

INFORME DE EVALUACIÓN N° 780-2023-MINEM-DGAAH/DEAH

Para : **Ing. Lázaro Walther Fajardo Vargas**
Director General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos

Asunto : Informe de Evaluación del *"Plan dirigido a la Remediación - Refinería Talara"*, presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A.

Referencia : Escrito N° 3333719 (13.07.2022)

Fecha : San Borja, 01 de Diciembre del 2023

Nos dirigimos a usted con relación al escrito de la referencia, a fin de informarle lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

- 1.1. Mediante escritos N° 2489532 de fecha 13 de abril de 2015 y N° 2764743 de fecha 28 de noviembre de 2017, la empresa PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A. (en adelante, **el Titular**) presentó a la antes Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas el *"Informe de Identificación de Sitios Contaminados en el marco del ECA suelo de la Refinería Talara"* (en adelante, **IISC**), para su respectiva evaluación.
- 1.2. Mediante Resolución Directoral N° 163-2020-MINEM/DGAAH de fecha 08 de julio de 2020, la ahora Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, **DGAAH**) resolvió que el Titular debía cumplir con lo siguiente:
 - (i) Proseguir con la Fase de Caracterización correspondiente al IISC, conforme a los alcances previstos en el Informe Final de Evaluación N° 268-2020-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 08 de julio de 2020.
 - (ii) Presentar el Plan dirigido a la Remediación, el mismo que deberá contener los resultados de la Fase de Caracterización de todos los sitios identificados, así como las medidas de descontaminación o remediación correspondientes.
- 1.3. Mediante escrito N° 3333719 de fecha 13 de julio de 2022, el Titular remitió a la DGAAH la Carta GDAM-435-2022, a través de la cual se presentó el Plan dirigido a la Remediación de Refinería Talara (en adelante, **PDR**), para su respectiva evaluación.
- 1.4. Mediante Auto Directoral N° 173-2022-MINEM/DGAAH de fecha 27 de julio de 2022¹, la DGAAH remitió al Titular el Informe Inicial N° 423-2022-MINEM-DGAAH/DEAH, en el cual se concluye que no se ha cumplido con la presentación de los requisitos mínimos para dar inicio a la evaluación del PDR; por lo que se otorgó un plazo de cinco (5) días hábiles para la subsanación de dichos requisitos.

¹ Cabe indicar que el Auto Directoral N° 173-2022-MINEM/DGAAH fue notificado el 02 de agosto de 2022.

- 1.5. Mediante escrito N° 3348908 de fecha 09 de agosto de 2022, el Titular solicitó a la DGAAH que se le otorgue un plazo adicional de cinco (5) días hábiles para presentar los requisitos mínimos requeridos en el Informe Inicial N° 423-2022-MINEM-DGAAH/DEAH que sustenta el Auto Directoral N° 173-2022-MINEM/DGAAH.
- 1.6. Mediante Oficio N° 546-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 10 de agosto de 2022, la DGAAH otorgó al Titular el plazo adicional de cinco (5) días hábiles solicitado mediante el escrito N° 3348908.
- 1.7. Mediante escrito N° 3351963 de fecha 15 de agosto de 2022, PETROPERU presentó a la DGAAH la información destinada a subsanar las observaciones formuladas en el Informