio	mg/L	0,001
Níquel	mg/L	0,02
Nitratos	mg/L	50
Nitritos <sup>2</sup>	mg/L	3
Nitritos <sup>3</sup>	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,01
Selenio	mg/L	0,01
Molibdeno	mg/L	0,07
Uranio	mg/L	0,015
<b>Parámetros Orgánicos</b>		
Trihalometanos totales (nota 3)	mg/L	1
Hidrocarburo disuelto emulsionado; aceite mineral	mg/L	0,01
Aceites y grasas	mg/L	0,5
Alacloro	mg/L	0,02
Aldicarb	mg/L	0,01
Aldrín y dieldrín	mg/L	0,00003
Benceno	mg/L	0,01
Clordano (total de isómeros)	mg/L	0,0002
DDT (total de isómeros)	mg/L	0,001
Endrin	mg/L	0,0006
Gamma HCH (lindano)	mg/L	0,002
Hexaclorobenceno	mg/L	0,001
Heptacloro y heptacloroepóxido	mg/L	0,00003

<sup>2</sup> Exposición Corta

<sup>3</sup> Exposición Larga

Parámetros	Unidad	LMP
Metoxicloro	mg/L	0,02
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
2,4-D	mg/L	0,03
Acilamida	mg/L	0,0005
Epiclorhidrina	mg/L	0,0004
Cloruro de vinilo	mg/L	0,0003
Benzopireno	mg/L	0,0007
1,2-dicloroetano	mg/L	0,03
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Monocloramina	mg/L	3
Tricloroetano	mg/L	0,07
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004
Ftalato de di (2-etilhexilo)	mg/L	0,008
1,2- Diclorobenceno	mg/L	1
1,4- Diclorobenceno	mg/L	0,3
1,1- Dicloroetano	mg/L	0,03
1,2- Dicloroetano	mg/L	0,05
Diclorometano	mg/L	0,02
Ácido edético (EDTA)	mg/L	0,6
Etilbenceno	mg/L	0,3
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006
Ácido Nitrilotriacético	mg/L	0,2
Estireno	mg/L	0,002
Tolueno	mg/L	0,7
Xileno	mg/L	0,5
Atrazina	mg/L	0,002
Carbofurano	mg/L	0,007
Clorotoluron	mg/L	0,03
Cianazina	mg/L	0,0006
2,4- DB	mg/L	0,09
1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mg/L	0,001
1,2- Dibromoetano	mg/L	0,0004
1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mg/L	0,04
1,3- Dicloropropeno	mg/L	0,02
Dicloroprop	mg/L	0,1
Dimetato	mg/L	0,006
Fenoprop	mg/L	0,009
Isoproturon	mg/L	0,009
MCPA	mg/L	0,002
Mecoprop	mg/L	0,1
Metolaclo	mg/L	0,01
Molinato	mg/L	0,006
Pendimetalina	mg/L	0,02
Simazina	mg/L	0,002
2,4,5- T	mg/L	0,009
Terbutilazina	mg/L	0,007
Trifluralina	mg/L	0,02
Cloropirifos	mg/L	0,03
Piriproxifeno	mg/L	0,3
Microcistin-LR	mg/L	0,001
Bromato	mg/L	0,01
Bromodiclorometano	mg/L	0,06
Bromoformo	mg/L	0,1
Hidrato de cloral (tricloroacetaldehido)	mg/L	0,01
Cloroformo	mg/L	0,2
Cloruro de cianógeno (como CN)	mg/L	0,07
Dibromoacetoneitrilo	mg/L	0,07

Parámetros	Unidad	LMP
Dibromoclorometano	mg/L	0,1
Dicloroacetato	mg/L	0,05
Dicloroacetanitrilo	mg/L	0,02
Formaldehído	mg/L	0,9
Monocloroacetato	mg/L	0,02
Tricloroacetato	mg/L	0,2
2,4,6- Triclorofenol	mg/L	0,2
<b>Parámetros radiactivos (nota 4)</b>		
Dosis de referencia total	mSv/año	0,1
Actividad global $\alpha$	Bq/L	0,5
Actividad global $\beta$	Bq/L	1,0

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA

Elaborado por ECSA Ingenieros

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mg/L-1.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mg/L-1.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{LMP_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LMP_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

Nota4: Si la actividad global  $\alpha$  de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global  $\beta$  es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

### iii. Frecuencia y duración

Para el punto CA-P-1 se realizará el monitoreo diario en toda la etapa de operación de los siguientes parámetros

- Color
- pH
- Conductividad
- Turbiedad
- Coliformes Totales y Termotolerantes
- Cloro residual.

Para los puntos CA-P-2 y CA-P-3, según el contrato de concesión, la frecuencia del monitoreo en toda la etapa de operación será de la siguiente manera:

- Diaria:

Los muestreos diarios se realizarán en la hora de mayor consumo de agua potable, siendo los parámetros a analizar:

- Color
- Sabor
- Olor
- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Turbiedad
- Coliformes Totales y Termotolerantes
- Bacterias Heterotróficas

- Cloro residual.

#### Semanal:

Los muestreos se realizarán los lunes de la primera semana del mes, los martes de la segunda semana, los miércoles de la tercera semana, los jueves de la cuarta semana del mes, y de ser el caso los viernes de la quinta semana del mes. Siendo los parámetros a analizar:

- Aceites y Grasas
- Trihalometanos Totales
- Boro
- Bromato
- Índice de Langelier
- E. Coli
- Virus
- Mensual:

Los muestreos se realizarán los miércoles de la primera semana de cada mes, previa comunicación a SEDAPAL. Siendo los parámetros a analizar:

- Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos
- Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos.
- Parámetros de Calidad Organoléptica del Anexo II del D.S. 031-2010-SA (Cuadro 6.7.6-18) no indicados en los límites del contrato de concesión (Cuadro 6.7.1-17).
- Parámetros Químicos Inorgánicos del Anexo III del D.S. 031-2010-SA (Cuadro 6.7.6-18) no indicados en los límites del contrato de concesión (Cuadro 6.7.1-17).
- Semestral:

El muestreo se realizará la primera semana de Enero y Julio de cada año, previa comunicación con SEDAPAL. Siendo los parámetros a analizar:

- Parámetros Químicos Orgánicos del Anexo III del D.S. 031-2010-SA (Cuadro 6.7.6-18) no indicados en los límites del contrato de concesión (Cuadro 6.7.6-17)
- Parámetros Radioactivos del Anexo IV del D.S. 031-2010-SA. (Cuadro 6.7.6-18)

- *Monitoreo de calidad de agua de mar*

Se evaluará la calidad del cuerpo de agua marina como consecuencia de las actividades de operación del Proyecto, producto de vertimientos de la salmuera y efluentes provenientes de la PTAR u otros. La estimación de la contaminación se realizará mediante la determinación de la variación en la concentración de los parámetros seleccionados. Al respecto, para el monitoreo de la calidad del agua, se considerarán los parámetros establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad para Agua (ECA – Agua).

*i. Ubicación de puntos de monitoreo*

Para la ubicación de los puntos se tomó como referencia el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos y el contrato de concesión del proyecto.

En el cuadro 6.7.1-19 se presenta las ubicaciones de los puntos de monitoreo de agua considerados en la etapa de operación del Proyecto. (Ver Anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-19 - Ubicación de puntos de monitoreo de agua de mar

Código	Descripción	Categoría ECA	Niveles*	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
				Este	Norte
CA-01	A 55 m al NO del punto CA-05	C3	S, M, F	306128	8628157
CA-02	A 55 m al NE del punto CA-05	C3	S, M, F	306199	8628188
CA-03	A 55 m al E del punto CA-05	C3	S, M, F	306232	8628119
CA-04	A 55 m al SO del punto CA-05	C3	S, M, F	306161	8628085
CA-05	Centro de Gravedad del difusor	C3	S, M	306178	8628131
CA-06	A 500 m al NO del punto CA-05	C1	S, F	305976	8628594
CA-07	A 500 m al SO del punto CA-05	C1	S, F	306182	8627637

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

\* Nivel de muestreo S= superficie, M=medio, F=Fondo, en el caso de la evaluación de petróleo solo se hará de manera superficial.

Además se realizará la evaluación de la calidad de agua costera siguiendo el Procedimiento de Toma de Muestra del Agua de Mar en Playas de Baño y Recreación -R.M 553-2010 – MINSA; la cual indica que para playas de oleaje tranquilo la muestra se tomará donde la profundidad del agua llegue a 1 m. aproximadamente (cintura del muestreador), la muestra debe tomarse a contracorriente del flujo entrante y a 30 cm. aproximadamente bajo la superficie del agua. (Ver cuadro 6.7.1-20)

Cuadro 6.7.1-20 - Ubicación de puntos de monitoreo de agua de costeros

Código*	Categoría ECA	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
			Este	Norte
CA-C-01	C1	Playa Santa María del Mar	306724	8628468
CA-C-02	C1	Playa Santa María del Mar	306817	8628310
CA-C-03	C1	Playa Santa María del Mar	306900	8628117

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

*ii. Parámetros de control*

Para el análisis de resultados se tendrá en cuenta los parámetros de calidad de agua correspondiente a la Categoría 2, Actividades Marino Costeras, Sub Categoría C1 (De 0 a 500m) (Cuadro 6.7.1-21) y Sub Categoría C3 (De 500 m a 200 millas) (Cuadro 6.7.1-22).



Cuadro 6.7.1-21 - Parámetros Categoría 2, Actividades Marino Costeras, Sub Categoría 1 Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1)

Parámetro	Unidad	ECA Categoría 2 subcategoría 1
<b>ORGANOLÉPTICOS</b>		
Hidrocarburos de Petróleo		No Visible
<b>FÍSICOQUÍMICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	1,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4
pH	Unidad de pH	7 - 8,5
Temperatura	Celsius	delta 3°C
<b>INORGÁNICOS</b>		
Arsénico total	mg/L	0,05
Cadmio total	0,0093	0,0093
Cobre total	mg/L	0,0031
Cromo VI	mg/L	0,05
Mercurio total	mg/L	0,00094
Níquel total	mg/L	0,0082
Plomo total	mg/L	0,0081
Zinc total	mg/L	0,081
<b>ORGÁNICOS</b>		
Hidrocarburos de petróleo totales (fracción aromática)	mg/L	0,007
<b>MICROBIOLÓGICO</b>		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	*≤ 14 (área aprobada)

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: ECA-AGUA D.S. N°002-2008-MINAM

Cuadro 6.7.1-22 - Parámetros Categoría 2, Actividades Marino Costeras, Sub Categoría 3, Otras Actividades (C3)

Parámetro	Unidad	ECA Categoría 2 subcategoría 1
<b>ORGANOLÉPTICOS</b>		
Hidrocarburos de Petróleo		No Visible
<b>FÍSICOQUÍMICOS</b>		
Aceites y grasas	mg/L	2,0
DBO 5	mg/L	10,0
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=2,5
pH	Unidad de pH	6,8 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	70,0
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	0,08
Temperatura	Celsius	* delta 3 °C
<b>INORGÁNICOS</b>		
Amoníaco	mg/L	0,21
Arsénico total	mg/L	0,05
Cadmio total	mg/L	0,0093
Cobre total	mg/L	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05
Fosfatos (P-PO 4 )	mg/L	0,1
Mercurio total	mg/L	0,0001
Níquel total	mg/L	0,1
Nitratos (N-NO 3 )	mg/L	0,3
Plomo total	mg/L	0,0081
Zinc total	mg/L	0,081
<b>ORGÁNICOS</b>		
Hidrocarburos de petróleo totales	mg/L	0,01

Parámetro	Unidad	ECA Categoría 2 subcategoría 1
(fracción aromática)		
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>		
Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	NMP/100mL	1 000

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: ECA-AGUA D.S. N°002-2008-MINAM

### iii. Frecuencia y duración

Para la evaluación de la calidad de agua de mar a nivel superficial, se evaluará de manera mensual los siguientes parámetros:

- Temperatura
- pH
- DBO5 Total
- DQO Total
- Oxígeno Disuelto
- Grasas y Aceites
- Sólidos Suspendidos
- Coliformes Termotolerantes y Totales
- Cloruros
- Salinidad

Además de manera trimestral se evaluará a los 3 niveles de la columna de agua, como se indica el cuadro 6.7.1-19, para los parámetros mencionados anteriormente y los que indican en el cuadro 6.7.1-21 y 6.7.1-22 según corresponda.

- *Monitoreo de calidad de aguas residuales*

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las actividades de operación del Proyecto se debe controlar la calidad del agua residual de la PTAR.

#### i. Ubicación de puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo se ubicaran en la entrada de la PTAR, después del proceso de desbaste para evitar interferencia de sólidos grandes, así como en el dispositivo de salida de la PTAR y en la arqueta donde se realiza el mezclado con los efluentes de la PTAR (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo). El monitoreo de la calidad de agua residual en las redes de alcantarillado será responsabilidad de SEDAPAL

En el cuadro 6.7.1-23 se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo:

Cuadro 6.7.1-23 - Ubicación de los puntos de monitoreo de agua residual

Código de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
CA-R-01	Finalizando el desbaste de gruesos	307297.114	8629148.58
CA-R-02	Cámara de equalización, antes del tratamiento terciario	307253.294	8629063.1
CA-R-03	Arqueta	307233.509	8629054.08

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

Los parámetros sujetos al monitoreo de los efluentes de las PTAR son los indicados en el D.S. N°003-2010-MINAM para los cuales se fija los Límites Máximos Permisibles. (Ver cuadro 6.7.1-24)

Cuadro 6.7.1-24 - Límites Máximos Permisibles (LMP)

Parámetro o Indicador	Unidad	LMP
Aceites y Grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	10 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	Unidad	6,5 – 8,5
Sólidos Totales Suspendidos	mL/L	150
Temperatura	°C	< 35

Elaborado por ECSA Ingenieros  
Fuente: D.S. N° 003-2010-MINAM

Además el Contrato de Concesión le indica la remoción mínima en % que debe tener el tratamiento de Aguas Residuales (Ver cuadro 6.7.1-25)

Cuadro 6.7.1-25 - Remoción mínima

Parámetro o Indicador	% Remoción
DBO5	80 %
DQO	80 %
NTK	22 %
P – Total	11 %
Sólidos Suspendidos Totales	80 %
Coliformes Termotolerantes	99,99 %
Coliformes Totales	99,99 %
Helminetos	97 %
Aceites y Grasas	90 %

Elaborado por ECSA Ingenieros  
Fuente: Contrato de Concesión

iii. *Frecuencia y duración*

Según el contrato de concesión, la frecuencia del monitoreo en la etapa de operación será de la siguiente manera:

- Diaria:

Se controlará:

- Temperatura
- pH
- Conductividad
- Sólidos Totales disueltos
- Oxígeno Disuelto.

- Mensual:

El muestreo se realizará los miércoles de la primera semana de cada mes. Se deberá obtener una muestra compuesta de 24 horas de los efluentes, obtenidas a través de un muestreo horario. Se monitoreará:

- DBO Total y Soluble
- DQO Total y Soluble
- Aceites y Grasas
- Coliformes Termotolerantes y Totales (toma de muestras simples)
- Nitrógeno Total Kjeldhal y Amoniacal
- Nitratos
- Fosforo Total
- Fosfatos
- Sulfatos
- Sólidos Suspendidos Totales y Fijos
- Sólidos Sedimentables
- Huevos de Helminthos Totales (toma de muestras simples)
- Quistes de Protozoarios (toma de muestras simples)
- Nematodos Intestinales (toma de muestras simples)

- Trimestral:

El muestreo se realizará los miércoles de la primera semana de los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año. Se deberá obtener una muestra compuesta de 24 horas de los efluentes, obtenidas a través de un muestreo horario. Se monitoreará:

- Arsénico total
- Cadmio total
- Cianuros
- Cobre total
- Cromo VI
- Mercurio total
- Níquel total
- Plomo total
- Zinc total

- *Monitoreo de calidad de lodos*

- i. Ubicación de puntos de monitoreo*

La ubicación del punto de muestreo para la calidad de lodos durante la etapa de operación se ubicará en la tolva de almacenamiento de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales. (Ver cuadro 6.7.1-26)

Cuadro 6.7.1-26 - Ubicación del punto de monitoreo de la calidad de lodos

Código de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 19S)*	
		Este	Norte
ML-01	Tolva de almacenamiento de lodos	307323,5	8629129,7

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

Los lodos generados en el proceso de tratamiento, que incluye la disposición final en un relleno de seguridad, deberán cumplir como mínimo con el 20% de materia seca, según lo estipula el contrato de concesión.

iii. *Frecuencia y duración*

Se deberá realizar mensualmente tres (03) muestreos de lodos los días, lunes, miércoles y viernes de cada semana.

Se considerará por lo menos cuatro (04) resultados de sequedad de los lodos expresados en kg. de materia seca por tonelada para determinar la sequedad promedio mensual.

- *Monitoreo de la calidad de sedimentos marinos*

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

En el cuadro 6.7.1-27 se presentan las ubicaciones de los puntos de monitoreo considerados. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-27 - Ubicación de estaciones de muestreo de sedimentos marinos

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
SE-01	A 480 m al SE del punto CA-05	306660	8628056
SE-02	A 750 m al NE del punto CA-05	306446	8628429
SE-03	A 500 m al NO del punto CA-05	305976	8628594
SE-04	A 500 m al S del punto CA-05	306182	8627637
SE-05	A 1 100 m al SO del punto CA-05	305979	8626968
SE-06	A 1 100 m al NO del punto CA-05	304915	8628571
SE-07	A 2300 m al SO del punto CA-05	304130	8627103

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.7.1-28 - Ubicación de estaciones de muestreo de sedimentos costeros

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
SE-C-01	Playa de Santa María del Mar	306835	8628309
SE-C-02	Playa de Santa María del Mar	306775	8628424

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

Para la evaluación de los sedimentos, en el Perú no existe legislación donde se especifiquen las características de estos, por lo que se recurrirá al uso de las Normas Internacionales, como los valores establecidos en la Canadian Environmental Quality Guidelines (EQG), como referencia toxicológica, y Washington Department of Ecology - Sediment Management Standart for Marine Sediments, los mismos que se presentan en el cuadro 6.7.1-29.

Cuadro 6.7.1-29 Estándares de calidad de sedimentos marinos

Parámetros	Unidades	Estándares para sedimentos marinos – Departamento de Ecología de Washington	Estándar de Comparación <sup>1</sup>	
			ISQG	PEL
Mercurio	mg/kg	0.41	0,13	0,70
Arsénico		-	7,24	41,6
Cadmio		5.1	0,70	4,20
Cromo		390	52,3	160
Cobre		260	18,7	108
Plomo		450	30,2	112
Zinc		410	124	271

(1)Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003. Valores Estándares de Calidad Ambiental Canadiense para sedimentos marinos.

ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), valor estándar interino de la calidad sedimento: concentración por debajo el cual no se presenta efecto biológico adverso.

PEL (Probable Effect Level), nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Elaboración: ECSA Ingenieros

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo se realizará con una frecuencia semestral, durante toda la etapa de operación del Proyecto.

- *Monitoreo de la calidad del aire*

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las actividades de operación del Proyecto se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por las acciones propias de esta etapa.

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

La ubicación de las estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire en la etapa de operación del Proyecto se presentan en el cuadro 6.7.1-30 y que corresponden principalmente a las plantas de tratamiento involucradas. (Ver anexo 1– Mapa de puntos de monitoreo)

Cuadro 6.7.1-30 - Ubicación de los puntos de monitoreo de la calidad del aire

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
AI-01	I,E, La Resurrección del Señor	307163	8629342
AI-02	I.E. Victor Morón Muñoz	307071	8629755
AI-03	A 25 m de la comisaria de Santa María del Mar	307281	8628589

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

En los cuadros 6.7.1-31 y 6.7.1-32 se presentan los parámetros que deberán ser comparados en la etapa de operación del Proyecto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (ECA - Aire), establecidos a través del Decreto Supremo N°074-2001-PCM y el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, que modifica el valor del estándar establecido para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) en el ECA-Aire:

Cuadro 6.7.1-31 - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 074-2001-PCM

Parámetro o Indicador	Tiempo medio	ECA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Partículas menores a 10 micras (PM-10)	24 horas	150 <sup>(a)</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	1 hora	200 <sup>(c)</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30 000 <sup>(b)</sup>
Ozono	8 horas	120
Plomo	Mensual	1,5

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: D. S. 074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad de Aire-ECA-AIRE)

<sup>(a)</sup> No exceder más de 3 veces al año

<sup>(b)</sup> No exceder más de 1 vez al año

<sup>(c)</sup> No más de 24 veces al año

Cuadro 6.7.1-32 - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 003-2008-MINAM

Parámetro o Indicador	Tiempo medio	ECA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Dióxido de Azufre	24 horas	20
Benceno	anual	2
Hidrocarburo Totales (HT) Expresado como Hexano	24 horas	100
Material particulado menos a 2.5 (PM-2.5)	24 horas	25
Hidrogeno Sulfurado	24 horas	150

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: D.S. N° 003-2008-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad de Aire-ECA-AIRE)

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad del aire se realizará con una frecuencia anual durante la etapa de operación.

- *Monitoreo de ruido ambiental*

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte. Los resultados obtenidos del monitoreo de los niveles de ruido, con el fin de garantizar la salud de la población, deben de cumplir con lo establecido por la normativa ambiental (D.S. N°085-2003-PCM)

- i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

Los registros de ruido se realizarán con el propósito de evaluar el potencial impacto ambiental de las actividades de construcción del Proyecto sobre la zona de influencia, así como se considerarán otros puntos en las áreas urbanas. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo)

En el cuadro 6.7.1-33 se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo considerados para determinar el nivel de ruido ambiental generado como consecuencia de la construcción del Proyecto.

Cuadro 6.7.1-33 - Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental

Código	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS 84)*	
		Este	Norte
RU-01	A 20 m de la I.E. La resurrección del Señor	307158	8629309
RU-02	Cruce Calle 1 con Calle 4 – Villa Mercedes	307235	8629451
RU-03	A 10 m. de la Estación de Bombeo Proyectoada	306890	8628428

(\*) Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.  
Elaborado por ECSA Ingenieros

- ii. *Parámetros de control*

El parámetro a medir es el nivel sonoro equivalente, que provee mayor información ponderada en el tiempo. El monitoreo del nivel de ruido considerará la evaluación del nivel de ruido nocturno y diurno, con un período de medición de 24 horas.

En el cuadro 6.7.1–34 se muestra el parámetro a evaluar y su respectivo método analítico para determinar los niveles de ruido que se generan a causa de las actividades del Proyecto.

Cuadro 6.7.1-34 - Parámetro y método analítico

Parámetro indicador	Método analítico
Nivel de ruido ambiental	Leq Ponderación A, diurno – nocturno

Elaborado por ECSA Ingenieros

Fuente: Pollution, Prevention and Abatement Handbook WORLD BANK GROUP Effective (julio 1998).

El control de los niveles sonoros, tomará como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos (D.S. N° 085-2003-PCM). (Ver cuadro 6.7.1-35)



Cuadro 6.7.1-35 - Estándares de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Valores expresados en $L_{AeqT}$	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
<b>Zona Residencial</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Elaborado por ECSA Ingenieros

iii. *Frecuencia y duración*

El monitoreo de la calidad del ruido ambiental se realizará con una frecuencia anual durante toda la etapa de operación del Proyecto.

• *Monitoreo de suelos*

Se considera efectuar el monitoreo de suelos, para la zona de estacionamiento de vehículos de la planta, así como en las áreas donde se hubieran producido derrames.

i. *Ubicación de puntos de monitoreo*

En el cuadro 6.7.1-36 se presentan el punto de monitoreo (campamentos y/o talleres de mantenimiento, entre otros) considerados para determinar la calidad de suelos como consecuencia de la ejecución del Proyecto. (Ver anexo 1 – Mapa de puntos de monitoreo).

Cuadro 6.7.1-36 - Ubicación de los puntos de monitoreos para calidad de suelos

Código de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84 19S)*	
		Este	Norte
SU-01	PTAR Proyectada	307214,4	8629109,0

(\* Las coordenadas tienen un margen de error de  $\pm 10$  m. debido a errores del instrumento.

Elaborado por ECSA Ingenieros

ii. *Parámetros de control*

El parámetro de contaminación de suelos a considerar son los Hidrocarburos, para el cual, la normatividad ambiental nacional, no específica límites permisibles. En este sentido, se considera como referencia la Canadian Environmental Quality Guidelines y el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. 002-2013-MINAM). (Ver cuadro 6.7.1-37).

Cuadro 6.7.1-37 - Parámetros, estándares de calidad de suelos y frecuencia de muestreo

Parámetros	Estándar de comparación	Frecuencia
TPH	50 mg/kg (*)	Anual
Plomo	140 mg/kg (**)	Anual

\* Canadian Environmental Quality Guidelines

\*\* D.S. 002-2013-MINAM.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Además, se realizará una evaluación y examen minucioso, describiéndose cuidadosamente cada horizonte o capa, anotando su espesor, color, textura, consistencia, presencia de carbonatos libres y otras características, como proporción de gravas y/o piedras, concreciones, raíces, etc.

*iii. Frecuencia y duración*

El monitoreo de calidad de suelos será realizado con una frecuencia anual durante el período de **operación** del Proyecto.

**6.7.1.6 Método de recolección de datos**

Para llevar un buen control y seguimiento de las acciones de mitigación y control, es necesario que el titular del Proyecto (CODESUR) cuente como mínimo con el registro de los monitoreos realizados para evaluar su comportamiento en el tiempo

*A. Hoja de campo*

Este registro será usado para evaluar cada estación de monitoreo y su evolución en el tiempo (Ver Cuadro 6.7.1-38).

Cuadro 6.7.1-38 - Hoja de campo

HOJA DE CAMPO	
MONITOREO DE CALIDAD DE.....	
CÓDIGO DE ESTACIÓN	UBICACIÓN REFERENCIAL - DESCRIPCIÓN
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL	

*B. Análisis de Resultados*

Los resultados de los análisis reportados por el laboratorio, deberán ser comparado con el Estándar comparativo que se indica en el Programa de Monitoreo

En el cuadro 6.7.1-39 observamos un modelo de la tabla a modo de resumen con los resultados del muestreo de cada estación para su comparación e interpretación.

Cuadro 6.7.1-39 - Modelo de tabla de Resultados

Parámetros	Muestras			ECA
	Estación 1	Estación 2	...	

**LEYENDA**

	Estándar o Valor Límite establecido
	No cumple con el Estándar o Valor Límite establecido
	Cumple con el Estándar o Valor Límite establecido
<	No detectado a valores menores

## 6.7.2 Programa de monitoreo biológico

### 6.7.2.1 Generalidades

El Programa de Monitoreo Biológico es un elemento esencial y forma parte del EIA, instrumento de gestión ambiental. Tiene como fin armonizar las actividades del proyecto con los componentes biológicos; adecuadamente diseñado permite a una organización, o sociedad, evaluar la exactitud de sus premisas sobre la respuesta del ecosistema a diversos tipos de actividades.

Las etapas del Proyecto, consideran un conjunto de actividades, que básicamente se caracterizan por su heterogeneidad. En algunas son el origen de la aparición de agentes disturbantes que afectan y alteran la comunidad biológica en general, dependiendo de las condiciones de conservación de los componentes biológicos y de la magnitud del impacto los efectos podrán ser eliminados o minimizados.

### 6.7.2.2 Objetivos

- **Objetivo General**

Realizar un análisis semestral para detectar y evaluar los cambios que podrían modificar los patrones de riqueza, abundancia y diversidad de la biota silvestre en las Áreas de Influencia Directa como Indirecta del Proyecto. Esta evaluación consiste en efectuar el seguimiento espacio temporal de parámetros biológicos, índices de riqueza, equidad y diversidad y comportamiento de las especies y comunidades biológicas frente a las presiones ejercidas por las actividades de construcción, operación y cierre de los diferentes componentes del Proyecto.

- **Objetivos específicos**

- Efectuar muestreos representativos basados en los resultados de Línea Base, que permitan evaluar la efectividad de las medidas de manejo propuestas y desarrolladas en el Plan de Manejo Ambiental.

- Realizar el seguimiento periódico de los grupos biológicos seleccionados con el fin de identificar la afectación de los mismos en etapas tempranas, que permitan el reforzamiento, modificación y/o implementación de nuevas medidas correctivas.
- Proporcionar a las autoridades pertinentes y partes interesadas, información de resultados de la diversidad biológica de los diferentes componentes biológicos monitoreados.
- Establecer el diseño de muestreo y parámetros y componentes biológicos a ser monitoreados considerando resultados de línea de base que puedan ser utilizados como referentes a cambios futuros en los niveles ambientales en respuesta a las prácticas de aplicación del Proyecto.

### **6.7.2.3 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Programa será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

El monitoreo estará a cargo de 1 coordinador de monitoreo y el equipo estará constituido por:

- 1 profesional con experiencia en monitoreo de flora y 1 asistente especialista en flora.
- 1 profesional con experiencia en monitoreo para cada especialidad de fauna silvestre (mastozoología, ornitología y herpetología) y 1 asistente en cada especialidad.
- 1 profesional con experiencia en monitoreo de comunidades hidrobiológicas y 1 asistente especialista.

Se contará con la participación de asistentes de campo locales quienes serán entrenados anticipadamente en las técnicas de monitoreo y manipulación de muestras y especímenes, además de prestar soporte para el desplazamiento del equipo

### **6.7.2.4 Frecuencia**

La frecuencia de análisis de toma de muestra e interpretación de resultados será semestral.

### **6.7.2.5 Metodología**

#### *6.7.2.5.1 Metodologías de colecta, tratamiento de muestras y obtención de resultados*

Las metodologías a aplicarse durante el monitoreo, serán las mismas de la evaluación de la línea base ambiental que se describen a continuación:

#### *A. Fitoplancton*

Las actividades de muestreo se realizarán mediante el uso de las recomendaciones establecidas de acuerdo al protocolo del: APHA-AWWA-WEF.2012 SMEWW. Part 10200 PLANKTON, B. Sample Collection.22nd Edition.

Las muestras de agua para el análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton se obtienen en superficie y fondo en las Estaciones de Muestreo Biológico (EMB) seleccionadas para el presente muestreo y los procedimientos de colecta son los siguientes:

- Análisis cualitativo de fitoplancton
  - En la zona marina (ZM) efectuar arrastres utilizando una red estándar tipo cónica de 75  $\mu\text{m}$  (micras) de tamaño de malla, por estribor de una embarcación por 5 minutos a una velocidad de 3 nudos.
  - Para la colecta de FAN, sumergir la red de 20  $\mu\text{m}$  a la profundidad determinada y efectuar un arrastre vertical, con la embarcación detenida.
  - En todos los casos verter el material retenido a un frasco de 250 ml, agregando 5 gotas de lugol y 5 ml de formol al 10% neutralizado con bórax.
  - Para determinar la predominancia de las especies de fitoplancton se utiliza la escala relativa de abundancia de Rojas de Mendiola et al. (1985).
  
- Análisis cuantitativo de fitoplancton:
  - En la zona marina (ZM) Las muestras de agua para el análisis cuantitativo se obtienen en superficie y fondo. Para fondo se utiliza la botella Niskin, que toma la muestra de agua de fondo siendo vertida a frascos de 250 ml.
  - A nivel superficial colectar en un balde agua de mar y verter a un frasco de 250 ml En laboratorio los volúmenes de plancton son obtenidos por el método de sedimentación y los resultados se expresan en N° de células de fitoplancton por agua de mar filtrada (ml).
  - En la zona costera (ZC) se realiza la toma de muestra ingresando al mar a una distancia detrás de la rompiente tomando la muestra con un frasco colector.
  - Todas las muestras son coloreadas con 5 gotas de Lugol y fijadas inmediatamente después de la recolección con 10 ml de Formalina al 4%.
  - Los frascos son debidamente etiquetados en su interior y rotulados exteriormente.
  - En laboratorio son homogenizadas y sedimentadas en cilindros, de capacidades de acuerdo al volumen filtrado. El tiempo de sedimentación varía entre 12 y 48 horas. La identificación y conteo de los organismos se realiza bajo un microscopio invertido, con aumentos de 12x de ocular, aplicando la metodología de Uthermohl.
  - Los organismos menores de 20  $\mu\text{m}$  y muy abundantes son contados en un área de 2 ml, mientras que los organismos mayores a 20  $\mu\text{m}$  y poco abundantes son contados en toda la cámara.

## B. Zooplancton

Las muestras de agua para el análisis cualitativo y cuantitativo de zooplancton se obtienen en superficie y fondo. Los procedimientos son los siguientes:

- Análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton
  - En la zona marina y en superficie las muestras son obtenidas utilizando una red estándar, de abertura de malla de 300µm y diámetro de boca de 0,50 m, realizando un arrastre oblicuo superficial por un tiempo de 5 minutos a una velocidad de 3 nudos, colocando en la boca de la red un flujómetro marca General Oceánico Hydro Bios, que permite determinar el volumen de agua filtrada. (Anexo 10). Los resultados son expresados en número de organismos / 100 m<sup>3</sup> de agua filtrada.
  - En la Zona Costera (ZC) se realiza la toma de muestra ingresando al mar detrás de la rompiente en la que se toma la muestra con un balde para luego filtrar el volumen de 0,1 m<sup>3</sup> a través de una red con una abertura de malla de 300 µm.
  - Las muestras tomadas son depositadas en frascos de 250 ml, agregándole 5 gotas de lugol, siendo fijadas con 10 ml de formalina al 4%.
  - Los frascos son debidamente etiquetados en su interior y rotulados exteriormente.
  - El análisis de las muestras en laboratorio se hace con un estereoscopio marca LW Scientific Americano (USA), las muestras son filtradas y depositadas en placas Petri de diversos tamaños, realizando un análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton.

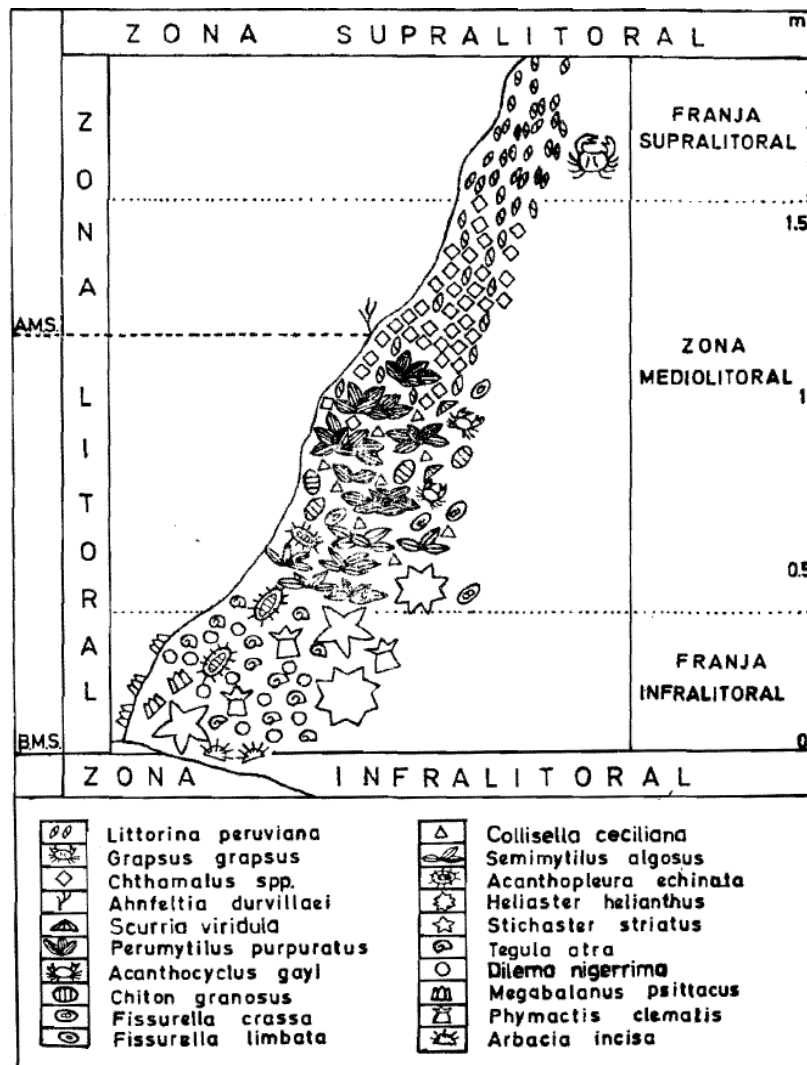
## C. Macrobentos

Las actividades de muestreo se realizan mediante el uso de las recomendaciones establecidas de acuerdo al protocolo del Standard Methods for the examination of water & wastewater 22Nd Edition 2012. 10500-C.2. Benthic Macroinvertebrates. Samples Processing and Analysis.

- Método del Marco Cuadrado:
  - En el biotopo de orilla rocosa y playa pedregosa, se colectan las muestras tomando como referencia las especies dominantes observadas, siguiendo el esquema de distribución vertical (Paredes, 1974): supralitoral (arriba del promedio de las mareas altas), mediolitoral (entre el promedio de mareas altas y mareas bajas) dividido en mediolitoral alto y bajo, por el nivel medio de mareas. Por último, la sección infralitoral debajo del promedio de las mareas bajas.
  - Se utiliza un cuadrante de metal de 10 x 10 cm, del cual se colectan todos los organismos contenidos en su interior. Para la toma de muestras en las zonas supralitoral y medio litoral se realizan ingresos hasta los 50 m de la línea de alta marea, efectuándose inmersiones mediante buceo a pulmón.

- Con ayuda de una espátula de metal, se raspa el interior del marco cuadrado y se procede a coleccionar el material, dentro del marco en cada nivel de muestreo, así como a las macroalgas presentes, teniendo cuidado de dañarlos.
- La muestra coleccionada, se vierte en bolsas y/o frascos y se preservan en alcohol al 96% para su posterior identificación en el laboratorio.
- Se toman 2 réplicas por nivel de zonación en cada estación de muestreo.
- Respecto a la distribución espacial de esta zonificación presentamos el siguiente esquema tomado de Paredes (1974) que representa la zonificación de la orilla rocosa en Pucusana que es la más cercana al área del Proyecto. (Figura 6.7.2-1).

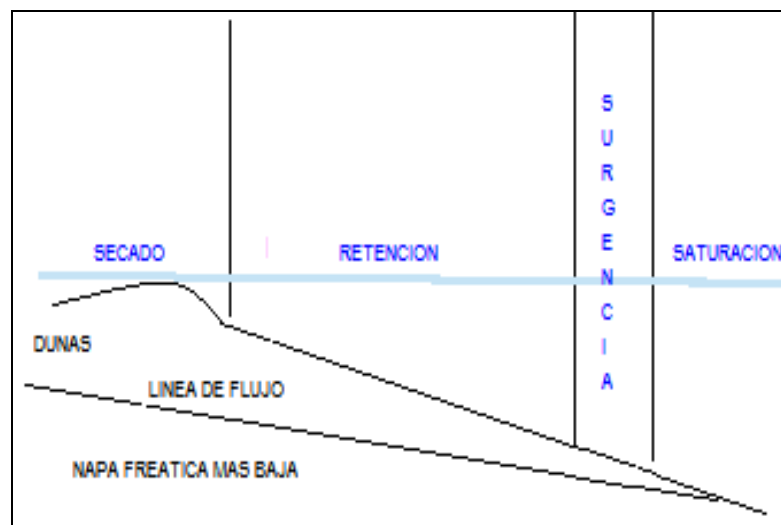
Figura 6.7.2-1 - Modelo de Zonación de la orilla rocosa de orilla semiexpuesta de la isla Galápagos (frente a Pucusana).



Fuente: Paredes (1974)

- Muestreador Penchaszadeth
  - En la zona costera (ZC) - biotopo de playa arenosa, se toman muestras usando un tubo muestreador Penchaszadeth de acero inoxidable, de 18,5 cm de diámetro y de 0,0268m<sup>2</sup> de área.
  - El muestreo se realiza en la línea de acarreo de la última marea alta, siguiendo el modelo de zonación de playa arenosa de Salvat (1971). (Figura 6.7.2-2)

Figura 6.7.2-2 Modelo de estratificación de la Zona Costera- Intermareal. (Salvat, 1 971)



Elaborado por ECSA Ingenieros
   
 Fuente: Salvat (1 971)

- El material colectado es colocado en recipientes de polietileno previamente rotulado, luego fijado con formalina al 10% para su posterior transporte y análisis en laboratorio.
  - Las muestras se colectan según el esquema de zonificación de Salvat (1 971), el cual diferencia 4 zonas. (1) zona de secado o de arena seca sobre la línea o marca normal de alta marea, (2) zona de retención bajo la anterior, (3) zona de surgencia, y (4) Una zona de saturación, donde la arena está permanentemente inundada con agua. Solo se consideran las 3 últimas zonas.
  - Se extraen muestras entre 10 a 20 cm de profundidad.
- Draga tipo Van Veen
    - En la zona marina (ZM) - submareal se utiliza una draga de 0,05 m<sup>2</sup> de área de mordida); lanzada desde la embarcación (por barlovento respecto a la embarcación).
    - El contenido de la draga izada es vertida a bolsas tamiz de 500 μm de apertura de malla, lavadas con agua de mar para retirar el material excedente (fango).
    - En cada estación de muestreo se toman muestras por triplicado.



- Tratamiento de muestras
  - El material recolectado se tamiza con una bolsa de 500  $\mu\text{m}$  de abertura de malla, a fin de concentrar la fauna y eliminar el sedimento, luego se vierte en bolsas y/o frascos de polietileno y se fija con formol al 10%.
  - Cada bolsa y/o frasco es debidamente etiquetado en su interior y rotulado exteriormente para su posterior análisis en laboratorio.
  - En el laboratorio, el material obtenido se tamiza con una red de 500  $\mu\text{m}$  de abertura de malla.
  - Se coloca el material en placas petri para su separación y determinación taxonómica utilizando un microscopio estereoscopio y compuesto.

*D. Necton*

- Efectuar perfiles acústicos realizando lances comprobatorios en caso se detecten cardúmenes de peces en la zona.
- Realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa, registrando el peso de la muestra, la composición de especies, estructura de tallas, madurez sexual etc. de una muestra representativa de la captura efectuada.
- Con los datos registrados estimar el peso de la muestra la densidad y biomasa de las especies en cada estación o localidad.
- Las especies no identificadas son en el muestreo son analizadas en laboratorio utilizando claves taxonómicas específicas.

*E. Herpetofauna*

- Observación directa
  - Las observaciones directas en la zona marina se efectúan con una embarcación en la cual con ayuda de binoculares se realizan búsquedas oportunistas de la presencia de individuos en el mar, realizando transectos lineales durante los recorridos hacia las estaciones de monitoreo biológico (EMB).
  - En la zona costera (ZC) se efectúan búsquedas de huellas y restos óseos realizando recorridos en transectos de 2 km dispuestos entre los puntos de muestreo biológico.
- Reconocimiento por encuentros visuales, Crump & Scott, 1994.
  - En la zona terrestre (ZT) se establecen transeptos de 500m cada uno. La cantidad de los mismos está sujeta al tiempo de permanencia en cada EMB. Se buscan cuidadosamente individuos en el suelo, que consisten en hacer observaciones y registrar toda la información durante un tiempo predeterminado.
  - El tiempo es expresado en horas/hombre de búsqueda, el margen de búsqueda es de 3m por lado y hasta una altura de 3m, el cual, se lleva a cabo de 08:00 a 13:00 horas y de 19:00 a 23:00 horas, por ser las adecuadas para este tipo de estudio y es cuando las especies se encuentran en mayor actividad. Para cada espécimen registrado se

toman los siguientes datos: especie, substratos, altura, hora, actividad.

- Entrevistas

Las entrevistas se llevan a cabo a pescadores y pobladores o locales de la zona evaluada, respecto a la presencia de especies, épocas y comportamiento de herpetozoos de la zona.

#### F. Ornitofauna

Se utilizan métodos ampliamente utilizados en el Perú y que fácilmente se adapta a todo tipo de ecosistema. Para efectos de conservación no se utilizan métodos de captura.

- Método estándar de Conteo Total

- Se realiza en estaciones fijas desde tierra mediante transeptos de 200 m.
- Las observaciones se realizan durante las horas de luz, aproximadamente entre las 06:00 y 18:00 horas. En la medida de lo posible se contará cada individuo, pero en caso de grupos muy grandes se contará bloques de 20 a 50 individuos. Las aves que se encuentren volando en círculos se censarán mediante conteos instantáneos, las que vuelen en la misma dirección de la embarcación y las que las sigan no serán incluidas dentro del censo.
- El estudio de las aves incluye la identificación de las especies que habitan en la zona de estudio, a través de la verificación in situ, se señala la ubicación de las colonias de las aves en peligro indicando sus áreas de anidamiento y alimentación y; determina índices de abundancia, distribución relativa promedio del total de aves (aves/milla) e índices de riqueza, equidad y diversidad.
- Con la información obtenida se procederá a evaluar, según sus hábitos y fisiología, cuáles podrían ser más susceptibles a los posibles impactos de las actividades del Proyecto.
- Asimismo, los resultados obtenidos son relacionados con la presencia de lugares de afloramiento, distribución de peces que sirven de alimento a las aves observadas y las variables ambientales, con el fin de analizar los impactos indirectos. Ello permitirá sugerir en el plan de manejo ambiental las alternativas que eviten los posibles impactos de dichas actividades sobre las especies indicadas.

#### G. Mastofauna

- Método de transecto lineal

Consiste en recorrer una ruta de desplazamiento previamente establecida. Para el caso del presente estudio, se considera 2 rutas de evaluación.

- El primer transecto comprenderá la zona marina (zona nerítica o mar abierto), logrando tener un área de evaluación que incluye aguas de la bahía:

- Los avistamientos se realizan desde una embarcación artesanal la cual sirve como plataforma de observación, donde se efectúan barridos visuales hacia el frente de la embarcación, hasta el horizonte con la ayuda de binoculares marca Bushnell 10 x 50.
  - Se registra con el GPS la ubicación de los mamíferos.
  - La velocidad de evaluación promedio es de 06 nudos.
  - En las unidades de muestreo se registran datos de hora, posición inicial y final, así como las condiciones oceanográficas y atmosféricas.
  - Se registrarán datos de abundancia y presencia de mamíferos en unidades equivalente a un 1 km de recorrido de la embarcación (Sánchez y Arias-Schreiber, 1998).
- El segundo transecto comprende la zona costera- intermareal donde: Se efectúan recorridos en transeptos de 2 km, rodeando la bahía, donde se efectúan barridos visuales hacia el frente de la embarcación, hasta el horizonte con la ayuda de binoculares marca Bushnell 10 x 50.
- Se registra con el GPS la ubicación de los mamíferos.
  - La velocidad de recorrido es de 1Km/h.
  - En las unidades de muestreo se registran datos de hora, posición inicial y final, así como las condiciones ambientales.
  - Se registrarán datos de abundancia y presencia de mamíferos en unidades equivalente a un 1 km de recorrido.
- Para efectos de conservación no se utilizan métodos de captura.

*a. Procesamiento de datos y obtención de información*

El enfoque general de evaluación del componente biológico es de tipo multihábitat, basado en la identificación, y análisis de la información de los principales grupos taxonómicos biológicos seleccionados presentes que caracterizan el Área de Influencia del Proyecto. Estos grupos taxonómicos son seleccionados por el grado de importancia en los ecosistemas, los estudios realizados y las facilidades de muestreo.

Con los parámetros biológicos primarios como número de especies, abundancia y dominancias se obtiene información secundaria o índices de diversidad alfa ( $\alpha$ ): Índice de Shannon, uniformidad de Pielou y de diversidad beta ( $\beta$ ) análisis de similaridad para las comunidades evaluadas.

*i. Parámetros Biológicos*

- Abundancia relativa

Es la proporción de individuos de una especie en relación al total de individuos de todas las especies inventariadas y se calcula según la siguiente fórmula:

$$A_r = (A_i / A_{total}) \times 100$$

*Dónde:*

$A_r$  = Abundancia relativa de la especie  $i$

$A_i$  = Número total de individuos de la especie  $i$

$A_{total}$  = Número total de individuos de todas las especies

- Riqueza de especies

La riqueza corresponde al número total de especies de un sitio dado. Este indicador es de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona.

## ii. Índices de Diversidad y Equidad

- Índice de Diversidad de Shannon – Wiener

Toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y equidad, como la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

De acuerdo con esto, un mayor número de especies incrementa la diversidad, además de una mayor uniformidad. Para el cálculo de este Índice se utiliza la fórmula siguiente:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

*Dónde:*

$H'$  = Diversidad (bits / individuos)

$p_i$  = Proporción de números de individuos de la especie  $i$  con respecto al total ( $n_i/N_t$ )

- Índice de Equidad - Índice de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). Para su cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

$$J' = H' / (H' \max)$$

*Dónde:*

$J'$  = Índice de Equidad de Pielou

$H'$  =  $\sum p_i \log_2 p_i$

$H' \max$  =  $\log_2 (S)$

$S$  = Número de especies

*iii. Análisis de la diversidad beta ( $\beta$ ) similaridad*

Se obtiene con el programa SURFER V 6.1, las tendencias de distribución de las concentraciones de las especies, con la finalidad de determinar áreas críticas o sensibles de las especies de los grupos marino costeros estudiados en la zona.

- Índice de Similaridad de Bray Curtis, dendrograma de similaridad y MDS

Para el cálculo del Índice de Similaridad y gráficos de agrupamiento jerárquico (dendrograma) y espacial (MDS) se utilizara el Programa Primer vs.6.

*iv. Análisis estadísticos*

Se efectúan análisis de regresiones múltiples mediante la rutina BIOENV del Programa PRIMER Vs 6, considerando los diferentes parámetros abióticos e índices bióticos obtenidos, a partir de ello se podrá contar con los insumos necesarios para evaluar y presentar alternativas ante los posibles impactos que generaría el Proyecto portuario.

- Finalmente a fin de determinar los principales parámetros que influyen en los organismos acuáticos se realizaron los análisis de regresiones múltiples mediante la rutina BIOENV del Programa PRIMER Vs 6, considerando los diferentes parámetros abióticos e índices bióticos obtenidos, A partir de ello se podrá contar con los insumos necesarios para evaluar y presentar alternativas ante los posibles impactos que generaría el Proyecto de construcción propuesto.
- También se construyen gráficas de K-dominancia de las abundancias y biomásas (Warwick 1986) de las cuales se puede deducir el grado de perturbación a la que se encuentran sometidas las comunidades bentónicas.

*v. Identificación y evaluación de especies amenazadas*

- Flora

Se revisan las listas de categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG), los apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2013) y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2013).

- Fauna

Para evaluar el estatus de conservación de las especies de fauna registradas en la zona de estudio, se utilizan las siguientes referencias nacionales e internacionales:

- Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre El Decreto Supremo N° 04-2014-MINAGRI señala todas las especies de fauna que se

encuentran amenazadas en nuestro país y les otorga una categoría de conservación de acuerdo al grado de amenaza que tienen.

- Lista Roja de Especies Amenazadas, IUCN 2013 (versión 2013.1). Incluye a aquellas especies que se encuentran amenazadas y que enfrentan un grave riesgo de extinción global, con el objetivo de promover su conservación.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES. 2013. El Apéndice I está referido a especies que se encuentran amenazadas, mientras que los Apéndices II y III lista a aquellas especies que están directamente relacionadas con la extracción y comercio.
- Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS. 2012). El Apéndice I engloba a las especies migratorias en peligro. El Apéndice II incluye a las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesitan que se concluyan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría de concretarse dichos acuerdos (CMS 2012).

vi. *Identificación y evaluación del estado de endemismo*

- Para la identificación de las especies endémicas de flora se utiliza el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú (León 2006).
- Para la identificación de especies endémicas de aves se considera la lista de Especies Endémicas del Perú; que comprende a aquellas especies cuya área de distribución se encuentra exclusivamente dentro de los límites territoriales del Perú (Schulemberg et al. 2007).
- Para el caso de mamíferos se utiliza la publicación diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú (Pacheco et al. 2009).

**6.7.2.6 Monitoreo durante la etapa de construcción y cierre de obra**

A. *Ubicación de puntos de monitoreo y parámetros*

Durante la Línea Base Biológica se evaluaron 8 estaciones marinas (BM), 4 Intermareales (BI) y 4 Terrestres (BT). De estas EMB empleadas en Línea Base Biológica, se han identificado áreas sensibles en base a los resultados de parámetros biológicos, especies indicadoras y sensibles en cada subsistema (marino, costero o terrestre) evaluado: seleccionando para realizar el monitoreo biológico las siguientes EMB cuya ubicación y componentes de Monitoreo en las diferentes etapas del Proyecto se presenta en el Anexo 1 - Mapa de Monitoreo Biológico y los cuadros 6.7.2-1 y 6.7.2-2

Cuadro 6.7.2-1 - Ubicación de puntos de Monitoreo

Zona	Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas	
			Norte	Este
Costeras	BI-01	Playa Santa María del Mar	306775	8628424
	BI-02	Playa Santa María del Mar	306729	8627262
Marina	HB-01		306660	8628056
	HB-02		306446	8628429
	HB-03	Blanco	304130	8627103
	HB-04	Blanco	305979	8626968
	HB-05	Blanco	304915	8628571
Terrestre	BT-01	PTAR Proyectada	307425	8628974

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.7.2-2 - Parámetros a evaluar en los puntos de Monitoreo

TAXA	BI-01	BI-02	HB-01	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	BT-01
Herpetofauna								
Ornitofauna								
Mastofauna								
Plancton								
FAN								
Macrobentos								
Necton								
VECs*								

Elaborado por ECSA Ingenieros

\*VECs= especies de interés ecológico

**LEYENDA**

	Parámetros a evaluar
--	----------------------

**B. Especies seleccionadas**

Considerando su abundancia y condición de conservación y endemismo se han seleccionado las siguientes especies objeto de Monitoreo. (Ver cuadro 6.7.2-3)

Cuadro 6.7.2-3 - Especies Objeto de Monitoreo seleccionadas según su Importancia en Conservación

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D. S. 004-2014-MINAGRI*	UICN**	ENDÉMICAS
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín zarcillo	Vulnerable (VU)	Casi amenazada (NT)	
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	En Peligro (EN)	Casi amenazada (NT)	
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	En Peligro (EN)	Preocupación menor (LC)	
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	En Peligro (EN)	Casi amenazada (NT)	
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán, guanay	Casi Amenazado (NT)	Casi amenazada (NT)	
<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante		Casi amenazada (NT)	
<i>Cinclodes taczanowskii</i>	Churrete Marisqueero		Preocupación menor (LC)	Rango restringido
<i>Burhinus superciliosus</i>	Hurequeque		Preocupación menor (LC)	
<i>Microlophus thoracicus</i>	Lagartija de los gramadales			Zonas con presencia de vegetación en el desierto Costero Peruano entre Talara e Ica.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D. S. 004-2014-MINAGRI*	UICN**	ENDÉMICAS
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija de la costa		Preocupación menor (LC)	Zona intermareal del Desierto Costero Peruano, desde Piura hasta el norte de Chile.
<i>Otaria flavescens</i>	lobo chusco	Vulnerable (VU)	Preocupación menor (LC)	
<i>Lontra felina</i>	nutria marina	En Peligro (EN)	En peligro (EN)	

Elaborado por ECSA

\* Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas

\*\* UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

### C. Frecuencia y duración

La frecuencia de análisis de toma de muestra e interpretación de resultados será semestral.

#### 6.7.2.7 Monitoreo durante la etapa de operación

##### A. Ubicación de puntos de monitoreo y parámetros

Durante la Línea Base Biológica ser evaluaron 8 estaciones marinas (BM), 4 Intermareales (BI) y 4 Terrestres (BT). De estas EMB empleadas en LBB, se han identificado áreas sensibles en base a los resultados de parámetros biológicos, especies indicadoras y sensibles en cada subsistema (marino, costero o terrestre) evaluado: seleccionando para realizar el monitoreo biológico las siguientes EMB cuya ubicación, componentes y frecuencia de Monitoreo en las diferentes etapas del Proyecto se presenta en el Anexo 1 - Mapa de Monitoreo Biológico y los cuadros 6.7.2-4 y 6.7.2-5

Cuadro 6.7.2-4 - Ubicación de puntos de Monitoreo

Zona	Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas	
			Norte	Este
Costeras	Bi-01	Playa Santa María	306775	8628424
	Bi-02	Playa Santa María	306835	8628309
Marina	Hb-01	A 480 m al SE del punto CA-05	306660	8628056
	Hb-02	A 750 m al NE del punto CA-05	306199	8628188
	Hb-03	A 2300 m al SO del punto CA-05	304130	8627103
	Hb-04	A 1100 m al SO del punto CA-05	305979	8626968
	Hb-05	A 1100 m al NO del punto CA-05	305279	8628756
	Hb-06	A 2700 m al NE del punto CA-05	306396	8628636
Terrestre	Bt-01	PTAR Proyectada	307425	8628974

Elaborado por ECSA Ingenieros



Cuadro 6.7.2-5 - Parámetros a evaluar en los puntos de Monitoreo

TAXA	BI-01	BI-02	HB-01	HB-02	HB-03	HB-04	HB-05	BT-01
Herpetofauna								
Ornitofauna								
Mastofauna								
Plancton								
FAN								
Macrobenetos								
Necton								
VECs*								

Elaborado por ECSA Ingenieros

\*VECs= especies de interés ecológico

**LEYENDA**

	Parámetros a evaluar
--	----------------------

**B. Especies seleccionadas**

Considerando su abundancia y condición de conservación y endemismo se han seleccionado las siguientes especies objeto de Monitoreo.

Cuadro 6.7.2-6- Especies Objeto de Monitoreo seleccionadas según su Importancia en Conservación

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D. S. 004-2014-MINAGRI*	UICN**	ENDÉMICAS
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín zarcillo	Vulnerable (VU)	Casi amenazada (NT)	
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	En Peligro (EN)	Casi amenazada (NT)	
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	En Peligro (EN)	Preocupación menor (LC)	
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	En Peligro (EN)	Casi amenazada (NT)	
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán, guanay	Casi Amenazado (NT)	Casi amenazada (NT)	
<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante		Casi amenazada (NT)	
<i>Cinclodes taczanowskii</i>	Churrete Marisqueero		Preocupación menor (LC)	Rango restringido
<i>Burhinus superciliaris</i>	Hurequeque		Preocupación menor (LC)	
<i>Microlophus thoracicus</i>	Lagartija de los gramadales			Zonas con presencia de vegetación en el desierto Costero Peruano entre Talara e Ica.
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija de la costa		Preocupación menor (LC)	Zona intermareal del Desierto Costero Peruano, desde Piura hasta el

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D. S. 004-2014-MINAGRI*	UICN**	ENDÉMICAS
				norte de Chile.
<i>Otaria byronia</i>	lobo chusco	Vulnerable (VU)	Preocupación menor (LC)	
<i>Lontra felina</i>	nutria marina	En Peligro (EN)	En peligro (EN)	

Elaborado por ECSA

\* Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas

\*\* UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

### C. Frecuencia y duración

El monitoreo biológico se hará de manera semestral.

## 6.8 PLAN DE CONTINGENCIAS

### 6.8.1 Generalidades

Es un documento interno basado en procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento y/o accidente en particular para el cual se tiene escenarios definidos (Electro Sur Este, 2014) , los mismos que pueden ocurrir durante las actividades de ejecución de un Proyecto. Estos procedimientos se basan en un análisis de riesgos y vulnerabilidad, que permite a la organización encargada de ejecutar un proyecto, actuar durante y después de un evento de riesgo o emergencia, de una manera rápida y eficaz.

La ocurrencia de eventos adversos sobre el ambiente por situaciones no planificadas pero previsibles, sean de origen antrópico o natural, definen una contingencia, la cual se encuentra en relación directa con el riesgo del Proyecto, pudiendo afectar el proceso constructivo de las obras y la integridad de las personas asociadas a ellas o no.

Durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, podrían presentarse situaciones de emergencia, producidas por errores humanos y/o desastres naturales; en ese sentido, se proponen procedimientos e instructivos ante las posibles contingencias que el personal técnico y administrativo de la Empresa Concesionaria deberá seguir de presentarse alguna de estas situaciones no previstas y que podrían poner en riesgo la integridad física de las personas involucradas, la alteración del ambiente y/o el desarrollo normal de las actividades del Proyecto.

### 6.8.2 Objetivos

- **General**

Entrenar y dar las herramientas necesarias de gestión y operativas al personal involucrado en el Proyecto, de manera que se encuentre preparado ante una posible emergencia o evento fortuito en los procesos de construcción y operación del mismo y con ello prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsibles.

- **Específicos**

- Establecer un procedimiento formal que indique las acciones a seguir para afrontar exitosamente un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto ambiental a la salud y el ambiente.
- Identificar, planificar y tomar acción, en las áreas más vulnerables, ante las amenazas de mayor ocurrencia y establecer las medidas y acciones correspondientes.
- Indicar los recursos necesarios para cualquier situación de emergencia que se presente así como instalar sistemas de alerta y comunicación oportuna en el área del Proyecto.
- Evitar y/o minimizar los daños a la propiedad, salud y ambiente causados por desastres naturales y siniestros operativos, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad laboral.
- Brindar entrenamiento, capacitación y competencia adecuada a las brigadas especiales con técnicas modernas para controlar, en forma oportuna y adecuada, cualquier emergencia.

### **6.8.3 Responsabilidad**

La implementación, ejecución y supervisión del Plan será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

### **6.8.4 Alcances**

El Plan de Contingencias estará aplicado a todas las instalaciones y operaciones donde se desarrolle el Proyecto, siempre que exista la necesidad inmediata de dar la primera respuesta ante una emergencia, como pueden ser la ocurrencia de sismos, de tsunamis por la cercanía al mar, de incendios, de derrames de combustible y lubricantes, accidentes vehiculares y laborales e inconvenientes sociales, entre otros, que involucren el desarrollo normal de las actividades del Proyecto en sus etapas de construcción y operación del mismo.

### **6.8.5 Implementación del Plan de Contingencias**

Antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto se deberán realizar las coordinaciones necesarias con las entidades pertinentes, que prestarán apoyo ante la ocurrencia de algún evento:

- Ministerio de Salud.
- Instituto Nacional de Defensa Civil.
- Policía Nacional del Perú.
- Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.
- Municipalidad Provincial de Lima.
- Municipalidades Distritales de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar.

Durante la construcción y operación del Proyecto, la Empresa Contratista, a través de sus Brigadas de Contingencia, será la responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a las contingencias que pudieran ocurrir.

### **6.8.6 Definición de contingencia**

Para determinar el tipo de contingencias a presentarse en la ejecución del Proyecto, se realizará una evaluación de riesgos previa a la ejecución de obras, determinando aquellas actividades que por su nivel de peligro, pueden impactar directa o indirectamente sobre el desarrollo del Proyecto. Este análisis permitirá conocer el grado de vulnerabilidad y peligro de la actividad y la capacidad de respuesta para afrontar con éxito una contingencia.

### **6.8.7 Clasificación de una contingencia**

En la ejecución del Proyecto las contingencias identificadas son:

- **Contingencias accidentales**

Originadas por accidentes en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica especializada; sus consecuencias pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan las explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (caídas, golpes, quemaduras, entre otras).

- **Contingencias técnicas**

Originadas por procesos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y sobrecostos para el Proyecto. Entre ellas se pueden considerar los atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas, fallas en el suministro de insumos e inundación de la cámara de bombeo, entre otros.

- **Contingencias humanas**

Ocasionadas por eventos resultantes de la ejecución misma del Proyecto y su acción sobre la población establecida en la zona de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, paros locales y regionales, huelgas, dificultades de orden público, entre otras.

### **6.8.8 Fases de una contingencia**

De acuerdo a las características del Proyecto, las fases de contingencia se dividen en detección y notificación, evaluación e inicio de la reacción y control.

- **Detección y notificación**

Al detectarse una contingencia durante el desarrollo de la etapa de construcción, ésta deberá ser informada en primera instancia al Centro de Operaciones - CO, al Jefe de Brigada de Contingencia, y dependiendo del tipo de ocurrencia suscitada, a la Brigada de Contingencia Específica.

- **Evaluación e inicio de la reacción**

Una vez producida la contingencia y evaluada por la Brigada de Contingencia, se iniciarán las medidas de control y contención de la misma.

- **Control**

El control de una contingencia exige que el personal de la obra esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Este control implica la participación de personal propio, también la contratación de terceros especializados, utilización de los equipos necesarios para controlar la contingencia.

### 6.8.9 Niveles de respuesta a emergencias

Los niveles de respuestas se definen como los criterios observables, específicos y predeterminados, usados para reconocer y determinar la clasificación de un incidente. Los niveles de respuestas básicas son descritos en el cuadro 6.8.9-1, y son usados para determinar medidas de respuesta y de protección para las posibles ocurrencias en las etapas de operación y mantenimiento del Proyecto:

- Ocurrencia de sismos
- Ocurrencia de tsunamis
- Ocurrencia de incendios
- Ocurrencia de accidentes vehiculares
- Ocurrencia de accidentes laborales
- Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes terrestre
- Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes en el mar
- Ocurrencia de conflictos sociales y delincuencia
- Plan de contingencia por rotura de tubería de abastecimiento de agua potable
- Plan de contingencia por rotura de tubería de alcantarillado
- Ocurrencia ante falla de bombas en las cámaras de bombeo
- Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico en las cámaras de bombeo
- Ocurrencia ante inundación en las cámaras de bombeo
- Ocurrencia ante falla de bombas en las plantas
- Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico de las plantas

Cuadro 6.8.9-1 - Niveles de respuestas a las contingencias

Nivel	Situación	Descripción
1	Anormal	Es toda situación no prevista que afecta, en grado leve o menor, a la vida de las personas, ambiente o a la propiedad, y que puede ser controlada y solucionada en el campo por la Contratista. Se aplica en caso de incidentes controlables rápidamente por el personal tales como fugas, amagos de incendio detectados tempranamente, caídas desde altura, golpes y contusiones, pérdida de personal.
2	De emergencia	Es toda situación no prevista donde se afecta de manera seria la vida humana, el ambiente y la propiedad y que posiblemente requiera asesoría o asistencia externa. Este nivel requiere la activación completa del Plan de Contingencia,
3	De desastre	Es cualquier situación no prevista que afecta gravemente a la vida humana, el ambiente o la pérdida total de una instalación o equipo. Estas situaciones requieren la movilización de recursos externos, del Estado u organizaciones internacionales, en respuesta a una emergencia. El tipo de incidente sobrepasa la capacidad de control por parte del personal de la Contratista, con los recursos disponibles en campo.

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.8.10 Brigada de contingencias

Las brigadas de contingencias están conformadas por personal entrenado y capacitado en respuesta a las emergencias descritas en el Plan de Contingencias. El personal que conformará cada brigada de contingencia específica será capacitado e implementado de equipos y accesorios necesarios para hacer frente a los riesgos ambientales que se presenten. Las mismas consideraciones son dadas para el Contratista encargado de la ejecución del Proyecto.

Entre las primeras acciones que deberá realizar la brigada de contingencia se tienen:

- Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo presente al Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú y los centros de salud cercanos al ámbito del Proyecto, a fin de que estén en alerta ante una eventual emergencia.
- Establecer un sistema de comunicación inmediata que le permita conocer el lugar y los pormenores de la ocurrencia del evento.
- Establecer un sistema de comunicación directa, entre el personal de la zona de emergencia y el personal ejecutivo de la entidad responsable.
- Implementar un sistema de alerta en tiempo real, entre los lugares de alto riesgo y la central de emergencia, la misma que podrá localizarse en los campamentos, de acuerdo al avance de la construcción, de tal forma que cualquier accidente sea comunicado a las unidades de primeros auxilios (Clínicas, hospitales, centros y puestos de salud, otras instituciones y áreas de emergencias del Proyecto, responsables de la comunicación de la emergencia).
- Contar con los teléfonos de emergencia de centros cercanos al Proyecto para la comunicación adecuada durante el incidente y/o accidente (Cuadro 6.8.10-1)

Cuadro 6.8.10-1 – Dirección y teléfonos de emergencias de autoridades locales

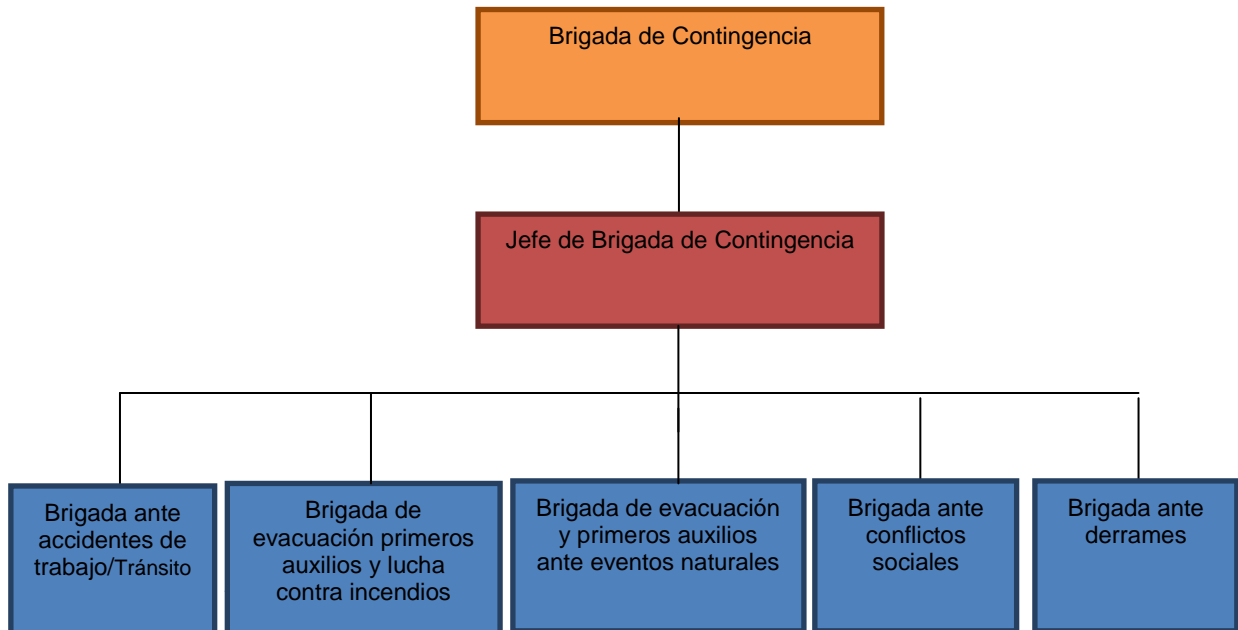
<b>Clínicas, hospitales y centros médicos</b>			
<b>Institución / Área</b>	<b>Ubicación / Contacto</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Anexo</b>
Clínica Tezza	Av. El Polo 570, Lima	610 5050	
Clínica Internacional	Emergencia y hospitalización: Jr. Washington 1471, Lima	6196161	-
Hospital Materno Infantil y Emergencias de Lurín	Cl. Grau N° 370 Lurín	4301000	-
Centro de Atención Primaria II Lurín EsSalud	Antigua Panamericana Sur Km.36.5 UC 10579 Parcela D63 Sector B Lote 2 Lurín	4301986 998577406	7328-7331
<b>Servicios de ambulancias</b>			
<b>Institución / Área</b>	<b>Ubicación / Contacto</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Anexo</b>
Sistemas de Atención Móvil de Urgencia (SAMU) Perú	San Bartolo	106	-
Ambulancias Clave 5 S.R.L.	Andrómeda Mz. C - 4 Lt. 16 - Urb. Matellini - Chorrillos	467-5171	-
<b>Servicios de emergencia</b>			
<b>Institución / Área</b>	<b>Ubicación / Contacto</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Anexo</b>
Compañía de Bomberos N° 125 Punta Negra	Av. Guanay 360 / Punta Negra	2315459	-
Cuerpo General de Bomberos Voluntarios San Pedro de Lurín N° 129	Jr. Bolívar s/n, Lurín	430-3120	-
INDECI	Central telefónica Defensa Civil	2259898	-
	Línea gratuita	115	-
Comisaría del distrito de Santa María del Mar	Av. Terramar S/N	4307830 99818*6572	-
Comisaría del distrito de Punta Hermosa	Mz. A1 Lt. 12 - 13 Urb. El Carmen	230-7062	-
Comisaría de Punta Negra	Av. Guanay Norte S/N	2315530	-
Comisaría PNP San Bartolo	Cdra 3. Av. San Bartolo	4307114	-
Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)	Calle Roca N° 118. Chucuito-Callao	0511 - 2078160	-
Instituto Geofísico del Perú (IGP)	Calle Badajoz #169 - Mayorazgo IV Etapa - Ate Vitarte	317-2300	-
<b>Otras instituciones</b>			
<b>Institución / Área</b>	<b>Ubicación / Contacto</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Anexo</b>
Seguridad Ciudadana "Villa Mercedes"-Distrito Santa María del Mar	Auto-serenazgo	99818*6580	-
Centro de Atención al Vecino-Municipio Distrital Santa María del Mar	Av. El Sardinero S/N Santa María del Mar	4307669	-

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.8.10.1 Conformación del personal de la brigada de contingencias

En la figura 6.8.10-1 se presenta el organigrama de la brigada de contingencias.

Figura 6.8.10-1 - Organigrama de la brigada de contingencias}



#### 6.8.10.2 Funciones del personal de la brigada de contingencias

##### A. Jefe de la brigada de contingencia

- Se constituye en el centro de mando para la gestión de emergencias.
- Coordina cualquier instrucción o información a notificar por los medios de comunicación masiva, para asegurar que no se difundan informaciones confusas y contradictorias.
- Contacta con las entidades que prestarán apoyo (Centros de Salud, Instituto Nacional de Defensa Civil, Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Policía Nacional del Perú y municipalidades distritales involucradas en el Proyecto. El contacto consistirá en un aviso breve y concreto, preferentemente vía telefónica (si hay disponibilidad), brindando solamente información verificada para evitar transmitir datos provenientes de presunciones o especulaciones al distrito al cual corresponda actuar. Cabe resaltar que no se descarta una acción conjunta de los distritos.
- Pone en marcha las acciones que sean necesarias (presentación de informes a las autoridades correspondientes).
- Canaliza las actuaciones de las brigadas de contingencias, para dar la primera respuesta ante la emergencia, la misma que dependerá del tipo de emergencia, será el único responsable de las decisiones de evacuación del personal fuera de las instalaciones de las operaciones del Proyecto.
- Reagrupa al personal por sectores. Comprueba la presencia de todos e inicia la búsqueda, de ser el caso, del personal desaparecido.
- Tendrá la responsabilidad de gestionar y estará a cargo de las labores de rescate e informará al Jefe del Proyecto el tipo y magnitud del desastre.
- Posterior a la ocurrencia y control del evento no deseado, realizará una evaluación integral de los sucesos acontecidos conjuntamente con los brigadistas, a fin de elaborar un informe de lo acontecido, emitiendo conclusiones y recomendaciones que permitan mejorar el Plan de Contingencias.



#### *B. Brigadas de contingencias*

- Al ser alertados acuden al lugar de la emergencia.
- Realizan una primera evaluación de posibles heridos.
- Hacen uso de los equipos de primeros auxilios contra incendios, etc.
- Acompañan a los heridos, en caso de presentarse, hasta su traslado a un puesto o centro de salud.
- Permanecen alertas ante la posibilidad de nuevas víctimas en el transcurso del siniestro.
- Colaboran con las entidades que prestarán apoyo.
- Son capacitados y participan activamente en los simulacros, para mejorar sus competencias en dar la primera respuesta ante la ocurrencia del siniestro.

#### *C. Resto del personal*

- Si es testigo del hecho, da la voz de alarma.
- Notifica inmediatamente al Jefe de Brigada de Contingencias.
- Actúa únicamente cuando no se exponga a riesgo alguno.
- Se aleja del peligro y si se ordena la evacuación del área, acude al lugar de reunión asignado, sin pasar por la zona de emergencia.

### **6.8.10.3 Equipos e implementos de la brigada de contingencias**

#### *A. Equipos, implementos y medios de protección personal*

El jefe de Brigada de Contingencia deberá proveer equipos de protección personal (EPP) a todos los trabajadores, de acuerdo a la actividad que realizan, con la finalidad de prevenir accidentes durante la respuesta a la emergencia, equipo que deberá reunir condiciones mínimas contando con las especificaciones técnicas de calidad, resistencia, durabilidad y deberán brindar comodidad, lo cual permita a los trabajadores a laborar en condiciones seguras.

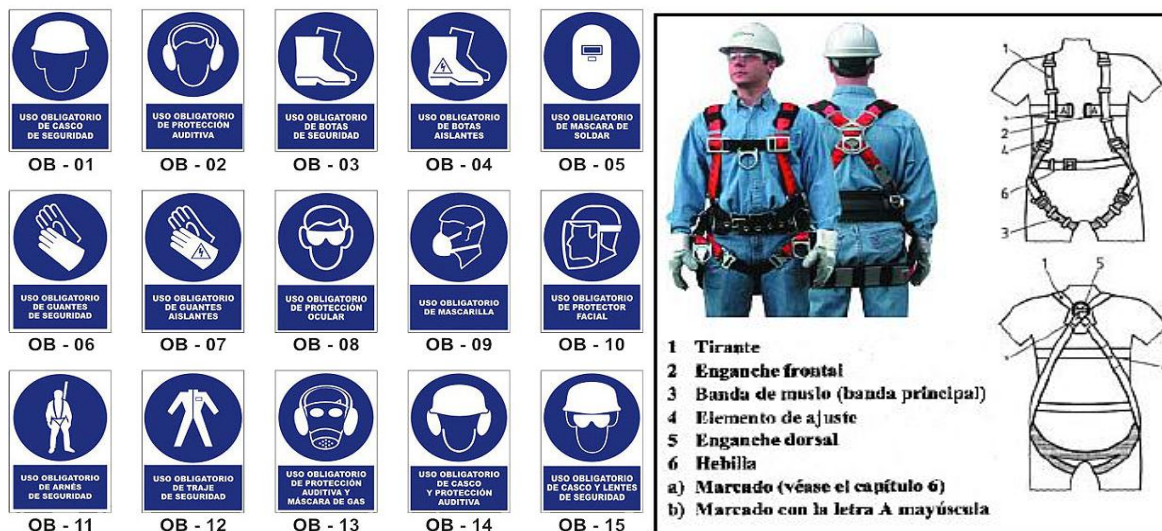
El equipo de protección personal con que deberán contar los trabajadores es el siguiente:

- Ropa de trabajo acorde a la zona de trabajo (camisa manga larga y pantalón con cintas reflectoras).
- Chalecos institucionales con cintas reflectoras e identificación.
- Casco de seguridad normado.
- Protección auditiva normada (orejeras, tapones, etc.).
- Protección respiratoria (máscaras doble vía, cartuchos para cada tipo de contaminante, gases, sólidos, partículas, etc.).
- Lentes de seguridad normados (oscuros y transparentes).
- Guantes de seguridad normados acorde al trabajo.
- Sistema anti-caídas (arneses, línea de vida, accesorios, línea de anclaje).
- Botas y/o zapatos con punta de acero.

Asimismo, el equipo de protección personal está conformado por ropa de trabajo, protección craneal, auditiva, facial, visual, de vías respiratorias, calzado y guantes de seguridad. La Brigada de Contingencia deberá de concientizar a los trabajadores,

mediante señales que promuevan el uso de los equipos de protección (Ver figura 6.8.10-2).

Figura 6.8.10-2 - Señales para el uso de los equipos de protección personal



Elaborado por ECSA Ingenieros

### B. Equipos de primeros auxilios

Es obligatorio que la brigada de contingencia disponga de un equipo de primeros auxilios, el mismo que deberá contar como mínimo con medicamentos para tratamiento de primeros auxilios: botiquines, cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes y tablillas, y que puedan ser transportados rápidamente por el personal.

Se capacitará a todo el personal que trabaje en las etapas de construcción y operación del Proyecto, para afrontar cualquier riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en métodos de primeros auxilios y temas como: nudos, transporte de víctimas sin equipo, liberación de víctimas por accidentes, utilización de máscaras y equipos respiratorios, entre otras.

La capacitación incluirá también el reconocimiento, identificación y señalización de las áreas vulnerables, a la eventual ocurrencia de fenómenos naturales y los ocasionados por el hombre.

### C. Equipos contra incendios

Se contará con equipos contra incendios compuestos principalmente por extintor de polvo químico seco (ABC) de 6 a 15 kg. Se debe verificar que los extintores no contengan compuestos fluorcarbonados, porque estas sustancias debilitan la capa de ozono.

Cada extintor será inspeccionado mensualmente, puesto a prueba, y de ser necesario, realizar su respectivo mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Además, deben llevar un rótulo con la fecha de prueba y caducidad del mismo. Si se usa

un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca.

Asimismo, se recomienda contar con equipos de respuesta a incendios como:

- Radios portátiles
- Cisternas
- Mangueras
- Equipos de iluminación
- Lentes de seguridad
- Máscaras antigases
- Guantes de seguridad
- Botines de seguridad
- Equipos y materiales de primeros auxilios

También se contará con tanques de agua en el área de trabajo, con un sistema de bombeo, y mangueras con dimensiones según norma contra incendio, que permitan llegar a cualquier punto de riesgo de incendio. Si se diera el caso de que la magnitud del siniestro necesitara otro aporte de agua para controlar el mismo, se contará con el apoyo de una cisterna.

#### *D. Equipo para los derrames de sustancias químicas*

Se debe contar con un equipo para controlar los posibles derrames suscitados en los almacenes donde se guarde combustibles, aceites, lubricantes y otros productos peligrosos. Los componentes de dicho equipo, se detallan a continuación:

- Absorbentes como almohadas, paños y estopas para la contención y recolección de los líquidos derramados.
- Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.
- Herramientas manuales y/o equipos para la excavación de materiales contaminados. Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

#### *E. Unidades móviles y comunicación*

Durante la construcción y operación del Proyecto, se contarán con unidades móviles de desplazamiento rápido. Los vehículos que integrarán el equipo de contingencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.

Los vehículos de desplazamiento rápido estarán inscritos como tales, debiendo encontrarse en buen estado mecánico. En caso que alguna unidad móvil sufra algún desperfecto será reemplazado por otra.

Los equipos y unidades móviles destinadas a las brigadas de contingencia, deben de ser examinadas para verificar su buen funcionamiento y operatividad, asegurando que puedan prestar servicios de manera oportuna y eficaz ante la eventualidad de una emergencia.

Asimismo, los equipos de comunicación a ser utilizados por la brigada de contingencia, deberán ser tanto estacionarios como portátiles y el alcance suficiente como para cubrir el área donde se desarrollan las actividades del Proyecto. Los equipos deberán estar programados con una frecuencia reservada de comunicación en caso de emergencia. Se consideran parte del equipo de comunicación los megáfonos, equipos portátiles de radio y celulares.

## 6.8.11 Respuestas frente a emergencias

### 6.8.11.1 Ocurrencia de sismos

El departamento de Lima se ubica en un área muy susceptible a peligros sísmicos y presenta un “silencio sísmico” de más de 40 años, lo que hace aún más preocupante y necesario la información adecuada de todos para accionar durante un evento como este, evitando pérdidas humanas.

Desde 1974 no se ha presentado un sismo de magnitud grave que afecte a la ciudad de Lima, la que ha registrado un incremento considerable de la población con una expansión urbana desmesurada y sin planificación y control alguno, en especial en zonas reconocidas como de peligro natural.

En los cuadros 6.8.11-1 y 6.8.11-2 se presentan información, a manera de ejemplo, relacionadas con los sismos ocurridos en los últimos tiempos en el departamento de Lima, así como los posibles daños que puedan causar un evento sísmico según la escala sismológica de Richter, también conocida como escala de magnitud local, y la de Mercalli.

Cuadro 6.8.11-1 - Últimos eventos sísmicos en el departamento de Lima

Año	Ciudad	Magnitud (Escala de Richter)
2009	II Lima, Pisco, IV Chincha, II-III Huancavelica, Nazca	5,8
2011	Lima	4,0
2012	Lima y Callao	5,0
2012	De Lima hasta Ica	6,2
2013	Lima	5,8
2013	Lima y Cañete	4,0
2014	Lima	4,0
2014	Lima, Callao e Ica	5,4
2015	Lima	4,2
2015	Lima	4
2015	Lima e Ica	3,8

Fuente: IGP, 2015

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.8.11-2 - Daños según la escala de Richter y Mercalli

Richter	Mercalli	Daños según la escala de Mercalli
1 a 3	I	I. No se siente, excepto en condiciones especiales
3 a 3,9	II a III	II. Sentido por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. III. Sentido por pocas personas en interior, muchas no lo reconocen como terremoto.
4 a 4,9	IV a V	IV. Sentida por algunos en interiores y exteriores, sobre todo en edificios. Sensaciones como de camiones pesados transitando. V. Sentido por casi todos, las ventanas tienden a romperse y los objetos inestables se caen.
5 a 5,9	VI a VII	VI. Sentida por todos. Algunos muebles pesados se mueven. Daños leves. VII. Daños pequeños en edificios de buen diseño constructivo. Leve a moderado en estructuras ordinarias bien construidas, daños considerables en estructuras mal diseñadas.
6 a 6,9	VIII a IX	VIII. Daños leves en las estructuras de buen diseño constructivo, daños considerables en edificios ordinarios. Se observan derrumbes. IX. Daños considerables en estructuras de buen diseño constructivo, grandes daños con colapso parcial en la mayoría de edificios.
7 a más	X a XII	X. Mayoría de estructuras son destruidas. Perfiles de acero curvos. XI. Pocas o ninguna estructura permanecen de pie. Puentes destruidos. XII. Daños totales. Vías desniveladas y niveles distorsionados.

Fuente: Cees van Westen; 2009; "Guide book, Multi-Hazard Risk Assessment", United Nations University-ITC School on Disasters Geo-Information Management – UNU-ITC-DGIM  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Ante la posibilidad de ocurrencia de sismos, el personal administrativo en la etapa constructiva y operativa deberá elaborar los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar y tener al día la lista de teléfonos de organismos de apoyo externo como el Instituto Nacional de Defensa Civil. Dichos procedimientos son detallados a continuación:

**A. Antes de la ocurrencia del sismo**

- Las construcciones provisionales (campamentos u otros), deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción resistente a los sismos propios de la zona.
- El Contratista y el Concesionario, según sea el caso, deberán realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, campamentos, almacén de materiales y de las plantas IDAM y PTAR, así como de las rutas de evacuación directas y seguras. Se deberá implementar charlas de información y realizar simulacros con el personal de obra y operativo, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.
- La disposición de las puertas y ventanas de toda construcción, preferentemente deben estar dispuestas para que se abran hacia fuera de los ambientes, para facilitar una pronta evacuación en caso de sismo. Las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.
- Realizar entrenamientos de simulacros de sismo, para estimar el tiempo en que el personal demora en alcanzar las zonas seguras.
- Tener siempre listo un botiquín de primeros auxilios conteniendo medicinas para golpes y cortaduras, así como algodón, gasa, desinfectantes, etc.

*B. Durante la ocurrencia del sismo*

- Se deberá instruir al personal de obra y operativo, de tal forma, que durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma y la evacuación se disponga de tal manera, que se evite que el personal corra y/o desaten el pánico.
- Se deberá mantener la calma y dirigirse a las zonas de seguridad preestablecidas de acuerdo a la estructura de la obra, evitando correr y/o gritar a fin de prevenir situaciones de pánico individual y/o colectivo.
- Las puertas y salidas de emergencia deben abrirse y permanecer abiertas durante toda la emergencia.
- Previo a dirigirse a las zonas de seguridad, deberán desenergizarse máquinas o equipos, cortar suministros de fuentes alimentadoras de materiales, combustibles u otro tipo de energía.
- Durante el proceso de evacuación el Líder o Encargado de Evacuación deberá mostrar una actitud firme y segura, controlando el comportamiento del grupo, dando instrucciones en forma simple y precisa.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación del todo personal hacia zonas de seguridad y fuera de las zonas de trabajo.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.
- Frente a la posibilidad que se produzca un tsunami, la población deberá evacuar hacia las zonas de seguridad preestablecidas, no permaneciendo en las zonas costeras bajas, usando las vías de tránsito planificadas.

*C. Después de la ocurrencia del sismo*

- Atención inmediata de las personas afectadas y determinar los traslados a centros hospitalarios cercanos.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Ordenar y disponer que el personal de obra y operativo, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Mantener al personal de obra, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.

**6.8.11.2 Ocurrencia de tsunami**

Los tsunamis o maremotos son una serie de ondas marinas de gran tamaño y de periodo largo, generadas por una perturbación en el océano, al ocurrir principalmente un movimiento sísmico superficial (< 60 km de profundidad) bajo el fondo marino y de magnitud mayor a 6,5 grados en la escala de Richter. Estas olas llegan a las costas a intervalos de 10 a 70 minutos y pueden alcanzar hasta 30 metros, en relación con la batimetría del litoral.

La sensibilidad en las zonas expuestas a la ocurrencia de tsunamis se ha incrementado significativamente en América del Sur, tras los desafortunados eventos ocurridos en Chile durante febrero de 2010; esta situación ha puesto, una vez más sobre la mesa, la necesidad del trabajo de preparación ante desastres en todos los niveles: comunitario,

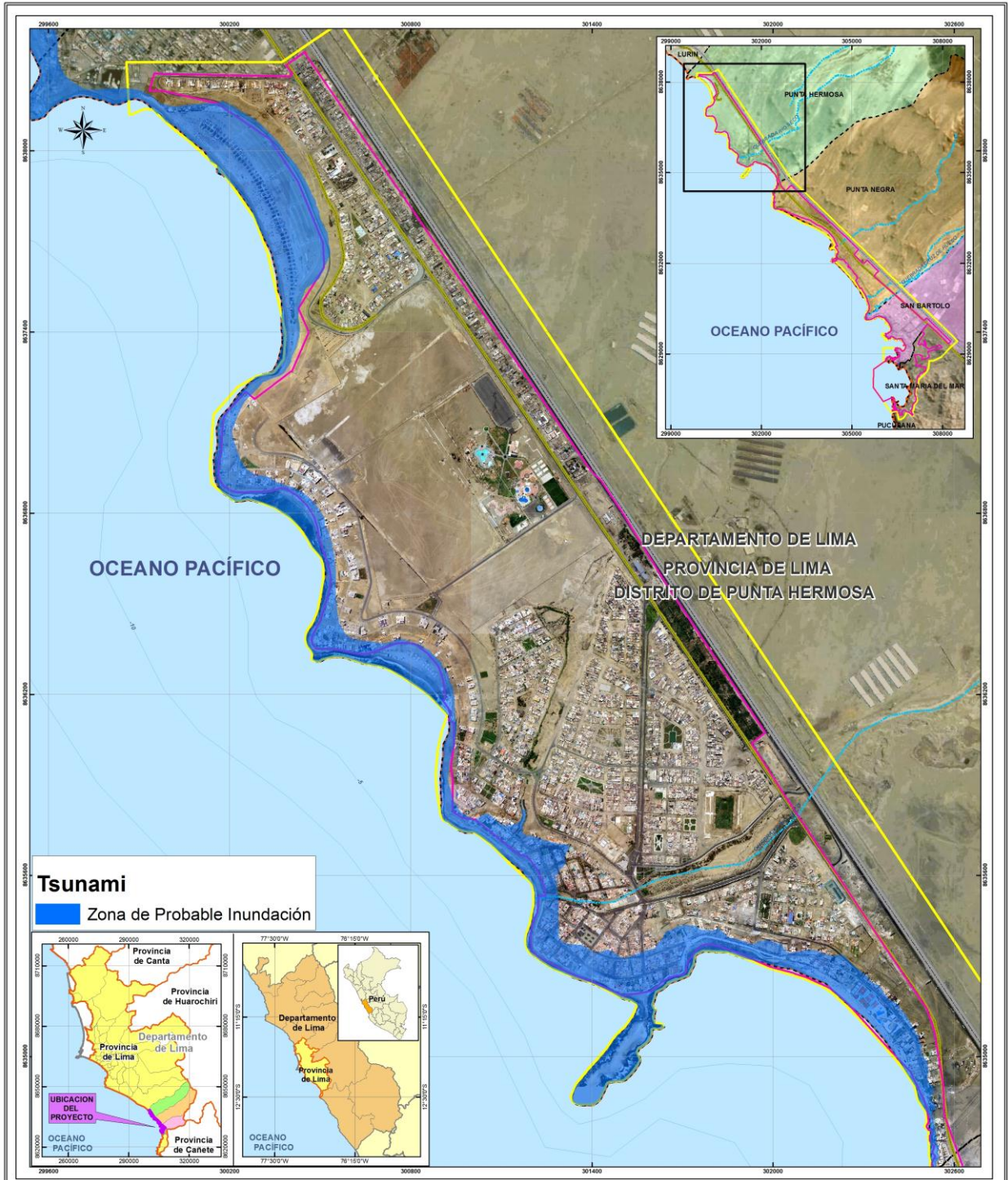
gubernamental, científico, de cooperación internacional y todos aquellos con competencias en la materia; es ineludible que estos actores coordinen y articulen sus acciones en el terreno, trabajando con objetivos comunes para evitar la pérdida innecesaria de vidas humanas.

Los desastres naturales como sismos y tsunamis son inevitables; sin embargo, existe una serie de procedimientos y acciones establecidas que de ejecutarse de la manera adecuada, pueden evitar que el daño sea catastrófico. Para el caso específico de tsunamis, el conjunto de normas y acciones constituyen las Cartas de Inundación (Ejemplo, ver figuras 6.8.11-1, 6.8.11-2, 6.8.11-3 y 6.8.11-4) elaboradas por la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) de la Marina de Guerra del Perú, las mismas que son puestas a disposición de la autoridad competente de las localidades costeras.

Estas Cartas sirven para el diseño y planificación de las vías de evacuación y zonas de refugio, así como la formulación de un plan de evacuación, con las que deben contar las autoridades de las localidades costeras. La zona del Proyecto ubicada en los distritos Punta Hermosa, Punta Negra, Santa Bartolo y Santa María del Mar, es una zona con gran riesgo frente a la ocurrencia de un tsunami si sucediera un fuerte sismo, ya que se emplaza y sitúa en la costa peruana.

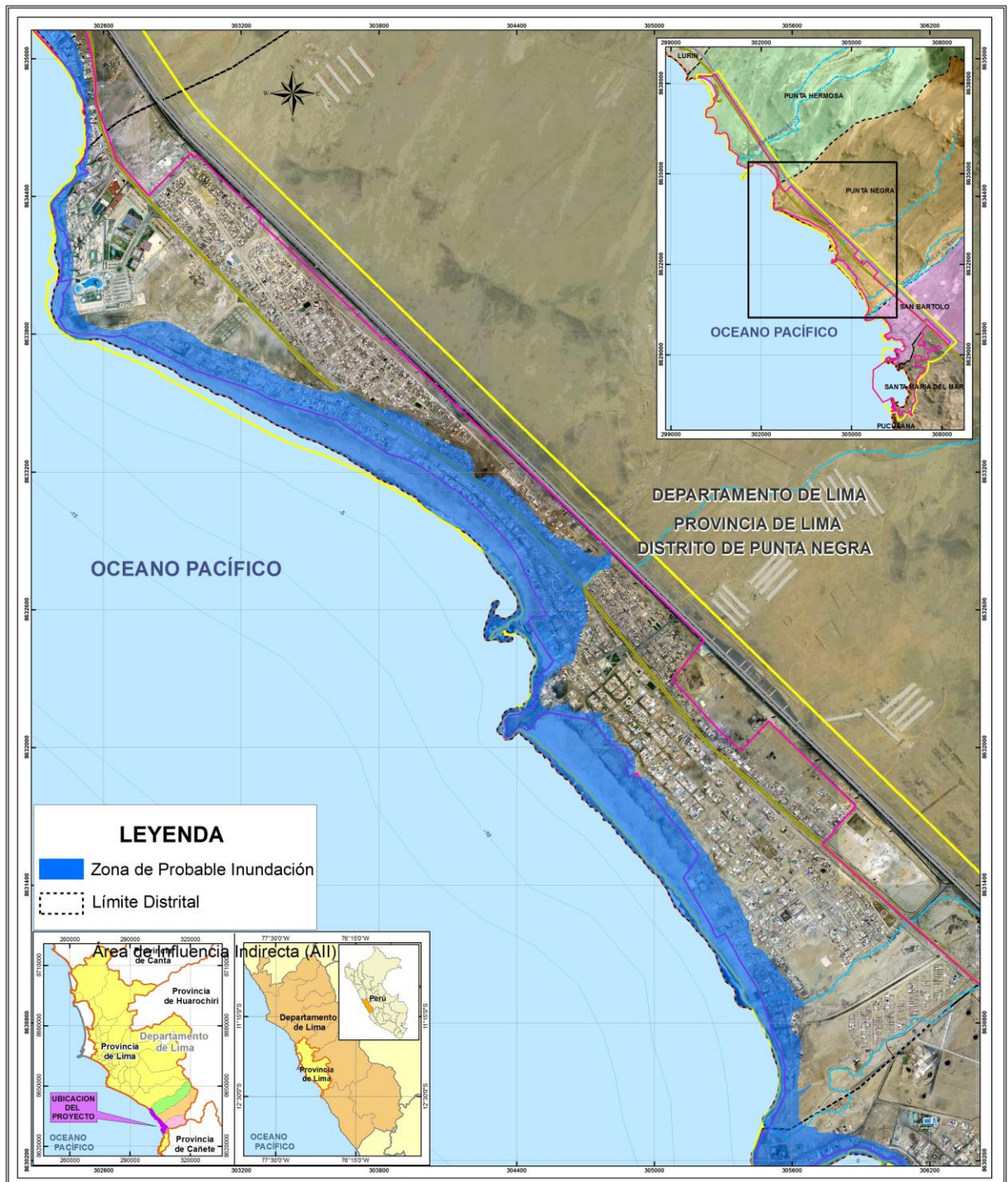


Figura 6.8.11-1 - Carta de Inundación del distrito de Punta Hermosa



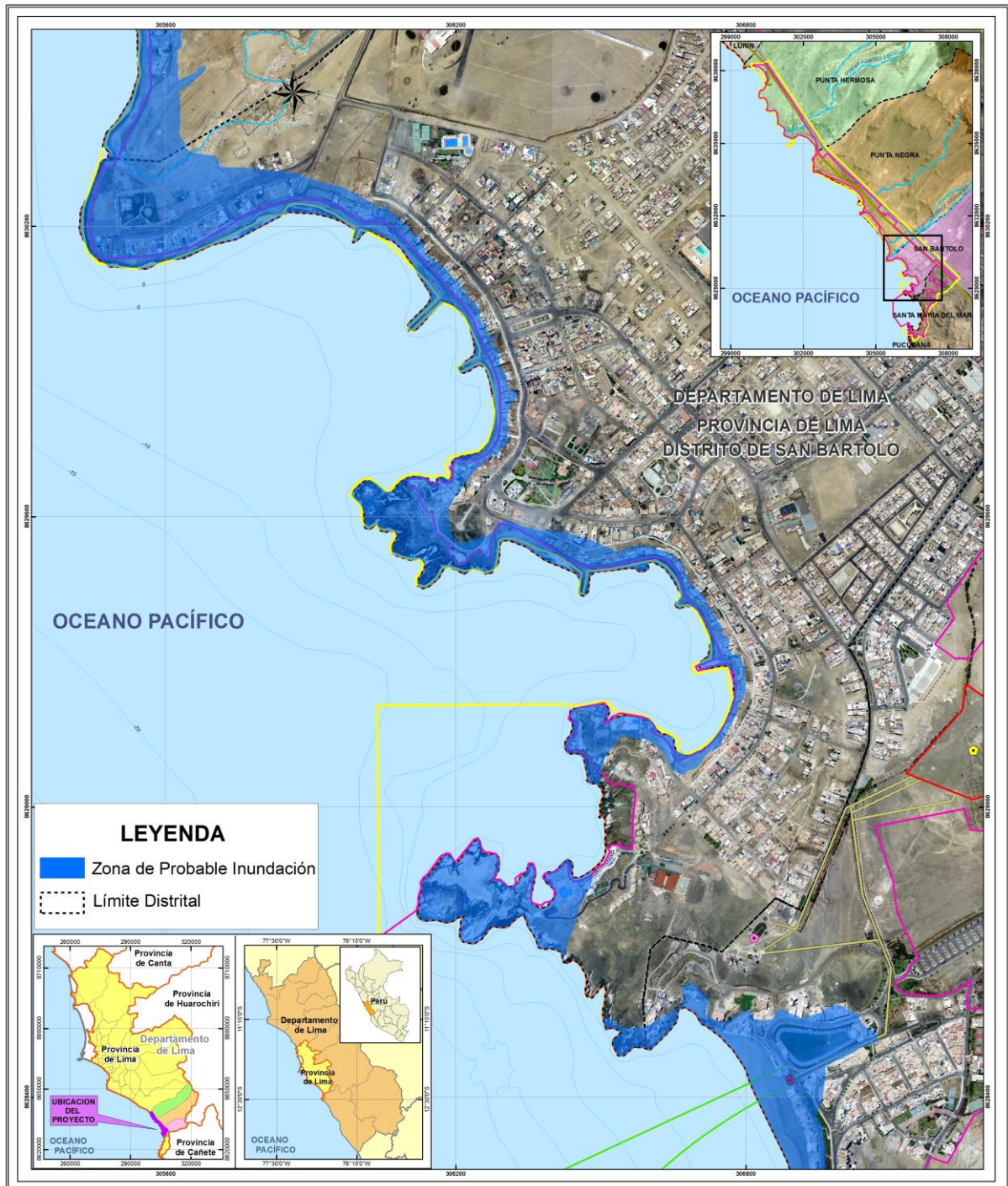
Fuente: Centro Peruano Japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres – CISMID

Figura 6.8.11-2 - Carta de Inundación del distrito de Punta Negra



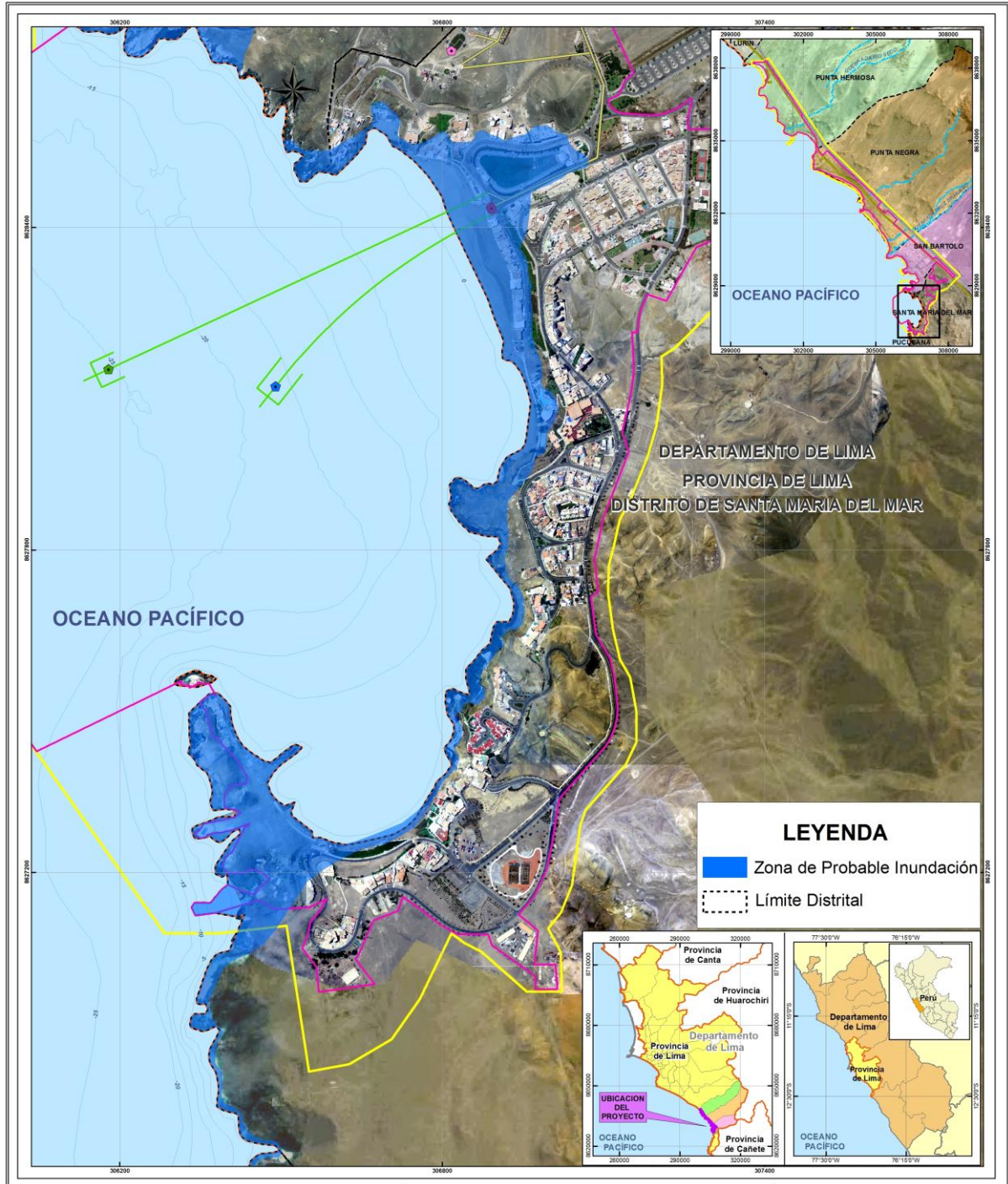
Fuente: Centro Peruano Japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres – CISMID

Figura 6.8.11-3 - Carta de Inundación del distrito de San Bartolo



Fuente: Centro Peruano Japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres – CISMID

Figura 6.8.11-4 - Carta de Inundación del distrito de Santa María del Mar



Fuente: Centro Peruano Japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres – CISMID

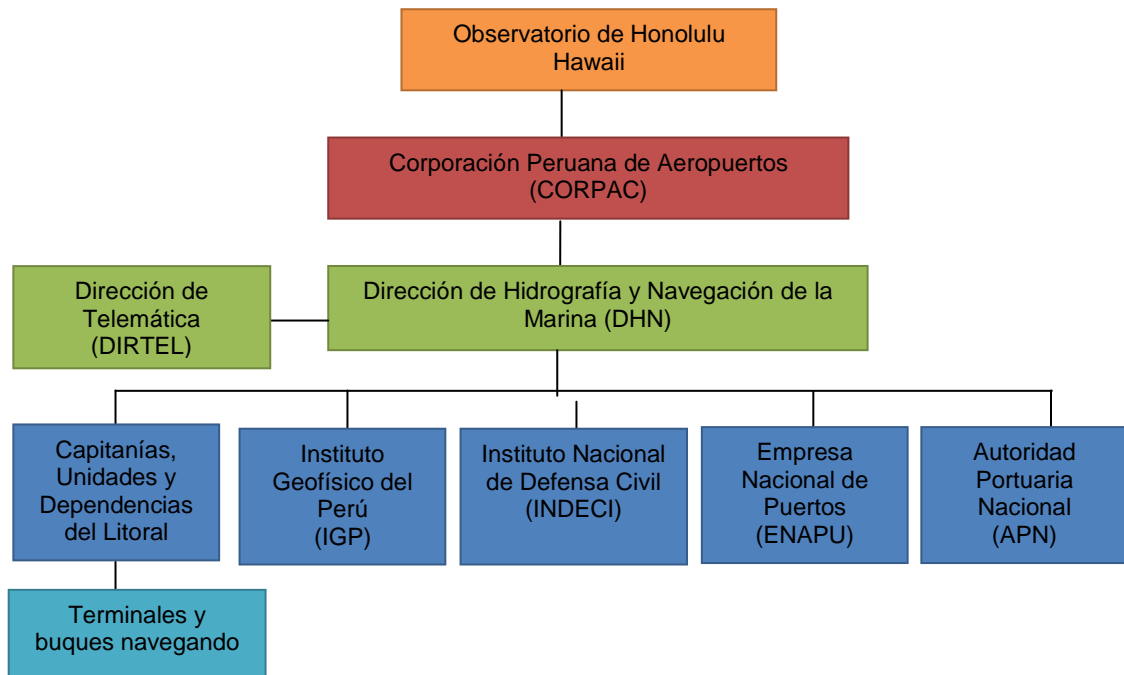
### A. Autoridades competentes

Es de mucha importancia el conocimiento del Organigrama que comprende a las autoridades relacionadas a la información de ocurrencia de tsunamis para tomar las medidas preventivas correctas frente a una emergencia de este tipo (Figura 6.8.11-2) Cada país de la cuenca del Pacífico, tiene un Centro Nacional de Alerta de tsunamis, que coordina con el sistema internacional la emisión de las alertas. El Centro de Alerta de Tsunamis en el Pacífico (PTWC) con sede en Hawaii es el ente operativo del Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis; su función principal consiste en difundir alertas oportunas sobre todos los sismos que conlleven a tsunamis que se produzcan en la cuenca del Pacífico.

En el Perú, el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, está a cargo de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), de la Marina de Guerra del Perú, cuya sede se encuentra en el Callao. El mensaje de Alerta de Tsunami se recibe a través del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (CORPAC), vía Sistema AFTN (Aeronautical Fixed Telecommunications Network). Una vez sucedido esto, la DHN mantiene comunicación constante con Sistema Internacional para estimar el posible riesgo de tsunami en nuestro litoral.

De existir riesgo de tsunami la DHN lo retransmite, mediante un sistema de comunicación por teléfonos punto a punto (Sistema de Red Digital de Sistemas Integrados de Fibra Óptica - RDSI), al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Empresa Nacional de Puertos (ENAPU) y la Dirección de Telemática (DIRTEL) de la Marina de Guerra del Perú, siendo esta última la encargada de comunicar a todas las Capitanías de Puerto, dependencias y unidades navales asentadas en el litoral.

Figura 6.8.11-2-1 - Organigrama del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis



Fuente: Sistema de Alerta Tsunami. Dirección de Hidrografía y Navegación.

Frente a un suceso de tsunami se deben tomar acciones preventivas, y de ocurrir seguir las medidas que se presentan a continuación:

*B. Antes de la ocurrencia de un tsunami*

- Señalización de los lugares seguros donde el personal podrá concentrarse sin correr peligro, para esto será muy importante tener conocimiento de la Carta de Inundación, de la Dirección General de Hidrografía y Navegación, la misma que indican las distancia que potencialmente podrían llegar las olas en tierra en caso de tsunamis.
- Las vías de evacuación frente a un tsunami se realizará en base a las Cartas de Inundación por tsunamis realizados por un investigador de la DHN. Estas señales deberán ser colocadas en zonas de fácil visibilidad y entendimiento; por ejemplo, amarradas en los postes de luz existentes, en coordinación con la población, a una altura de 2,10 metros, en material Celtex, de dos medidas (30x45 cm y 60x90 cm) luminiscentes para que se puedan ver en la oscuridad de la noche (la luminiscencia tiene una duración de 10 horas). Además, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) deberá establecer zonas de refugio de ocurrir un incidente de esta naturaleza.
- Ante el retiro del mar por ocurrencia de tsunamis, prevenir al personal a fin que se retire de las orillas de la playa, como consecuencia del regreso intempestivo de las olas.
- Se deberá mantener el área libre de cualquier objeto que obstaculice la vía de circulación para el personal.
- Realizar entrenamientos de simulacros de evacuación, para estimar el tiempo en que el personal demora en alcanzar las zonas seguras.
- Se deberá contar con una lista de todo el personal que trabaja dentro del Proyecto.
- Mantener comunicación con las autoridades más cercanas al Proyecto y con la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú sobre la ocurrencia de tsunamis y ubicación de epicentros (en mar); asimismo, sobre las variaciones del nivel del mar que presenten peligros de tsunami.
- Tener siempre listo un botiquín de primeros auxilios conteniendo medicinas para golpes y cortaduras, así como algodón, gasa, desinfectantes, etc.

*C. Durante de un tsunami*

- Se activará el Plan de Contingencia mediante la señal convenida.
- Nunca se acerque a la playa a observar un tsunami y alejarse de las zonas costeras hasta que las autoridades hayan declarado el término de la alerta, pues un tsunami no es sólo una ola sino una serie de olas (entre 2 a 6) que se pueden repetir cada 15 a 30 minutos.
- Cooperar con las autoridades competentes y conservar la calma, para evacuar con seguridad por medio de las zonas de salida.
- Para casos de tsunamis en la zona del Proyecto, el recorrido se realizará hacia la dirección este, por las faldas de los cerros que se encuentran en la zona, lugares seleccionados como seguros en la carta de inundación ante riesgo por tsunamis.
- El personal deberá dirigirse a las salidas de emergencia, hacia el punto de reunión previamente establecido por la brigada de emergencia.
- El personal de la brigada de primeros auxilios verificará la evacuación total del personal para el caso de accidentes y traslado inmediato al centro asistencial médico más cercano.

*D. Después de un tsunami*






- Atención inmediata de las personas afectadas y determinar los traslados a centros hospitalarios cercanos.
- Limpieza de la zona de trabajo, y retiro de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Ordenar y disponer que el personal de obra y operativo, mantenga la calma.
- Mantener al personal de obra, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial.

**6.8.11.3 Ocurrencia de incendios**

Los incendios pueden resultar en emergencias de consecuencias peligrosas para el Proyecto, causantes de graves pérdidas de equipos y vidas humanas. La ocurrencia de incendios se debe principalmente por inflamación de combustibles y unidades de transporte, y accidentes fortuitos por corto circuito eléctrico, en las zonas de trabajo.

Según la Norma Técnica Peruana NTP 350.021. 2012 el fuego se clasifica en cinco clases: A, B, C, D y K, cuyas características y métodos de control se presentan en los cuadros 6.8.11-3 y 6.8.11-4.

Cuadro 6.8.11-3 - Clasificación y control del fuego

Clasificación	Símbolo	Origen y extinción
Fuego Clase A	 Sólidos	Originados por combustibles sólidos (tejidos naturales, madera, papel, trapos y plástico), dejando residuos en forma de brasas o cenizas. El método más apropiado de extinción para estos fuegos es el de enfriamiento de los materiales con agua o soluciones acuosas y así reducir la temperatura de ignición. Usar extintor clase A o ABC.
Fuego Clase B	 Líquidos	Originados por combustibles líquidos o que destilen líquido por el calor y gases inflamables (gasolinas, aceites, alcoholes, brea, grasas, disolventes, etc.; sin producción de cenizas. El método más apropiado de extinción para estos fuegos es el de sofocación o inhibición de la reacción en cadena.
Fuego Clase C	 Eléctricos	Llamados también "fuegos eléctricos", son los originados en equipos o instalaciones eléctricas o cualquier fuego que se produzca en presencia de tensión eléctrica, a partir de 25 V. Se debe cortar siempre el suministro eléctrico y extinguirlos por sofocación con agentes extintores no conductores. Sin embargo, con frecuencia es muy difícil tener la absoluta certeza de que realmente se ha "cortado la corriente". En efecto, aunque se haya desactivado un tablero general, es posible que la instalación que arde esté siendo alimentada por otro circuito. Por lo tanto, deberá actuarse como si fuera fuego C, mientras no se logre total garantía de que ya no hay electricidad.
Fuego Clase D	 Metales	Llamados también "fuegos especiales", son los originados por ciertos productos químicos o por metales combustibles, como el sodio, potasio, aluminio pulverizado, titanio, circonio, litio, etc. Cada producto tiene un sistema apropiado de extinción.
Fuego Clase K	 Grasas	Es el fuego originado en aparatos de cocina que involucren un medio combustible usado para cocinar (aceites y grasas de origen animal o vegetal).

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.8.11-4 - Tipo de control del fuego

Fuego	Agente extintor						
	A Agua	AB Agua+ Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
A	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No
B	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
C	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No
D	No	No	No	No	No	Sí	No
K	No	No	No	No	No	No	Sí

Elaborado por ECSA Ingenieros

Durante la etapa de construcción un incendio puede ocurrir en los campamentos provisionales, zona de almacenes, área de manejo y almacenamiento de combustibles, en vehículos y maquinaria; para ello se deben adoptar las medidas siguientes:

*A. Antes de un incendio*

- Todo el personal debe conocer las medidas para reducir riesgos de incendio, el procedimiento para control de incendios, la distribución física de los equipos contra incendio, las rutas de evacuación etc.
- En las instalaciones del campamento, deben ser colocados, en forma visible, planos donde se muestren la distribución de equipos contra incendio y rutas de evacuación.
- Realizar simulacros continuos para ensayar formas de ataque al incendio, revisar la operatividad de los equipos contra incendio y recordar al personal las recomendaciones para reducir los riesgos de incendios, algunas de las cuales se indican a continuación:
  - Las áreas de mayor potencial de incendios (almacén de combustible, grifos, depósito, taller y generador), serán inspeccionadas periódicamente.
  - No se permitirá la acumulación de materiales inflamables sin un adecuado y constante control por parte de personal especializado.
  - Se deben instalar alarmas de incendio (sirenas) con la finalidad de alertar al personal de trabajo durante las labores realizadas y dirigirse a una zona de resguardo seguro.
  - Mantener toda fuente de calor alejada de material que pueda arder.
  - No fumar en el interior de las instalaciones; colocar avisos al respecto.
  - En la zona de manejo y almacenamiento de combustibles se deberá colocar avisos de prevención contra incendios.
  - Evitar dejar en cualquier lugar, trapos o material empapados con combustibles y grasas.
  - Durante las horas de trabajo el personal deberá estar prohibido de llevar fósforos o encendedores.
  - Los trabajos de corte y soldadura, deberán realizarse en lugares alejados de material que pueda arder y de líquidos inflamables.
  - Prohibir el transporte de líquidos inflamables en recipientes descubiertos.
  - En el ámbito del área de trabajo se deben colocar recipientes donde se pueda verter desperdicios a fin de mantener el lugar limpio y libre de materiales inflamables.



- Todos los extintores deberán ubicarse en lugares fácilmente accesibles y con un letrero que indique el tipo de incendio que se puede atacar con el equipo.
- Se deben contar por lo menos con 3 tipos de extintores: de agua, de polvo químico seco (PQS), para caso de incendios en material de uso corriente (papel, madera etc.); y de gas carbónico (CO<sub>2</sub>) para vehículos y maquinaria o circuitos eléctricos.
- Todo extintor deberá tener una placa de identificación, sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de la última recarga y fecha de vencimiento del producto contra incendio.
- Deberá inspeccionarse en forma mensual o semanal el estado del extintor, y si se encuentra vacío se debe proceder a su recarga.

#### *B. Durante un incendio*

- Para que se produzca un incendio deben concurrir al mismo tiempo, 3 factores: material o producto a incendiarse, chispa o fuego y oxígeno, que es provisto por el aire; entonces, el ataque contra incendio debe tener como objetivo eliminar por lo menos uno de los factores concurrentes.
- La persona que se percata de fuego o amago de incendio, informará del hecho al trabajador entrenado del área, y/o a la brigada de contingencias; al mismo tiempo evaluará la situación, y si es posible actuará mediante el empleo de los extintores; o si fuera necesario se comunicará con los bomberos.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar este material con agua o tierra.
- Para apagar un incendio de líquido o gas inflamable, se debe cortar el suministro del gas o líquido y sofocar el fuego mediante el uso de extintores de PQS (polvo químico seco), CO<sub>2</sub> o arena.
- Para apagar un incendio en un sistema eléctrico se debe utilizar CO<sub>2</sub> u otro tipo de producto vaporizable (BCF).
- Disponer de una buena reserva de arena seca, en cilindros, en la zona de almacenes y de manejo y almacenamiento de combustibles.
- Un incendio de la vegetación se atacará por los flancos, con el viento de espaldas, aplicando tierra, o agua; es importante cortar la continuidad de la vegetación mediante palas o maquinaria.
- Después de sofocado un incendio, el personal debe inspeccionar el área para evitar un rebrote del fuego.
- Se deberá contar con planos plano de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), en el campamento de obra, almacenes y otras instalaciones, que será de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.

#### *C. Después de un incendio*

- El jefe de Brigada de Contingencia asignará a un personal para detectar puntos dentro del área donde ocurrió el evento por lo menos 30 minutos después del incendio, donde el fuego podría reavivarse.
- Se deberá ventilar la zona donde ocurrió el evento para eliminar el humo, calor y gases generados durante el incendio y retirar residuos que pudieran generarse, los mismos que serán considerados como peligrosos y serán manejados por una EPS-RS debidamente inscrita y autorizada por DIGESA.

- La brigada contra incendios deberá inspeccionar la zona donde ocurrió el evento a modo de determinar las causas que produjeron la ocurrencia del incendio.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio y se elaborará un reporte de accidentes / incidentes. De ser necesario se recomendarán cambios en los procedimientos.
- Los incendios serán reportados y documentados, así como las acciones que se ejecutaron para controlar la situación.
- Los extintores usados se volverán a llenar inmediatamente, así mismo serán restituidos todos los recursos empleados.

#### **6.8.11.4 Ocurrencia de accidentes vehiculares**

El riesgo de accidentes vehiculares debe ser una preocupación constante durante el desarrollo del Proyecto. Las medidas deben considerar los riesgos de la ruta así como la capacidad de los vehículos y conductores de poder afrontar con seguridad las dificultades del camino. Como medidas frente a una emergencia de este tipo se plantea:

##### *A. Antes de un accidente vehicular*

- Capacitación y charlas de manejo defensivo para los chóferes y operarios y evaluarlos constantemente.
- Contar con una póliza de Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) de todos los trabajadores que laboren en la obra, y actualizarla cada mes.
- Uso obligatorio de cinturones de seguridad para los conductores y pasajeros.
- Revisión periódica de los vehículos que se emplearán durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.
- Respetar las señales de tránsito y las zonas de peligro.
- Inspeccionar cuidadosamente los vehículos de transporte de combustible para evitar cualquier caída de los cilindros de combustible.
- Respetar los límites de velocidad establecidos. Se controlará permanentemente el límite de velocidad máxima (45 km/h) para el transporte de combustibles y el cumplimiento de las normas de tránsito y de seguridad estipuladas por la Empresa, para evitar de esta manera posibles accidentes de tránsito.
- Todos los vehículos del Proyecto contarán con radio de comunicaciones y estarán incluidos en una rutina de comunicaciones.
- Los vehículos estarán provistos de jaulas (estructuras de protección para volcadura), así como de cinturones de seguridad, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, triángulos de seguridad, bocinas y una alarma de retroceso.
- Cada frente de trabajo llevará un registro de los horarios de entrada y salida de los vehículos, detallando pasajeros, carga, destino y hora aproximada de llegada. Estos registros deberán ser transmitidos a los sitios de destino para verificar las horas de llegada.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se suministrará iluminación artificial.

##### *B. Durante un accidente vehicular*

- Notificar en forma inmediata al jefe de la Brigada de Contingencia.
- La brigada de contingencias prestará auxilio inmediato a los accidentados, personal que adoptará como medida inicial, el aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar libre de polvo, humedad o condiciones

atmosféricas favorables o donde no exista el riesgo de que vuelva a ocurrir otro evento que implique riesgos.

- La brigada de contingencias deberá inspeccionar el área donde ocurrió el accidente a fin de descartar la posibilidad de explosiones, incendios o interrupción de un proceso.
- La brigada de contingencias deberá trasladar a los heridos, luego de la evaluación del médico, a un centro de salud más cercano e informar al área de asistencia social la activación de seguros y/o primas existentes para su pronta atención.

*C. Después de un accidente vehicular*

- El jefe de la brigada de contingencia iniciará la investigación del accidente, dará un informe completo inicial al término de su presencia en la escena que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, las causas básicas del accidente y aplicar acciones correctivas que ataquen la causa raíz del accidente.
- La brigada de contingencias, implementará las acciones correctivas y realizará el seguimiento de sus causas, hasta el adecuado control del riesgo o eliminación total.
- Se difundirá a través de reuniones y otros medios el informe de investigación al personal involucrado, para continuar el proceso de Mejora Continua, y así evitar que se produzcan accidentes similares o de mayor incidencia.

**6.8.11.5 Ocurrencia de accidentes laborales**

La ocurrencia de accidentes laborales se origina principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas en la utilización de equipos, vehículos y maquinarias pesadas, actividades de transporte de materiales de construcción y otras cargas, operación de los sistemas eléctricos y de lodos. Para evitar accidentes de deberán seguir los procedimientos siguientes:

*A. Antes de un accidente laboral*

- Se coordinará y comunicará previamente a los centros asistenciales de las localidades adyacentes a la obra en el distrito de Santa María del Mar, el inicio de las obras, para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir. La elección del establecimiento de salud, responderá a la cercanía y gravedad del accidente.
- Con el propósito de minimizar los efectos de cualquier tipo de accidentes, el Contratista está obligado a proporcionar a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad, como cascos, botas, guantes, etc.
- El personal de operación de las plantas IDAM y PTAR deberá contar con capacitación de la importancia del uso y del equipo adecuado de protección personal, básica y complementaria, para la labor que realice, así también de chalecos reflectivos, que permitan su fácil visualización (sobre todo en la noche).
- Todas las áreas de trabajo deberán contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación (radios portátiles), además de estaciones de rescate con equipos básicos para su traslado (collarines cervicales, camilla, férulas, sogas, entre otros).

*B. Durante un accidente laboral*

- El Contratista deberá inmediatamente prestar el auxilio al personal accidentado y comunicarse con el Jefe de brigada de contingencia para proceder al traslado del personal afectado al establecimiento de salud más cercano o en su defecto, a los otros existentes en la zona de influencia del Proyecto, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.
- De no ser posible la comunicación con la brigada de contingencia, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo al establecimiento de salud y/o policial más cercano, para proceder al traslado respectivo, o en última instancia recurrir al traslado del personal mediante la ayuda de los pobladores o transportista.
- En ambos casos, previamente a la llegada de la ayuda interna o externa, se procederá al aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar adecuado, libre de excesivo polvo, humedad y/o condiciones atmosféricas desfavorables.
- Cuando se trabaje cerca de los interruptores eléctricos deberá asegurarse de que sus manos, prendas de vestir y botas estén secas. Para llevar a cabo mantenimiento de equipos eléctricos se utilizará guantes.
- En caso de accidentes de tránsito deberá acatarse las normas y disposiciones policiales al respecto, que el contratista deberá hacer de conocimiento de los conductores, en forma oportuna.
- Paralizar las labores en el área donde haya ocurrido el accidente, desactivar equipos, maquinarias u otros de ser necesario, en especial los que contasen con fluido eléctrico.
- De ser el caso, el Equipo de Respuestas ante Emergencias (ERE), deberá inspeccionar el área a fin de descartar la posibilidad de explosiones, incendios o interrupción de un proceso.

*C. Después de un accidente laboral*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, las causas básicas del accidente y aplicar acciones correctivas que ataquen la causa raíz del accidente.
- La brigada de contingencia, implementará las acciones correctivas y realizará el seguimiento de sus causas, hasta el adecuado control del riesgo o eliminación total.

**6.8.11.6 Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes terrestre**

Este tipo de eventos puede ocurrir con mayor frecuencia, en el área de manejo y almacenamiento de combustibles, por accidentes en los vehículos de transporte y cisternas de combustible; las medidas a adoptar deben ser las siguientes:

*A. Antes de la ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes*

- Se realizará la inspección de los cilindros y de la manta de polietileno de la base, cada 30 minutos durante el transporte del combustible.
- Se realizarán charlas de manejo de materiales peligrosos.

- Es indispensable mantener el área de trabajo libre de áreas contaminadas con combustible y lubricantes, por ello el contratista debe supervisar continuamente el lugar de los trabajos.

*B. Durante la ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes*

- Comunicar el hecho a la Brigada de Contingencias, en forma inmediata.
- Aislar el área donde ocurrió el derrame de combustible, evitándose el riesgo de incendio.
- En caso de vertimientos de unidades de transporte de combustibles, se deberá recuperar el líquido en recipientes y trasladarlo a los tanques de almacenamiento, remover el suelo contaminado y trasladarlo al relleno sanitario para productos tóxicos, donde se verterá; el suelo se rellenará con material limpio del lugar. Si se hubiera afectado vegetación, se procederá a realizar acciones de revegetación en el área.
- En caso de derrames pequeños en la zona de manejo y almacenamiento de combustibles, u en otros lugares dentro del área de trabajos, se removerá el suelo y se rellenará el área con material transportado de otro lugar; el suelo removido se verterá finalmente en el relleno sanitario.
- En el caso de afectaciones de cuerpos de agua, el personal del Contratista procederá al retiro de las sustancias tóxicas (cementos, aceites, combustibles), con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindros herméticamente cerrados) para su posterior eliminación en un relleno sanitario de seguridad.
- En la fase de operación, por la ocurrencia de eventos de rebose de las aguas como consecuencia de la rotura de las redes secundarias u otros, se procederá a comunicar a la brigada de contingencia para el despliegue de las siguientes acciones:
  - Procedimientos de absorción de las aguas, para minimizar filtraciones y se afecten los suelos y cuerpos de agua.
  - Remoción de las capas de suelo filtrado con dichas aguas y su reemplazo con otra capa de suelo similar.
  - Desechos de los suelos y residuos de limpieza de las aguas desbordadas se dirigirán hacia los depósitos de material excedente.
  - Una vez solucionado el problema, deberá redactarse un informe final del evento y enviarlo a las autoridades correspondientes.

*C. Después de la ocurrencia de derrames de combustibles y lubricantes*

- La brigada de contingencias debe realizar una inspección en la zona donde ocurrió el evento para determinar las causas del derrame.
- Si el derrame hubiese alcanzado y afectado algún curso o fuente de agua, se realizarán monitoreo y mediciones de la calidad del agua hasta por un lapso de tres meses, y con una periodicidad mensual con el fin de descartar contaminación del cuerpo de agua. Para el caso de contaminación de suelos, se realizará la remediación del suelo afectado, en caso sea posible, de lo contrario, será dispuesto por una EPS-RS debidamente certificada.
- Se evaluarán los daños en las instalaciones, maquinarias y equipos, para la reparación y/o reemplazo.

- Se elaborará un informe que indicará las causas inmediatas y causas básicas del derrame, y se identificarán las acciones correctivas y se verificará su cumplimiento.

#### **6.8.11.7 Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes en el mar**

En general todos los combustibles permanecen en estado líquido incluso a muy bajas temperaturas. Cuando se produce un derrame de combustible sobre el agua la mancha se extiende rápidamente sobre el agua en forma de fina película. De ésta, los componentes más volátiles se evaporan y el combustible tiende a convertirse en más denso y como consecuencia se hunde. Mientras esto ocurre la mancha de combustible puede recorrer grandes distancias según las condiciones de viento y de las corrientes marinas. De hecho la velocidad de la mancha equivale al 100% de la corriente y al 3% de la velocidad del viento, con lo que es posible prever la dirección y distancia que recorrería una mancha de combustible.

##### *A. Antes de la ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes*

- Se realizará la inspección de las embarcaciones.
- Se realizarán charlas de manejo de materiales peligrosos.

##### *B. Durante la Ocurrencia*

- Notificar a la Gerencia la existencia de una descarga de fluidos.

El primer observador debe notificar al supervisor responsable del área dónde se encuentra el derrame, así como el tipo y ubicación de éste dentro de la Planta. La información se transmite siguiendo la cadena de mando (Seguridad, Superintendente de Operaciones, Gerente de Operaciones) mientras el supervisor procede a evaluar el derrame.

- Asegurar la seguridad del personal en todo momento.

Todo el personal presente en el escenario del evento debe usar equipo de protección personal apropiada que incluya protección ocular, casco, guantes y protección contra la exposición por contacto dérmico.

En caso de que haya vapores, el personal de respuesta deberá usar los correspondientes respiradores hasta que se efectúe su medición con un aparato de monitoreo o éstos se disipen. Si el evento así lo amerita, se debe usar otro tipo de equipo de seguridad.

En caso de cualquier descarga al mar, el personal de respuesta presente en el área debe usar equipo de flotación personal mientras trabaja en las embarcaciones.

Evaluación de la situación del derrame para determinar su causa y magnitud. El supervisor de respuesta imparte instrucciones al personal presente en el área de descarga para que se retire a un área segura hasta nueva indicación. Luego debe evaluar e informar al Superintendente de Operaciones o el Gerente sobre la situación, causa y magnitud de la descarga de fluido en el área.

- Acción de Remediación Inicial, en caso de que sea seguro llevarla adelante.

En caso de que sea seguro hacerlo, el supervisor de respuesta puede tomar las medidas correctivas necesarias para remediar la causa de la descarga. Por ejemplo, proceder al ajuste de una válvula o accesorio con fugas con una llave manual, siempre que esta acción no represente ningún riesgo.

En caso de ser necesario, activar el equipo de Respuesta a Emergencias. Si se determina que el evento de descarga de fluidos garantiza la activación del Equipo de Respuesta a Emergencias, el (Superintendente de Operaciones o el Gerente de la Planta) puede proceder a su convocatoria.

En este punto, entra en acción el Equipo de Respuesta a Emergencias.

El Equipo de Respuesta a Emergencias contará con el personal necesario según la severidad del evento de descarga.

- Eliminar / Retirar las Fuentes de ignición, en caso de que esta acción sea segura.

Dependiendo de la magnitud de la descarga, tal vez sea necesario el aislamiento del área, lo cual podría ser iniciado por el Coordinador de Seguridad Física de la Planta. Cualquier fuente de ignición debe ser eliminada o aislada. Una vez que se han eliminado o asegurado todas las fuentes de ignición, el Equipo de Respuesta a Emergencias puede ingresar al área.

Tras su llegada al escenario de la descarga, el Líder del Equipo de Respuesta de la Instalación o Terminal Marino llevará a cabo una reunión informativa, explicará el plan de control y asumirá la responsabilidad por todo el personal presente en el escenario durante el evento de descarga.

- Aislar la fuente de la descarga de fluido, en caso de que esta acción sea segura. Bajo instrucciones del Líder de Equipo de la Instalación, el flujo de Hidrocarburos de proceso debe ser redireccionado o detenido. Las comunicaciones entre los miembros del Equipo confirman que el área ha sido aislada y es seguro proceder a las acciones correctivas.
- Recuperar cualquier líquido presente. En el área de la Planta, los líquidos derramados son recuperados con el equipo y técnicas apropiados (por ejemplo, bombas, absorbentes, tanques sumidero, etc.). Los líquidos son dispuestos por medio de técnicas de disposición aprobadas, de conformidad con la normativa ambiental. Costa afuera, se debería dejar que los derrames de propano, butano o nafta se dispersen o volatilicen en forma natural, debido a los peligros de intentar la recuperación de estos líquidos volátiles. Los derrames de diesel pueden ser recuperados en el área del terminal con materiales absorbentes o desnatadoras, según resulte adecuado. Tanto los líquidos como los absorbentes y los materiales de limpieza contaminados son dispuestos por medio de técnicas aprobadas, de acuerdo a la normativa ambiental.
- Tomar acciones correctivas para evitar la recurrencia de la descarga de fluidos.
- Para evitar y corregir fugas posteriores, se llevan a cabo las reparaciones del equipo del área afectada. Cuando se ha resuelto completamente la situación de descarga de fluidos, se implementan acciones de reparación y restauración, y se toman las medidas correctivas para prevenir que vuelva a ocurrir una descarga. El Equipo de Respuesta a Emergencias se retira. Los procedimientos operativos

y/o el diseño del equipo son evaluados y modificados para evitar eventos similares.

- Tratamiento y disposición de materiales contaminados con hidrocarburo
- Todos los materiales utilizados para la recuperación de hidrocarburos y limpieza del área, así como suelos y cualquier otro material contaminado, es manejado como un residuo peligroso. El manejo de residuos se detalla en los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental.
- Retorno seguro a las operaciones normales. Cuando así lo indique el Gerente de Operaciones, se puede restablecer la operación normal del equipo afectado. Se procede al mantenimiento del equipo de respuesta y el reabastecimiento de los materiales usados.
- Documentación

El evento se documenta de acuerdo a la política operativa y la normativa ambiental.

#### *C. Después de la ocurrencia de derrames de combustibles y lubricantes*

- La brigada de contingencias debe realizar una inspección en la zona donde ocurrió el evento para determinar las causas del derrame.
- Se realizarán monitoreo y mediciones de la calidad del agua hasta por un lapso de tres meses, y con una periodicidad mensual con el fin de descartar contaminación del cuerpo de agua.
- Se elaborará un informe que indicará las causas inmediatas y causas básicas del derrame, y se identificarán las acciones correctivas y se verificará su cumplimiento.

#### **6.8.11.8 Ocurrencia de conflictos sociales y delincuencia**

Se refieren a cualquier eventualidad originada por acciones resultantes de la ejecución del Proyecto sobre la población de la zona; como por ejemplo, conflictos sociales por problemas de expectativa laboral poblacional; así como por la ocurrencia de conflictos sociales exógenos, como huelgas, paros políticos e inclusive problemas relacionados con la seguridad externa de los campamentos y/o frentes de trabajo, personal operativo, eventuales casos de hurtos o robos del mobiliario o equipos del Contratista o Concesionario que puede afectar el normal desenvolvimiento de Proyecto.

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista, éste deberá avisar de inmediato a la Supervisión de la Obra sobre el inicio de la anomalía y las causas que lo han originado; sin embargo, en estos casos el Contratista deberá asumir todas las responsabilidades por los retrasos que se puedan producir. Asimismo, sucederá para el caso de problemas masivos de salubridad que afecten al personal de obra, que después de avisar al Supervisor de la Obra, describirá los problemas y sus consecuencias, pudiendo proporcionar atención médica al personal afectado o se dirijan a los centros asistenciales cercanos de acuerdo al caso y/o gravedad del mismo. Igual forma se procederá durante la etapa de operación del Proyecto

Para el caso de ocurrencia de huelgas y paros externos, que puedan comprometer la seguridad y/o el normal desenvolvimiento de los trabajos del Proyecto, el Contratista o Concesionario deberá comunicarse inmediatamente con la Policía Nacional del Perú más cercana y solicitar la ayuda o intervención respectiva, incluyendo la paralización de la obra, de acuerdo al caso.



### **6.8.11.9 Plan de contingencia por rotura de tubería de abastecimiento de agua potable**

#### *A. Antes de la ocurrencia de rotura de tubería de abastecimiento de agua*

- Las obras del sistema de abastecimiento de agua potable que crucen cualquier quebrada seca del área de influencia del proyecto serán programadas en los meses de invierno para prevenir cualquier suceso de evento Niño extremo que pueda generar un flujo de agua en estas quebradas secas.
- La sección de la tubería que cruce quebradas secas de flujo intermitente, se señalará a través de carteles para evitar actos de deterioro de la infraestructura civil por transeúntes.
- Elaborar un listado de tuberías y accesorios de tuberías para adquirirlo como stock de emergencias.
- Identificar el sistema de válvulas de seguridad y verificar su operación en caso de realizar un cierre y no generar pérdidas de recurso hídrico.
- Implementar radios transmisores en las Estaciones Reductoras de Presión principales.
- Se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias para que la zona sea mínimamente afectada.
- El Personal deberá contar con capacitación sobre trabajos en casos de roturas de tuberías de abastecimiento y procedimientos de trabajo seguro.
- Se revisará el mapeo de los tramos de tubería de asbesto cemento antes de realizar cualquier trabajo de excavación.

#### *B. Durante la ocurrencia de rotura de tubería de abastecimiento de agua*

- Cierre del sistema de válvulas para evitar pérdidas innecesarias del recurso.
- Instalación de cercos de seguridad, cercado del frente con cintas, entre otras acciones para delimitar área de trabajo.
- Comunicar a los usuarios sobre intervención temporal en la zona de trabajo.
- Se preverá la instalación provisional, de manera inmediata, hasta la instalación de la línea de conducción y reposición de tubería de conexión permanente. No podrá permitirse el taponeo de conexión por más tiempo que, el de unos pocos minutos hasta la instalación permanente o provisional de la conexión. Se deberá contar con materiales requeridos por el personal (EPP de personal que realizará el trabajo).
- Se deberá revisar el abastecimiento adecuado, debiendo contar además con cisternas de agua potable disponibles en zonas donde, se pudiera producir un desabastecimiento.
- Si durante los trabajos de movimiento de tierras se retira restos de tuberías de asbesto cemento, se seguirá los procedimientos de manejo, según el Anexo 26 de presente EIA-d y disponer en un relleno de seguridad, a través de una EPS-RS registrada por la DIGESA. Del mismo modo durante el mantenimiento de redes.

#### *C. Después de la ocurrencia de rotura de tubería de abastecimiento de agua*

- Se deberá aplicar el Plan de Evaluación, Remoción de Tuberías, transporte, tratamiento y disposición final.
- La acumulación de material excedente, en el frente de obra, no deberá ser mayor al plazo límite. Entiéndase que el material excedente deberá ser inerte (no tener ninguna contaminación).

- Monitoreos ocupacionales para determinar la afectación de los niveles de ruido, de los operarios encargados de funcionamiento de maquinaria y equipos.
- Se seguirá el procedimiento de limpieza general de la zona y en caso de cruzar quebradas secas, la inspección del lecho del cauce para garantizar que no haya ningún residuo.
- Se reestablecerá el cauce de la quebrada seca en las condiciones de relieve según lo encontrado.
- Se remitirá a la autoridad local y SEDAPAL la ubicación del incidente con tuberías de asbesto cemento para que se advierta a futuros proyectos de la presencia y manejo particular de este elemento.

#### **6.8.11.10 Plan de contingencia por rotura de tubería de alcantarillado**

##### *A. Antes de la ocurrencia de rotura de tubería de alcantarillado*

- El buen manejo de las amenazas permite los programas de planificación de operaciones, capacitación, adiestramiento y acciones de simulación de modo que estemos preparados para responder a las situaciones de emergencia generadas en forma directa o indirecta.
- Elaborar un listado de tuberías y accesorios de tuberías para adquirirlo como stock de emergencias.
- Diseñar un sistema de válvulas de seguridad para las grandes conducciones del sistema.
- Implementar radios transmisores en las Estaciones Reductoras de Presión principales.
- Se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias para que la zona no sea mínimamente afectada.
- El Personal deberá contar con capacitación sobre trabajos con aguas residuales, en el frente de trabajo y procedimientos de trabajo seguro.

##### *B. Durante la ocurrencia de rotura de tubería de alcantarillado*

- Coordinar con los usuarios sobre intervención en la zona de trabajo.
- Las fugas de agua por rotura de tubería de alcantarillado serán colectadas por bombeo en cisternas y llevadas de regreso a la planta.
- Se preverá la instalación provisional, de manera inmediata, hasta la instalación de la línea de conducción y reposición de tubería de conexión permanente. No podrá permitirse los derrames de aguas residuales al suelo, ni taponeo de conexión por más tiempo que el de unos minutos hasta la instalación provisional de conexión. Se deberá contar con materiales requeridos (inc. EPP de personal que realizará el trabajo) para instalaciones provisionales de conexiones domiciliarias y materiales para reposición permanente.
- Se realizará la instalación de cercos de seguridad, cercado del frente con cintas, entre otras para evitar el ingreso de agentes foráneos a los trabajos de contingencia.
- La limpieza de la zona afectada, deberá realizarse manualmente, y con mucho cuidado. Se dispondrá de manera separada, el material contaminado con sedimentos de aguas residuales y el material excedente inerte. Tener en cuenta que, se encuentra prohibida, la eliminación de material, no inerte, a escombreras.
- Se deberá contar con unidad especiales para transporte de material contaminado con aguas residuales.

*C. Después de la ocurrencia de rotura de tubería de alcantarillado*

- Se deberá aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para remoción de tuberías reemplazadas y gestionar el transporte, tratamiento y disposición final, según ley en relleno de seguridad.
- Se seguirá un proceso de monitoreo detallado en la zona afectada.
- Se deberá revisar constantemente, a través de personal médico en obra, si los trabajadores de cuadrillas de rehabilitación de alcantarillado, presentan algún problema en la piel a causa de los trabajos realizados.

**6.8.11.11 Ocurrencia ante falla de bombas en las cámaras de bombeo**

*A. Antes de la ocurrencia por falla de bombas*

- Se realizará los mantenimientos respectivos a las bombas

*B. Durante la ocurrencia por falla de bombas*

- Se pone en funcionamiento la bomba de reserva
- Se procede a realizar los trabajos de reparación necesarios en el menor tiempo posible
- Se vuelve a conectar la bomba de la cámara de bombeo.

*C. Después de la ocurrencia por falla de bombas*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de contingencia ocurrida.
  - La brigada de contingencia, implementará las acciones de limpieza de la zona, en caso sea necesario. Previa evaluación de los daños a cargo de la aseguradora.

**6.8.11.12 Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico en las cámaras de bombeo**

*A. Antes de la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- Se realizará capacitaciones periódicas a los operarios de las cámaras de bombeo y brigada de emergencia.
- Se realizará simulacros, para el traslado de los grupos electrógenos móviles a las cámaras de bombeo de desagüe tipo C sin caseta.
- Se realizará revisiones periódicas de los grupos electrógenos para verificar su buen funcionamiento.
- Se realizará el mantenimiento a las camionetas que trasladaran a la brigada de emergencia.

*B. Durante la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- Se pone en funcionamiento del grupo electrógeno ubicado en la cámara de bombeo.

- En el caso de las cámaras de bombeo tipo C sin caseta, la brigada de emergencia que se encuentra en la cámara de bombeo tipo A más cercana, se movilizará en la camioneta que tienen disponible hacia ella con el grupo electrógeno móvil.
- Se evaluará la situación para determinar la razón del corte de suministro. En caso que sea por fallas eléctricas dentro de la cámara de bombeo, se procederá a realizar las reparaciones necesarias en el menor tiempo posible.
- En el caso de ser falla del suministro eléctrico, se llama a las cisternas para succionar a través de los buzones las aguas residuales y evitar una inundación hacia el exterior.

*C. Después de la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de contingencia ocurrida.
- La brigada de contingencia, implementará las acciones de limpieza de la zona, en caso sea necesario. Previa evaluación de los daños a cargo de la aseguradora.

**6.8.11.13 Ocurrencia ante inundación en las cámaras de bombeo**

*A. Durante la ocurrencia por inundación*

- Se cierra la válvula a la entrada de la cámara de bombeo.
- Se llama a las cisternas para succionar a través de los buzones las aguas residuales y evitar una inundación hacia el exterior.
- Antes de manipular las bombas y controles, siempre desconecte primero la energía.
- Se realizaran los trabajos de reparación necesarios en el menor tiempo posible
- Se vuelve a conectar la energía de la cámara de bombeo y se abre la válvula para poner nuevamente en funcionamiento.

*B. Después de la ocurrencia por inundación*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de contingencia ocurrida.
- La brigada de contingencia, implementará las acciones de limpieza de la zona, en caso sea necesario. Previa evaluación de los daños a cargo de la aseguradora.

**6.8.11.14 Ocurrencia ante falla de bombas en las plantas**

*A. Antes de la ocurrencia por falla de bombas*

- *Se realizará los mantenimientos preventivos establecidos en el Procedimiento de Operación y Mantenimiento*

*B. Durante la ocurrencia por falla de bombas*

- Se pone en funcionamiento la bomba de reserva.

- Se procede a realizar los trabajos de reparación necesarios en el menor tiempo posible
- Se vuelve a conectar la bomba del proceso.

C. *Después de la ocurrencia por falla de bombas*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de contingencia ocurrida.

**6.8.11.15 Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico.**

A. *Antes de la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- Se realizará revisiones periódicas de los grupos electrógenos para verificar su buen funcionamiento.

B. *Durante la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- Se pone en funcionamiento el sistema de grupo electrógeno de la planta que cuenta con una autonomía de 12 horas.
- Se evaluará la situación para determinar la razón del corte de suministro. En caso que sea por fallas eléctricas dentro de la planta, se procederá a realizar las reparaciones necesarias en el menor tiempo posible.
- En el caso de ser falla del suministro eléctrico, y excedidas las horas de autonomía del grupo electrógeno, en el caso de la PTAR, se realizará el by-pass del agua residual hacia la arqueta de salidas previo desbaste y cloración.
- En el caso de la IDAM, se disminuirá el suministro de agua a la población desde el reservorio, hasta que se restablezca el suministro eléctrico.

C. *Después de la ocurrencia por corte de suministro eléctrico*

- El jefe de la brigada de contingencia, elaborará un informe sobre la situación de contingencia ocurrida.
- La brigada de contingencia, implementará las acciones de limpieza de la zona, en caso sea necesario.

**6.9 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO**

El abandono obras se define como el proceso en el cual, una vez culminadas las actividades de construcción, se retiran las maquinarias, equipos e infraestructura temporal, así como la realización de la limpieza y restauración del lugar en las que estas actividades se desarrollaron.

El cierre del Proyecto consiste en la remoción de los componentes del Proyecto y adecuación del terreno a las condiciones iguales o mejores a las encontradas antes de la toma de posesión de la Concesión. Esta etapa puede darse debido a riesgos geológicos o sísmicos que alteren la zona y pongan en peligro la infraestructura, a las personas aledañas y personal que trabaja durante la operación de la planta. Además, según Contrato de Concesión (Capítulo V Ítem 5.40), al término de los 50 años de operación del Proyecto PROVISUR, CODESUR tendrá un plazo de entre 30 – 60 días para la reversión de bienes al Concedente, los cuales estarán en buen estado de conservación.

ECOSA Ingenieros

  
Ing. José Enrique Millones Ojeda  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE NIEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

Debido a que el proyecto beneficia el sistema de saneamiento y abastecimiento de agua en los distritos del sur, la responsabilidad de realizar el cierre de los bienes de la Concesión no será de CODESUR sino de la Entidad Prestadora de Servicio de Saneamiento (EPS) que tomará posesión de los bienes de la Concesión y continuará la operación y mantenimiento del Proyecto.

### 6.9.1 Objetivos del Programa

- Restaurar las áreas ocupadas por las obras construidas temporalmente por el Proyecto.
- Alcanzar, en lo posible, las condiciones originales del entorno.
- Evitar la generación de nuevos problemas ambientales.

### 6.9.2 Abandono en la Etapa de Construcción

Una de las principales alteraciones que puede ocurrir en el ambiente, al finalizar la construcción del sistema de agua potable y alcantarillado, estaría representado por el deterioro ambiental físico, biológico y paisajístico de aquellas áreas ocupadas durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación del Proyecto.

El deterioro del entorno ambiental se producirá principalmente por diferentes actividades como son el tránsito de equipos y maquinarias pesadas, la construcción de vías de acceso y caminos auxiliares, etc., que generarían la remoción de suelo generación de residuos sólidos y/o líquidos, entre otros.

En este sentido, el encargado de la construcción del Proyecto deberá realizar la limpieza general de las áreas intervenidas. Por ningún motivo se dejará en las zonas adyacentes a la construcción del Sistema de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales, concreto pre-mezclado sobrante, materiales de construcción, entre otros, o los residuos generados en actividades específicas y del personal (fierros, madera, trozos de tuberías, trapos, plásticos, cintas de seguridad, restos de mallas, envases de productos químicos, restos de comida, etc.).

Las actividades de abandono a ser desarrolladas para la restauración de las áreas intervenidas deberán contemplar son las siguientes:

#### 6.9.2.1 Planificación de los trabajos de abandono de ejecución de obra

Durante la planificación del abandono de obra se deberá asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y ambiente.

Respecto al plan de cierre de las instalaciones que dejaran de operar, los componentes que no serán utilizados en el proyecto, serán devueltos al concedente, según lo indicado en el contrato de concesión (Capítulo V. Ítem 5.18), según cito a continuación: *“Con relación al inventario inicial, durante el plazo de cuarenta y cinco (45) días calendarios posteriores a la Toma de Posesión, el CONCESIONARIO podrá devolver al CONCEDENTE, en las condiciones que fueron recibidos, por única vez, aquellos Bienes de la concesión que hubiese recibido y que no considere necesario para la ejecución de la Concesión.*

ECOSA Ingenieros  
  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

El listado de bienes que serán devueltos son todos los entregados, dado que serán instalaciones nuevas, los cuales se muestran a continuación:

#### **BIENES EN EL DISTRITO DE PUNTA HERMOSA**

- **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
  - Cámara Booster CR-422
  - Reservorio Surtidor N° 1 Punta Hermosa
  - Reservorio de 500 m<sup>3</sup>
  - Red de Agua Secundaria
  - Conexiones domiciliarias
  - Red de distribución de la Urb. El Silencio, Playas Señoritas y Caballeros
  - Conexiones domiciliarias de la Urb. El Silencio, Playas Señoritas y Caballeros
  
- **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**
  - Red de Alcantarillado Secundaria
  - Conexiones domiciliarias
  - Cámara de Desagüe – CD 70 La Planicie
  - Cámara de Desagüe – CD 71 Malecón Sur Ref. Playa Caballeros
  - Cámara de Desagüe – CD 72 Final Av. Grau, Playa Punta Hermosa
  - Red de Alcantarillado de la Urb. El Silencio, Playas Señoritas y Caballeros
  - Conexiones domiciliarias de la Urb. El Silencio, Playas Señoritas y Caballeros
  - Cámara de bombeo de desagüe N° 40 (inconcluso)
  - Línea de Impulsión de la Urb. El Silencio, Playas Señoritas y Caballeros
  - Pozo sumidero de la Urb. El Silencio. Playas Señoritas y Caballeros

#### **BIENES EN EL DISTRITO DE PUNTA NEGRA**

- **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
  - Reservorio Surtidor N° 2 Punta Negra
  - Reservorio de 600 m<sup>3</sup>
  - Red de Agua Secundaria
  - Conexiones domiciliarias
  
- **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**
  - Red de Alcantarillado Secundaria
  - Conexiones domiciliarias

#### **BIENES EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO**

- **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
  - Reservorio Surtidor W3 San Bartolo
  - Reservorio de 600 m<sup>3</sup>
  - Red de Agua Secundaria
  - Conexiones domiciliarias
  
- **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**
  - Red de Alcantarillado Secundaria
  - Conexiones domiciliarias
  - Red de Alcantarillado Primaria
  - Cámara de Desagüe – CD 77 San Bartolo



SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

ECOSA Ingenieros



Ing. José Enrique Milcheno Olano  
Representante Legal

## BIENES EN EL DISTRITO DE SANTA MARIA DEL MAR

- SISTEMA DE AGUA POTABLE
  - Reservoirio Embajadores de 200 m<sup>3</sup>
  - Reservoirio Caracoles de 200 m<sup>3</sup>
  - Reservoirio Santa María de 200 m<sup>3</sup>
  - Reservoirio Villa Mercedes de 200 m<sup>3</sup>
  - Líneas de aducción
  - Redes de distribución
  - Conexiones domiciliarias
  - Línea de aducción Villa Mercedes
  - Redes de distribución Villa Mercedes
  - Conexiones domiciliarias de Villa Mercedes
- SISTEMA DE ALCANTARILLADO
  - Colectores de desagüe -Área de drenaje norte
  - Colectores de desagüe -Área de drenaje sur
  - Conexiones domiciliarias
  - Cámara de bombeo de desagües Embajadores
  - Cámara de bombeo de desagües Playa Grande Lercari
  - Cámara de bombeo de desagües Cangrejitos- PTAR.
  - Línea de impulsión - CBD Embajadores -BZ 82D
  - Línea de impulsión - CBD Playa Grande Lercari -BZ1 0
  - Línea de impulsión - CBD Cangrejitos- PTAR
  - Colectores de desagüe - Área de drenaje Villa Mercedes
  - Conexiones domiciliarias de Villa Mercedes

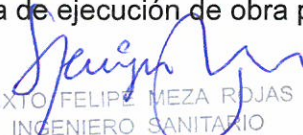
Estas infraestructuras no se encuentran dentro de los alcances del contrato de concesión. En este sentido, corresponderá a SEDAPAL el cierre de estas, conforme a su propio instrumento de gestión ambiental (PAMA) o Plan de Cierre particular por ser infraestructura que dejará de operar como consecuencia de la entrada de operación del Proyecto, como lo menciona en la carta N° 116-2015-EGP-PP y carta N° 1791-2015-GG (Ver Anexo 7). Además, mediante carta 2057-2015-GG, SEDAPAL presentará para el caso de la PTAR de Punta Hermosa, su respectivo instrumento de gestión ambiental (Ver Anexo 7).

Los lineamientos a seguir por SEDAPAL, para el cierre de estas infraestructuras que dejarán de operar será:

- Comunicación a la autoridad competente
- Desmantelamiento de las instalaciones
- Demolición, salvamento y disposición (en caso se requiera)
- Establecimiento de la forma del terreno
- Disposición de los residuos generados por una EPS a un relleno sanitario o a un relleno de seguridad, según corresponda.
- Mantenimiento post-cierre

### 6.9.2.2 Desmantelamiento de las instalaciones temporales

Al término de la obra, el contratista deberá de desarmar, desmantelar y/o desmontar las instalaciones temporales (casetas, almacenes,) con los procesos realizados durante la etapa de ejecución de obra pero en orden inverso.

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP. N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal



Se deberá de disponer los escombros (desmontes, material de construcción, restos de construcción, etc.) y restaurar a condiciones similares. En el caso de los servicios higiénicos, el contratista deberá exigir el retiro de los mismos por la empresa prestadora contratada.

### 6.9.2.3 Limpieza y restauración de zonas perturbadas

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones, se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente. En particular se velará que la disposición de los restos sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados.

El Contratista establecerá jornadas de limpieza manual de la superficie transitada por las actividades del proyecto. Los residuos recolectados serán dispuestos según las medidas del programa de Manejo de Residuos Sólidos y se verificará el uso de los implementos de seguridad. Particularmente, en caso de encontrar suelo contaminado por hidrocarburos u otro componente tóxico para el ambiente, para restaurar el área afectada se excavará 10cm de profundidad por debajo del nivel inferior de contaminación y se dispondrá en el contenedor de residuos peligrosos.

Para evitar la generación de nuevos problemas ambientales, como pasivos ambientales, el contratista se encargará de cumplir las medidas planteadas en este ítem y las descritas en el ítem anterior.

Para el caso de CODESUR, los Reservorios de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Embajadores, Santa María del Mar, Caracoles, Villa Mercedes, no serán utilizados en ningún caso, dentro del proyecto, debido al alcance de contrato de Concesión. Al no incorporarse estas infraestructuras a la Concesión, corresponderá a SEDAPAL el cierre de conformidad a su propio instrumento de gestión ambiental.

Distrito	Reservorio	Capacidad
Punta Hermosa	Centinela	500m <sup>3</sup>
Punta Negra	"S/N"	600m <sup>3</sup>
San Bartolo	"S/N"	600m <sup>3</sup>
Santa María del Mar	Embajadores	200m <sup>3</sup>
	Caracoles	200m <sup>3</sup>
	Santa María	200m <sup>3</sup>
	Villa Mercedes	200m <sup>3</sup>

Fuente: Anexo 2.5 – Contrato de Concesión  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Las PTAR existentes que se encuentran dentro del alcance del contrato de concesión, (PTAR Santa María del Mar), serán devueltas al concedente, cuando el proyecto se encuentre en operación. El cierre de la misma estará a cargo del titular de la actividad y seguirá el plan de cierre y abandono de acuerdo a su respectivo Instrumento de Gestión Ambiental, aprobado por R.D. 857-2015-VIVIENDA-VMCS-DGAA. En el caso de las plantas de tratamiento de San Bartolo y Punta Hermosa, SEDAPAL será el responsable del cierre, como lo menciona la carta N° 1791-2015-GG (Ver Anexo 7).

Las Redes de Distribución de agua potable y de Alcantarillado que no serán utilizados para el proyecto quedarán enterrados pero serán desactivados conforme lo señala el Contrato de Concesión conforme a lo siguiente:

- **Redes de Alcantarillado:** La desactivación de tramos de redes será de buzón a buzón sellando el ingreso y salida del tramo con concreto. Luego se procederá a rellenar el buzón con material apropiado (material propio, préstamo, etc.) hasta la altura de tapa para posteriormente dejar sellada la tapa con concreto. Para la

desactivación de las conexiones domiciliarias, se realizará el corte de la tubería a una distancia conveniente de la caja de registro y se procederá al sellado con concreto del extremo de tubería desactivada. En caso la caja de registro no cumpla con las características para su reutilización, se retirarán y se procederá su sustitución.

Los residuos generados producto de alguna rotura de las tuberías durante la desactivación de las mismas, serán trasladados por una EPS-RS a un Relleno de Seguridad.

- **Redes de Agua Potable:** Identificado el tramo a desactivar, se realizará una excavación en ambos extremos para proceder al corte de las tuberías, sellando ambos extremos con concreto. Luego se procederá a rellenar las excavaciones con material apropiado (material propio, préstamo, etc.). Para la desactivación de las conexiones domiciliarias, se realizará el corte de la tubería a una distancia conveniente, anulando la conexión con un tapón de PVC en el extremo desactivado. En caso la conexión domiciliaria no cumpla con las características para su reutilización, se retirarán y se procederá su sustitución.

Los residuos generados producto de alguna rotura de las tuberías, durante la desactivación de las mismas, serán trasladados por una EPS-RS a un Relleno Sanitario, en el caso de residuos de tuberías de PVC y HDPE; y a un Relleno de Seguridad, en el caso de residuos de tuberías de AC.

Los tramos remanentes o tuberías que ya no formarán parte de la respectiva red de distribución de agua potable, quedarán enterradas pero serán inoperativas y desactivadas, describiendo el método de taponamiento y sellado con concreto que se propone para asegurar ese resultado. En el caso de los tramos de tubería de asbesto cemento desactivadas, CODESUR realizará las siguientes acciones:

- Señalará aquellas áreas sensibles que contengan tramos de tuberías de A/C desactivadas, usando carteles para regular cualquier actividad de construcción que involucre excavaciones (Ver tramos desactivados por A/C en Anexo 27).
- Se remitirá un informe técnico al gobierno local y SEDAPAL que contenga el mapeo de los tramos desactivados para la regulación de obras proyectadas. Además, se presentará el protocolo de manipulación de tuberías de asbesto cemento para que se tomen las acciones de protección, tal y como se muestra en el Anexo 26.

Los trabajos de operación y mantenimiento de redes que se encuentre asbesto cemento, realizados por SEDAPAL, se guiará en el protocolo de manejo de este tipo de residuo, utilizando mínimamente los lineamientos del Anexo 26.

En el caso de las instalaciones temporales, la construcción de la mayoría de campamentos y almacenes se utilizan elementos portátiles, los mismos que serán transportados a la zona de trabajo, durante la etapa de construcción, y posteriormente serán desmontados y devueltos al área de almacenamiento del cliente. Las actividades a realizarse en el cierre de las áreas temporales serán las siguientes:

- El cierre se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, acero estructural, enseres y equipos empleados en las oficinas, talleres y almacenes. Las estructuras de madera se desmantelarán, picarán y usarán como materia orgánica para suelos o se dejarán para uso de los habitantes locales siempre y cuando sean solicitadas.
- Deberán eliminarse las construcciones temporales, restaurando el lugar a su estado original en la medida de lo posible. Los materiales reciclables deberán ser reusados o donados a las poblaciones cercanas, en caso lo soliciten.

Se deberá de disponer los escombros (desmontes, material de construcción, restos de construcción, etc.) y restaurar a condiciones similares. En el caso de los servicios higiénicos, el contratista deberá exigir el retiro de los mismos por la empresa prestadora contratada.

### 6.9.2.3 Limpieza y restauración de zonas perturbadas

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones, se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente. En particular se velará que la disposición de los restos sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados.

El Contratista establecerá jornadas de limpieza manual de la superficie transitada por las actividades del proyecto. Los residuos recolectados serán dispuestos según las medidas del programa de Manejo de Residuos Sólidos y se verificará el uso de los implementos de seguridad. Particularmente, en caso de encontrar suelo contaminado por hidrocarburos u otro componente tóxico para el ambiente, para restaurar el área afectada se excavará 10cm de profundidad por debajo del nivel inferior de contaminación y se dispondrá en el contenedor de residuos peligrosos.

Para evitar la generación de nuevos problemas ambientales, como pasivos ambientales, el contratista se encargará de cumplir las medidas planteadas en este ítem y las descritas en el ítem anterior.

Para el caso de CODESUR, los Reservorios de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Embajadores, Santa María del Mar, Caracoles, Villa Mercedes, no serán utilizados en ningún caso, dentro del proyecto, debido al alcance de contrato de Concesión. Al no incorporarse estas infraestructuras a la Concesión, corresponderá a SEDAPAL el cierre de conformidad a su propio instrumento de gestión ambiental.

Distrito	Reservorio	Capacidad
Punta Hermosa	Centinela	500m <sup>3</sup>
Punta Negra	"S/N"	600m <sup>3</sup>
San Bartolo	"S/N"	600m <sup>3</sup>
Santa María del Mar	Embajadores	200m <sup>3</sup>
	Caracoles	200m <sup>3</sup>
	Santa María	200m <sup>3</sup>
	Villa Mercedes	200m <sup>3</sup>

Fuente: Anexo 2.5 – Contrato de Concesión  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Las PTAR existentes que se encuentran dentro del alcance del contrato de concesión, (PTAR Santa María del Mar), serán devueltas al concedente, cuando el proyecto se encuentre en operación. El cierre de la misma estará a cargo del titular de la actividad y seguirá el plan de cierre y abandono de acuerdo a su respectivo Instrumento de Gestión Ambiental, aprobado por R.D. 857-2015-VIVIENDA-VMCS-DGAA. En el caso de las plantas de tratamiento de San Bartolo y Punta Hermosa, SEDAPAL será el responsable del cierre, como lo menciona la carta N° 2057-2015-GG (Ver Anexo 7).

Las Redes de Distribución de agua potable y de Alcantarillado que no serán utilizados para el proyecto quedarán enterrados pero serán desactivados conforme lo señala el Contrato de Concesión conforme a lo siguiente:

- **Redes de Alcantarillado:** La desactivación de tramos de redes será de buzón a buzón sellando el ingreso y salida del tramo con concreto. Luego se procederá a rellenar el buzón con material apropiado (material propio, préstamo, etc.) hasta la altura de tapa para posteriormente dejar sellada la tapa con concreto. Para la

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Milanes Olano  
Representante Legal

SIXTO FELIPE MORA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

desactivación de las conexiones domiciliarias, se realizará el corte de la tubería a una distancia conveniente de la caja de registro y se procederá al sellado con concreto del extremo de tubería desactivada. En caso la caja de registro no cumpla con las características para su reutilización, se retirarán y se procederá su sustitución.

Los residuos generados producto de alguna rotura de las tuberías durante la desactivación de las mismas, serán trasladados por una EPS-RS a un Relleno de Seguridad.

- **Redes de Agua Potable:** Identificado el tramo a desactivar, se realizará una excavación en ambos extremos para proceder al corte de las tuberías, sellando ambos extremos con concreto. Luego se procederá a rellenar las excavaciones con material apropiado (material propio, préstamo, etc.). Para la desactivación de las conexiones domiciliarias, se realizará el corte de la tubería a una distancia conveniente, anulando la conexión con un tapón de PVC en el extremo desactivado. En caso la conexión domiciliaria no cumpla con las características para su reutilización, se retirarán y se procederá su sustitución.

Los residuos generados producto de alguna rotura de las tuberías, durante la desactivación de las mismas, serán trasladados por una EPS-RS a un Relleno Sanitario, en el caso de residuos de tuberías de PVC y HDPE; y a un Relleno de Seguridad, en el caso de residuos de tuberías de AC.

Los tramos remanentes o tuberías que ya no formarán parte de la respectiva red de distribución de agua potable, quedarán enterradas pero serán inoperativas y desactivadas, describiendo el método de taponamiento y sellado con concreto que se propone para asegurar ese resultado. En el caso de los tramos de tubería de asbesto cemento desactivadas, CODESUR realizará las siguientes acciones:

- Señalizará aquellas áreas sensibles que contengan tramos de tuberías de A/C desactivadas, usando carteles para regular cualquier actividad de construcción que involucre excavaciones (Ver tramos desactivados por A/C en Anexo 27).
- Se remitirá un informe técnico al gobierno local y SEDAPAL que contenga el mapeo de los tramos desactivados para la regulación de obras proyectadas. Además, se presentará el protocolo de manipulación de tuberías de asbesto cemento para que se tomen las acciones de protección, tal y como se muestra en el Anexo 26.


Los trabajos de operación y mantenimiento de redes que se encuentre asbesto cemento, realizados por SEDAPAL, se guiará en el protocolo de manejo de este tipo de residuo, utilizando mínimamente los lineamientos del Anexo 26.

En el caso de las instalaciones temporales, la construcción de la mayoría de campamentos y almacenes se utilizan elementos portátiles, los mismos que serán transportados a la zona de trabajo, durante la etapa de construcción, y posteriormente serán desmontados y devueltos al área de almacenamiento del cliente. Las actividades a realizarse en el abandono de las áreas temporales serán las siguientes:

- El abandono se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, acero estructural, enseres y equipos empleados en las oficinas, talleres y almacenes. Las estructuras de madera se desmantelarán, picarán y usarán como materia orgánica para suelos o se dejarán para uso de los habitantes locales siempre y cuando sean solicitadas.
- Deberán eliminarse las construcciones temporales, restaurando el lugar a su estado original en la medida de lo posible. Los materiales reciclables deberán ser reusados o donados a las poblaciones cercanas, en caso lo soliciten.

ECOSA Ingenieros

  
Ing. José Enrique Vilches Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MOZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

- En el caso de los servicios higiénicos, se le informara a la empresa prestadora contratada para que realice el retiro de los mismos exigiendo el tratamiento sanitario y sellado adecuado.
- Al término de las labores de desinstalación y demolición se realizará el escarificado del suelo y su readecuación a la morfología existente en el área, en lo posible a su estado inicial. Cabe indicar que dentro de la etapa de construcción se ha previsto la actividad de Urbanización, donde se realizarán los trabajos de pavimentación y recuperación de las áreas verdes preexistentes.
- El transporte y disposición final de residuos sólidos y material excedente será realizado por una EPS-RS autorizada por la DIGESA. Los residuos serán dispuestos de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

#### 6.9.2.4 Monitoreo post abandono

- Se realizarán evaluaciones en campo sobre todo en Almacenes y Frentes de Obra, los mismos que determinarán la necesidad de trabajos complementarios. Así también, se realizará la evaluación de los taludes no afectados durante el abandono de obra.

#### 6.9.3 Cierre en la Etapa de Operación

El cierre de operaciones del presente Proyecto, tiene como objetivo restaurar las condiciones naturales que inicialmente poseía el entorno natural intervenido, antes de la construcción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que se verificará el Plan de Cierre al detalle, de manera que se corrija algún impacto ambiental, no previsto o generado, posterior a su intervención, como en el retiro de equipos y maquinaria u otros.

A la fecha, no se ha considerado el cierre de operaciones del Proyecto, ya que se prevé un funcionamiento según contrato de Concesión por 25 años. Se tomarán en cuenta dichas acciones, salvo casos de fuerza mayor como podría ser algún riesgo geológico o un sismo que altere la zona y ponga en peligro la infraestructura y a las personas que trabajan y visitan la zona.

##### 6.9.3.1 Comunicación Administrativa


Durante la planificación del cierre se deberá realizar una inspección de toda el área comprometida y la evaluación de las obras a ser retiradas, a fin de preparar un programa de trabajo, asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y ambiente. Por medio de la recolección de información y el análisis de los datos, se determinará las tareas que se requieran para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y la seguridad humana durante los trabajos.

Para el abandono de operaciones, se comunicará a las autoridades competentes sobre el inicio de la ejecución de las acciones y medidas correspondientes.

El titular del proyecto evaluará si alguna infraestructura pudiese pasar a poder de terceros (empresa, población de la localidad), a través de un proceso de venta, o si se entregará en uso o en donación a alguna institución pública o privada que lo solicite. En caso de ser necesario, el titular del proyecto y/o la empresa contratista podrán subcontratar a una empresa o profesional que supervise el grado de cumplimiento de las acciones del programa.

Una vez concluidas las obras se entregará a las autoridades competentes un informe de evaluación ambiental, detallando las actividades desarrolladas en el Plan de cierre.

ECSA Ingenieros  
  
Ing. Jose Enrique Millos Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

### 6.9.3.2 Desmantelamiento de planta

- Demolición de la infraestructura construida (IDAM, PTAR, cámaras de bombeo, sistema de captación y emisario), retiro y disposición de todo material de desmonte en depósitos de material excedente autorizados, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas para dicha operación, así como la evacuación de los residuos sólidos comunes generados por el personal, en rellenos sanitarios autorizados.
- Escarificado, reacondicionamiento y revegetación del área abandonada.

## 6.10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

### 6.10.1 Generalidades

El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, ha sido estructurado para prevenir, disminuir y/o evitar los accidentes laborales, enfermedades ocupacionales, reduciendo los riesgos de ocurrencia de incidentes que pudieran presentarse durante las etapas del Proyecto, definiéndose para ello Planes, Programas, Reglamentos, procedimientos e instructivos de trabajo seguro u otra herramienta de gestión operativa y administrativa, que tendrá que ser elaborado por los encargados y responsables de CODESUR, para una eficiente y eficaz Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, para el cumplimiento de la normatividad nacional vigente del tema .

Es preciso señalar, que el presente programa se basará en el cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, su modificatoria por la Ley 30222 (08/07/2014) y su Reglamento, D.S. N° 005-2012-TR con su modificatoria mediante el D.S. 006-2014-TR.

### 6.10.2 Objetivos

- Proteger y mantener la integridad de los trabajadores mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.
- Establecer un conjunto de acciones que permitan desarrollar labores seguras para prevenir todo tipo de accidentes, lesiones y adquisición de enfermedades ocupacionales.
- Proveer ambientes de trabajos seguros y saludables a todos los empleados y contratistas, proveyendo de instalaciones y equipos de protección apropiados.

### 6.10.3 Alcance

El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional será de cumplimiento obligatorio por parte de todo el personal de trabajo, incluyendo sus contratistas y sub contratistas tanto en la construcción como en la puesta en operación del Proyecto.

### 6.10.4 Responsabilidad

La implementación, ejecución y supervisión del Plan será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente en coordinación con el área de Relaciones Comunitarias. El responsable directo de su ejecución el Jefe y/o Encargado de Seguridad y Salud Ocupacional u otro que la alta dirección de la empresa encargue, mientras que la revisión del mismo quedará a cargo

ECOSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Otano  
Representante Legal

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

- Estándares de seguridad y salud en las operaciones.
- Preparación y respuestas a emergencias.

La empresa CODESUR pondrá de conocimiento a todos los trabajadores (incluye contratistas y subcontratistas), mediante medio físico o digital, el reglamento en mención.

#### **6.10.8 Gestión del riesgo en seguridad y salud ocupacional**

Para gestionar los riesgos existentes en el proyecto se deben identificar las actividades críticas y las menos críticas, en condiciones rutinarias, mantenimiento y emergencias de manera que la identificación de los peligros, y su evaluación mediante matrices y/o metodologías asignadas por la empresa, valoricen el riesgo real para generar controles efectivos y adecuados, minimizando los riesgos de las actividades que a continuación se mencionan:

- Construcciones provisionales y permanentes para áreas administrativas, servicios y almacenes.
- Excavaciones, corte y movimiento de tierras
- Transporte de vehículos con materiales de construcción y residuos inertes.
- Descarga e instalación de equipos maquinarias, tuberías, etc.
- Encofrado y desencofrado de estructuras armado de canales y obras auxiliares
- Instalación de red de distribución de agua, obras electromecánicas.

Por otro lado esto debe estar en función de los cumplimientos normativos vigentes en seguridad y salud ocupacional, la misma que será revisada periódicamente sujeto a evaluación y cumplimiento del mismo, debiendo implementar matrices y metodologías de seguimiento.

Identificado los riesgos específicos, se implementaran los objetivos adecuados para la gestión de los mismos, debiendo implementar sub programas de seguridad y salud ocupacional, previniendo el desarrollo seguro de las actividades y la generación de enfermedades ocupacionales.

#### **6.10.9 Implementación y Control de Operaciones en seguridad y salud ocupacional**

El control operacional a implementarse y gestionar adecuadamente los riesgos en las actividades a ejecutarse debe de regirse por los siguientes lineamientos que se describen, las mismas que deben ser desarrollados y mantenerse en el tiempo, mejorando continuamente en la aplicación de sus controles en seguridad y salud ocupacional. Por ello se detalla:

##### **6.10.9.1 Recursos, funciones y responsabilidades**

El compromiso de la Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional para el Proyecto es fundamental para la implementación de los controles establecidos. Por ello la Gerencia de CODESUR, asumirá el liderazgo relacionado en proporcionar un puesto de trabajo seguro y saludable, por tal motivo la participación en la elaboración del Sistema de Gestión es activa y participativa. Asimismo, cada Gerencia identifica y evalúa los riesgos inherentes a las operaciones que administra y en base a esa identificación,

establece medidas de control y sistemas de medición, con la finalidad de establecer la efectividad de sus controles.

- Nombrar un responsable para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Establecer un cronograma anual de implementación y revisión de los programas, para establecer el cumplimiento y efectividad.
- Por normativa legal (Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo modificada por la Ley 30222, y su Reglamento, establecido por D.S N° 005-2012-TR), indica que las empresas con 20 o más trabajadores deben constituir un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual estará constituido en forma paritaria; es decir, con igual número de representantes de la parte empleadora y de la parte trabajadora. Por lo tanto, se contará con un Comité de Seguridad y Salud Ocupacional
- Liderar el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo, al que asistan los líderes de su organización y estará conformado como mínimo por dos representantes de los trabajadores.
- La dirección brindará los recursos humanos y materiales necesarios para cumplir con las actividades a realizar, asignando las funciones y responsabilidades, de acuerdo al Manual de Organización y Funciones. Así mismo, asegurar que cuente con la formación en temas de Seguridad y Salud Ocupacional y la competencia para realizar sus labores.

#### **6.10.9.2 Competencia, capacitación, entrenamiento y toma de conciencia**

La competencia incluye la educación, formación, habilidades y experiencia apropiada para realizar un trabajo en forma segura. En tal sentido, CODESUR, establecerá una metodología para asegurar la competencia, formación y toma de conciencia de las personas que realizan trabajos que puedan generar riesgos sobre la Seguridad y Salud Ocupacional.

Por ello el Área de Seguridad, Salud ocupacional, Ambiente y Comunicaciones, planificará, organizará y conducirá talleres de capacitación, al igual que brindará las charlas de entrenamiento previas al inicio y durante la ejecución de actividades del Proyecto, siendo asistidos por los supervisores, los cuales entrenarán adecuadamente acerca del funcionamiento y adecuado uso de equipos y maquinarias con énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

Realizado la competencia se deberá de registrar todos los cursos de capacitación brindados a cada grupo o frente, con los nombres y firmas de las personas que asistieron a los entrenamientos, fecha, hora de inicio y finalización, tema tratado y nombre del capacitador. Los empleados que tengan entrenamiento específico recibirán también un certificado de habilitación para desempeñar sus actividades.

Se describen los tipos de capacitaciones, entrenamientos, sensibilización y toma de conciencia se describen:

- Capacitación de supervisores, que se realizará antes del inicio de las actividades de campo, dirigida a los supervisores, jefes de equipo de campo y personal directivo.
- Capacitación inicial, que se realizará a cada trabajador antes de empezar las actividades del Proyecto.



- Capacitación o inducción a visitantes, es de forma obligatoria de todo personal que pertenezca a CODESUR, incluido sus contratista que desean laborar en sus instalaciones.
- Charlas diarias, que se realizarán antes de iniciar las actividades de construcción, y consistirán en charlas diarias de 5 minutos, referidas a temas de seguridad y salud, relaciones comunitarias, medio ambiente, entre otros. Todos los trabajadores deberán asistir a las reuniones diarias.

La capacitación, entrenamiento y toma de conciencia debe de ser versátil y continua en ambas etapas del proyecto tanto en construcción como la operación, de manera que se cree los valores necesarios para la competencia de cada uno de los trabajadores de CODESUR, por ello se ha previsto implementar los siguientes temas: Seguridad Laboral, Salud Ocupacional, Medio Ambiente, y emergencia y/o contingencia, descritos en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.10.9-1-Temario de Capacitación, entrenamiento y toma de conciencia.

Área	Temática de Capacitación, entrenamiento y toma de conciencia
<b>Seguridad Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas y Reglamentos de seguridad y salud ocupacional.</li> <li>- Condiciones de trabajo seguro.</li> <li>- Identificación y evaluación de riesgos (peligros, riesgos y control- IPERC).</li> <li>- Seguridad vial (normas y señalización de tránsito).</li> <li>- Importancia del uso de equipos de protección personal.</li> <li>- Importancia del orden, limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo.</li> <li>- Uso adecuado de herramientas manuales y eléctricas.</li> <li>- Carga y Manipulación de materiales.</li> <li>- Equipos en movimiento móviles.</li> <li>- Equipos y Maquinaria pesada en movimiento.</li> <li>- Manejo de materiales peligrosos (HAZMAT) / Uso de MSDS.</li> <li>- Manejo de combustibles.</li> <li>- Reportes de accidentes e incidentes (derrames, incendios, sismos, etc.).</li> <li>- Higiene industrial.</li> <li>- Lucha contra incendios.</li> <li>- Trabajos de Alto Riesgo (Trabajos en altura, equipos móviles, espacios confinados, excavaciones y zanjas, caliente, andamios, izaje de carga, entre otros que se identifique como críticos).</li> </ul>
<b>Salud Ocupacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación médica general</li> <li>- Enfermedades ocupacionales (asociadas a los aspectos, gases, vapores, polvo, ruido y temperatura)</li> <li>- Higiene personal.</li> <li>- Reanimación cardiopulmonar (RPC).</li> <li>- Estrés</li> </ul>
<b>Medio Ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Política ambiental de la empresa contratista y legislación ambiental.</li> <li>- Responsabilidad del personal en la protección ambiental del entorno.</li> <li>- Identificación de Impactos y evaluación de Aspectos Ambientales y aplicación de Controles.</li> <li>- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.</li> <li>- Manejo, almacenamiento y disposición final de residuos.</li> <li>- Manejo de efluentes.</li> <li>- Manejo y cuidado de Agroquímicos en el Suelo.</li> <li>- Manejo adecuado de hidrocarburos y prevención de derrames.</li> <li>- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.</li> <li>- Control y cuidado de Flora y Fauna.</li> <li>- Protección de recursos arqueológicos (en caso se reporte cualquier descubrimiento de piezas arqueológicas durante las actividades de construcción)</li> <li>- Procedimientos de respuesta a emergencia ambientales.</li> <li>- Relaciones comunitarias.</li> </ul>
<b>Emergencia y/o Contingencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeros auxilios (fracturas, quemaduras, atragantamiento, intoxicaciones, otros).</li> <li>- Uso adecuado de los dispositivos de control de emergencias como: extintores,</li> </ul>

Área	Temática de Capacitación, entrenamiento y toma de conciencia
	paños absorbentes, herramientas, tabla rígida. - Procedimiento de accidentes en carretera. - Uso adecuado de aparatos de comunicación como: radios, teléfonos celulares, etc. - Comunicación de una emergencia. - Reporte de incidentes e incidentes. - Reconocimiento de las señales y letreros de prevención de riesgos. - Entrenamiento psicológico de los participantes de una emergencia. - Capacitación para el manejo de vehículos para asistir a una emergencia. - Procedimiento ante incendios. - Procedimiento de control de derrames de contaminantes. - Procedimiento de evacuación médica. - Procedimiento ante posibles deslizamientos. - Procedimiento ante hallazgos arqueológicos.

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.10.9.3 Comunicación y control de la documentación

Se cuenta con lineamientos a seguir para las comunicaciones internas en CODESUR, incluyendo las comunicaciones relacionadas con los contratistas y otros visitantes al lugar de trabajo, así como lineamientos para la recepción, documentación y respuesta de las comunicaciones externas pertinentes de las partes interesadas (comunidades cercanas) en relación a temas de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Comunicaciones Internas: Son las establecidas entre los diferentes niveles y funciones de la organización (CODESUR), incluyendo aquellas mantenidas con proveedores, contratistas y visitantes al interior de la organización, utilizando: Tableros de noticias en los campamentos, intranet y correo electrónico, reuniones Mensuales del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, Equipos de radio y telefónicos, reportes e informes, como también en reuniones semanales.
- Comunicaciones Externas: Son las comunicaciones referentes a la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional enviadas y recibidas de las partes interesadas externas (comunidades). Éstas pueden ser cuando se considere necesario debido a una situación o actividad propiciada por CODESUR, la misma que pueda tener potencial para generar algún tipo de desorden, inconveniente o conflicto relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional. Se evidencia mediante cartas, notificaciones radiales, etc.

#### A. Control Operacionales específicos

Se establece el control operacional de las etapas de construcción y operación, para el desarrollo de aquellas actividades donde se cuenta con trabajos de alto riesgo y existe la necesidad de la implementación de controles para administrar los riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional efectivamente por ello se prevé implementar procedimientos de trabajo, que servirán como instrumento de gestión del programa, los mismos que estarán dirigidos a controlar dichas actividades y a la vez se cumpla con el requisitos legales nacionales exigibles, a continuación se describen:

- Análisis del trabajo Seguro - ATS.
- Permisos de Trabajo de Alto Riesgo.
- Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
- Evaluación de requisitos legales
- Equipos motorizados, transporte y seguridad vial.

- Control de sustancias peligrosas.
- Guardas de seguridad y equipos móviles
- Bloqueo y Señalización.
- Equipos pesado y liviano en movimiento
- Servicios de terceros, contratistas y proveedores.
- Procedimiento de trabajo seguro y observaciones de tareas.
- Gases comprimidos y recipientes a presión.
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Equipos de protección personal.
- Control e investigación de incidentes y/o accidentes.
- Respuesta ante emergencias.
- Control de documentos y registros.
- Inspecciones de Trabajo.
- Auditorías internas y externas.

*B. Verificación de la gestión en seguridad y salud ocupacional*

Para realizar la verificación si el programa se vienen realizando y ejecutando con los lineamientos antes descritos, es necesario que se realice una serie procedimientos y métodos de seguimiento de manera que se pueda evidenciar oportunidades de mejora teniendo en cuenta que en el programa de CODESUR, se busca la mejora continua y el control adecuado de los riesgos, para evitar algún incidente o evento que pueda dañar la integridad, física y psicológica del trabajador.

- Seguimiento y medición del desempeño del programa de seguridad y salud ocupacional debe ser realizada por los responsables del programa, así como la gerencia general de CODESUR. Ello se realizará teniendo en cuenta los procedimientos descritos en implementación de controles operacionales de las actividades a ejecutarse en las etapas de construcción y operación. Así mismo en esta parte del programa es necesario controlar los equipos e instrumentos utilizados, estando estos calibrados y certificados, evidenciándolos y registrándolos.
- La investigación de incidentes y accidentes es fundamental para poder recabar información sistemática, completa y oportuna para evitar se repita el suceso, por ello se investiga conforme al procedimiento descrito por la empresa. Por ello la comunicación del reporte sucedido el evento está dado en primera instancia al supervisor encargado inmediato, quien asistirá y tomara la decisión de su evacuación y/o atención previa atención con el médico y/o paramédico.
- CODESUR, realizará auditorias sistemáticas y críticas para obtener información relevante del funcionamiento de sus programas, detectando las fallas que sus sistemas de controles puedan tener y con ello, controlar los riesgos detectados. Este examen contemplará las políticas de la administración de línea, la preparación del personal, las actitudes y el entrenamiento del equipo de trabajadores, la investigación de accidentes, las inspecciones, las acciones correctivas, etc. Esto debe ser revisado por la parte administrativa y verificar su consistencia en el campo por personal idóneo para poder revelar los puntos fuertes y débiles del sistema. Esta revisión debe contar con un informe con acciones correctivas, responsable y fechas de implementación. Estas auditorías se clasificaran en internas y externas las mismas que seguirán su metodología de trabajo seguir sea el caso.

## **6.10.10 Medidas de seguridad y salud ocupacional en las etapas del proyecto**

### **6.10.10.1 En la etapa de Construcción**

Las medidas de seguridad y salud ocupacional están enfocadas en los trabajadores y el cumplimiento de las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes señalados por el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. En este sentido se realizarán las siguientes actividades:

- Capacitación al personal mediante charlas diarias de 5 minutos, acerca de los temas de mayor sensibilidad y riesgo de los trabajos diarios y otras relacionadas con las ocurrencias diarias. Todas las charlas serán registradas en un formato de capacitación del Área de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Comunicaciones, la cual a su vez supervisará su cumplimiento.
- Elaboración de un plan de prevención de accidentes en las obras, que será aprobado por el área de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y comunicaciones, donde se establecerán las políticas necesarias y la obligación del personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas. Para ello designará un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones e implementar acciones.
- Difusión y exigencia de cumplimiento a los empleados, proveedores y agentes relacionados con la obra, de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes (Cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro).
- El Área de Seguridad, Salud Ocupacional, Ambiente y Comunicaciones, del contratista, deberá informar por escrito cualquier accidente que ocurra en los frentes de trabajo, además, llevará un registro de todos los casos de enfermedad ocupacional y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos.
- El estado de salud de los obreros y empleados será evaluado con un examen médico ocupacional, antes de su contratación.
- Está estrictamente prohibido el empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de trabajo.
- El personal de obra contará con equipos de protección personal y colectiva, de acuerdo a los riesgos a los que estén expuestos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, mameluco y chaleco con cintas reflectivas entre otros, etc.). Los elementos de seguridad serán certificados, para asegurar su calidad, asimismo serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.
- Se contará con un servicio de medicina ocupacional, para la atención inmediata del personal que pudiera sufrir algún accidente.
- El personal de la obra deberá estar informado sobre los riesgos de cada actividad laboral, así como la manera de utilizar el material disponible y el procedimiento adecuado para poder auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado de presentarse algún evento no deseado. El personal encargado del tópico deberá dotar a los frentes de trabajo, casetas, talleres, almacenes y demás instalaciones temporales, de camillas, botiquines y demás implementos para atender los primeros auxilios.
- La manipulación y uso de equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán operados por personal calificado y autorizado, sólo para el fin con el que fueron diseñados. Se revisarán periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberán estar

dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

- Los equipos, maquinarias y vehículos a utilizar deben estar en perfecto estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos, de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades de transporte y tránsito. Los vehículos serán conducidos por personal adiestrado, estarán debidamente contramarcados y contarán con los avisos de peligro necesarios.
- Todo equipo, maquinarias y vehículos deberá ser revisado por el conductor antes de iniciar su recorrido y deberá llenarse un formato de “check list” donde se reporte el estado del vehículo y eventuales fallas en el funcionamiento de los mismos y detectar fugas.
- Se iluminarán de forma adecuada los sitios de trabajo que lo requieran de forma tal que las actividades se desarrollen en forma segura. La fuente luminosa no debe limitar el campo visual ni producir deslumbramientos.
- Se colocarán señales preventivas e informativas para evitar accidentes en los accesos, taludes peligrosos y en general lugares que representen algún tipo de peligro.
- Se proveerá de instalaciones sanitarias en obra para el personal laboral.
- En las oficinas y casetas u otro ambiente de facilidad para la obra se mantendrá limpias y en buen estado durante la etapa de construcción, con adecuado abastecimiento de energía eléctrica (luz), calefacción y ventilación apropiada. Deberá ser ubicada de forma tal que en ningún momento represente un obstáculo para el desarrollo de las actividades constructivas.
- Los almacenes estarán ubicados teniendo en cuenta que no representen obstáculo o perturben el desarrollo de las actividades de tránsito o constructivas del Proyecto. Interiormente presentarán una distribución adecuada, teniendo en cuenta evitar riesgos del personal que deberá manipular los materiales almacenados.
- En las excavaciones se tomarán las medidas de seguridad y salud ocupacional al inicio de los trabajos, los especialistas a cargo evaluarán la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de las actividades de excavación, con el fin de prever deslizamientos no deseados con adecuadas medidas. Para evitar que el personal se caiga dentro de las excavaciones, se establecerá una adecuada señalización o cercos de protección, delimitando los caminos entre los cercos y las excavaciones (ancho apropiado), que garantice una segura circulación del personal. Se evitará en todo momento depositar o dejar caer en los bordes de las excavaciones, los bloques, piedras u otros materiales para evitar el riesgo de producir accidentes a los operarios que pudiesen estar realizando operaciones dentro de ellas.
- Cuando el vaciado de concreto armado se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, el proveedor deberá asegurarse que los tubos de conducción se encuentren debidamente anclados: además una vez finalizado el proceso de vaciado se deberá realizar una adecuada limpieza de los conductores, pues la presión de salida de la mezcla podría ser causa de algún accidente, de presentarse alguna señal de obstrucción deberá suspenderse el bombeo de concreto como primera precaución. Los operarios responsables del montaje o manejo de armaduras, irán provistos de adecuados equipos de protección personal, como guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

#### **6.10.10.2 En la etapa de Operación**

Las medidas en esta etapa están enfocadas al personal y a las actividades que realicen en la etapa de operación del Proyecto, en ese sentido se plantea lo siguiente:

- La descarga de carga, insumos y materiales, así como el producto, comunes y químicos a utilizar para los procesos de las plantas deberá ser realizada siguiendo las medidas de control vigentes del proveedor: las personas involucradas en la recepción deberán contar con los EPP's básicos y complementarios según los riesgos de los agroquímicos identificados en las actividades.
- La señalización informativa, preventiva y regulatoria en las instalaciones deben estar acorde a los riesgos específicos, así como su identificación a través de un mapa de riesgos y la difusión de los riesgos existentes en las operaciones.
- La capacitación del personal está enfocada principalmente a dar repuesta a los sucesos en operación del proyecto, para lo cual se necesita de una mayor inversión en el entrenamiento en contingencias e implementación e obras de ingeniería para minimizar los riesgos existentes en esta etapa.
- Los almacenes interiormente presentarán una distribución, almacenamiento y capacidad adecuada, teniendo en cuenta evitar riesgos del personal que deberá manipular los materiales almacenados.
- Todos los instrumentos de gestión como tarjetas de bloqueo, AST, permisos de trabajo de alto riesgo, entre otros deben ejecutarse de manera obligatoria y recibir el entrenamiento adecuado al personal propio como el contratista.
- Se realizará un constante seguimiento al cumplimiento del esquema de vacunación de los trabajadores: tétanos, fiebre tifoidea, influenza, hepatitis A y B, exámenes médicos ocupacionales e inspección de la higiene.
- Los monitores de agentes en seguridad y salud ocupacional son constantes y con cronogramas establecidos, para ello es importante las herramientas de seguimiento como inspecciones, auditorías e investigación de cualquier evento que pueda afectar y acusar lesión a la persona.

## **6.11 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

### **6.11.1 Generalidades**

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión que presenta un conjunto de acciones que la empresa constructora debe ejecutar en el área de influencia directa en beneficio de la población afectada o beneficiada por los impactos socio-económicos generados directa e indirectamente por las obras del proyecto y en todas las etapas de las mismas. A fin de lograr que se establezcan buenas relaciones entre las empresas del proyecto, autoridades nacionales (Ministerio), autoridades locales y población general del área de influencia directa.

El PRC muestra el sistema de gestión del plan, y los Programas Operativos que cubren los temas de:

- 1) Contratación temporal de mano de obra local
- 2) Capacitación y sensibilidad
- 3) Difusión y Comunicación, y
- 4) Apoyo de desarrollo Local.

### 6.11.2 Objetivos

El objetivo del Plan de Relaciones Comunitarias es el de regular las interacciones entre las poblaciones y la empresa, y ayudar a gestionar los problemas sociales que enfrenta el proyecto con las comunidades asentadas en su área de influencia. En tal sentido, se han identificado los siguientes objetivos específicos:

- Establecer y mantener una relación apropiada entre la empresa y la población del área de influencia social a fin de prever y gestionar conflictos.
- Prevenir y corregir hechos y procesos perjudiciales y dañinos a la población generada por el proyecto (construcción, operación, cierre y abandono), y los que podrían ser generados por trabajadores externos e internos, así como potenciar los beneficios previstos a su favor.
- Establecer los mecanismos de relacionamiento con la población, de manera que los temas que forman parte del PRC puedan ser atendidos con prontitud y que cualquier potencial conflicto pueda ser prevenido o rápidamente tratado.

### 6.11.3 Responsabilidad

La implementación, ejecución y supervisión del Programa será responsabilidad de CODESUR, a través de su Área Relaciones Comunitarias.

### 6.11.4 Consultas a los Grupos de interés

Se debe contempla convocar a representantes del Estado, gobierno local, instituciones públicas y privadas, además de representantes de la sociedad civil y ciudadanía en general, de los distritos de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar para la participación en las actividades de coordinación, comunicación, convocatoria de personal y capacitación.

Los grupos de interés convocados son:

- **Gobiernos e instituciones locales**

Son los entes directos de la administración y decisión local en el ámbito distrital. La autoridad es la máxima representante de la población, por lo cual, su intervención en el proceso de participación ciudadana propuesto, permitirá legitimar la inclusión de los intereses comunes de su población, concertar acciones de mitigación para posibles impactos ambientales negativos y de maximización ante posibles impactos ambientales positivos, así como el fomento de soluciones armoniosas entre el Titular del Proyecto y la población del Área de Influencia.

- Municipalidad Distrital de Punta Hermosa
- Municipalidad Distrital de Punta Negra
- Municipalidad Distrital de San Bartolo
- Municipalidad Distrital de Santa María del Mar
- Instituciones educativas
- Instituciones de salud
- Comisarias

- **Organizaciones económicas y productivas**

En el área de estudio, existen organizaciones que contribuyen con el desarrollo económico distrital y que en un sentido amplio, representan la dinámica económica y laboral de la misma. Estas organizaciones, se vinculan con el Proyecto en función al uso que hacen del Agua de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Las organizaciones económicas participantes son:

- Club Esmeralda
- Club Unión Árabe Palestino
- OAPIP
- Asociación de comerciantes
- Asociación de artesanos
- Asociación de transportistas de agua
- Asociación de pescadores
- Sindicato de construcción civil.

- **Organizaciones sociales de base**

Son organizaciones representativas que surgen a raíz de la necesidad de solucionar necesidades básicas insatisfechas, como la alimentación, saneamiento básico, entre otras, y buscan contribuir en una mejor calidad de vida. En este rubro se encuentran:

- Asociación de Propietarios Programa Municipal Villa Mercedes - APPMVMSMM
- Asociación de Propietarios de Santa María del Mar
- Comité del Vaso de Leche de los 4 distritos
- Club del Adulto Mayor
- Comedor Popular Autogestionario de los 4 distritos
- Sindicatos de construcción civil de los 4 distritos.

#### **6.11.5 Programa de contratación temporal de mano de obra local**

El presente programa se dirige a establecer los mecanismos y acciones relacionados con la contratación de mano de obra que será empleado en las etapas del proyecto.

Para ello se reconoce los principios y derechos laborales del Convenio 169 de la OIT. En ese sentido se tienen las siguientes directivas generales:

- Trato igualitario y no discriminatorio entre poblaciones indígenas, trabajadores locales no indígenas y trabajadores foráneos.
- Similares beneficios laborales y salariales (a igual responsabilidad, igual salario).
- El presente programa contribuirá a la mitigación de algunos impactos sociales, como el proceso de inmigración poblacional que pudiera iniciarse en el área de influencia por el inicio de actividades del Proyecto, así como también, encaminar adecuadamente los efectos positivos dados por la oportunidad de empleo a la población local.



#### **6.11.5.1 Objetivos**

Disponer de personal adecuado en forma temporal para las obras que el Proyecto lo requiera y que preferentemente provenga de las poblaciones del área de influencia directa.

#### **6.11.5.2 Ámbito de Acción**

Población económicamente activa desocupada del área de influencia del Proyecto. La mano de obra semi calificada y no calificada de estas zonas, tendrá oportunidades de ser ocupada por el proyecto.

#### **6.11.5.3 Responsables**

Departamento de Recursos Humanos (RRHH) por parte de las empresas contratistas; por parte de la población beneficiaria, Presidentes y/o Secretario de los Sindicatos de Construcción Civil y la autoridad principal para el caso de centros poblados, AAHH, caseríos o sectores de cada distrito. La contratación de personal se hará de manera individualizada. En coordinación con el área de Relaciones Comunitarias.

#### **6.11.5.4 Líneas de acción del Programa**

Los procedimientos del presente programa, para la contratación temporal de personal local, son:

El Supervisor de la contratista solicitará con anticipación a las autoridades locales pertinentes el Padrón de asociados actualizados y mantendrá al día una relación de potenciales trabajadores procedentes de los centros poblados, AAHH o sectores de cada distrito. Los lineamientos y criterios para la contratación serán los siguientes:

- Búsqueda de oportunidades para promover la participación de la población local en el proyecto, en trabajos tanto calificados como no calificados.
- Se solicitará a la autoridad competente que eviten incluir en la lista de potenciales trabajadores o personas que ejerzan funciones o cargos dirigenciales en beneficio de la organización, asociación o sindicato.
- Se solicitará a la autoridad competente que no incluyan a personas foráneas, así sean consideradas como socios de la organización, asociación o sindicato.
- Los requisitos mínimos que deberá cumplir el poblador local para trabajar son: contar con DNI, certificado de antecedentes policiales y penales, así como probar el Examen Médico Ocupacional según el área donde postula.
- El responsable de SST de la contratista en coordinación con el Relacionista Comunitario llevará un registro de empleo, para evitar conflictos sociales; debido a las altas expectativas insatisfechas con respecto a un puesto de trabajo.
- El responsable de SST de la contratista contrastará la relación presentada por la autoridad competente con el Padrón de la organización a fin de corroborar la identidad de las personas propuestas. Esta lista será entregada al Departamento de Recursos Humanos de la empresa contratista.
- Durante la etapa de ejecución es responsabilidad de la empresa contratista realizar una evaluación de los antecedentes legales y policiales de las personas incluidas en las listas de candidatos entregadas.

- El departamento de Recursos Humanos de la empresa contratista de la fase de ejecución de mejoras entregará por escrito al supervisor de la contratista los requerimientos de personal local por frente de trabajo.
- El departamento de Recursos Humanos de la empresa contratista de la fase de ejecución de mejoras estará a cargo de la contratación de personal local.
- El examen médico serán gratuitos y de responsabilidad del contratista encargado de la fase de ejecución de obras.
- Los responsables entregarán al supervisor las estadísticas (en físico y digital) de la contratación de personal local por frente de trabajo, incluyendo la siguiente información:
  - Nombre;
  - Documento de identidad;
  - Procedencia;
  - Especialidad;
  - Salario;
  - Status: trabajando, despedido, abandono, renuncio;
  - Tiempo de permanencia en el puesto;
  - Capacitaciones recibidas.
- El personal contratado, recibirá una charla de inducción sobre Seguridad Industrial, Medio Ambiente, Plan de Relaciones Comunitarias antes de empezar sus labores.  
El CD debe ser de conocimiento público y constituir parte del contrato de los trabajadores y subcontratistas con la empresa.
- Es responsabilidad del supervisor, hacer seguimiento al status de los trabajadores locales en lo que pueda afectar las relaciones con la comunidad en conjunto.
- Durante la etapa de Abandono del proyecto se tendrá especial cuidado con el personal local que labore en la empresa, apoyándolo en identificar otras oportunidades de generación de ingresos y darle adiestramiento y capacitación, a fin de prever su pérdida de empleo en el momento del cierre definitivo del proyecto.

#### **6.11.5.5 Identificación de organizaciones facilitadoras**

En el área de influencia directa se ha identificado sindicatos de construcción civil, que tiene a su representante (Secretario general), quien coordinar con las empresas constructoras la cantidad de puestos de trabajo para cada obra de la zona.

En el área de influencia los pobladores tienen como representantes a los alcaldes y gobernadores, son organizaciones representativas que pueden facilitar los procesos de convocatoria, selección y contratación de la mayor cantidad posible de mano de obra local requerida.

##### **A. Mecanismo de convocatoria:**

En el diseño del mecanismo de convocatoria, que debe ser adecuado a las características socioculturales de la población local, en este caso debe ser en español, utilizando los medios de comunicación apropiados para la zona; con dos semanas de anticipación como mínimo.

Debe señalarse lugar, días y horas, de los puntos de registro o empadronamiento de los interesados según las cuotas que correspondan a sus distritos. Del mismo modo los requisitos y el perfil de los puestos de trabajo objeto de la convocatoria.

*B. Empadronamiento:*

Los alcaldes en coordinación con los presidentes de las organizaciones de base, deberán estar bien informados por la empresa constructora a través del Relacionista Comunitario y de preferencia por escrito, con documentación apropiada, sobre los requisitos para ser empadronados como postulantes a los puestos de trabajo en las obras del proyecto y el sistema de cuotas por distritos, para la contratación de peones y técnicos locales, así como el calendario de empadronamiento.

El empadronamiento debe hacerse por parte del personal de la empresa constructora bajo la supervisión del Relacionista Comunitario y de las autoridades locales, en los locales, fechas y horarios establecidos por la convocatoria.

*C. Selección y Contratación:*

La empresa constructora se reserva el derecho de seleccionar y contratar entre los empadronados, bajo el sistema de cuotas por distritos en función al porcentaje de construcción u otro sistema equivalente. El personal será evaluado de acuerdo a los requisitos establecidos en la convocatoria, previo empadronamiento, de conformidad a los requerimientos técnicos de obras de parte de la empresa constructora.

### **6.11.6 Programa de Capacitación y Sensibilización**

La conducta del personal es un factor de potencial impacto social en el área de un proyecto. Por ello, se requiere establecer un conjunto de procedimientos de manejo adecuado, a través de una capacitación a los trabajadores y contratistas sobre las políticas y acciones de la empresa en cuanto a temas comunitarios.

El presente programa permitirá así, mitigar o prever algunos impactos relacionados a los conflictos con la población local, debido a posibles conductas inadecuadas por parte de los trabajadores locales y foráneos que participen en la realización del Proyecto y que pudieran generar situaciones de conflicto con población local.

#### **6.11.6.1 Objetivo**

Sensibilizar al personal que interviene en el Proyecto (profesionales, técnicos, obreros y visitantes) en aspectos concernientes a temas socioculturales y de relaciones comunitarias establecidas, a fin de mitigar los impactos adversos que se puedan generar su presencia en el área de influencia.

#### **6.11.6.2 Ámbito de Acción**

El programa está dirigido al personal del proyecto, incluyendo también personal administrativo y de empresas contratistas. La capacitación estará basada en el Plan de Relaciones Comunitarias y los lineamientos de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de la empresa.

### **6.11.6.3 Responsabilidad**

Los eventos de capacitación a realizarse se llevarán a cabo por el responsable de la empresa Contratista.

### **6.11.6.4 Líneas de acción del Programa**

Comprende las actividades siguientes:

#### *A. Planificación de los eventos de capacitación:*

- La planificación será realizada por el responsable del contratista.
- Las charlas de capacitación en relaciones comunitarias son de carácter obligatorio para todo personal nuevo en la obra, antes de que inicie sus actividades. Será requisito de empleo contar con el certificado de haber recibido esta charla.
- Las charlas se dirigirán también a Gerentes del Proyecto. Las charlas para trabajadores, en la medida de lo posible, se llevarán a cabo en todos los frentes de trabajo (lugar apropiado).

#### *B. Desarrollo de materiales y contenidos de capacitación*

La gerencia estará encargada de revisar y aprobar los materiales de capacitación, elaborados en base a las necesidades de las actividades a desarrollar. Los materiales serán elaborados abordando temas de importancia para la sensibilización del personal. A continuación se enumeran los temas que serán desarrollados:

- Legislación ambiental con relevancia al sector saneamiento.
- Ubicación e identificación de los grupos de interés.
- Convenio 169 de la OIT.
- Marco Normativo sobre Áreas Naturales Protegidas
- Plan de Manejo Ambiental y Social del Proyecto.
- Plan de Relaciones Comunitarias: objetivos y programas.
- Compromiso y vigilancia al cumplimiento del Plan de Relaciones Comunitarias.
- Charlas en Salud y Seguridad.

Los materiales que serán podrán ser desarrollados para ser usados en el proceso de capacitación son los siguientes:

- Cartilla de Relaciones Comunitarias para contratistas y trabajadores.
- Cartilla de Salud, Protección Ambiental y Seguridad Industrial (EHS) para contratistas y sus trabajadores.
- Afiches, trípticos, material audio visual, etc.

#### *C. Elaboración y aplicación del Código de Conducta:*

La empresa constructora deberá elaborar y difundir antes de su aplicación el código de conducta (CD) para los trabajadores, subcontratista y empresa, a fin de prevenir, evitar y resolver conflictos entre trabajadores y de éstos con la población en general, así como los trabajadores y los proveedores locales. Este código deberá comprender

especificaciones muy puntuales sobre los valores y los patrones de comportamiento de los trabajadores:

- Valores y principios: Modelo del buen trabajador
- Derechos y obligaciones
- Reglas de conductas cotidianas en obra y fuera de obra de los trabajadores
- Reglas de comportamiento en la comunidad
- Reglas del trato con proveedores de bienes y servicios
- Estímulos y premios por cumplimiento del CD
- Castigos y sanciones por infracción del CD
- Procedimiento de reclamos y denuncias
- Procedimiento de solución de conflictos

Tiene la mayor importancia que en el CD se encuentre claramente especificadas las reglas de conducta cotidiana en obra y fuera de obra de los trabajadores. Las cuáles deberían incluir a título ilustrativo las siguientes:

- Los trabajadores deben reportar oportunamente: accidentes, incidencias, daños a la propiedad, daños al medio ambiente (ocasionados por el personal de la empresa o subcontratas), asimismo informar situaciones potenciales que pueden ocasionar riesgos a la salud, así como impactos ambientales. Los reportes deben estar registrados antes de terminar la jornada laboral.
- Los trabajadores deben usar obligatoriamente los equipos de protección individual
- Los trabajadores deben estar debidamente identificados dentro del horario de trabajo.
- Los trabajadores deben mantener una conducta apropiada con la población local evitando generar problemas, discusiones o conflictos de cualquier índole.
- Los trabajadores tienen prohibido cazar, pescar, poseer animales silvestres o realizar cualquier tipo de interferencia a la vida normal de estos.
- Los trabajadores tienen prohibición de poseer o consumir bebidas alcohólicas. El uso de medicinas o drogas debe ser llevado a cabo con la autorización del personal médico de la locación.
- Los trabajadores no pueden tomar piezas arqueológicas para su uso personal y si un trabajador encuentra una de ellas durante la excavación o construcción deberá interrumpir el trabajo y notificar a su supervisor o representante de relaciones comunitarias.
- Los trabajadores tienen prohibido portar armas de fuego o de otro tipo.
- Los trabajadores deben desechar adecuadamente los desechos de las locaciones de trabajo.
- Los trabajadores deben ser vacunados y deberán reportar al personal médico cualquier enfermedad potencial.
- Los trabajadores están prohibidos de contraer deudas personales al nombre de la empresa, los pagos y cumplimiento de las mismas están sujetos de manera personal.

Medidas de comportamiento para conductores:

- Respetar las señales establecidas durante todas las etapas de proyecto, a fin de promover las normas de convivencias y seguridad vial.

- No viajar por encima de los límites de velocidad autorizados en las zonas urbanas y colindantes, instituciones educativas o de salud.
- No viajar fuera de las rutas planificadas, fuera de los horarios establecidos después de la jornada laboral.
- Los conductores no están autorizados para transportar pasajeros, salvo autorización expresa de sus superiores.
- Reportar oportunamente las fallas mecánicas y/o mantenimiento de los vehículos.

#### **6.11.6.5 Desarrollo de la capacitación**

La capacitación consistirá de una primera charla de introducción/inducción. Luego, se darán charlas cortas de actualización regularmente durante las actividades.

La capacitación tendrá dos públicos objetivos: 1) gerentes y, 2) trabajadores en general. Por ello el contenido variará de acuerdo a los niveles de responsabilidad que cada público objetivo tenga en la obra. El Relacionista Comunitario de la contratista será el responsable de implementar las charlas de capacitación en Relaciones Comunitarias en los frentes de trabajo de su sector. Además, será responsable de documentar este proceso, llevando un registro de todos los participantes en las charlas de capacitación, con firma y cargo de los asistentes. El encargado supervisará que las charlas se estén dando de manera adecuada y revisará los registros.

La capacitación del personal del Proyecto para mantener buenas relaciones con la población del entorno (asociaciones de propietarios, AAHH, propietarios privados, entre otros ) se debe fomentar una conducta culturalmente adecuada, basada en el reconocimiento, respeto, valoración de las poblaciones locales y los trabajadores de la empresa dentro de relaciones interculturales.

La capacitación estará orientada a mejorar los conocimientos, habilidades y actitudes, con una tendencia hacia la búsqueda de cambios hacia una conducta positiva del personal del proyecto.

En las reuniones de capacitación se explicarán los temas de manera sencilla y clara, empleando materiales pertinentes al público objetivo, buscando que el proceso de aprendizaje sea didáctico y participativo.

A lo largo de cada una de las reuniones, el capacitador evaluará a los asistentes a través de preguntas, a fin de asegurar que los mismos estén comprendiendo los temas que se están tratando. Así mismo, para reforzar los temas mencionados durante la capacitación, se hará entrega a todos los asistentes de material escrito respecto al Código de Conducta y la Política de Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente, entre otros.

#### **6.11.6.6 Periodo de Ejecución**

La implementación del presente programa deberá realizarse desde la etapa de movilización iniciando el proceso de capacitación con la política y códigos de conducta.

Es fundamental para el proyecto que durante todas las etapas del mismo, el personal internalice los temas sociales. En este sentido, se espera que todo el personal del

proyecto conozca el Plan de Relaciones Comunitarias y lo tenga en cuenta al llevar a cabo sus actividades, aplicándolo como guía para evitar o minimizar la ocurrencia de incidentes y conflictos sociales.

#### **6.11.6.7 Seguimiento y Evaluación**

Se realizarán evaluaciones previas, con pruebas objetivas, al inicio de las charlas de capacitación, evaluando el conocimiento previo y las actitudes de los candidatos a ser contratados. Las Evaluaciones serán hechas al final de las Inducciones, de manera que pueda ser evaluada su comprensión de los temas y avances.

Pruebas aleatorias serán hechas a los trabajadores en general en temas que ya hayan sido capacitados, para realizar el seguimiento y confirmar la comprensión de las inducciones.

El seguimiento proveerá elementos de juicio para incrementar la eficiencia de los materiales y métodos de capacitación. Estas serán incorporadas en el sistema de gestión ambiental y social de la empresa.

#### **6.11.7 Programa de Comunicación y Difusión**

Compete a la empresa constructora el establecimiento de un sistema de comunicación e información de la empresa con los pobladores. Al respecto deberá implementar las siguientes acciones:

- Se tendrá una oficina de Relaciones Comunitarias, en donde se registraran las atenciones de consultas y reclamos (se debe tener una fecha y horario para la atención de los casos con un registrador dedicado a esta actividad de preferencia un Especialista Social), se realizará el seguimiento, derivación, solución y cierre dependiendo del caso.
- Se colocará un panel de información visual tipo periódico mural de mensajes, aviso y noticias actualizadas del quehacer de la obra.
- Informativos sobre cada acontecimiento de trascendencia en especial de avances de obra y de solución de conflictos o problemas de trabajo en obra.
- Comunicados escritos continuos dirigidos especialmente a los usuarios por corte de agua, cierre de pistas, veredas y/o desvíos para ponerles al tanto del avance de la obra y las medidas adoptadas en la vía para afectar lo menos posible sus actividades diarias.
- Programar y participar activamente en las reuniones con las autoridades, representantes de las organizaciones sociales de base.
- Convocar a reuniones periódicas (cada trimestre o semestre según sea el caso), para absolver inquietudes, informar avances, informar sobre las convocatorias y capacitación del personal, recepcionar consultas y reclamos, realizar coordinaciones de gestión con las autoridades o representantes de organizaciones de base.
- Coordinar las actividades y subprogramas en beneficio en los distritos para mantener las relaciones armoniosas con ellos.
- Coordinar y ejecutar las capacitaciones indirectas y no relacionadas.
- Coordinar campañas de salud y cuidado del medio ambiente en los distritos del área de influencia directa (priorizar en las Instituciones Educativas, Establecimientos de Salud y Organizaciones de Base).

Cuadro 6.11.7-1-Temas propuestos para capacitación indirectas y campañas a la población objetivo

Sector	Temas	Cantidad de reuniones propuestas	Observaciones
Salud	Uso adecuado del agua y servicios sanitarios. Prevención de enfermedades	32	Dirigidas a instituciones educativas, centro de salud, vaso de leche o comedor popular (depende de la cantidad de instituciones de cada distrito)
Educación	Cuidado del agua y del medio ambiente Seguridad vial Costos del agua y facturación	32	Dirigidas a instituciones educativas, centro de salud, vaso de leche o comedor popular (depende de la cantidad de instituciones de cada distrito).
Inserción Laboral	Procedimiento, requisitos y condiciones laborales	20	Antes de cada convocatoria de personal, en cada distrito, se debe convocar a autoridades y representantes de las organizaciones de base
Prevención y resolución de conflictos	Reunión con las autoridades, representantes de las organizaciones de base para recibir sus consultas y percepciones con respecto a los temas de interés: - Avance de obras - Afectaciones - Percepciones	20	Se debe realizar reuniones con las autoridades y representantes de las organizaciones de base, y de ser necesario convocar a reuniones con la población.
Actividades Económicas	- Nuevas oportunidades de negocio. - Formación de pequeñas y medianas empresas. - Estándares de calidad - Atención al cliente	12	Se deben realizar alianzas con las Municipalidad y empresas del área de influencia para fomentar el desarrollo local aquí debe incluirse a los empresarios dedicados al comercio de agua.
Vigilancia Social	- Monitoreo Social	12	Se debe capacitar y organizar el comité de vigilancia social.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Acciones de información y diálogo permitirán establecer el puente de comunicación entre la empresa, la población local y el Estado Peruano. El programa de comunicación propuesto parte del reconocimiento del derecho a la diversidad cultural, el respeto y valoración de la misma:

### 6.11.8 Periodo de ejecución

La implementación del presente programa debe darse en todas las fases del Proyecto, de modo que la interrelación entre población y empresa sea permanente y fructífera, para los fines perseguidos.



### **6.11.9 Programa de Apoyo de desarrollo local**

Es importante que los gobiernos locales y regionales asuman un rol decisivo para ser facilitadores de procesos y garantes de la sostenibilidad técnica, social y política de los proyectos de agua y saneamiento, el programa contempla el apoyo a los componentes sociales estratégicos y de mayor vulnerabilidad, orientados a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones locales.

Para ello se recomienda las siguientes actividades:

- Coordinación con los representantes de la población local, autoridades, líderes de opinión y gremios, orientadas a contemplar oportunidades para el desarrollo local a través del beneficio del proyecto de agua y saneamiento que genera una mejor calidad de vida en infraestructura, turismo, comercio y servicios.
- Realizar talleres informativos para ampliar los conocimientos de las autoridades, funcionarios municipales y potenciales líderes del área de influencia social en desarrollo local. En temas de desarrollo y planificación (herramientas de gestión)
- Fomentar la participación decidida y eficiente de los gobiernos regionales y locales.
- Coordinación intersectorial e intergubernamental.
- Realizar alianzas estratégicas con las instituciones para priorizar en los temas: nutrición infantil, salud (priorizando a los niños menores de un año y madres gestantes), educación (priorizando la educación primaria), seguridad, infraestructura.
- Considerar las iniciativas de la población, en relación a un mejor manejo de los impactos ambientales que ocasionará el Proyecto, con la visión de potenciar los aspectos positivos, así como prevenir y mitigar aquellos que pudieran afectar la vida de la población.
- De manera general, fortalecer el trabajo institucional con la población, respecto a la educación, salud, alimentación y relaciones de género, que se presentan vulnerables en muchas zonas del Área de Influencia del Proyecto, ubicadas preferentemente en las zonas del área de influencia directa.

En este sentido, se conformará una comisión conformada por los representantes de la empresa, Municipalidades y representantes de los grupos de interés del Área de Influencia del Proyecto, para que supervisen el cumplimiento de los acuerdos del proyecto con las organizaciones sociales y el Estado, respectivamente.

## **6.12. PLAN DE COMPENSACIÓN**

El objetivo principal del Plan de Compensación es minimizar las alteraciones en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia directa del proyecto, evitando en lo posible el desplazamiento físico de los afectados, y asegurando que las personas sean tratadas de manera justa, brindándoles soluciones adecuadas a la situación generada y maximizando los impactos positivos mediante la participación de los beneficios que ofrece el proyecto.

### **6.12.1 Metodología del Plan de Compensación**

La metodología utilizada involucra básicamente las siguientes actividades:

## 6.12.2 Etapa Previa a la Implementación del Plan de Compensación

- **Inventario y Registro**

Cuyo objetivo es el determinar la ubicación de todas las propiedades que podrían ser alteradas como consecuencia de la ejecución de la obra vial.

El inventario se efectuará en forma directa, mediante visita a las propiedades que de acuerdo al análisis del diseño de la vía previamente levantado, podrían resultar afectadas. En ese aspecto se efectuará una consulta con los propietarios que podrán ser afectados a los cuales se les pondrá al tanto de las características e implicancias de los trabajos ejecutados y por ejecutar. La comunicación será con los habitantes de los predios y se utilizará una ficha socio económica para esquematizar la información.

También se informará a las autoridades de los distritos existentes en el ámbito del proyecto, sobre los objetivos o intención de todas las actividades a realizar en el marco del proyecto así como de las obras complementarias que podrían ser afectadas por la ejecución de la obra.

- **Recopilación de Información de Base**

Se recopilará información confiable de base con la mayor antelación posible, la cual deberá incluir datos sobre el número de personas que se reasentarán, así como sus características socioeconómicas y culturales, incluidas la desagregación por género. Análisis de la información proporcionada en el estudio socioeconómico de la población objetivo, esta nueva base de datos constituirá una referencia esencial para la definición de criterios de elegibilidad y los requisitos de indemnización y rehabilitación.

- **Acciones para el Levantamiento de Información de Campo**

El procedimiento seguido para realizar el levantamiento de información de campo efectuado por nuestra representada consistirá en identificar los predios con vocación urbana y al saneamiento físico legal de aquellas de libre disponibilidad para su transferencia futura a favor del SEDAPAL. En cada caso, se efectuaron acciones relacionados a la determinación de la titularidad de cada predio individualizado y potencialmente saneado mediante un cruce de información con el COFOPRI, por medio de la búsqueda de antecedentes registrales y extra registrales, así como la información recogida durante las labores de empadronamiento.

En relación a lo mencionado, nuestro trabajo de levantamiento de información en campo tiene la finalidad de obtener datos suficientes para poder determinar en forma certera la titularidad del predio, o quienes deberán ser saneados (titulación y/o rectificación de áreas), y ser inscritos en los Registros Públicos, en aplicación de la normatividad vigente.

- **Empadronamiento**

Se efectuarán acciones relativas a la determinación de la titularidad o posesión de cada predio individualizado, que puede estar físicamente saneado. Por medio de la entrevista a los afectados, se trata de identificar a la población objetivo de forma precisa, de la misma forma se busca determinar los antecedentes registrales y extra registrales de posesión y/o propiedad, esta información es recabada durante las labores de empadronamiento.

- **Compensación Ambiental**

Es una herramienta de gestión ambiental que comprende medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los impactos ambientales significativos causados por el desarrollo de los proyectos de inversión. La compensación ambiental debe operar siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, mitigación, recuperación y restauración eficaces conforme al principio de jerarquía de la mitigación que se desarrollará más adelante. En el caso peruano, en las normas del SEIA se establece que el plan de compensación ambiental es componente de la estrategia de manejo ambiental del estudio de impacto ambiental detallado.

Por lo que el plan de compensación ambiental es un componente del estudio ambiental del proyecto de inversión, el cumplimiento de los compromisos contenidos en dicho plan se encuentra sujeto a fiscalización ambiental y a la aplicación de las sanciones administrativas que correspondan en caso de incumplimiento. Actualmente el OEFA es la entidad a cargo de la supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental de los sectores de mediana y gran minería, hidrocarburos, saneamiento, electricidad, pesquería e industria (cerveza, papel, cemento y curtiembre).

### 6.12.3 Objetivos

- El programa de restauración y compensación ambiental tiene como objetivos principales llevar a cabo acciones tendientes a la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales de nuestro país, que por diversas causas fueron dañados o están deteriorados.
- Apoyar el desarrollo de actividades encaminadas a la conservación directa a través del manejo y protección de los ecosistemas y su biodiversidad, incluyendo su uso sostenible. Lo anterior se consigue a través del apoyo a proyectos o programas dirigidos a estos fines.

La determinación y cuantificación de las medidas de compensación se realiza con base en este instrumento de uso obligatorio para los solicitantes de licencia ambiental de competencia de la autoridad nacional de licencias ambientales.

### 6.12.4 Procedimiento

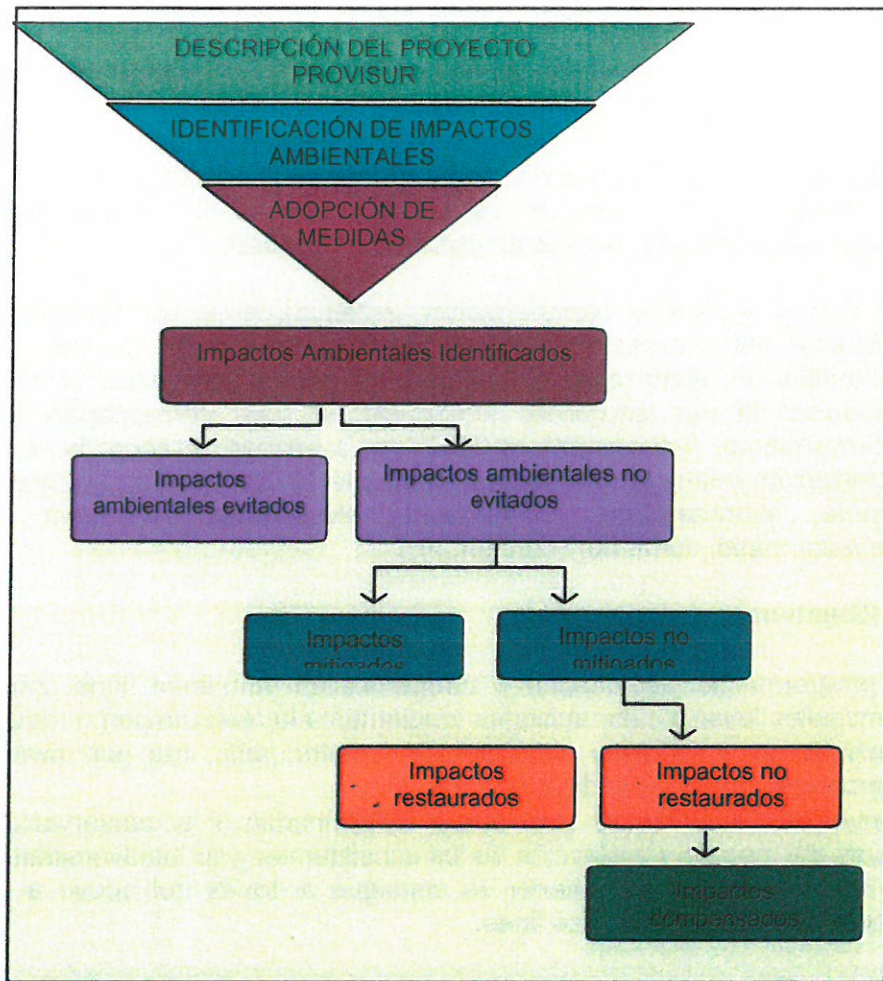
- a) Se recolecta la información que sirva para la elaboración del proyecto; siendo necesario el conocimiento del sitio en este caso, de los distritos involucrados, cómo funciona, sus procedimientos, productos, problemáticas, etc.
- b) Paso después, se analiza toda la información y resultados de la evaluación de los riesgos ambientales obtenidos por las etapas anteriormente mencionadas, para la realización de sus respectivas soluciones, alternativas y proyectos para la mitigación de los riesgos.
- c) Solamente aquellos impactos significativos que no presenten medidas de mitigación, se proporcionará un Plan de Compensación.

El procedimiento metodológico para determinar impactos ambientales significativos que requieran la implementación de planes de compensación se muestra en el cuadro a continuación.

ECSA Ingenieros  
  
Ing. José Enrique Millones Olmos  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP. N° 15246

Figura 6.12.4-1- Jerarquía de la compensación



Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.12.5 Categorías

De acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley del SEIA, el plan de compensación ambiental forma parte de la estrategia de manejo ambiental del EIA-d (categoría III), en caso resulte aplicable en el proyecto PROVISUR.

Recordemos que conforme a las normas del SEIA, las categorías de estudios ambientales previstas para los proyectos de inversión pueden ser de tres tipos según la significancia ambiental de dichos proyectos.

ECSA Ingenieros

*[Firma]*  
 Ing. José Enrique Millones Olano  
 Representante Legal

*[Firma]*  
 SIXTO FELIPE MEZO ROJAS  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP. N° 15246

Cuadro 6.12.5-1 - Categorías y criterios de significancia ambiental

Categoría	Criterio de significancia ambiental
Categoría I Declaración de Impacto Ambiental	Incluye proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.
Categoría II Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado	Incluye proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables.
Categoría III Estudio de Impacto Ambiental Detallado	Incluye proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

Fuente: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

### 6.12.6 Puntos claves sobre la aplicación del plan de compensación ambiental

Las áreas elegibles para compensar:

- Áreas ecológicamente equivalentes al área impactada por el proyecto de inversión antes de sufrir el impacto, a fin de asegurar el mantenimiento de determinados ecosistemas y sus valores a lo largo del territorio nacional.
- Dichas áreas deberán ubicarse preferiblemente dentro del área de influencia o en áreas conexas al proyecto. Un área es similar en términos de atributos, ecosistemas, biodiversidad y valores.
- Lo recomendable es no sacrificar ecosistemas únicos para el país y de esta manera evitar intervenirlos o impactarlos. La compensación ambiental no debe ser utilizada como una herramienta que sea la salida a todo proyecto de inversión sino que deberá evaluarse cada caso concreto.

### 6.12.7 Descripción del ecosistema

El ecosistema presenta un ambiente costero, posee características singulares de extrema aridez y una limitada oferta de alimentos (Brack, 1986), que condicionan a los organismos que habitan este ecosistema, a presentar diversas adaptaciones, para dividir los recursos y poder coexistir.

Según la clasificación de Antonio Brack, el Proyecto se encuentra ubicado en la Ecoregión Desierto del Pacífico.

El relieve desértico es mayormente plano, con extensas pampas, zonas de dunas y colinas que raramente superan los 700 metros de altura. En ciertas zonas, donde las nieblas chocan contra las colinas, se forman unos singulares ambientes conocidos como «lomas».

Según la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995), el área de Influencia del Proyecto se encuentra inmersa en la Zona de Vida desierto desecado-Subtropical (dd-S).

El relieve topográfico es de plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la cordillera antigua de la costa. Consiste en planicies y llanuras sedimentarias, con cerros y colinas bajas que se van elevando más hacia el este. Los suelos son por lo general desérticos arenosos (yermosos), con zonas pedregosas (litosoles) y salobres.

La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

Según A. Brack, las formaciones vegetales se pueden reducir a 4 tipos:

- Los desiertos, con vegetación o sin ella
- Los valles u oasis fluviales, con bosques de galería
- Las lomas costeras, con vegetación muy variada y que se desarrolla gracias a las abundantes neblinas invernales o camanchacas
- Ambientes acuáticos, con abundancia de totorales, juncuales y gramadales.

En la zona del Proyecto se observa además una gran presencia de áreas naturales degradadas, ecosistemas cuya diversidad, productividad y habitabilidad se ha reducido considerablemente, caracterizándose por la pérdida de vegetación y suelo. Los cambios de esta cubierta terrestre vienen determinados por diferentes factores, siendo quizá los más significativos: el incremento urbanístico-residencial de las zonas cercanas a los grandes núcleos de población y los incendios forestales (Konratyev, 1998).

Específicamente, las áreas naturales degradadas son aquellas cuya productividad y diversidad se ha reducido de tal modo, que es poco probable que recuperen su estado original a menos que se apliquen medidas de rehabilitación especiales (UICN, PNUMA y WWF 1991). Estas zonas se encontraban inicialmente constituidas por especies nativas las cuales sufrieron grandes daños por la actividad antrópica, afectando las propiedades físicas del suelo por compactación generando una pérdida de la calidad del suelo y su capacidad de regeneración.

Es importante mencionar, en cuanto a la diversidad biológica de la zona, que la posible afectación de organismos comerciales (pulpos, peces y macroinvertebrados) no existirá impacto ambiental significativo, dado que según norma española (Real Decreto 345/1993 del Ministerio de Agricultura y Pesca de España), la variación de la salinidad provocada por un vertido, en las aguas para cría de moluscos afectados por dicho vertido, no deberán ser superior en más de un 10% a la salinidad medida en las aguas no afectadas (fuera de zona de mezcla). Del mismo modo, para que sea considerado un impacto en la diversidad, no debe de exceder en 38 ppm o PSU la concentración del mar. Considerar que la salinidad promedio del mar de SMM es de 34 ppm. Además, según el estudio de modelamiento en el "PEOR de los CASOS" si se sobrepasan los 38 ppm será menor de 1 m de desplazamiento horizontal y 2 m vertical (Anexo 13 - Informe de Modelamiento de dispersión de contaminantes), sin alcanzar la salmuera al fondo marino donde están los macroinvertebrados, por lo cual se considera que no va existir impacto significativo.

Asimismo, durante la etapa de construcción del emisario e inmisario existirá puntualmente una alteración del fondo marino durante el reposo de las tuberías en su destino final pero como las actividades del Proyecto no se realizará en el periodo de

verano ni otoño; sino invierno, no afectará los estadios larvarios ni juveniles de pulpo puesto que según su desarrollo alcanzarían estadios larvarios y juveniles en el sistema bentónico durante los meses de verano. Además, la zona rocosa que es el hábitat de las especies mencionadas en la observación no se impactará ni durante la construcción u operación del proyecto.

### 6.12.8 Análisis de afectaciones prediales

Según la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos:

- El Estado ha desmembrado el área materia de esta partida a mérito de las Resolución N° 078-2011/SBN-DGPE-SDDI del 15/07/2011 y sus Resoluciones Aclaratorias N° 084-2011/SBM-DGPE-SDDI del 03/08/2011 y N° 086-2011/SBN-DGPE-SDDI, todas expedidas por la Subdirección de Desarrollo Inmobiliario de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.
- Se aprueba la transferencia de dominio a título gratuito, a favor del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con la finalidad de que en el predio inscrito en ésta partida se lleve a cabo la ejecución del Proyecto “Aguas de Lima Sur II”, nombre que se le dio en el Concurso de proyectos integrales para la entrega en concesión del diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto<sup>4</sup> (Junio 2011).
- Se modifica la finalidad para la cual fue transferido el predio inscrito en esta partida; en el sentido que el proyecto a ejecutarse será el proyecto denominado “Provisión de Servicios de Saneamiento para los distritos del Sur de Lima PROVISUR”. Esto se da ya habiendo ganado CODESUR el concurso mencionado en el punto anterior. Asimismo, se ha establecido en el artículo 2 de la indicada Resolución. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento deberá cumplir con la finalidad para la cual se transfiere el predio, en el plazo máximo de 2 años, contados a partir de la notificación de la Resolución N°027-2013/SBN-DGPE-SDDI del 28/04/2013; y se ha establecido en el artículo 2do de la indicada Resolución “El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento deberá cumplir con la finalidad para la cual se transfiere el predio, en el plazo máximo de dos años, contados a partir de la notificación de la presente resolución, caso contrario se revertirá del Estado” consentida mediante Resolución N° 082-2013/SBN-SG-UTD.
- Se transfiere la propiedad al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento que había adquirido la propiedad del inmueble inscrito en la partida en mérito a la Resolución N° 090-2013/SBN-DGPE-SDDI del 15/11/2013.
- Análisis de afectaciones

Cabe mencionar que el concedente es el responsable del saneamiento físico legal, haciendo hincapié al contrato de la concesión, capítulo V “Régimen de bienes”, de la Servidumbre, artículo 5.30: “El CONCESIONARIO realizará las gestiones necesarias para el establecimiento de las Servidumbres convencionales para el cumplimiento de sus obligaciones conforme al Contrato. Transcurridos tres (3) meses de haberse

<sup>4</sup> Agencia de Promoción de la Inversión Privada. Comité de ProInversión en proyectos de Saneamiento e irrigación – Pro Agua. ProInversión.

iniciado las gestiones para establecer las Servidumbres convencionales, y habiendo éstas resultado infructuosas, el CONCEDENTE, a solicitud de SEDAPAL, deberá establecer las Servidumbres de carácter forzoso que requiera el CONCESIONARIO, conforme el procedimiento y requisitos previstos en el Título VII de la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento y en el Título VI de su Reglamento, aprobado mediante D.S. N° 023-2005-VIVIENDA, o las normas que las modifiquen o sustituyan”.

### 6.12.9 Conclusiones

Considerando lo detallado en los puntos arriba mencionados, **no** se aplica el plan de compensación en el proyecto PROVISUR, teniendo en cuenta que la no existirá afectación en las áreas verdes existentes de los distritos involucrados, dado que SEDAPAL mediante cartas presentadas en el Anexo 7 garantizará el riego. También no existirá afectación en la actividad de pesca ni la fauna existente, dado que según estudios de modelamiento (Anexo 139 no ocurrirá la segmentación del ecosistema ni afectará la ictiofauna (peces) existentes, entre otros. Por lo tanto, las medidas de compensación no resultan aplicables ya que no se tiene impactos ambientales negativos que se deban evitar, minimizar, rehabilitar o restaurar y así no se altera el desarrollo de los proyectos de inversión.

Asimismo, como parte del Programa de Relaciones Comunitarias, se realizará el seguimiento y monitoreo durante la etapa de construcción del proyecto, garantizando las siguientes acciones:

#### Para infraestructura pública:

- Las pistas, veredas, postes y sardineles deteriorados en la construcción de las plantas (PTAR e IDAM), redes de saneamiento y abastecimiento, reservorio, cámaras de bombeo, estación de bombeo y sistema de captación, serán reparadas, rehabilitadas y restauradas, dejándolas tal como se encontró en un inicio.

#### ***Interrupción del Tránsito y Accesos Públicos a Viviendas***

Antes:

- Se empadronará a la población con el fin de identificar a aquellos que posea vehículos y negocios con playa de estacionamiento.
- Se realizará un plan o cronograma de tareas (limpieza del predio, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local.
- Se tendrá en cuenta el período de temporada alta (verano) y se afectará mínimamente, considerando realizar los trabajos del balneario en la época de invierno, según la ordenanza municipal existente.
- En caso se afecte algún establecimiento comercial que posea playa de estacionamiento se tiene previsto la reducción del tiempo en la ejecución de obras (con dos frentes de obra) y la previsión del traslado de los trabajos a una época de menor afluencia (invierno).
- Se identificarán los sardineles que posean áreas verdes que incluyan especies forestales.

ECOSA Ingenieros  
  
.....  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEJÍA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246



**Durante:**

- Se enmallará y señalizará las áreas de trabajo según lo establecido en el ítem 6.5.2 - Señalización y desvíos en vías de tránsito.
- Se colocarán pasos peatonales de acceso a las viviendas.
- Se colocarán rampas de acceso de vehículos a las viviendas identificadas en el empadronamiento.
- En caso que el dueño de la vivienda no permita la remoción de una especie forestal, se aplicará técnicas que causen la menor afectación posible.
- En caso de ocurrir algún accidente con personas ajenas a la obra, a pesar de la correcta disposición de enmallado y señalización, se aplicará un plan de emergencia que dispone la evacuación del herido al centro de salud más cercano dentro de los alcances y responsabilidades de la concesionaria.
- Se prestará especial atención a los horarios de trabajo de la máquina compactadora, en el período de compactación del terreno, con el objetivo de no entorpecer la circulación vehículos en las inmediaciones del predio de la planta y en la zona de trabajo de reconstrucción de la red y se alterará lo menos posible la calidad de vida de la población local.
- Se tendrá especial cuidado en el manejo de malas conductas por parte del personal.
- En caso ocurriera una eventualidad con animales domésticos se tiene previsto el apoyo del personal obrero.
- Si ocurriera algún accidente vehicular en inmediaciones de la obra, se dará aviso a la policía de la jurisdicción para determinar las causas del mismo y las responsabilidades que originen.

**Después:**

- Se restablecerán las áreas afectadas, incluyendo las áreas verdes tal cual fueron encontradas al inicio de la ejecución de las obras.
- Las fachadas de las viviendas que sean perjudicadas por el polvo serán limpiadas por un contingente obrero, previa autorización del propietario del predio.

**Corte de agua:**

**Antes:**

- Se contempla que la mayoría de trabajos serán desarrollados en época de invierno.
- Se tiene previsto los planes de contingencia a ser aplicados en caso se requiera.
- Se dará el aviso pertinente a la población que involucra el área de trabajo.
- Se empadronará a la población que podría verse afectada por falta de agua.

**Durante:**

- En caso el corte sea mayor a lo previsto, se proveerá de agua potable con camiones cisterna.

**Después:**

- Se dará aviso del término de los trabajos en la zona.
- Se restablecerá el servicio de agua potable.

## **6.13. CRONOGRAMAS DE IMPLEMENTACIÓN Y DE INVERSIÓN**

### **6.13.1. Generalidades**

La implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental del Proyecto consta del cumplimiento de los planes y programas establecidos en los ítems anteriores, la que estará a cargo de CODESUR.

En ese sentido, la ejecución de los Planes y Programas presentados en el presente capítulo permitirán evaluar, periódicamente, la dinámica de los diferentes componentes ambientales y sociales, así como determinar las variaciones en la calidad ambiental del entorno y su contexto social durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, al identificar actividades que sean potenciales generadoras de impactos ambientales, proponer medidas de manejo específicas e implementarlas a lo largo de la duración del Proyecto.

El Plan de Inversiones presenta los costos operativos de la implementación de cada uno de los planes y programas presentados, así como el tiempo para su implementación y se constituye como una herramienta de planificación para la ejecución del Proyecto.

### **6.13.2. Objetivo**

Presentar los costos y tiempo de implementación que tomará cada uno de los programas y planes establecidos en la Estrategia de Manejo Ambiental del Proyecto.

### **6.13.3. *Implementación de la estrategia de manejo ambiental en la etapa de construcción***

A fin de cumplir con los objetivos de los diferentes Planes y Programas propuestos en la Estrategia de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR), se determinó la inversión necesaria para su implementación durante la etapa de construcción, con una duración de 24 meses.

#### **6.13.3.1. *Presupuesto***

A fin de cumplir con los objetivos de la Estrategia de Manejo Socio Ambiental, a continuación se detalla la inversión necesaria para la implementación de cada Plan considerado, tomando en cuenta que la construcción del Proyecto durará aproximadamente 24 meses.

Cuadro 6.13.3-1 - Presupuesto de implementaciones del Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>1,0</b>	<b>Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación</b>				
1,1	Personal a cargo del área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias – HSEC	mes	24	S/. 10 000,00	S/. 240 000,00
1,2	Medidas de mitigación del impacto paisajístico (instalación de paneles de 3x8 en frentes de obra cercanos a la playa).	Unid	10	S/. 3 000,00	S/. 30 000,00
1,3	Medidas de mitigación del impacto paisajístico (sembrío de plantas entorno a la PTAR/IDAM).	Unid	250	S/. 15,00	S/. 3 750,00
1,4	Insonorización de las Cámaras de Bombeo Tipo A cercanas a viviendas.	Unid	5	S/. 200,00	S/. 1 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 274 750,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-2 - Presupuesto de implementación del Plan de vigilancia, control y seguimiento ambiental

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>2,0</b>	<b>Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental*</b>				
2,1	Señalización y desvío en vías de tránsito	global	1	S/. 2 500,00	S/. 2 500,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 2 500,00</b>

\* Los costos de Disposición de Material Excedente y Material de Construcción serán considerados dentro del presupuesto operativo del Proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-3 - Presupuesto de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos y efluentes

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>3,0</b>	<b>Plan de manejo de residuos sólidos*</b>				
3,1	Capacitación de trabajadores	unidad	8	S/. 500,00	S/. 4 000,00
3,2	Alquiler de baños y químicos de limpieza	mes	24	S/. 600,00	S/. 14 400,00
3,3	Transporte de Residuos Sólidos No Peligrosos y de la actividad de la construcción	m <sup>3</sup>	2 567,33	S/. 750,00	S/.1 925 497,50
3,4	Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos y de la actividad de la construcción	m <sup>3</sup>	2 567,33	S/. 30,00	S/. 77 019,90
3,5	Transporte de Residuos Sólidos Peligrosos	m <sup>3</sup>	196,09	S/. 750,00	S/. 147 067,50
3,6	Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos	m <sup>3</sup>	196,09	S/. 420,00	S/. 82 357,80
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 2 250 342,70</b>

\* Este presupuestado para una generación estimada de residuos lo cual puede variar según la generación en la etapa de construcción

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-4 - Presupuesto de implementación del Programa de Monitoreo

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>4,0</b>	<b>Programa de Monitoreo</b>				
4,1	Monitoreo de Calidad de Agua	Unid.	2	S/. 15 860,25	S/. 31 720,50
4,2	Monitoreo de Calidad de Sedimentos	Unid.	2	S/. 1 440,00	S/. 2 880,00
4,3	Monitoreo de Aire	Unid.	4	S/. 4 284,00	S/. 17 136,00
4,4	Monitoreo de Ruido	Unid.	4	S/. 1 560,00	S/. 6 240,00
4,5	Monitoreo de Vibraciones	Unid.	4	S/. 486,00	S/. 1 944,00
4,6	Monitoreo de calidad de suelos en PTAR proyectada	Unid.	4	S/. 1 620,00	S/. 6 480,00
4,7	Monitoreo de calidad de suelos en playa de Santa María del Mar y redes	Unid.	2	S/. 5 691,00	S/. 11 382,00
4,8	Monitoreo biológico terrestre	Unid.	3	S/. 11 000,00	S/. 33 000,00
4,9	Monitoreo biológico marino - costero	Unid.	8	S/. 24 500,00	S/. 196 000,00
4,10	Costos Operativos**	global	1	S/. 15 000,00	S/. 15 000,00
				<b>Costo Total</b>	<b>S/. 321 782,50</b>

(\*) El monitoreo ruido ambiental se realizará de manera diurna y nocturna.

(\*\*) Los Costos Operativos incluyen el alquiler de la embarcación, grupo electrógeno y el personal que realizará el muestreo durante los 2 años.

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-5- Presupuesto de implementación de los Planes de Contingencias

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>5,0</b>	<b>Planes de Contingencias</b>				
5,1	Capacitación de personal	Unid.	4	S/. 500,00	S/. 2 000,00
5,2	Simulacros de tsunami	Unid.	3	S/. 1 500,00	S/. 4 500,00
5,3	Simulacros de sismo	Unid.	3	S/. 1 500,00	S/. 4 500,00
5,4	Simulacros de incendio	Unid.	2	S/. 1 500,00	S/. 3 000,00
5,5	Simulacros de derrame de combustible	Unid.	2	S/. 1 500,00	S/. 3 000,00
				<b>Costo Total</b>	<b>S/. 17 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-6- Presupuesto de implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>6,0</b>	<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional</b>				
6,1	Capacitación de personal	Unid.	8	S/. 500,00	S/. 4 000,00
6,2	Compra y Mantenimiento del botiquín, equipo de primeros auxilios, EPPs y extintores.	global	1	S/. 20 000,00	S/. 20 000,00
6,3	Señalización informativa, preventiva y regulatoria	global	1	S/. 5 000,00	S/. 5 000,00
				<b>Costo Total</b>	<b>S/. 29 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.3-7 - Presupuesto de implementación del Plan de Relaciones Comunitarias

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>7,0</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>				
7,1	Personal a cargo del área	mensual	24	S/. 8 000,00	S/. 192 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 192 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.13.3.2. Resumen del plan de inversiones

Cuadro 6.13.3-8 – Resumen del Plan de Inversiones – Etapa de Construcción.

Ítem	Plan / Programa*	Costo Total
1,0	Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación	S/. 274 750,00
2,0	Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental	S/. 2 500,00
3,0	Plan de manejo de residuos sólidos y efluentes	S/. 2 250 342,70
4,0	Programa de Monitoreo	S/. 321 782,50
5,0	Planes de Contingencias	S/. 17 000,00
6,0	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 29 000,00
7,0	Plan de Relaciones Comunitarias **	S/. 192 000,00
<b>Costo Total</b>		<b>S/. 3 087 375,20</b>

\* Los Costos del Plan de Cierre serán considerados dentro del presupuesto operativo del Proyecto.

\*\* Los costos colocados son referenciales

Elaborado por ECSA Ingenieros

**6.13.3.3. Cronograma de implementación del plan de inversiones**

Cuadro 6.13.3-9 - Cronograma de Implementación del Plan de Inversiones

Ítem	Plan / Programa	Año 1												Año 2											
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20	m21	m22	m23	m24
<b>1,0</b>	<b>Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación</b>																								
<b>2,0</b>	<b>Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental</b>																								
2,1	Seguridad y limpieza de obra																								
2,2	Señalización y desvío en vías de tránsito																								
2,3	Programa de manejo y Disposición de material excedente																								
2,4	Programa de manejo de Materiales de Construcción																								
<b>3,0</b>	<b>Plan de manejo de residuos sólidos y efluentes</b>																								
3,1	Capacitación de trabajadores																								
3,2	Transporte de Residuos No Peligrosos																								
3,3	Disposición Final de Residuos No Peligrosos																								
3,4	Transporte de Residuos Sólidos de la actividad de la construcción																								
3,5	Disposición Final de Residuos Sólidos de la actividad de la construcción																								
3,6	Transporte de Residuos Peligrosos																								
3,7	Disposición Final de Residuos Peligrosos																								
3,8	Mantenimiento de contenedores																								
<b>4,0</b>	<b>Programa de Monitoreo</b>																								
4,1	Monitoreo de Calidad de Agua																								
4,2	Monitoreo de Calidad de Sedimentos																								
4,3	Monitoreo de Aire																								
4,4	Monitoreo de Ruido																								
4,5	Monitoreo de Vibraciones																								
4,6	Monitoreo de calidad de suelos																								
4,7	Monitoreo de calidad de suelos en la playa																								
4,8	Monitoreo biológico marino - costero																								
4,9	Monitoreo biológico terrestre																								
<b>5,0</b>	<b>Planes de Contingencias</b>																								
5,1	Capacitación de personal																								
5,2	Simulacros de tsunami																								
5,3	Simulacros de sismo																								
5,3	Simulacros de incendio																								
<b>6,0</b>	<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional</b>																								
6,1	Charlas de 5 minutos																								
6,2	Capacitación de personal																								
6,3	Compra y Mantenimiento del botiquín, equipo de primeros auxilios, EPP y extintores.																								
6,4	Señalización informativa, preventiva y regulatoria																								
<b>7,0</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>																								
7,1	Programa de contratación temporal de mano de obra local																								
7,2	Programa de Capacitación y sensibilidad																								
7,3	Programa de Comunicación y Difusión																								
7,4	Programa de Apoyo de desarrollo local																								

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 6.13.4. Implementación de la estrategia de manejo ambiental en la etapa de operación

A fin de cumplir con los objetivos de los diferentes Planes y Programas propuestos en la Estrategia de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR), se determinó la inversión necesaria para su implementación durante el primer año de operación.

##### 6.13.4.1. Presupuesto

A fin de cumplir con los objetivos de la Estrategia de Manejo Socio Ambiental, a continuación se detalla la inversión necesaria para la implementación de cada Plan considerado, durante el primer año de operación.

Cuadro 6.13.4-1- Presupuesto de implementación del Plan de Medidas preventivas, correctivas y de Mitigación

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>1,0</b>	<b>Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación</b>				
1,1	Personal a cargo del área de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias – HSEC (*)	mes	12	S/. 10 000,00	S/. 120 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 120 000,00</b>

(\*) Actividad que incluye el mantenimiento del cerco perimétrico  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.4-2- Presupuesto de implementación del Plan de vigilancia, control y seguimiento ambiental

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>2,0</b>	<b>Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental*</b>				
2,1	Programa de manejo y Disposición de material excedente	mes	12	S/. 2 000,00	S/. 24 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 24 000,00</b>

\* Durante la Etapa de Operación solo se realizara la evaluación de la estabilidad de los almacenes de material excedente  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.4-3- Presupuesto de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>3,0</b>	<b>Plan de manejo de residuos sólidos y efluentes en la etapa de operación *</b>				
3,1	Capacitación de trabajadores	Unid.	4	S/. 500,00	S/. 2 000,00
3,2	Transporte de Residuos Sólidos No Peligrosos	m <sup>3</sup>	290,00	S/. 750,00	S/. 217 500,00
3,3	Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos	m <sup>3</sup>	290,00	S/. 420,00	S/. 121 800,00
3,4	Transporte de Residuos Sólidos Peligrosos	m <sup>3</sup>	1 139,04	S/. 750,00	S/. 854 280,00
3,5	Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos	m <sup>3</sup>	1 139,04	S/. 420,00	S/. 478 396,80
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 1 673 976,80</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.4-4- Presupuesto de implementación del Programa de Monitoreo

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>4,0</b>	<b>Programa de Monitoreo*</b>				
4,1	Monitoreo de Calidad de Agua de Mar - mensuales	Unid.	12	S/. 3 404,50	S/. 40 854,00
4,2	Monitoreo de Calidad de Agua de Mar - trimestrales	Unid.	4	S/. 20 438,25	S/. 81 753,00
4,3	Monitoreo de Calidad de Efluentes - parámetros diarios	Unid.	360	S/. 291,00	S/. 104 760,00
4,4	Monitoreo de Calidad de Efluentes - mensuales	Unid.	12	S/. 1 524,15	S/. 18 289,80
4,5	Monitoreo de Calidad de Efluentes - trimestral	Unid.	4	S/. 420,00	S/. 1 680,00
4,6	Monitoreo de Calidad de Sedimentos	Unid.	2	S/. 1 440,00	S/. 2 880,00
4,7	Monitoreo de Aire	Unid.	1	S/. 4 284,00	S/. 4 284,00
4,8	Monitoreo de Ruido	Unid.	1	S/. 390,00	S/. 390,00
4,9	Monitoreo de calidad de suelos	Unid.	1	S/. 810,00	S/. 810,00
4,10	Monitoreo biológico marino - costero	Unid.	2	S/. 24 500,00	S/. 49 000,00
4,11	Monitoreo biológico terrestre	Unid.	2	S/. 11 000,00	S/. 22 000,00
4,12	Costos operativos	global	1	S/. 15 000,00	S/. 15 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 341 700,80</b>

\* El Monitoreo de calidad de agua y calidad de lodos será considerado dentro del Presupuesto Operativo del Proyecto  
Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.4-5- Presupuesto de implementación de los Planes de Contingencias

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>5,0</b>	<b>Planes de Contingencias</b>				
5,1	Capacitación de personal	Unid.	2	S/. 500,00	S/. 1 000,00
5,2	Simulacros de tsunami	Unid.	1	S/. 1 500,00	S/. 1 500,00
5,3	Simulacros de sismo	Unid.	2	S/. 1 500,00	S/. 3 000,00
5,4	Simulacros de incendio	Unid.	1	S/. 1 500,00	S/. 1 500,00
5,5	Simulacros de derrame de hidrocarburo	Global	1	S/. 1 500,00	S/. 1 500,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 7 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros



Cuadro 6.13.4-6- Presupuesto de implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>6,0</b>	<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional</b>				
6,1	Capacitación de personal	Unid.	4	S/. 500,00	S/. 2 000,00
6,2	Compra y Mantenimiento del botiquín, equipo de primeros auxilios, EPP y extintores	global	1	S/. 20 000,00	S/. 20 000,00
6,3	Señalización informativa, preventiva y regulatoria	global	1	S/. 2 000,00	S/. 2 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 24 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 6.13.4-7 - Presupuesto de implementación del Plan de Relaciones Comunitarias

Ítem	Plan / Programa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial
<b>7,0</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>				
7,1	Personal a cargo del área	mes	12	S/. 8 000,00	S/. 96 000,00
<b>Costo Total</b>					<b>S/. 96 000,00</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 6.13.4.2. Resumen del plan de inversiones

Cuadro 6.13.4-8 – Resumen del Plan de Inversiones en la etapa de operación


Ítem	Plan / Programa	Costo Total
1,0	Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación	S/. 120 000,00
2,0	Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental	S/. 24 000,00
3,0	Plan de manejo de residuos sólidos	S/. 1 673 976,80
4,0	Programa de Monitoreo	S/. 341 700,80
5,0	Planes de Contingencias	S/. 7 000,00
6,0	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 24 000,00
7,0	Plan de Relaciones Comunitarias *	S/. 96 000,00
<b>Costo Total</b>		<b>S/. 2 286 630,00</b>

\* Los costos son referenciales

Elaborado por ECSA Ingenieros

**ECSA Ingenieros**

  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MESA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

### 6.13.4.3. Cronograma de implementación del plan de inversiones

Cuadro 6.13.4-9 - Cronograma de Implementación del Plan de Inversiones

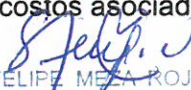
Ítem	Plan / Programa	Año 1											
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12
1,0	Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación												
2,0	Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental												
2,1	Programa de manejo, almacenamiento y Escombreras de disposición final												
3,0	Plan de manejo de residuos sólidos												
3,1	Capacitación de trabajadores												
3,2	Transporte de Residuos Sólidos No peligrosos												
3,3	Disposición Final de Residuos Sólidos No peligrosos												
3,4	Transporte de residuos de las actividades de la construcción												
3,5	Disposición Final de residuos de las actividades de la construcción												
3,6	Transporte de Residuos Sólidos Peligrosos												
3,7	Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos												
3,8	Mantenimiento de contenedores												
4,0	Programa de Monitoreo												
4,1	Monitoreo de Calidad de Agua Potable												
4,2	Monitoreo de Calidad de Agua Residual												
4,3	Monitoreo de Calidad de Lodos												
4,4	Monitoreo de Calidad de Agua de Mar												
4,5	Monitoreo de Calidad de Sedimentos												
4,6	Monitoreo de Aire												
4,7	Monitoreo de Ruido												
4,8	Monitoreo de calidad de suelos												
4,9	Monitoreo biológico marino - costero												
4,10	Monitoreo biológico terrestre												
5,0	Planes de Contingencias												
5,1	Capacitación de personal												
5,2	Simulacros de tsunami												
5,3	Simulacros de sismo												
5,4	Simulacros de incendio												
6,0	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional												
6,1	Charlas de 5 minutos												
6,2	Capacitación de personal												
6,3	Compra y Mantenimiento del botiquín, equipo de primeros auxilios, EPP y extintores.												
6,4	Señalización informativa, preventiva y regulatoria												
7,0	Plan de Relaciones Comunitarias												
7,1	Programa de contratación temporal de mano de obra local												
7,2	Programa de capacitación y sensibilización												
7,3	Programa de comunicación y Difusión												
7,4	Programa de apoyo de desarrollo local												

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 6.14. CUADRO RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

Se puede apreciar El cuadro a continuación contiene los compromisos ambientales señalados anteriormente, así como la identificación de responsables y costos asociados

**ECSA Ingenieros**  
  
Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

Cuadro 6.14-1 Cuadro resumen de responsable de las Estrategias de manejo Ambiental

Ítem	Plan / Programa	Responsable	Descripción	Costo Total
<b>1</b>	<b>Plan de medidas preventivas, correctivas y de mitigación</b>			
1,1	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por construcción de las redes	CODESUR	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la construcción de las redes mencionadas en este capítulo	S/. 394 750,00
1,2	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por construcción de las plantas de tratamiento	CODESUR	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la construcción de las plantas de tratamiento mencionadas en este capítulo	
1,3	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por construcción de las tuberías submarinas	CODESUR	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la construcción de las tuberías submarinas mencionadas en este capítulo	
1,4	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por operación de las redes	SEDAPAL	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la operación de las redes mencionadas en este capítulo	
1,5	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por operación de las plantas de tratamiento	CODESUR	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la operación de las plantas de tratamiento mencionadas en este capítulo	
1,6	medidas preventivas, correctivas y de mitigación por operación de las tuberías submarinas	CODESUR	Se implementarán las medidas para mitigar el impacto a la calidad ambiental, social y biológica durante la operación de las tuberías submarinas en este capítulo	
<b>2</b>	<b>Plan de vigilancia, control y de seguimiento ambiental</b>			
2,1	Seguridad y limpieza de obra	CODESUR	El Contratista deberá cumplir estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal de acuerdo a las normas vigentes y del presente programa	S/. 26 500,00
2,2	Señalización y desvío en vías de tránsito	CODESUR	Previa la ejecución de obras se deberá contar con un Plan de Señalización y Desvíos en las vías de tránsito involucradas en el Proyecto, con el fin de que pueda guiarse la circulación vehicular y disminuir los inconvenientes propios que afectan al tránsito vehicular	
2,3	Programa de manejo y Disposición de material excedente	CODESUR	La mayor cantidad de generación de los excedentes de las actividades en el proceso constructivo, se da luego de las actividades de desbroce, mejoramiento de redes de abastecimiento y alcantarillado, así mismo en otras actividades como en caminos y/o accesos y/o alguna otra actividad producto del movimiento de tierra. Por ello es importante la minimización de los posibles aspectos ambientales negativos significativos en dichas actividades siguiendo los lineamientos de este programa	
2,4	Programa de manejo de Materiales de Construcción	CODESUR	Los lineamientos a seguir están referidos al mismo sistema de residuos sólidos, tal como se gestionaran los residuos sólidos industriales y comunes, para ello se describirá su generación, segregación, almacenamiento, transporte, y disposición final del residuo de construcción.	
<b>3</b>	<b>Plan de manejo de residuos sólidos y efluentes</b>			
3,1	Capacitación de trabajadores para disposición de residuos sólidos y efluentes de las redes y plantas de tratamiento	SEDAPAL/ CODESUR	Se capacitará a los trabajadores para que sigan los lineamientos del plan de manejo de residuos sólidos y efluentes	S/. 3 924 319,50
3,2	Transporte y Disposición final de Residuos No Peligrosos de operación de las redes	SEDAPAL	Serán llevados por una EPS-RS a un relleno sanitario	
3,4	Transporte y Disposición final de Residuos No Peligrosos de operación de las plantas de tratamiento	CODESUR	Serán llevados por una EPS-RS a un relleno sanitario	
3,6	Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos de la actividad de la construcción	CODESUR	Los residuos no peligrosos serán llevados por una EPS-RS a un relleno sanitario y los residuos peligrosos a un relleno de seguridad	
3,8	Transporte y Disposición final de Residuos Peligrosos de operación de las redes	SEDAPAL	Serán llevados por una EPS-RS a un relleno de seguridad	
3,10	Transporte y Disposición final de Residuos Peligrosos de operación de las plantas de tratamiento	CODESUR	Serán llevados por una EPS-RS a un relleno de seguridad	
3,13	Disposición final de efluentes de la IDAM	CODESUR	A través del emisario submarino, previa neutralización de los efluentes que contengan reactivos	
3,14	Disposición final de las aguas residuales tratadas de la PTAR	CODESUR	Las aguas residuales que no serán usadas para riego serán mezcladas en la arqueta de salida con los efluentes de la IDAM y dispuestos a través del emisario submarino	
3,15	Autorización de uso de aguas residuales tratadas de la PTAR para riego	SEDAPAL	Garantizará el riego de áreas verdes en los 4 distritos involucrados	
3,16	Disposición final de los efluentes por el mantenimiento de las redes	SEDAPAL	Serán llevados al pretratamiento de la PTAR para su tratamiento.	
<b>4</b>	<b>Programa de Monitoreo</b>			
4,1	Monitoreo de Calidad de Agua en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 7 puntos de agua marina y 3 de agua costera. El monitoreo se realizará al inicio de las actividades en la playa y uno al final de las mismas. Los parámetros son: Hidrocarburos de Petróleo, Aceites y grasas, DBO5, Oxígeno Disuelto, pH, Sólidos Suspendidos Totales, Sulfuro de Hidrógeno, Temperatura, Fosfatos, Nitratos, Plomo total, Hidrocarburos de petróleo totales, Coliformes Termotolerantes	
4,2	Monitoreo de Calidad de Sedimentos en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 7 puntos de sedimentos marinos y 2 de sedimentos costeros. El monitoreo se realizará al inicio de las actividades en la playa y uno al final de las mismas. Los parámetros son: Mercurio, Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Plomo, Zinc	
4,3	Monitoreo de Aire en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 3 puntos de aire con una frecuencia semestral. Los parámetros son: Partículas menores a 10 micras (PM-10), Dióxido de Nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO), Ozono, Plomo	
4,4	Monitoreo de Ruido en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 12 puntos de ruido con una frecuencia semestral	
4,5	Monitoreo de Vibraciones en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 2 puntos de vibraciones con una frecuencia semestral	
4,6	Monitoreo de calidad de suelos en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 9 puntos. El monitoreo será realizado con una frecuencia semestral dentro del terreno de la PTAR proyectada. En el caso de los puntos en la Playa Santa María del Mar y las Cámaras de bombeo se realizará un monitoreo al inicio de las actividades y una al final de las mismas. Los parámetros son; TPH y plomo	
4,7	Monitoreo biológico marino – costero en etapa de construcción	CODESUR	Se monitorearán 5 puntos marinos y 2 puntos costeros de manera semestral	
4,8	Monitoreo biológico terrestre en etapa de construcción	CODESUR	Se monitoreará 1 punto de manera semestral	
4,9	Monitoreo de Calidad de Agua en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 7 puntos de agua marina y 3 de agua costera. Los parámetros son: Mensual: Temperatura, pH, DBO5 Total, DQO Total, Oxígeno Disuelto, Grasas y Aceites, Sólidos Suspendidos, Coliformes Termotolerantes y Totales, Cloruros, salinidad A nivel superficial Trimestral: Temperatura, pH, DBO5 Total, DQO Total, Oxígeno Disuelto, Grasas y Aceites, Sólidos Suspendidos, Coliformes Termotolerantes y Totales, Cloruros, salinidad. A los 3 niveles de columna de agua	
4,10	Monitoreo de Calidad de Sedimentos en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 7 puntos de sedimentos marinos y 2 de sedimentos costeros. El monitoreo se realizará de manera semestral. Los parámetros son: Mercurio, Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Plomo, Zinc	

4,11	Monitoreo de Calidad de Agua Potable en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 3 puntos. Los parámetros son: Diaria: Temperatura, pH, Conductividad, Sólidos Totales disueltos, Oxígeno Disuelto. Mensual: DBO Total y Soluble, DQO Total y Soluble, Aceites y Grasas, Coliformes Termotolerantes y Totales (toma de muestras simples), Nitrógeno Total Kjeldhal y Amoniacal, Nitratos, Fosforo Total, Fosfatos, Sulfatos, Sólidos Suspendidos Totales y Fijos, Sólidos Sedimentables, Huevos de Helmintos Totales (toma de muestras simples), Quistes de Protozoarios (toma de muestras simples), Nematodos Intestinales (toma de muestras simples) Trimestral: Arsénico total, Cadmio total, Cianuros, Cobre total, Cromo VI, Mercurio total, Níquel total, Plomo total, Zinc total	S/.	663 483,30	
4,12	Monitoreo de Calidad de Agua Residual en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 3 puntos. Los parámetros son: Diaria: Color, Sabor, Olor, pH, Temperatura, Conductividad, Turbiedad, Coliformes Totales y Termotolerantes, Bacterias Heterotróficas, Cloro residual. Semanal: Aceites y Grasas, Trihalometanos Totales, Boro, Bromato, Índice de Langelier, E. Coli, Virus Mensual: Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos, Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos, Parámetros de Calidad Organoléptica del Anexo II del D.S. 031-2010-SA no indicados anteriormente, Parámetros Químicos Inorgánicos del Anexo III del D.S. 031-2010-SA no indicados anteriormente Semestral: Parámetros Químicos Orgánicos del Anexo III del D.S. 031-2010-SA no indicados anteriormente y Parámetros Radioactivos del Anexo IV del D.S. 031-2010-SA.			
4,13	Monitoreo de Calidad de lodos biológicos en etapa de operación	CODESUR	Se deberá realizar mensualmente tres (03) muestreos de lodos los días, lunes, miércoles y viernes de cada semana. Se considerará por lo menos cuatro (04) resultados de sequedad de los lodos expresados en kg. de materia seca por tonelada para determinar la sequedad promedio mensual.			
4,14	Monitoreo de Aire en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 3 puntos de aire con una frecuencia anual. Los parámetros son: Partículas menores a 10 micras (PM-10), Dióxido de Nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO), Ozono, Plomo			
4,15	Monitoreo de Ruido en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 3 puntos de ruido con una frecuencia anual.			
4,17	Monitoreo de calidad de suelos en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 1 punto de suelo con una frecuencia anual. El parámetro a monitorear será TPH.			
4,18	Monitoreo biológico marino – costero en etapa de operación	CODESUR	Se monitorearán 5 puntos marinos y 2 puntos costeros de manera semestral			
4,19	Monitoreo biológico terrestre en etapa de operación	CODESUR	Se monitoreará 1 punto de manera semestral			
<b>5</b>	<b>Planes de Contingencias</b>					
5,1	Ocurrencia de sismos	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,2	Ocurrencia de tsunami	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,3	Ocurrencia de incendios	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,4	Ocurrencia de accidentes vehiculares	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,5	Ocurrencia de accidentes laborales	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,6	Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes terrestre	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,7	Ocurrencia de derrame de combustible y lubricantes en el mar	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,8	Ocurrencia de conflictos sociales y delincuencia	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.	S/.	24 000,00	
5,9	Plan de contingencia por rotura de tubería de abastecimiento de agua potable	SEDAPAL	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,10	Plan de contingencia por rotura de tubería de alcantarillado	SEDAPAL	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,11	Ocurrencia ante falla de bombas en las cámaras de bombeo	SEDAPAL	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,12	Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico en las cámaras de bombeo	SEDAPAL	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,13	Ocurrencia ante inundación en las cámaras de bombeo	SEDAPAL	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,14	Ocurrencia ante falla de bombas en las plantas	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
5,15	Ocurrencia ante corte de suministro eléctrico de las plantas	CODESUR	Se realizarán actividades preventivas para que el personal este preparado ante la ocurrencia. Además durante y después la ocurrencia se deberán seguir las actividades planteadas en este plan.			
<b>6</b>	<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional</b>	CODESUR	Charlas de 5 minutos, Capacitación de personal, Compra y Mantenimiento del botiquín, equipo de primeros auxilios, EPP y extintores, Señalización informativa, preventiva y regulatoria	S/.	53 000,00	
<b>7</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>	CODESUR	Programa de contratación temporal de mano de obra local, Programa de Capacitación y sensibilidad, Programa de Comunicación y Difusión, Programa de Apoyo de desarrollo local	S/.	288 000,00	
					<b>S/.</b>	<b>5 374 052,80</b>



**CAPÍTULO VII**  
**VALORACIÓN ECONÓMICA DE**  
**IMPACTOS AMBIENTALES**

## CAPÍTULO VII

# VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 7.1 GENERALIDADES

En este capítulo se presenta la valoración económica de los principales impactos ambientales que podrían generarse como consecuencia de diversas actividades y etapas del proyecto “Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR)”, y que implican además una pérdida de bienestar individual o colectivo, bien por un cambio en la calidad ambiental o producción de bienes o servicios. Esta evaluación es de carácter ex – ante, quiere decir antes de la ejecución del proyecto, por ende la estimación económica se direcciona sobre la variación del bienestar que resultaría de la ejecución del proyecto.

Para ello, se utilizará la información del capítulo 5 “Evaluación e identificación de Impactos Ambientales”, así como otros capítulos de Impacto Ambiental, para su desarrollo.

El desarrollo del presente capítulo está reglamentado por el artículo 26 del Reglamento de la Ley N°27446 “Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)” del cual se indica lo siguiente:

*“Para valorizar económicamente el impacto en los estudios ambientales debe considerarse el daño ambiental generado, el costo de la mitigación, control, remediación o rehabilitación ambiental que sean requeridos, así como el costo de las medidas de manejo ambiental y compensaciones que pudieran corresponder, entre otros criterios que resulten relevantes de acuerdo al caso”.*

Por lo tanto, en el presente estudio se elabora en primer lugar, un marco conceptual de los diferentes tipos de servicios que brindan la biodiversidad y sus diferentes valores económicos, así como los diferentes métodos de valorización económica; para luego mediante la metodología descritas líneas más abajo, realizar la valorización económica de los impactos ambientales identificados. Debemos precisar que no todos los impactos podrán ser valorizados por motivos de falta de información u otros que se encuentra descrito en el marco conceptual – método de valorización económica.

La valoración económica de los impactos ambientales en el Perú no es una actividad sencilla, muchas veces depende de lo que la población percibe (impactos positivos o negativos) sobre los componentes ambientales (físico, biológico y socioeconómico - cultural). En teoría, el valor económico de cualquier bien o servicio se mide según lo que estamos **dispuestos a pagar** por ese bien, menos lo que cuesta suministrarlo. Pero muchas veces, debido a que se les percibe como un bien común (falla del mercado), no tenemos que pagar por los productos y servicios provenientes de los componentes ambientales. En ese caso, el valor surge de la estimación de la **disponibilidad a pagar**, ya sea que en la práctica se haga o no el pago.

## 7.2 OBJETIVOS

### ➤ General

Determinar en términos económicos y de forma aproximada y referencial los potenciales impactos ambientales previsibles que serían ocasionados por la ejecución del Proyecto “Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR)”.

### ➤ Específicos

- Identificar cuáles son los principales bienes y servicios ambientales que en el Área de Influencia del Proyecto existen, priorizando aquellos con mayor potencial a mediano plazo, en términos de oportunidades de inversiones y de opciones de uso.
- Valorizar económicamente los impactos seleccionados, bajo la premisa de que estos produzcan cambios medibles en la producción y/o en la calidad ambiental de los bienes y servicios ambientales de uso actual y futuro por la población de área de influencia directa del Proyecto.
- Reducir las múltiples dimensiones de los impactos ambientales identificados en el estudio, en una sola dimensión (monetaria).

## 7.3 PARÁMETROS NECESARIOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 7.3.1 Área de Influencia Ambiental

El proyecto “Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR)”, en adelante el Proyecto, ha identificado dos áreas de influencia ambiental; siendo el área de influencia ambiental directa, la que se utilizará para la valoración de los impactos ambientales negativos; que comprende el área donde operará el Proyecto.

Cuadro 7.3.1-1 - Área de influencia ambiental

Proyecto	Área (Ha)
Área de influencia directa	997,04
Área de influencia indirecta	1461,55

Elaboración: ECSA Ingenieros

### 7.3.2 Duración de las Actividades

El proyecto ha considerado una etapa de construcción de 24 meses y operación de 25 años.

Cuadro 7.3.2-1 - Cronograma de actividades

Etapa	Tiempo (Meses)	Tiempo (Años)
Construcción	24	2
Operación	300	25

Elaboración: ECSA Ingenieros

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

### 7.3.3 Establecer una unidad de medida

Una vez identificados los bienes se determina su unidad de medida, por ejemplo: US\$/ha, US\$/Año, etc. Esto es importante porque solo con las unidades se podrá calcular el valor económico de los impactos.

### 7.3.4 Disponibilidad a pagar

La disponibilidad a pagar por las personas, es el valor que le asignan a un bien ambiental para asegurar la opción de conservarlo y poder utilizarlo en un futuro.

En la actualidad existe muy poca literatura con respecto a los cálculos actuales de la disponibilidad a pagar (DAP) de los pobladores del Perú por región o departamento, por lo que ha sido necesario para nuestros cálculos de los tres enfoques a poder usar: **i)** Transferencia de valor, **ii)** Transferencia de función, y **iii)** Análisis de meta-regresión o meta-análisis, trabajar con **i) Transferencia de valor**, que consiste en el “uso de un valor único de un estudio primario relevante y se aplica a la zona de estudio”, actualizados mediante indicadores económicos a las condiciones del proyecto.

### 7.3.5 Valor Presente

La valoración económica de los posibles impactos ambientales del proyecto, consiste en asociar un valor monetario a la variación del bienestar individual o colectivo generado por un cambio medible de producción y/o de la calidad ambiental de un bien o servicio ambiental, dentro del área de influencia, como consecuencia de las diferentes actividades del proyecto.

Para la valoración económica del presente proyecto se han seguido los siguientes pasos:

- Identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales del proyecto
- Selección de aquellos impactos ambientales negativos que guarden relación alguna con la pérdida del bienestar individual o colectivo, por medio de un cambio medible de la producción y/o de la calidad ambiental
- Selección del método apropiado para estimar económicamente los impactos seleccionados
- Cálculo del valor económico total de los impactos ambientales seleccionados del proyecto.

Para la valoración económica de los impactos seleccionados se ha utilizado, en caso sea necesario, el Valor Presente (VP); que representa el valor económico de un impacto ambiental en un horizonte de tiempo determinado según la duración de la actividad generadora del impacto. El uso de este instrumento económico es para alinear el valor económico de un impacto bajo los mismos principios de depreciación de un valor económico en el mercado. Para el cálculo del VP, se necesita un índice; la Tasa de Descuento, que para este estudio se ha estimado en 10%, la cual es utilizada en Proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

$$VP = \sum_{t=1}^n \frac{VE}{(1+d)^t}$$

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal



Dónde:

*VP es el Valor Presente*

*VE es el Valor Económico anual del impacto ambiental*

*n equivale al tiempo horizontal de duración de la actividad impactante (años)*

*d corresponde a la Tasa de Descuento*

Además, para reajustar un valor referencial (periodo pasado) en el presente estudio (periodo actual), se deberá extrapolar dicho valor mediante el Producto Bruto Interno (PBI) de Perú del periodo pasado y actual. Su razón radica en que el valor de un sol en el periodo pasado difiere para el periodo actual.

### 7.3.6 Servicios Ecosistémicos

Los servicios eco sistémicos (también llamados Ecológicos o Ambientales)<sup>1</sup> reflejan los beneficios que puede obtener el hombre de la biodiversidad y que contribuye a su bienestar social<sup>2</sup>.

La Evaluación Internacional de los Ecosistemas para el Milenio (Millenium Ecosystem Assessment, 2003) del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), resaltó el rol de la biodiversidad en la generación de bienes y servicios ambientales del cual se benefician la sociedad, y estableció una tipología de cuatro (4) categorías de servicios ofrecidos. Según el cuadro 7.3.6-1, la primera categoría corresponde a los Servicios de Soporte - no directamente utilizado por el hombre - del cual convergen las otras tres (3) categorías: Servicios de Producción, Servicios de Regulación y Servicios Culturales.

Cuadro 7.3.6-1 - Tipología de los servicios ecosistémicos

Servicios de Producción	Servicios de Regulación	Servicios Culturales
<i>Productos provenientes de los ecosistemas</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento</li> <li>• Agua dulce</li> <li>• Leña</li> <li>• Fibras</li> <li>• Productos bioquímico</li> <li>• Recursos genéticos</li> </ul>	<i>Beneficios provenientes de la regulación de los procesos de los ecosistemas</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del clima</li> <li>• Regulación de enfermedades</li> <li>• Regulación del agua</li> <li>• Purificación del agua</li> <li>• Polinización</li> </ul>	<i>Beneficios inmateriales provenientes de los ecosistemas</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espiritual y religioso</li> <li>• Belleza ecológica</li> <li>• Recreación y ecoturismo</li> <li>• Fuente de inspiración</li> <li>• Educacional</li> <li>• Herencia cultural</li> <li>• Sentimiento de raíces</li> </ul>
Servicios de Soporte		
<i>Servicios necesarios para la producción de otros servicios ecosistémicos</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de suelos</li> <li>• Desarrollo del ciclo nutricional</li> <li>• Producción primaria</li> </ul>		

Fuente: Adaptado del Millenium Ecosystem Assessment (2003)

<sup>1</sup> La noción de "Servicio Ambiental" emergió progresivamente en un marco de enfoque ecosistémico (Tansley, 1935). Los dos hermanos Odum (1971) resaltaron los flujos energéticos emitidos por los ecosistemas (producción bruta y respiración evaluada en Kilocalorías) a través de la conexión de sus diversos componentes y de la capacidad de acumular un stock de recursos naturales "biomasa". Estos enfoques han convergido hacia el concepto de "Servicios Ecológicos o Ecosistémicos" donde se describe la relación entre la naturaleza y la sociedad (Daiy, 1997; Millenium Ecosystem Assessment, 2003).

<sup>2</sup> La definición de Servicios Ecosistémicos tiene una visión económica (antropocéntrica).

## 7.4 MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

### 7.4.1 Valor Económico Total

Los diversos Servicios Ecosistémicos ofrecidos por la biodiversidad, son utilizados directa o indirectamente por el hombre y constituyen una fuente de bienestar. La presión sobre la biodiversidad, en particular de origen antrópico, son tales que aun tratándose de un recurso renovable, el nivel de acceso para el aprovechamiento de sus bienes y servicios son cada vez más difíciles y escaso. Como la biodiversidad y los servicios que el ofrece son bienes útiles con vocación a ser escasos, son materia de análisis económicos, incluidos aquellos servicios que no son objetos de transacción en el mercado.

Un bien ambiental puede producir varios servicios de los cuales ciertos son objetos de transacción y otros no. Por lo tanto, cada tipo de servicio se refiere a una categoría de valores diferentes que de manera general se distingue en dos valores; Uso y No-Uso. La suma de estos dos valores equivale al Valor Económico Total (VET)<sup>3</sup>.

En este estudio, no tratamos de estimar el valor económico total de un bien o servicio ambiental afectado por alguna actividad en particular del proyecto, si no de evaluar en términos monetarios el efecto de un cambio “marginal” de su calidad ambiental o de su producción. En la figura 7.4.1-1, se representa los diferentes componentes del Valor Económico Total.

Existe una variedad de técnicas de valorización económica que pueden ser utilizadas para cuantificar en términos monetarios los impactos ambientales de los proyectos. El concepto económico de valorización en que se sustentan estas técnicas es la disposición a pagar de los individuos por un servicio ambiental o un recurso. Se considera a este concepto como la manera genérica en que se mide el valor económico de cualquier bien o servicio. El equilibrio entre esta disposición a pagar, y la disponibilidad del bien o servicio, se expresa en el mercado por el precio (Leal, 2000).

Según Field y Field<sup>4</sup>, existen tres formas de estimar la cantidad que está dispuesto a pagar un individuo a cambio de mejorar la calidad del medio ambiente, habiendo empleado el primero (alteración de la calidad de aire e incremento de niveles de ruido) y tercero (costos en el servicio de agua potable):

- 1) Lo que están dispuestos a pagar la población del área de influencia por un mejor entorno.
- 2) Cuando el precio de algún bien o servicio varía en función de las características de su entorno, el análisis de estas diferencias puede servirnos para determinar la disposición al pago de la sociedad por la característica ambiental estudiada.
- 3) Encuestar a los propietarios de viviendas y preguntarles cuánto estarían dispuestos a pagar si es que disminuyen los niveles de ruido dentro y fuera de sus hogares

<sup>3</sup> El VET, es un concepto introducido por J. Krutilla en 1967 y retomado por la Escuela de Londres en 1989. Este concepto no trata de estimar el valor económico de la naturaleza, pero si las variaciones marginales del estado o de los elementos de la naturaleza.

<sup>4</sup> Field y Field. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid 2003.

Por lo tanto, el valor económico de los recursos, bienes y servicios ambientales puede ser separado en una serie de componentes. La respuesta que da la economía del medio ambiente es el concepto de **Valor Económico Total (VET)**. El valor económico total comprende el valor de uso (VU) y el valor de no- uso (VNU) del recurso; y busca abarcar los valores que son monetarizables y los que no lo son (Abad, 1996).

#### **7.4.1.1. Valor de Uso**

El valor de uso, que se asocia a algún tipo de interacción entre el hombre y el medio natural, y tiene que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes económicos. Puede adquirir las tres formas siguientes:

- **El valor de uso directo (VUD):** Corresponde al aprovechamiento más rentable, o más común, o más frecuente del recurso. Debe anotarse que tal uso directo puede ser comercial o no- comercial. Muchos de los usos alternativos pueden ser importantes, como las necesidades de subsistencia de las comunidades locales, o para el deporte de montaña, o un valor paisajístico excepcional, por ejemplo. No se restringe, pues, a aquello que significa valor en términos de ganancia privada. Por otro lado, en los usos comerciales, esto puede tener relevancia tanto para los mercados locales como para los internacionales. De todos modos, los valores comerciales son, en general, mucho más fáciles de medir que los valores no-comerciales. Valor de un servicio utilizado por el mismo (producción agrícola, acuicultura, caminos para hacer trekking).
- **El valor de uso indirecto (VUI):** Corresponde a las funciones ecológicas o ecosistémicas, como lo plantean la mayoría de los autores (Pearce et al., 1994; Barbier et al., 1996). Estas funciones ecológicas cumplen un rol de regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al recurso, como parte en la producción de un bien o servicio consumido por el hombre (regulación en las inundaciones, fijación de carbono).
- **El valor de opción (VO):** Corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para postergar el uso actual y permitir el uso futuro del recurso. Es decir, no para usarlo hoy sino mañana, en cualquiera de las posibilidades señaladas. Es algo así como un seguro, cuyo objetivo es precaverse ante un futuro incierto; pero que contempla igual su uso. Algunos autores (Barbier et al, 1996) hablan también de valor de cuasi-opción, para hacer referencia al tema específico de la información, que puede ser útil hoy para la planificación de desarrollos futuros. Este tipo de valor se sitúa al límite de los valores de uso y de no-uso, referidos a los servicios ambientales que aún no son usados pero podrían serlo en el futuro. Este valor representa una forma de disponibilidad para pagar, de tal forma que se reduzca el riesgo de que las opciones sean removidas en el futuro por no estar disponibles<sup>5</sup>.

#### **7.4.1.2. Valor de No-Uso**

El valor de no-uso, que al revés del anterior no implica interacciones hombre-medio, se asocia al valor intrínseco del medio ambiente, y puede adquirir las dos formas siguientes:

---

<sup>5</sup> Pearce y Nash, 1981

- **El valor de existencia (VE):** Corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros. En otras palabras, la actitud de los amantes de las especies salvajes o nativas, de la belleza natural, de la salvación de ecosistemas únicos (el desierto florido, o los campos de hielo, por ejemplo). Valor acordado intrínsecamente a la existencia de un bien o servicio ambiental independientemente de su uso.
- **El valor de legado (VL):** Para algunos es difícil de separar del anterior, corresponde al deseo de ciertos individuos de mantener los recursos ambientales sin tocar, para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras. No hace referencia a usos futuros definidos por esta generación, sino que deja la decisión para las que vendrán. Valor acordado para dejar un ambiente preservado para las generaciones futuras.

Puesto en forma de ecuación, el valor económico total (VET) queda entonces así:

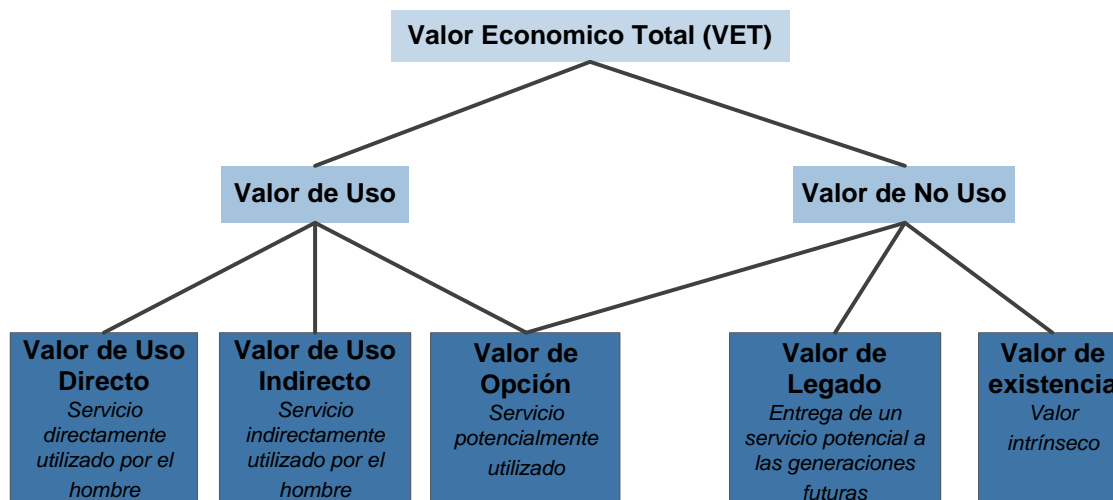
$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + (\text{VE} + \text{VL})$$

VET	=	Valor económico
VU	=	Valor de uso
VN	=	Valor de no uso
VU	=	Valor de uso directo
VUI	=	Valor de uso
VO	=	Valor de opción
VE	=	Valor de existencia
VL	=	Valor de legado

Esta ecuación sintetiza los criterios que definen el valor económico del impacto ambiental y sobre los cuales se hace la valorización económica, su instrumentalización e incorporación en la política de desarrollo y la toma de decisiones (Abad, 1996).

Desde el punto de vista conceptual, no es difícil distinguir estos diferentes tipos de valores; del punto de vista operacional por el contrario; es más delicado adicionarles para obtener el VET, por varias razones: un tipo de valor puede influir sobre otro, los valores no son todos económicos.

Figura 7.4.1-1 - Componentes del valor económico total



Fuente: Adaptado del Millennium Ecosystem Assessment (2003)

#### 7.4.2 Métodos de Valoración Económica de Impactos Ambientales

Identificados estos criterios, se asocian a ellos los diferentes métodos de valoración para finalmente determinar los valores respectivos. A continuación se comentan brevemente los métodos más utilizados para valorar económicamente bienes ambientales.

- **Precio de mercado:** Este método estima el valor económico de bienes del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados, pudiendo ser usados tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio. Utiliza técnicas económicas comunes para medir los beneficios. Además refleja claramente las preferencias del consumidor, sin embargo necesita de ajuste para eliminar distorsiones de políticas públicas y fallas de mercado. Las ventajas que el método tiene es que los precios, cantidades y costos son relativamente fáciles de obtener. Sin embargo, muchas veces los datos de mercado están únicamente disponibles para un número limitado de bienes y servicios (Leal, 2000). Además, de que en determinados casos pueden no reflejar el valor de todos los usos productivos de un recurso.
- **Cambios en la productividad:** Estima el valor económico de productos y servicios que contribuyen a la producción de bienes comercializados en el mercado. Es un método que tiene una metodología consistente y que es fácil de aplicar. Entre sus limitaciones se puede mencionar que únicamente valora recursos que pueden ser usados como insumos en la producción de bienes de mercado, así cuando se valora un ecosistema se puede subestimar su verdadero valor, dado de que no todos los servicios están relacionados a bienes de mercado. Además se necesita de desarrollo tecnológico para mejorar calidad y/o cantidad de recursos y los resultados de tales acciones.

Por otro lado, si los cambios en el recurso ambiental afectan el precio de mercado del bien final, o el precio de otros insumos de la producción, el método puede volverse mucho más complicado y difícil de ser aplicado (CONAMA, 1998).

- **Transferencia de beneficios:** La transferencia de beneficios no es una metodología per se, sino más bien es el traspaso de las estimaciones obtenidas (por cualquier método) en un contexto dado para estimar valores en un contexto diferente. Por ejemplo, una estimación de los beneficios obtenidos por turistas que observan vida silvestre en un parque, puede ser usado para estimar los beneficios obtenidos por la observación de la vida silvestre en otro. En la literatura, al estudio fuente se le conoce con el nombre de “study site”, y al segundo, estudio objeto de la transferencia, como “policy site”. Pese a la gran cantidad de objeciones de tipo académico que han sido planteadas, la principal ventaja de este enfoque es que, al utilizar fuentes de información secundarias, permite un gran ahorro de costo y tiempo (CONAMA, 1998). Sin embargo, hay que mantener presentes algunas importantes limitaciones:
  - Al aplicar esta metodología se asume que las estimaciones de los estudios primarios (estudios fuente) son los “verdaderos” valores, por lo que la calidad de los resultados de la transferencia nunca podrá ser mejor que la de los del estudio fuente, el que, a su vez, depende de la fiabilidad y validez de los métodos de valoración utilizados.
  - Es necesario tener muy en cuenta la idoneidad de los resultados de los estudios primarios a ser transferidos, ya que muchas de las valoraciones realizadas son específicas de un bien o servicio ambiental. Uno de los temas más complicados en la transferencia de beneficios es encontrar un estudio fuente con una especificación del recurso ambiental que se ajuste lo suficientemente bien al objeto de valoración, al cambio analizado, a las propiedades del bien objeto de estudio y a la población de interés.
- **Valores tutelares:** A pesar de ser un enfoque conceptualmente diferente al del precio de mercado, ambos se aproximan pues recurren al uso de valores referenciales. Este método recurre a valores tutelares que fijan el precio de un bien o servicio ambiental. Por ejemplo, cuando buscamos monetizar los servicios ambientales de la fijación de carbono, se suele utilizar valores desarrollados en trabajos de investigación. Tal valor no se ha fijado de un precio existente en el mercado, sino sobre un precio modelado, bien porque no hay mercado, o porque una restricción futura puede afectar el precio existente.
- **Costos evitados:** El valor se calcula mediante la estimación de lo que sería el “costo” de implantar dispositivos que produzcan los mismos servicios que los ofrecidos por el bien. Este método no aplica en caso el bien o servicio ofrecido no tenga sustituto (Por ejemplo, qué dispositivo podría compensar en un futuro la desaparición de un camino de paseo para hacer trekking?) y sea objeto de transacción en el mercado. En caso que el servicio ofrecido ya no exista y se decida implantar algún dispositivo, estaremos hablando de “costos de reemplazo”.

El método de costos evitados reposa a priori sobre una evaluación de los servicios ofrecido por el ambiente en su estado actual. Sin embargo, este método no aplicaría en caso existiera una contaminación antes de la valoración, pues si un ambiente está de por sí degradado, el valor estimado ignorará el nivel de servicio ofrecido por el ambiente en su estado inicial. Por ejemplo, un río saturado de contaminantes tendría una capacidad baja de depuración y no es seguro que la valorización deba darse a los servicios que otorga en su estado actual.

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

- Costos de daños: Consiste en asignar un valor monetario a los daños observados tras un deterioro de un bien ambiental (por ejemplo, marea negra). Una derivada de este método es la del “Método de Cambio de Productividad”, cuando un bien ambiental es degradado, su función de producción puede verse afectado, por lo que la pérdida de valor del bien puede entonces ser medida en términos de la degradación inducida por el cambio de productividad. Por ejemplo, la diferencia de valor de un arrecife contaminado puede ser determinada a partir del descenso de la intensidad de la pesca. Estos dos métodos se suele aplicar una vez el daño se haya dado.
- Costos de restauración: Es el costo necesario para la restauración del bien ambiental en su estado original (costos de descontaminación).

El ejemplo siguiente nos puede ilustrar la diferencia entre este método con el de daños; si una contaminación acaba por perjudicar una zona natural de uso agrícola, los “costos de daños” son sobre la pérdida de producción agrícola, los “costos de restauración” se relaciona a la rehabilitación en su estado inicial.

Cuando los daños infligidos a un bien ambiental son irremediables, es posible de evaluar los “costos de compensación” más que los costos de restauración stricto-sensu.

- Costos de enfermedad: La degradación de un bien ambiental puede conducir a un aumento de morbilidad y mortalidad así como un aumento en el gasto en salud. La cuantificación de estos costos, a través de la relación dosis-respuesta, permite estimar el costo de la degradación del bien. Este método se utiliza muy poco para la biodiversidad; su utilización es por el contrario muy común para dar un valor a la calidad del aire.
- Costos de preservación: El valor de un bien ambiental puede deducirse de los gastos que los agentes realizan para prevenir, neutralizar o atenuar las consecuencias de la degradación de dicho bien. Por ejemplo, el valor de un agua de calidad, puede estar relacionado a los gastos en que el consumidor se compromete para purificar su agua (pastillas, filtros). Los gastos de preservación dan una estimación base de los daños causados por una actividad contaminante o degradadora de un ecosistema.
- Costos de viaje: Este método consiste en atribuir un valor a un bien ambiental evaluando los costos de transporte comprometidos por los agentes para aprovechar dicho bien y del valor del tiempo. Este método es más usado para las zonas recreativas o culturales.
- Precios hedónicos: Este método reposa sobre la idea que el precio de un bien inmobiliario depende de sus características, de los cuales algunos están ligados a la calidad del ambiente. Este método es muy utilizado para monetizar el impacto del ruido (estimando su impacto sobre el precio de vivienda), o al contrario el beneficio en valor que representa un entorno más seguro, o más agradable debido a su proximidad a los espacios verdes.
- Evaluación contingente: Este método utiliza la reconstitución de un mercado ficticio (contingente) para incitar a las personas a declarar el valor de un bien o medio natural o sobre su mejoramiento o daño causado. Su ejecución reposa

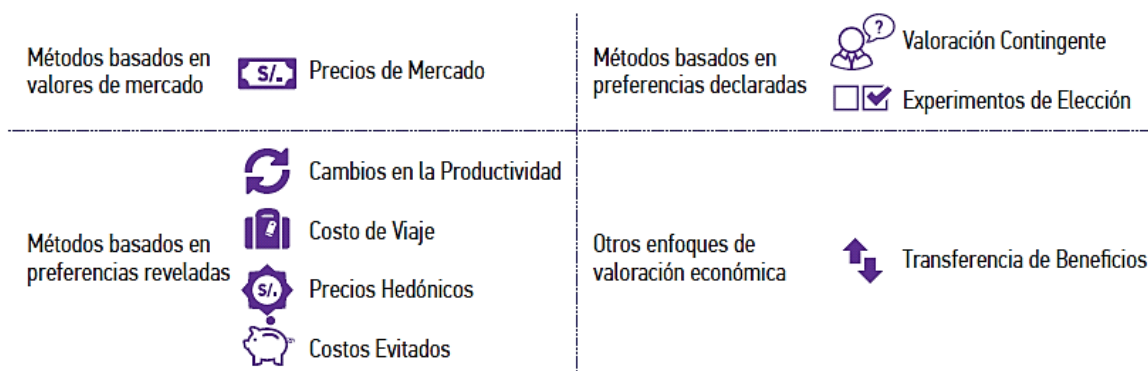
ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

sobre la realización de encuestas a una muestra representativa de personas concernidas, para luego presentarles escenarios ficticios. La ventaja de este método es que evalúa los valores de no uso y el valor de un proyecto antes de su ejecución.

De acuerdo a la Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) existen 4 grandes métodos de valoración económica: **i) Método basado de los precios del mercado**, **ii) Métodos basados en preferencia reveladas**, **iii) Métodos basados en preferencias declaradas**, y **iv) Transferencia de beneficios**. Ver Figura 7.4.2-1.

Figura 7.4.2-1 - Componentes del valor económico total



Fuente: Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. Enero 2015.

Para efectos de la valoración económica de los impactos de **i) Alteración de la calidad del aire**, e **ii) Incremento de niveles de ruido**, se utilizó el **método de transferencia de beneficios**, que según la guía del MINAM, este método “se basa en la transferencia de los valores estimados por otros estudios a uno nuevo. Es decir, utiliza información de estudios existentes en otra área de estudio similar a la que se desea valorar económicamente. Asimismo, utiliza factores de ajuste, con la finalidad de evitar sesgos en la estimación”. De los tres enfoques de este método: **i) Transferencia de valor**, **ii) Transferencia de función**, y **iii) Análisis de meta-regresión o meta-análisis**, se trabajó con el de **transferencia de valor**, que consiste en el “uso de un valor único de un estudio primario relevante y se aplica a la zona de estudio”.

## 7.5 CÁLCULO DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS POTENCIALES

Se procedió a identificar dentro del área de influencia directa los impactos potenciales más significativos sobre los componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto y que se puedan valorar, dado que la valorización económica de impactos ambientales presenta una serie de limitaciones de cuantificación y monetización, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

- El valor de los bienes y servicios ambientales abarca más de una dimensión y no todas pueden expresarse en dinero. La valorización al ser una técnica simplificadora, puede dejar de lado las particularidades que los diferentes bienes pueden tener.
- Las percepciones económicas varían de un individuo y/o grupo social a otro, y pueden variar en el tiempo. Dado que la valorización, por su propia definición es



subjetiva, ella dependerá de las apreciaciones de los individuos, los cuales pueden cambiar según como se incluyan los criterios de valorización (los niveles de ingreso, aparición de bienes sustitutos, entre otros).

- No existen impactos ambientales significativos en el ecosistema marino por lo que no se ha considerado valorizar. Véase Anexo 12 - Modelamiento de dispersión.

## 7.5.1 Componente Físico

### 7.5.1.1 Valor económico de la alteración de la calidad del aire

El análisis de calidad atmosférica (aire) se realizó en enero 2015. La metodología a usar en la presente valoración es la de transferencia de beneficios. Se tomó como referencia el estudio realizado por Jorge Rogat (1998)<sup>6</sup>, en el cual se determinó la disposición a pagar de una familia en Chile por la reducción de las emisiones contaminantes en el aire, el monto fue de US\$ 53 anuales. Para poder ajustar el valor de impacto que se obtuvo en la investigación desarrollada en Chile y transferir el valor de dicho impacto a nuestro estudio, en primer lugar se actualizó el valor del impacto al año 2014 tomando como referencia la tasa de crecimiento del PBI de Chile. El cuadro 7.5.1-1 presenta el vehículo monetario utilizado que es el PBI promedio per cápita (%) por paridad del poder adquisitivo (PPA) de Chile y Perú respectivamente desde el año 1998 hasta el 2014.

Cuadro 7.5.1-1 - Producto Interno Bruto per cápita (%) de Chile y Perú  
Periodo 1998 – 2014

Países	PIB promedio per cápita (%)
Chile	2,7125
Perú	3,5625

Fuente: Banco Mundial. Indicadores del desarrollo mundial

Para transferir el valor de impacto estimado para el año 2014 a nuestro estudio en Perú se toma como referencia la variación del PBI per cápita de ambos países, obteniéndose un valor de 0,76  $\left(\frac{\text{índice PBI promedio per cápita Chile}}{\text{índice PBI promedio per cápita Perú}}\right)$ , que se utilizará como factor de conversión.

Asimismo, también se relaciona directamente con el valor los ingresos y nivel de vida que van adquiriendo en el tiempo y la disposición a pagar.

Para el cálculo de la tasa se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{PBI}_{2014} = \text{PBI}_{1998} (1 + i)^n$$

Dónde:  $i$  = Tasa de crecimiento

$n$  = Número de años

En tal sentido se obtiene que la tasa es de 2,71%

<sup>6</sup> Jorge Rogat (1998). "The Value of Improved Air Quality in Santiago de Chile", Ekonomiska Studier Utgivna Av Nnationalekonomiska Institutionen Handelshogskan Vid Goteborgs Universitet.

Calculamos el valor del impacto (VIE) actualizado al 2014:

$$\begin{aligned} \text{VIE Chile}_{2014} &= \text{VIE}_{1998} (1+0,027125)^{16} \\ \text{VIE Chile}_{2014} &= 53 (1,027125)^{16} \\ \text{VIE Chile}_{2014} &= \text{US } \$ 81,33 \end{aligned}$$

Después de haber calculado la disponibilidad a pagar por Chile en el 2014, se usa el factor de conversión, hallando que en Perú la disponibilidad a pagar para el mismo año por familia es de 107,01 por la reducción de las emisiones contaminantes en el aire. Ver cuadro 7.5.1-2.

Cuadro 7.5.1-2 - Disponibilidad a pagar en Perú – aire

Disponibilidad a Pagar en Chile - 2014 (\$/Año)	PBI Chile/PBI Perú 1998 – 2014 (%)	Disponibilidad a Pagar Perú - 2014 (\$/Año)
81,33	0,76	107,01

Elaborado por ECSA Ingenieros

De acuerdo al ítem 5.4 de la Evaluación de los impactos ambientales identificados (medio físico, componente atmosférico) la asociación Villa Mercedes es el área potencialmente afectada. En tal efecto para el cálculo del número de habitantes se toma como referencia la entrevista desarrollada al gerente municipal, el cual menciona que en Villa Mercedes existe una población de 600 habitantes, esto es 120 familias considerando 5 personas por cada una de ellas.

Para hallar el valor económico de este impacto, se ha multiplicado el valor presente, por el total de población y por la vida útil del proyecto en la etapa de construcción (2 años), obteniéndose el valor de \$25 682,40 (ver cuadro 7.5.1-3).

Cuadro 7.5.1-3 - Valor económico – calidad de aire

Disponibilidad a Pagar Perú - 2014 (\$/Año)	Total de Población (Familias)	Vida útil del Proyecto (Años)	Valor Económico (\$)
107,01	120	2	25 682,40

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 7.5.1.2 Valor económico del incremento de niveles de ruido

Durante la construcción de la PTAR y la IDAM en el distrito Santa María del Mar, los niveles de ruido en esta Área de Influencia del Proyecto serán alterados de manera significativa debido a la construcción de vías de acceso a las instalaciones sanitarias del Proyecto, movimiento de tierras, movilización de equipos, tránsito de vehículos y maquinaria pesada entre otras actividades, que requerirán del uso de equipos, maquinaria pesada y vehículos de carga. Considerando tan solo la intensidad del ruido del perforador neumático (111 dB), equipo más ruidoso, la máxima intensidad en decibeles que podría llegar a la vivienda más cercana en esta etapa sin considerar ningún tipo de amortiguamiento es 70 dB. Llegando a 53 dB en un radio de 150 m. Este impacto ambiental ha sido calificado con una significancia negativa moderada, teniendo una intensidad alta en la mayoría de actividades y efecto transitorio, considerando que el uso del perforador neumático será solo temporal durante esta etapa.

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

Para el análisis del valor económico del aumento de decibeles para el presente proyecto, se utilizó la transferencia de beneficios, primero se revisó cuatro estudios realizados en Europa que dan como resultado una disposición a pagar de US\$ 2,78 por reducción de un decibel por año por familia. Un estudio similar de Barreiro et al. (2005)<sup>7</sup> reporta una disposición a pagar de USD \$ 3,58 familia/decibel/año en España. Este último será utilizado como valor referencial económico para el presente análisis. Por último, para estimar el aumento de decibeles en la etapa de construcción de ambas plantas se toma como referencia la diferencia entre el valor de máxima intensidad estimada (70dB) y el valor máximo de la línea base física (53dB), siendo esta diferencia de 17dB.

Para transferir el valor de impacto estimado para el año 2014 a nuestro estudio en Perú, se toma como referencia el vehículo monetario utilizado que es el PBI promedio per cápita (%) por paridad del poder adquisitivo (PPA) de España y Perú respectivamente desde el año 2005 hasta el 2014 (Ver cuadro 7.5.1-4), obteniéndose un valor de 0,063  $\left(\frac{\text{índice PBI promedio per cápita España}}{\text{índice PBI promedio per cápita Perú}}\right)$ , que se utilizará como factor de conversión.

Cuadro 7.5.1-4 - Producto Interno Bruto per cápita (%) de España y Perú  
Periodo 2005 – 2014

Países	PIB promedio per cápita (%)
España	0,34
Perú	5,35

Fuente: Banco Mundial. Indicadores del desarrollo mundial

El valor de impacto económico del 2005 en España, según la fórmula líneas abajo, equivaldría a \$3.47 en el año 2014.

$$\begin{aligned} \text{VIE España}_{2014} &= \text{VIE}_{2005} (1+0,0034)^9 \\ \text{VIE España}_{2014} &= 3,58 (1,0034)^9 \end{aligned}$$

$$\text{VIE España}_{2014} = \text{US } \$ 3,69$$

Después de haber calculado la disponibilidad a pagar por España en el 2014, se usa el factor de conversión, hallando que en Perú la disponibilidad a pagar para el mismo año es de 57,66 por el aumento de un decibel y por familia. Sin embargo el número de decibeles en aumento debido a la etapa de construcción del presente proyecto que es de 17 genera una disponibilidad total a pagar por familia de \$980,16 / Año. Ver cuadro 7.5.1-5.

<sup>7</sup> Veira Veira, José. *Impacto Social de la Contaminación Acústica de las Infraestructuras Lineales en España, La Coruña, España, 2010.*

Cuadro 7.5.1-5 - Disponibilidad a pagar en Perú – ruido

Disponibilidad a Pagar en España - 2014 (\$/Año)	PBI España/PBI Perú 2005 – 2014 (%)	Disponibilidad a Pagar Perú - 2014 por decibel (\$/Año)	Aumento de decibeles a pagar (dB)	Total de disponibilidad a pagar por familia - 2014 (\$/Año)
3,69	0,064	57,66	17	980,16

Elaborado por ECSA Ingenieros

De las 600 personas que viven en Villa Mercedes, se deduce un total de 120 familias. Una vez calculado el valor presente a la disponibilidad de pagar, se plantea un total de obtiene el valor económico por cada incremento de decibeles en \$235 238,4, para un periodo de 24 meses que equivalen a 2 años (etapa de construcción). Ver cuadro 7.5.1-6.

Cuadro 7.5.1-6 - Valor económico – niveles de ruido

Disponibilidad a Pagar Perú - 2014 (\$/Año)	Nº de Familias	Vida útil del Proyecto (Años)	Valor Económico (\$)
980,16	120 <sup>8</sup>	2	235 238,4

Elaborado por ECSA Ingenieros

## 7.5.2 Componente Socioeconómico – Cultural

### 7.5.2.1 Valor económico de los costos en el servicio de agua potable

La valoración económica del impacto ambiental positivo “Costos en el servicio de agua potable” se refiere a la reducción de los costos por el consumo de agua potable debido al proyecto (operación de la IDAM).

El análisis respectivo utiliza como información las encuestas realizadas a las poblaciones de los 4 distritos (Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar).

Actualmente, los vecinos de los balnearios del sur se valen de cisternas para tener agua en sus hogares y silos para desagüe. El desabastecimiento de agua potable es mayor durante la época de verano con la llegada de miles de visitantes.

Para el análisis del valor económico de este impacto, primero se realiza una proyección del número de familias para el 2014, basándose de los datos oficiales del INEI del año 2007 así como la proyección de habitantes para el 2014 por la misma institución. Además, para la estimación del número de familias en el 2014 se utilizó el mismo supuesto que los análisis anteriores; supuesto de 5 personas por familia. Ver cuadro 7.5.2-1.

<sup>8</sup> Proyección realizada dando 5 personas por familia.

Cuadro 7.5.2-1 - Proyección de familias 2014

Distrito	Número de habitantes 2007 <sup>9</sup>	Número de habitantes proyectado 2014 <sup>10</sup>	Estimado de personas por familia	Número de familias estimadas 2014
Punta Hermosa	5 762	7 381	5	1 476
Punta Negra	5 284	7 568		1 513
San Bartolo	6 412	7 463		1 492
Santa María del Mar	161	1 467		293

Fuente: INEI

Elaborado por ECSA Ingenieros

De las encuestas se observó que la cisterna cobra por cada guachi (5 cilindros) 10 soles, entonces un cilindro cuesta 2 soles. Cada cilindro equivale a 200 litros (0,2 m<sup>3</sup>), obteniendo en cifras monetarias el estimado de 10 soles/ m<sup>3</sup> por agua potable de cisterna.

Por otro lado, según las encuestas, una familia consume 3 cilindros a la semana en época de invierno, esto es 12 cilindros por mes (2,4 m<sup>3</sup> / mes). No obstante, en época de verano su consumo mensual asciende a 15 cilindros por mes (3 m<sup>3</sup> / mes).

En las siguientes tablas se realizó una estimación del gasto mensual de agua potable de cisterna en época de invierno (8 meses), véase cuadro 7.5.2-2 y en verano (4 meses), véase cuadro 7.5.2-3.

Cuadro 7.5.2-2 - Consumo actual de agua de cisterna en temporada de invierno

Costo del Agua Potable					
Consumo por familia al mes (m <sup>3</sup> )	Tarifa (soles/m <sup>3</sup> )	Distrito	Número de familia	Consumo ficto por distrito	Total anual
1,6	10	Punta Hermosa	1 476	3 542,4	S/. 283 392
		Punta Negra	1 513	3 631,2	S/. 290 496
		San Bartolo	1 492	3 580,8	S/. 286 464
		Santa María del Mar	293	703,2	S/. 56 256
<b>Total</b>				11 457,6	S/. 916 608

Fuente: Encuestas

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 7.5.2-3 - Consumo actual de agua de cisterna en temporada de verano

Costo del Agua Potable					
Consumo por familia al mes (m <sup>3</sup> )	Tarifa (soles/m <sup>3</sup> )	Distrito	Número de familia	Consumo ficto por distrito (m <sup>3</sup> )	Total anual (S/.)
2,4	10	Punta Hermosa	1 476	4 428	S/. 177 120
		Punta Negra	1 513	4 539	S/. 181 560
		San Bartolo	1 492	4 476	S/. 179 040
		Santa María del Mar	293	879	S/. 35 160
<b>Total</b>				14 322	S/. 572 880

Fuente: Encuestas

Elaborado por ECSA Ingenieros

<sup>9</sup> Censo 2007. INEI. <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/>

<sup>10</sup> <http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/limatiene8millones693milhabitantes/>

Se estima que el gasto anual en la época de invierno (Mayo a Diciembre) es de S/. 916 608 y en la época de verano (Enero a Abril) es de S/. 572 880, haciendo un gasto anual el valor de S/. 1 489 488. Bajo el supuesto que el consumo es constante en los próximos 25 años, se estima que la población generará un gasto total de S/. 37 237 200 por el consumo de agua potable de cisterna.

El proyecto PROVISUR permitirá la generación de 250 litros de agua potable por segundo, haciendo por mes 21 600 000 litros (21 600m<sup>3</sup>) y en una segunda etapa acorde con la demanda de la población de los distritos en mención, la producción aumentará a 400 litros por segundo, haciendo por mes 34 560 000 litros (34 560m<sup>3</sup>).

Se realizó una estimación del gasto mensual de agua potable de Sedapal en época de invierno (8 meses), véase cuadro 7.5.2-4 y en verano (4 meses), véase cuadro 7.5.2-5. Fijando el IGV en 18%.

Cuadro 7.5.2-4 - Consumo en el servicio de agua potable de Sedapal en invierno

Costo del Agua Potable								
Cargo Fijo	S/. 4,886							
	Clase Categoría	Rango de consumo (m <sup>3</sup> /mes)	Tarifa	Consumo promedio por familia al mes (m <sup>3</sup> )	Distrito	Número de familia	Consumo ficto por distrito	Total
Cargo por Volumen	Residual Doméstico	0 - 10	1,482	2,4	Punta Hermosa	1 476	3 542,4	S/. 149 538,87
					Punta Negra	1 513	3 631,2	S/. 153 287,48
					San Bartolo	1 492	3 580,8	S/. 151 159,89
					Santa María del Mar	293	703,2	S/. 29 684,88
Sub - Total							11457,6	S/. 483 671,13
IGV							18%	S/. 87 060,80
Total								S/. 570 731,93

Fuente: Sedapal

Elaborado por ECSA Ingenieros

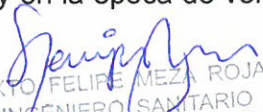
Cuadro 7.5.2-5 - Consumo en el servicio de agua potable de Sedapal en verano


Costo del Agua Potable								
Cargo Fijo	S/. 4,886							
	Clase Categoría	Rango de consumo (m <sup>3</sup> /mes)	Tarifa	Consumo promedio por familia al mes (m <sup>3</sup> )	Distrito	Número de familia	Consumo ficto por distrito	Total
Cargo por Volumen	Residual Doméstico	0 - 10	1,031	3,0	Punta Hermosa	1 476	4 428	S/. 110 192,26
					Punta Negra	1 513	4 539	S/. 112 954,53
					San Bartolo	1 492	4 476	S/. 111 386,75
					Santa María del Mar	293	879	S/. 21 874,21
Sub - Total							14 322	S/. 356 407,74
IGV							18%	S/. 64 153,39
Total								S/. 420 561,14

Fuente: Sedapal

Elaborado por ECSA Ingenieros

Se estima que el gasto anual en la época de invierno (Mayo a Diciembre) es de S/. 570 731,93 y en la época de verano (Enero a Abril) es de S/. 420 561,14, haciendo un

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
ECSA Ingenieros Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Juan Carlos Olano  
Ingeniero Legal

gasto anual en valor de S/. 991 293,07. Bajo el supuesto que el consumo es constante durante la etapa de operación del proyecto (25 años), se estima que la población generará un gasto total de S/. 24 782 326,68 por el consumo de agua potable de la planta desaladora (IDAM).

En conclusión, se obtiene que se tendrá un ahorro social considerable de S/. 12 454 873,32 durante los 25 años, período de operatividad de la planta desaladora. Véase cuadro 7.5.2-6.

Cuadro 7.5.2-6 - Ahorro social por el consumo de agua potable

Costo de agua potable por el uso de cisterna durante los 25 años (S/.)	Costo de agua potable por el uso de la planta desaladora durante los 25 años (S/.)	Ahorro Social durante los 25 años (S/.)
37 237 200	24 782 326,68	12 454 873,32

Elaborado por ECSA Ingenieros


## 7.6 VALOR ECONÓMICO TOTAL

El valor económico total de los impactos ambientales analizados del proyecto asciende a \$3 769 782,539, los mismos que se detallan en el Cuadro 7.6-1.

Cuadro 7.6-1 - Valor económico total de los impactos ambientales del proyecto

Componente	Tipo de Valor	Valor económico total (\$)
Afectación de la calidad del aire	Valor de Uso Indirecto	(25 682,40)
Incremento del nivel sonoro	Valor de Uso Indirecto	(235 238,4)
Agua Potable (IDAM)	Valor de Uso Directo	4 030 703,33 <sup>11</sup>
<b>Total</b>		<b>3 769 782,53</b>

Elaborado por ECSA Ingenieros

  
SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

  
ECSA Ingenieros  
Ing. José Enrique Milones Olanó  
Representante Legal

<sup>11</sup> El tipo de cambio es a la fecha (05/03/2015): S/.,09. Según BCRP. <http://www.bcrp.gob.pe/>



## **CAPÍTULO VIII**

# **PARTICIPACIÓN CIUDADANA**



## CAPÍTULO VIII PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 8.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Participación Ciudadana se elaboró tomando en consideración lo establecido en Título IV Mecanismos de Participación Ciudadana Ambiental del Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales del Ministerio del Ambiente, y el Decreto Supremo N°015-2012-VIVIENDA que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para Proyectos Vinculados a las Actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Ministerio de Vivienda y Construcción.

La Participación Ciudadana es el proceso de información y diálogo, que se realiza durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima, (en adelante, el Proyecto), con la finalidad de poner a disposición de la población, ubicada dentro del Área de Influencia del mismo, información oportuna y adecuada sobre las actividades propias del Proyecto, además de permitir obtener sus opiniones y sugerencias, al igual que recoger las diferentes percepciones entorno a los posibles impactos ambientales con respecto a su ejecución y considerarlas en la elaboración final del EIA-d del Proyecto.

Es en este sentido, y con la finalidad de promover el diálogo con la población, se realizaron, dentro del presente Plan, mecanismos de participación consistentes en i) Talleres Informativos, en la etapa intermedia de la elaboración del EIA-d del Proyecto y ii) Audiencias Públicas, en la etapa final del EIA-d del Proyecto.

### 8.2 OBJETIVOS

- Presentar a la población y grupos de interés del Área de Influencia del Proyecto al Titular del Proyecto y a la Empresa Consultora encargada de la elaboración del EIA-d quienes informarán sobre las características del Proyecto y el contenido del referido Estudio.
- Informar a la población y grupos de interés del Área de Influencia del Proyecto los resultados de la Línea Base Ambiental, los probables impactos ambientales identificados y la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA-d del Proyecto.
- Recoger e identificar los potenciales impactos ambientales que generaría la ejecución del Proyecto, desde la percepción de los grupos de interés, e incluirlos en el Plan de Manejo Ambiental de la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA-d, además de responder a sus principales interrogantes, estableciendo de este modo, un espacio de diálogo sobre temas de interés mutuo.

### 8.3 GRUPOS DE INTERÉS

Para el desarrollo del Plan de Participación Ciudadana, se consideró necesario convocar a los representantes del Estado, de los gobiernos locales, de los grupos de interés, actores sociales instituciones públicas y privadas, así como a la ciudadanía en general, de los distritos de San Bartolo, Punta Hermosa, Punta Negra y Santa María del Mar, que se encuentran inmersos en el Área de Influencia del Proyecto.

### 8.3.1 Instituciones gubernamentales

Incluye a las instituciones representativas del Estado, cuyas funciones están relacionadas con el Proyecto o cuyo ámbito de acción pertenece al área de estudio, tales como:

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- Ministerio de Salud (Postas Médicas, Centro de Salud, Hospital, entre otros)
- Ministerio de Educación (Instituciones Educativas)
- Gobernación del Distrito
- Policía Nacional del Perú

### 8.3.2 Gobiernos locales

Son los entes directos de la administración y decisión local en el ámbito distrital. La municipalidad es la autoridad de máxima representación de la población, por lo que su intervención en el proceso de Participación Ciudadana propuesto, permitió legitimar la inclusión de los intereses comunes de su población, concertar acciones de mitigación para posibles impactos ambientales negativos y de maximización ante posibles impactos ambientales positivos, así como el fomento de soluciones armoniosas entre el Titular del Proyecto y la población del Área de Influencia del Proyecto.

- Municipalidad Distrital de San Bartolo
- Municipalidad Distrital de Punta Hermosa
- Municipalidad Distrital de Punta Negra
- Municipalidad Distrital de Santa María del Mar

### 8.3.3 Organizaciones económicas y productivas

En el área de estudio existen organizaciones que contribuyen con el desarrollo económico distrital y que en un sentido amplio, representan la dinámica económica y laboral de la misma, organizaciones que se vinculan con el Proyecto, principalmente en función al uso que hacen del agua. En este sentido, las organizaciones participantes fueron:

- Club Recreacionales
- Asociación de Comerciantes
- Asociación de Artesanos
- Asociación de Transportistas de Agua (aguateros), entre otros

### 8.3.4 Organizaciones sociales de base

Son organizaciones representativas que surgen a raíz de la necesidad de solucionar necesidades básicas insatisfechas, como la alimentación, saneamiento básico, entre otras, y que buscan contribuir en lograr desarrollar una mejor calidad de vida del poblador, encontrándose entre estas:

- Asociación de Propietarios
- Comité del Vaso de Leche
- Club del Adulto Mayor
- Sindicato de Construcción Civil
- Comedor Popular
- Club de Madres, entre otros.

## 8.4 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN

Los mecanismos de Participación Ciudadana consideran distintas actividades a desarrollar con el propósito de establecer adecuados canales de comunicación con la población, y de esta manera, lograr una participación activa en el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto, aportando con propuestas y presentando opiniones que permitan determinar las mejores decisiones en beneficio de la población del Área de Influencia del Proyecto.

Es por ello que se propuso realizar los siguientes mecanismos de participación ciudadana:

### 8.4.1 Criterios para el proceso de participación

Para el desarrollo de los mecanismos de participación se tuvo en consideración los criterios siguientes:

Para seleccionar el local donde se van a desarrollar los mecanismos de participación, se tomó en cuenta los lugares de mayor concentración poblacional y de fácil acceso para la población ubicada dentro del Área de Influencia del Proyecto; así como el día y la hora, con lo que se garantizó la mayor asistencia de la población.

La convocatoria al proceso de participación se realizó a través del medio de mayor difusión entre la población involucrada con una anticipación de 10 días, para los Talleres Informativos y de 15 días, para las Audiencias Públicas (Según los TDR: Talleres: 15 días, Audiencias: 30 días).

Se manejará un listado de asistentes a cada uno de los procesos participativos.

Los procesos participativos se trabajaron con exposiciones adecuadas (Titular del Proyecto y Empresa Consultora), donde se consideraron los contenidos que permitieron conocer los objetivos del Proyecto; los derechos y deberes de la población involucrada en el mismo; los impactos ambientales negativos posibles y sugerir medidas de mitigación y conocer en justa medida los impactos ambientales positivos que el Proyecto origine.

## 8.5 TALLERES INFORMATIVOS

De acuerdo a lo dispuesto en el D.S.Nº002-2009-MINAM y el D.S. N°015-2012-VIVIENDA, señalados en el numeral 8.1 INTRODUCCIÓN, se realizaron cuatro Talleres Informativos en el Área de Influencia del Proyecto, durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto, y cuya organización estuvo a cargo del Titular del Proyecto, en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

### 8.5.1 Objetivos

#### 8.5.1.1. General

Hacer de conocimiento a las autoridades y población en general, participantes al evento, de los objetivos y características del Proyecto y de las actividades principales que conllevan a su realización; así como los alcances del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto, (EIA-d), identificando, entre otros aspectos, las principales implicancias que podría

generar la ejecución del mismo al medio ambiente así como las medidas de mitigación a los posibles impactos ambientales identificados.

### **8.5.1.2. Específicos**

- Promover espacios de diálogo y encuentros con las autoridades locales, representantes de los grupos de interés, entre otras y el Titular del Proyecto
- Explicar los componentes y metodología del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d): Línea Base Socio Ambiental, Identificación y Evaluación de Impactos ambientales, Medidas de Mitigación, entre otros.
- Conocer las percepciones, opiniones e inquietudes de la población sobre el Proyecto y sus impactos ambientales, por medio de sus intervenciones en el desarrollo del Taller y que de ser pertinentes, incorporar al EIA-d del Proyecto, aquellas propuestas que permitan buscar alternativas de solución ante los potenciales impactos socioambientales que pueda generar la ejecución del Proyecto.

### **8.5.2. Proceso de convocatoria**

La convocatoria a los Talleres Informativos, fue realizada por CODESUR, la Empresa ECSA Ingenieros en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de las actividades siguientes:

#### **a) Entrega de cartas de invitación**

Se entregaron cartas de invitación a los grupos de interés pertenecientes al Área de Influencia del Proyecto, entrega que se inició el viernes 08 de mayo (con 10 días previos al evento).

Se cursaron cartas a las autoridades municipales de Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, así como a las gobernaciones, comisarías, puestos de salud, instituciones educativas, asociaciones de propietarios, juntas vecinales, organizaciones sociales de base (Comedores Populares y Comités de Vaso de Leche), sindicatos de construcción civil y clubes sociales, entre otros, de los distritos en mención.

Asimismo, se invitó a las asociaciones de comerciantes, mototaxistas y transportistas de agua potable, en el distrito de Punta Hermosa y a la Asociación de Pescadores, en el distrito de San Bartolo. Fueron entregadas un total de 163 Cartas de Invitación. (Ver Anexo 15.8: Cargos de Cartas de Invitación a los Talleres Participativos).

#### **b) Difusión de la realización del evento a través de afiches informativos**

Se realizó la colocación de los afiches informativos en lugares estratégicos, de acceso recurrente por parte de la población objetivo de los cuatro distritos, que conforman el AID del Proyecto (Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar), como fachadas de los puestos de salud, comisarías, instituciones educativas, organizaciones sociales de base y comercios, contando previamente con la autorización de los responsables de los lugares antes mencionados. (Ver Anexo 15.5: Afiches Informativos de los Talleres Informativos).

#### **c) Entrega personalizada de volantes informativos**

La entrega de volantes informativos, para asegurar una mayor asistencia de la población interesada a los Talleres Informativos, se realizó en los distritos de Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar. Así también se entregaron volantes informativos

en la Mesa de Parte de las principales instituciones por cada distrito, tales como municipalidades, puestos de salud y comisarías; así igual que en diversos establecimientos comerciales ubicados dentro del Área de Influencia del Proyecto. (Ver Anexo 15.6: Volantes informativos de los Talleres Informativos).

#### d) Difusión de los eventos vía perifoneo

La difusión de los Talleres Informativos se realizó mediante un sistema de perifoneo continuo en los cuatro distritos comprendidos en el Área de Influencia del Proyecto. (Ver Anexo 15.10: Audio de perifoneo).

### 8.5.3. Actores sociales y grupos de interés

Los Talleres Informativos realizados en los distritos de Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar en el Distrito de Punta Negra contaron con una participación representativa de autoridades gubernamentales, autoridades locales, organizaciones de base y público en general. (Anexo 15.1: Listas de Asistencia).

Al respecto, en los cuadros del 8.5.3-1 al 8.5.3-4 se presentan los grupos de interés e instituciones públicas, privadas, organizaciones e instituciones, identificadas y convocadas, en el marco del proceso de implementación del Plan de Participación Ciudadana.

#### 8.5.3-1- Lista de organizaciones e instituciones sociales asistentes al Taller Informativo - Distrito de Punta Negra

N°	Nombre y Apellido	Cargo	Institución
1	Fiorella Andrade Cafaleón	Funcionaria Desarrollo Humano	Municipalidad de Punta Negra
2	Rosa Gutiérrez Nuñez	Funcionaria Alcaldía	Municipalidad de Punta Negra
3	Mitza Rosales Granados	Regidora	Municipalidad de Punta Negra – Regidora
4	Carmen Acosta Acosta	Funcionaria	SEDAPAL
5	Maritza Trujillo Mori	Funcionaria	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Dirección de Gestión de Asuntos Ambientales.
6	José Guillén Bocanegra	Funcionaria	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Dirección de Gestión de Asuntos Ambientales.
7	Fernando Alarcón Orihuela		Policía Nacional del Perú de Punta Negra – Promotor OPC
8	Teresa Gutiérrez	Fiscal	Fiscalía
9	José Mugruza Gamarra	Supervisor	ACUMED
10	Ernesto Paredes	Secretario General	Sindicato de Construcción Civil
11	Valerio Valenzuela Céspedes	Secretario de Actas	Sindicato de Construcción Civil
12	Glicería Álvarez de Perez	Presidenta	Club de Madres de Punta Negra
13	Daniel Milla Carbajal	Secretario	Asociación de Pesca Artesanal Punta Rocas
14	Gerti Motta Montoya	Vice Presidenta	Asociación Virgen del Carmen
15	Esperanza Ruiz Reyes	Tesorera	Asociación Virgen del Carmen
16	Lourdes Roldan Cavero	Presidenta	Vaso de Leche
17	Rita Flores Reyes	Vice Presidenta	Vaso de Leche
18	Ricardina Ccahuana Rojas	Tesorera	Comedor Santa Teresita
19	Aurora Rodríguez Ayala	Presidenta	Comedor Popular Virgen de Fátima
20	Rosa Anaya Arias	Vocal	Asociación La Merced
21	Alejandrina Jayo Espinoza	Representante	Asociación Las Lomas
22	Cecilia del Rosario Rivas Quiñones	Asociada	Asoc. Propietarios Zona Balneario
23	Doris Loayza Hurtado	Secretaria	Asoc. Propietarios Punta Negra

N°	Nombre y Apellido	Cargo	Institución
24	Lucy García Quispe	Tesorera	Villa Mercedes
25	José Galdor	Regidor	Asociación de propietarios Santa Rosa Baja
26	José Tintaya Roldán	Regidor	Asociación de propietarios Costa Azul
27	María Rosa Ugaz cano		Asociación Punta Rocas
28	Virgilia Tafur Collantes	Tesorera	Divino Niño
29	María del Pilar Holguin Fiestas	Representante Directiva	I.E.I. N° 544
30	Virginia Vásquez Vargas Machuca	Promotora Directiva	IEP Semillas de Esperanza
31	Alejandro Cochachi Alfaro	Profesor	IEP Santa Rita de Casia

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 8.5.3-2 - Lista de organizaciones e instituciones sociales asistentes al Taller Informativo - Distrito de Punta Hermosa

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Institución
1	Oscar Vásquez del Castillo	Regidor	Municipalidad Distrital de Punta Hermosa
2	Edgar Jáuregui Velásquez	Gerente Municipal	Municipalidad Distrital de Punta Hermosa
3	Otilia Aliaga	Asistencia en Proyectos	SEDAPAL
4	José Mugruza Gamarra	Supervisor	ACUMED
5	Jhomayra Malasquez Lausante	Presidenta	Vaso de Leche
6	Yasmina Flores Lopez	Presidenta	Vaso de Leche
7	Karim Trillo	Tesorera	Vaso de Leche
8	Rosario Fajardo Astoulca	Fiscal	Vaso de Leche
9	Dilma Santillan Rojas	Tesorera	Vaso de Leche
10	Magaly Agapito Ortiz	Secretaria	Vaso de Leche
11	Flor Cueva Castro	Secretaría Nacional	Organización de los Vasos de Leche
12	Martin Camacho Tapia		Construcción Civil
13	María Luisa Villao	Directiva	Asociación Miramar
14	Lucila Cotera Inga	Presidenta	Asociación Nueva Generación
15	Ubalдина Huaman Palomino	Vocal	Asociación Nueva Generación
16	Marisol Reyes García	Presidenta	Asociación Transporte de Agua
17	Nedda Angeles López	Presidenta	Asociación Hijos Virgen del Tránsito
18	María Angélica Garay Puchoc	Directora	IEI 654 - KM 43
19	Dominga Leguía Lima	Presidenta	Asociación Mártir Olaya

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 8.5.3-3 - Lista de organizaciones e instituciones sociales asistentes al Taller Informativo - Distrito de San Bartolo

N°	Nombre y Apellidos	Institución / Organización	Cargo
1	Jose Mugruza Gamarra	ACUMED	Supervisor
2	Mirtha Bracamonte de Orozco	Asociación Propietarios Miguel Grau	Pobladora
3	Carmen Villavicencio Torres	Asociación Propietarios San Bartolo Norte	Vocal
4	Alberto Salinas Sedó	Centro Solidario San Pedro Apóstol	Director
5	Jefferson Urquina Rosales	Construcción Civil	Disciplina
6	Edith Reyes	DEPPCS - MVCS	Especialista Social
7	Elena Zuñiga	Gobernación	Gobernadora
8	Silvia Dias Rosas	I.E.P. "Gracia Divina"	Directora
9	Julia Flora Zevallos Hurtado	MRS - San Bartolo	Secretaria
10	Jose Huamani Gamarra	Municipalidad	Jefe de OPI
11	Fernando Alvites Gonzales	Municipalidad	Gerente
12	Carlos Yaipen	ORCA	Presidente
13	Otilia Aliaga	SEDAPAL	Asistencia en Proyectos

Elaborado por ECSA Ingenieros

Cuadro 8.5.3 - 4 - Lista de organizaciones e instituciones sociales asistentes al Taller Informativo - Distrito de Santa María del Mar

N°	Nombre y Apellidos	Institución / Organización	Cargo
1	Jose Mugruza Gamarra	ACUMED	Supervisor
2	Dora Díaz	APSMM	Administración
3	Héctor Jarufe	Club Árabe	
4	Alicia Huamani León	Club de Madres	Secretaria
5	David Marsano	Club Esmeralda	
6	Rut Vasquez Cierto	Comedor Popular	Presidenta
7	Pedro Villalobos	Construcción Civil	Secretario
8	Rusher Chipana Torres	Gobernación	Teniente Gobernador
9	Denny Ayala Ramos	Municipalidad	
10	Jose Huamani Gamarra	Municipalidad	Jefe de OPI
11	Emilio Salazar Pedraza	Municipalidad	
12	Diana Jauregui	MVCS	
13	Olenka Arroé Díaz	SEDAPAL	Jefa EDPPP
14	Nancy Beatriz Vasques	Vaso de Leche	Tesorera
15	Ana Cecilia Amancay Vásquez	Vaso de Leche	Presidenta

Elaborado por ECSA Ingenieros

#### 8.5.4. Programación

Los Talleres Informativos para la presentación preliminar del EIA-d del Proyecto, se desarrollaron los días 19, 20, 21 y 22 de mayo de 2015, asistiendo, entre autoridades distritales, autoridades locales y organizaciones sociales y pobladores en general, un total de 282 participantes, en los cuatro distritos que conforman el Área de Influencia del Proyecto, (Ver Anexo 15.1: Listas de Asistencia a los Talleres Informativos), presentándose en el cuadro 8.5.4-1 un resumen de los eventos realizados.

Cuadro 8.5.4-1 - Resumen de los Talleres Informativos durante la presentación preliminar del EIA-d del Proyecto

Hora y fecha del Taller	Lugar	N° total de asistentes	Participantes
5:00 pm Martes 19 de mayo de 2015	Municipalidad Distrital de Punta Negra	86	- Autoridades distritales. - Autoridades locales (Representantes de Instituciones Estatales). - Representantes de organizaciones sociales locales. Ciudadanía en general del Área de Influencia Directa del Proyecto
5:00 pm Miércoles 20 de Mayo de 2015	Auditorio del Centro Cultural del Distrito de Punta Hermosa	69	- Autoridades distritales. - Autoridades locales (Representantes de Instituciones Estatales). - Representantes de organizaciones sociales locales. - Ciudadanía en general del Área de Influencia Directa del Proyecto.
5:00 pm Jueves 21 de mayo de 2015	Centro Solidario San Pedro Apóstol de San Bartolo	42	- Autoridades distritales. - Autoridades locales (Representantes de Instituciones Estatales). - Representantes de organizaciones sociales locales. - Ciudadanía en general del Área de Influencia Directa del Proyecto.
5:00 pm Viernes 22 de mayo de 2015	Local de Bienestar Social de la Municipalidad de Santa María del Mar	85	- Autoridades distritales. - Autoridades locales (Representantes de Instituciones Estatales). - Representantes de organizaciones sociales locales. - Ciudadanía en general del Área de Influencia Directa del Proyecto.

Elaborado por ECSA Ingenieros, 2015

**ECSA Ingenieros**

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP. N° 15246

### 8.5.5. Metodología

En el desarrollo de los cuatro Talleres Informativos, se consideró, para cada uno de ellos, una estructura metodológica compuesta por 2 fases: informativa y participativa.

#### a) Fase informativa

En esta fase se realizaron las actividades señaladas en el cuadro 8.5.5-1.

Cuadro 8.5.5-1 - Desarrollo del Taller Informativo

Nombres de los expositores	Empresa	Tema
Ing. Víctor Herrera	CODESUR S.A.	Presentación del Proyecto PROVISUR
Ing. José Enrique Millones Olano	ECSA Ingenieros	Presentación de la Estructura del EIA-d del Proyecto PROVISUR.
Ing. José Armando Medina Quiñones	ECSA Ingenieros	Presentación del EIA-d Preliminar del Proyecto PROVISUR.

Elaborado por ECSA Ingenieros. 2015.

#### b) Fase participativa

##### • Técnica Participativa “Ficha de identificación de cambios”

Antes de la etapa de preguntas orales y escritas se aplicó una herramienta metodológica que permitió obtener las primeras opiniones de los stakeholders sobre los posibles cambios positivos y negativos (impactos ambientales) que se generarían por la ejecución del Proyecto; asimismo, se registraron las sugerencias de maximización y de solución a los mismos.

La aplicación de esta herramienta metodológica exigió organizar a los participantes a través de los pasos siguientes:

**Paso 1:** Distribución de las fichas de identificación de cambios, como parte de la Carpeta del Participante.

**Paso 2:** Durante la explicación de los objetivos del Taller Participativo, se les informó a los participantes el contenido de la carpeta y el uso de los documentos entregados.

**Paso 3:** Terminadas las exposiciones técnicas, de la fase informativa, se dio inicio a la fase participativa, exponiéndose ante los participantes al evento, el contenido de la ficha de identificación de cambios (Cuadro 8.5.3-2), la importancia y utilidad de su llenado y el procedimiento para hacerlo.

Los participantes dispusieron de un máximo de 15 minutos para completar la ficha. Posterior a este tiempo, se recogieron los documentos. El llenado de las fichas de identificación de cambios se realizó a través de las preguntas siguientes:

- ¿Qué cambios positivos se generarían por el Proyecto?
- ¿Qué cambios negativos se generarían por el Proyecto?
- ¿De qué tipo son los cambios que se generarían por el Proyecto: sociales, económicos, culturales, ambientales (aire, agua, suelo, vegetación, animales)?



La participación de los asistentes al evento fue espontánea e individual, promoviéndose la identificación de cambios como un procedimiento de importancia para la evaluación de impactos ambientales que se generarían por la operatividad del Proyecto.

**Paso 4:** Se recogieron las fichas de identificación de cambios que se generarían por la ejecución del Proyecto, las cuales fueron reagrupadas y procesadas por tipos de cambios, realizándose una presentación en *power point*, al final de cada Taller Informativo.

Cuadro 8.5.3-2 - Ficha de identificación de cambios (impactos ambientales) del Proyecto

¿Qué cambios positivos se generarían por el Proyecto?			Propuesta de maximización
Sociales y culturales	Económicos	Ambientales (aire, agua, suelo, vegetación, animales)	
¿Qué cambios negativos se generarían por el Proyecto?			Propuesta de solución
Sociales y culturales	Económicos	Ambientales (aire, agua, suelo, vegetación, animales)	

Elaborado por: ECSA Ingenieros 2015.

En el cuadro 8.5.3-3 se presentan las fichas de control de cambios aplicadas en los distritos de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar.




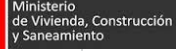
Cuadro 8.5.3-3 – Fichas de control de identificación de cambios

Distrito	N° de fichas de identificación de cambios aplicadas
Punta Hermosa	22
San Bartolo	15
Santa María del Mar	3

Elaborado por ECSA Ingenieros

La Fase Participativa, dentro de cada uno de los cuatro Talleres Informativos, tuvo a su vez, dos momentos: 1) el de las preguntas escritas y 2) el de las preguntas orales. Para el momento de la primera, se empleó el llenado de los formularios de preguntas, que se entregaron a los participantes al evento en las carpetas informativas, y en donde manifestaron sus diferentes opiniones, preguntas y/o sugerencias sobre el Proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) Preliminar del Proyecto.

### Formulario de pregunta del Taller Informativo

				
<b>FORMULARIO DE PREGUNTAS</b>				
<b>TALLER INFORMATIVO</b>				
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DETALLADO</b>				
<b>PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO PARA LOS DISTRITOS DEL SUR DE LIMA</b>				
<b>(PROVISUR)</b>				
Nombre y Apellidos:				
N° DNI:				
Institución u organización:				
Pregunta dirigida a:				
Pregunta:				

Elaborado por ECSA Ingenieros

Con el desarrollo de esta dinámica, se pretendió establecer un canal abierto para todos los participantes al evento, incluyendo a aquellos que puedan tener reparos a expresarse oralmente. (Ver Anexo 15.3: Formularios de Preguntas Escritas de los Talleres Informativos).

La absolución de las preguntas por parte de los expositores, se realizó después de una previa revisión y agrupación de las mismas, según temática y hacia quién era dirigida la interrogante, CODESUR S.A. o ECSA Ingenieros.

Posteriormente, se dio apertura al momento de las preguntas orales, consultándose a los participantes si deseaban hacer uso de la palabra ante el auditorio, siendo esta oportunidad aprovechada por algunos que así lo desearon.

#### c) Clausura de los eventos

Después de la ronda de preguntas y respuestas, el moderador, en cada uno de los cuatro Talleres Participativos realizados, dio lectura a las actas correspondientes de cada evento, en las cuales se registró todo el proceso de cada Taller Informativo, como el número de asistentes, preguntas escritas y orales, hora de inicio y culminación del Taller Informativo; invitando posteriormente a las autoridades y/o representantes y público en general, a la firma para dar conformidad a cada uno de los Talleres Informativos realizados. (Ver Anexo 15.4: Actas de los Talleres Informativos).

Es importante señalar que cada uno de los Talleres Informativos, realizados en los distritos de Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo y Santa María del Mar, fueron registrados de principio a fin, a través de medios digitales. (Ver Anexo 15: Videos del Taller Participativo y Anexo 15.7: Panel Fotográfico del Taller Participativo).

## 8.6. AUDIENCIA PÚBLICA

Presentado el Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto por parte de ECSA Ingenieros y en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se convocó a las Audiencias Públicas, a fin de presentar los resultados finales del mismo.

### 8.6.1. Objetivos

- Presentar a autoridades, representantes de organizaciones económicas y sociales, funcionarios públicos y privados y a la ciudadanía en general los resultados del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.
- Promover el derecho de participación de la población asistente al evento, que les permitan hacer llegar al Titular del Proyecto sus inquietudes, opiniones y sugerencias en relación con el Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto
- Establecer los mecanismos de diálogo, a través de los cuales, se recojan y absuelvan las preguntas formuladas al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

### 8.6.2. Estudios preliminares

La realización de la Audiencia Pública, demandará la presentación de un Plan de Audiencia Pública, que deberá ser evaluado y aprobado por la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales – DGAA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, siendo el resto de su contenido el siguiente:

- Breve descripción del Proyecto.
- Marco Legal referido a los procesos de participación ciudadana.
- Objetivo de la Audiencia Pública.
- Listado de todas las localidades ubicadas en el área de influencia del estudio (incluye los distritos, anexos y otros centros de concentración de zonas urbanas, entre otros).
- Listado de los principales problemas socio-ambientales identificados a la fecha.
- Descripción de los grupos de interés.
- Descripción de los principales medios que utiliza la población de la zona de estudio para informarse.
- Localidad en la que se realizará la audiencia.
- Local identificado para realizar la audiencia.
- Fecha y hora propuesta para realizar la audiencia.
- Explicación y/o justificación de la idoneidad del lugar, fecha y hora elegidos para realizar la audiencia.
- Convocatoria (descripción de las acciones a realizarse y su justificación, incluyendo un cronograma). La convocatoria la efectúa el Consultor en forma coordinada con la DGAA.-VIVIENDA
- Metodología a utilizar y descripción de las herramientas y medios que se utilizarán para llevar a cabo la audiencia y para registrar todas las exposiciones, presentaciones y preguntas.
- Nombre de los miembros del equipo técnico consultor que llevará adelante la audiencia, incluyendo los expositores.
- Modelos de cartas de invitación, comunicaciones radiales entre otros medios de convocatoria que serán utilizados.

- Resumen Ejecutivo del EIA-d, lo cual será presentado y alcanzado en las cartas de invitación.
- Programa o agenda de la Audiencia Pública.
- Esquema y/o estructura de las exposiciones de la audiencia, las cuales deben contener la identificación de impactos y sus respectivos planes de manejo.

### 8.6.3. Proceso de convocatoria

El proceso de la convocatoria, al igual que para la realización de los Talleres Informativos, fue realizado por la empresa CODESUR y la consultora ECSA Ingenieros, en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, días previos a la fecha propuesta para la realización de la Audiencia Pública en cada uno de los distritos del Área de Influencia del Proyecto, utilizándose un conjunto de herramientas que comprenden diversos niveles de convocatoria, las mismas que se presentan a continuación:

- **A nivel general**

Se realiza la convocatoria mediante la colocación de afiches en las oficinas de los grupos de interés, y sus alrededores; entrega de los respectivos volantes informativos, anuncios radiales, perifoneos para incentivar la participación en la Audiencia Pública de la población involucrada directamente con la ejecución del Proyecto.

- **A nivel específico**

Se cursan cartas formales de invitación a los representantes de los grupos de interés identificados dentro del Área de Influencia del Proyecto.

### 8.6.4. Programación

La Audiencia Pública del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto fue realizada, en cada distrito del Área de Influencia del Proyecto, de manera dinámica y participativa, para obtener un desempeño óptimo de los participantes, considerando la programación que se presenta en cuadro 8.6.3-1.

Cuadro 8.4.1-1 - Programación de la Audiencia Pública

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
05:30 p.m. – 06:00 p.m.	Inscripción de participantes	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros
06:00 p.m. – 06:05 p.m.	Entonación del Himno Nacional del Perú	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros
06:05 p.m. – 06:10 p.m.	Bienvenida a participantes y presentación del Programa de la Audiencia Pública	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros
06:10 p.m. – 06:15 p.m.	Presentación de los objetivos de la Audiencia Pública	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros
06:15 p.m. – 06:35 p.m.	Presentación detallada del Proyecto	Concesionaria Desaladora del Sur (CODESUR)
06:35 p.m. – 07:05 p.m.	Presentación detallada de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) del Proyecto	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros
07:05 p.m. – 07:15 p.m.	Formulación de preguntas escritas	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
07:15 p.m. – 07:35 p.m.	Ronda de respuestas a preguntas escritas	CODESUR y ECSA Ingenieros
07:35 p.m. – 08:00 p.m.	Ronda de preguntas orales y respuestas	CODESUR y ECSA Ingenieros
08:00 p.m. – 08:20 p.m.	Lectura del Acta de la Audiencia Pública. Clausura del evento. Refrigerio	Consultora Ambiental ECSA Ingenieros

Elaborado por ECSA Ingenieros

### 8.6.5. Metodología

El desarrollo de La Audiencia Pública, comprendió: las fases informativa y participativa.

La fase participativa, se inicia con la participación del facilitador de ECSA Ingenieros, encargada de la elaboración del EIA-d y prosigue la exposición la representante de CODESUR S.A., empresa Titular del Proyecto, quien expondrá sobre las características del Proyecto. Acto seguido el representante de la Empresa Consultora ECSA Ingenieros, informará sobre el resultado del EIA-d del Proyecto y de sus implicancias socioambientales durante la construcción y operación del mismo.

La Fase Participativa, comprende la formulación de preguntas, sugerencias y propuestas de solución por parte de los participantes, a través del “formulario de preguntas”, en las cuales se podrán exponer sus opiniones. Para ello, el facilitador responsable de la Consultora Ambiental encargada de la Evaluación Ambiental, explicará de forma concisa la mecánica del llenado de dichos formularios.

El llenado del formato, se realiza una vez terminadas las exposiciones y se recopilarán. Se procederá a dar lectura de las opiniones e inquietudes de los participantes ante el pleno, para luego ceder la palabra, al representante pertinente para su respuesta.

Una vez respondidas y absueltas las preguntas por parte del equipo expositor, se procede a dar 10 minutos de réplica de forma oral a los participantes, que así lo consideren, para que complementen sus inquietudes finales acerca del Proyecto.

Finalmente, el facilitador responsable, procede a realizar un resumen de los aportes de la Audiencia Pública, para proceder en última instancia a firmar el acta de acuerdo y realizar su clausura, dejando constancia que las sugerencias de la población se incorporarán en el informe final del EIA-d y cuya versión definitiva se publicará en la página web del Ministerio de Vivienda y Saneamiento.

Cuadro 8.4.1-2 - Formulario de pregunta de la Audiencia Pública



The form is titled "FORMULARIO DE PREGUNTAS" and "AUDIENCIA PÚBLICA". It is for the "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DETALLADO" for the "PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO PARA LOS DISTRITOS DEL SUR DE LIMA (PROVISUR)". The form includes fields for "Nombres y Apellidos:", "N° DNI:", "Institución u organización:", "Pregunta dirigida a:", and "Pregunta:". There are also several blank lines for additional information.

Elaborado por ECSA Ingenieros

## 8.7. RESULTADOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El informe de los Talleres Informativos se presenta en el Anexo 20 – Informe de Taller Informativo, el cual incluye toda la documentación para la convocatoria, actas, cartas de invitación, listas de asistencias, perifoneo, preguntas escritas, fichas de cambios de impactos ambientales, afiches, volantes, panel fotográfico y grabación del evento.

El informe de las Audiencias Públicas se presenta en el Anexo 24 – Informe de Audiencia Pública, el cual incluye toda la documentación para la convocatoria, actas, cartas de invitación, listas de asistencias, perifoneo, preguntas escritas, afiches, volantes, panel fotográfico y grabación del evento.



**CAPÍTULO IX**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## CAPÍTULO IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 CONCLUSIONES

- El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima - PROVISUR, ha sido el de identificar, evaluar, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que la ejecución del Proyecto pudiera generar, para prevenir, corregir, minimizar y controlar los efectos negativos, que sobre el entorno ambiental del Proyecto se pudieran derivar en su desarrollo.
- El Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) consideró, entre otros, la revisión, aplicación y cumplimiento del marco legal nacional e internacional<sup>1</sup> así como las ordenanzas aplicables al Proyecto, con la finalidad de garantizar los estándares de calidad ambiental, permitiendo de esta manera el correcto desarrollo del Proyecto, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y principalmente, la mejora de la calidad de vida de la población.
- Los alcances del Proyecto son la construcción y operación de una planta desaladora (IDAM) y una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) así como la construcción del sistema de redes de abastecimiento y de alcantarillado, para los distritos de Santa María del Mar, San Bartolo, Punta Negra y Punta Hermosa, operados por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).
- Durante un periodo de concesión de 25 años (construcción y operación), la empresa Concesionaria Desaladora del Sur S.A. (CODESUR), garantizará la dotación de agua potable de calidad y en cantidad<sup>2</sup> las 24 horas del día, los 365 días del año, además del tratamiento<sup>3</sup> de las aguas residuales a los distritos de Santa María del Mar, San Bartolo, Punta Negra y Punta Hermosa que serán destinadas para el riego de las áreas verdes urbanas, cumpliendo con los estándares de calidad recomendados por la Organización Mundial de Salud (un mínimo de 9 m<sup>2</sup>/habitante - Reyes y Figueroa, 2010), y la mejora de la calidad de vida de la población y la ecología urbana.
- Como consecuencia indirecta de la ejecución del Proyecto PROVISUR, se deberá proceder al cierre de las plantas de tratamiento existentes de los distritos de Santa María del Mar, Punta Hermosa y San Bartolo, las que actualmente vienen utilizando el efluente tratado, para el riego de sus áreas verdes.
- Para evitar que los distritos se vean afectados por la falta de agua para riego, el Concedente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento) conjuntamente con SEDAPAL, han tomado conciencia de la preocupación inminente y a través de PROINVERSIÓN, vienen evaluando diversos proyectos que permitirán atender esta necesidad con mejor calidad.
- De acuerdo al estudio de caracterización ambiental, realizado para conocer la situación ambiental actual del Área de Influencia del Proyecto, se concluye que la calidad de aire, calidad de suelos y nivel de vibraciones, están dentro de los estándares de calidad establecidos por normativa nacional; a diferencia de los

<sup>1</sup> En los casos en los que no exista norma nacional

<sup>2</sup> 250 L/s en la primera fase 400 L/s en la fase de ampliación

<sup>3</sup> 159 L/s en la primera fase y 205 L/s en la fase de ampliación



elevados niveles de ruido ambiental que se registraron alrededor de la antigua carretera Panamericana Sur, los cuales superaron el estándar de calidad ambiental para ruido, para zona residencial.

- De los análisis de calidad de agua marina se determinó que las concentraciones actuales de nitratos se encuentran ligeramente por encima de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, en algunas zonas cercanas a Pucusana, y los parámetros microbiológicos (coliformes) se encuentran dentro del estándar de calidad normado, encontrándose ligeras concentraciones en la zona de la playa Embajadores, en Santa María del Mar.
- Respecto a los análisis de la calidad de sedimentos, se encontraron niveles de cadmio elevados - en comparación con estándares canadienses - que pudieran deberse a la pintura de embarcaciones que transitan en la bahía.
- A pesar de encontrarse en un área urbana con alta actividad antropogénica en el Área de Influencia del Proyecto se encontraron importantes especies de aves silvestres, tanto residentes como migratorias.
- Respecto a los recursos hidrobiológicos, se identificó que no hay zonas de desove, y que estas se dan en las zonas rocosas, formadas lejos de las áreas de descarga del emisario y captación del inmisario, por lo que no se generará ningún impacto ambiental en el entorno ni afectación de las actividades económicas de pesca.
- El estudio demográfico en el Área de Influencia del Proyecto ha determinado que la menor población se encuentra en el distrito de Santa María del Mar; esto es debido a que la población permanente habita sólo en Villa Mercedes, existiendo un gran número de visitantes durante los meses de verano.
- En cuanto a los estándares de ingresos económicos, el distrito de Santa María del Mar cuenta con los más altos valores, en comparación con los otros distritos que conforman el AID del Proyecto. Respecto al régimen de propiedad de las viviendas, el 62,44% de la población del Área de Influencia del Proyecto cuentan con viviendas propias.
- El diagnóstico social determinó que la población involucrada, a nivel distrital, tiene acceso al agua potable solo en determinadas horas del día; el abastecimiento varía según la estación del año, y el precio es impuesto por los proveedores, vía camiones cisternas, según la temporada y fecha en la que se consigue; el servicio presenta deficiencias además de calidad del recurso y no llega a cubrir las necesidades de la población.
- De los **resultados de la identificación y evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción del Proyecto**, se determinó que los principales impactos ambientales a mitigar en el componente físico fueron: 1) la alteración de la calidad de aire, producto de la emisión de partículas y gases de combustión; 2) el incremento del nivel de ruido, en los entornos de los frentes de obra y 3) alteración puntual y temporal del relieve marino y hábitat adyacente, por la construcción del inmisario y el emisario.
- En el componente social, se consideró que los principales impactos ambientales negativos fueron: 1) el incremento del flujo vehicular en las vías principales; 2) la generación de una excesiva expectativa laboral y 3) los conflictos sociales, por causas como la llegada de personas que no pertenece

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

construcción, interrupción de accesos a las viviendas, por la construcción de redes y la perturbación del paisaje.

- Respecto al emplazamiento del Proyecto, no será necesario dejar un margen de retiro de 100 m entorno a la PTAR, sin edificación urbana (OS 090 - Reglamento Nacional de Edificaciones), debido a que el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales tiene un sistema de control de olores, mediante el de carbón activado y control de ruidos, con silenciadores e infraestructura que permite su aislamiento, de manera que pueden existir viviendas a menor distancia.
- Durante las obras de construcción también existirán impactos ambientales positivos significativos como la generación de empleo directo e indirecto y el incremento en la valorización de los predios de las zonas por la mejora del servicio de saneamiento en general.
- Durante la **etapa de construcción de las obras submarinas del Proyecto**, (inmisario y emisario ) se empleará la técnica de perforación dirigida, generando la mínima afectación en la playa y zona de rompientes, en donde se encuentran especies biológicas e hidrobiológicas de importancia comercial; del mismo modo, esta técnica minimiza la generación de vibraciones debido a que la perforación se realiza en forma gradiente, permitiendo que el diámetro de la perforación se incremente poco a poco.
- El diseño de la captación de agua de mar, del tipo Johnson, permitirá que la velocidad de ingreso se encuentre disminuida debido a la ampliación del área de captación de agua de mar, por lo que esta entra a la tubería por el propio movimiento del mar, sin generarse succión.
- Adicionalmente, la correcta distribución de los difusores del emisario submarino permitirá una eficiente dilución de los efluentes de la PTAR y de la Instalación Desaladora de Agua de Mar (IDAM), disminuyendo la concentración de los parámetros de descarga antes de su vertimiento en el cuerpo receptor, cumpliendo así con los estándares de calidad ambiental de agua.
- La evaluación de la calidad de agua de mar y del hábitat entorno a la zona de mezcla, en el área de vertimiento, se ha realizado mediante estudios de modelamiento de pluma de dispersión, con el cual se ha determinado que en el peor escenario previsto, el impacto ambiental será puntual y de muy baja intensidad, cumpliendo con los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, sin generar daños en la diversidad marina.
- De los **resultados de la identificación y evaluación de impactos ambientales en la etapa de operación del Proyecto**, los principales impactos ambientales que serán mitigados son la generación de residuos sólidos de la PTAR, con un manejo adecuado de dichos residuos, mediante empresas prestadoras de residuos sólidos (EP-RS) registradas en la DIGESA; la generación de ruido ambiental de las cámaras de bombeo serán minimizados mediante la instalación de sistemas de amortiguación de ruido; estos factores serán monitoreados frecuentemente durante toda la etapa de operación.
- El diseño del Proyecto contempla la eliminación de olores producto de dos fases del proceso: pretratamiento y tratamiento de fangos, que están completamente cerradas e incorporan internamente un sistema de tratamiento de olores, a través de carbono activado, que atrapa las partículas de los gases olor.

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

ECSA Ingenieros

ECSA Ingenieros

Capítulo IX – Conclusiones y Recomendaciones / Pág. 1065

Ing. José Enrique Millones Olano  
Representante Legal

- Los impactos ambientales en el componente social serán principalmente positivos, debido a que se mejorará la calidad de vida de la población por el incremento de la cobertura de servicio de saneamiento básico en los distritos involucrados, contando con un servicio continuo de agua potable y un sistema de tratamiento terciario de sus aguas residuales.
- El **estudio de Valorización Económica** de los impactos ambientales identificados determinó que se tendrá un ahorro social considerable de S/. 12 454 873,32 durante los 25 años de operación del Proyecto de Concesión. Asimismo, que el valor económico total de los impactos ambientales analizados asciende a un beneficio cuantificado de S/. 4 003 528,62; por lo tanto, el Proyecto resulta viable.
- El **proceso de Participación Ciudadana**, se ha realizado mediante la convocatoria a diversos actores sociales y población en general, involucrada directa o indirectamente con el Proyecto. Al respecto, entre el 19 y 22 de mayo del 2015 se realizaron 4 Talleres Informativos, uno en cada distrito involucrado, para facilidad de la población; y del 28 de septiembre al 01 de octubre del 2015, 4 Audiencias Públicas, también una en cada distrito, obteniéndose un número considerable de participantes a los cuales se les informó sobre las características y actividades del Proyecto así como los alcances del EIA-d, en el caso de los primeros; y los resultados finales del EIA-d del Proyecto en el caso de las segundas.
- Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el *Proyecto Provisión de Servicios de Saneamiento para los Distritos del Sur de Lima (PROVISUR)*, brindará beneficios a las localidades inmersas en su Área de Influencia, garantizándoles el abastecimiento diario y durante todo el año, de agua potable de buena calidad y tratando a nivel terciario sus aguas residuales, sin afectar el ambiente ni la salud de la población; por lo que se concluye que el Proyecto es ambientalmente viable y su implementación necesaria y beneficiosa para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

## 9.2 RECOMENDACIONES

- Realizar el inicio de la construcción de las obras costeras y marinas en el distrito de Santa María del Mar fuera del periodo de verano, meses de mayor concurrencia de visitantes.
- Ayudar a los gobiernos locales involucrados con el Proyecto en la realización de una adecuada gestión municipal para continuar o mejorar el sistema de riego de parques y jardines, ampliando nuevos espacios con especies forestales, tomando en cuenta la recomendación de la Organización Mundial de Salud (OMS) de que las ciudades urbanas tengan al menos 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante para ser saludables
- Capacitar y orientar a la población, especialmente la de Punta Negra, sobre los trámites para la obtención de los títulos de propiedad de sus viviendas y poder obtener así el servicio de agua potable y alcantarillado.
- Analizar las fuentes de contaminación del mar en el distrito de Pucusana, debido a la influencia que tiene en la calidad de las aguas del mar de la zona de influencia del Proyecto.
- Establecer una oficina de información, accesible para las poblaciones en los cuatro distritos involucrados en el Proyecto. Asimismo

SIXTO FELIPE MEZA ROJAS  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 15246

ECSA Ingenieros

material informativo, tanto escrito como visual, de manera que los pobladores de todos los distritos involucrados y definidos como Área de Influencia Directa del Proyecto, conozcan ampliamente las fases de construcción, operación y abandono de la obra.

- Considerar de obligatorio cumplimiento el mantenimiento regular del sistema de captación para prevenir daños u obstrucciones de la infraestructura, y poder mitigar la afectación del medio biológico en la zona de influencia.
- Implementar una adecuada campaña de sensibilización y educación vial en la población, ante la presencia de vehículos propios de las etapas de construcción de las plantas, para evitar accidentes e incidentes en la zona de estudio. Asimismo, se deberá señalar las vías de acceso a las plantas para evitar congestiones y posibles accidentes.
- Evacuar como residuos sólidos peligrosos los lodos generados en la PTAR, hasta que se demuestre, a través de un muestreo y ensayo de laboratorio que su composición química y microbiológica no van a generar prejuicios para la salud de la población, procediéndose a su disposición final, vía una EP-SR, en un relleno sanitario autorizado o proponer una alternativa de reúso, por ejemplo, como abono de áreas verdes urbanas - a través de la formulación de otro proyecto - coordinando al respecto con las autoridades locales.
- Recomendar el uso de los 24 L/s de agua tratada, que se pone a disposición a través de la operación de la Nueva PTAR para así ampliar en 150% las áreas verdes de los 4 distritos, si se usa la técnica del riego por inundación, y en 400% si se emplea un sistema de riego tecnificado (Ver Anexo 19.3).
- Recomendar que el proyecto complementario o iniciativa privada autosostenible, que se formule para la distribución de las aguas tratadas para reúso en las áreas verdes de los distritos involucrados, sea ejecutado antes de la puesta en marcha del Proyecto.
- Recomendar a los gobiernos locales y SEDAPAL, a intervenir en la regulación de vertimientos industriales en la red de alcantarillado, a través de medidas informativas y aplicando las sanciones penales respectivas. Es importante que la Autoridad Competente realice un estudio de ordenamiento territorial para planificar el crecimiento urbano del distrito y control de invasiones.
- Sensibilizar a la población, a través de folletos y carteles informativos, redes de comunicación, en lo que respecta al consumo del agua potable de forma eficiente y racional, haciéndoles comprender además, que deberán percibirla como un recurso de valor ilimitado, debido a la estrecha relación con los procesos vitales y con el desarrollo de la actividad humana, ya que de lo contrario, no se obtendrá el ahorro social proyectado.
- Recomendar al Área de Relaciones Comunitarias de CODESUR, que previa a la ejecución de las obras del Proyecto se continúe ejecutando acciones de integración de actores, de modo que a través de talleres, afiches, trípticos, boletines, encuestas, focus group, entre otros, se permita el dialogo con la población beneficiada, acciones que deberán ser coordinadas y contar con la participación activa de la empresa prestadora SEDAPAL y la Concedente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).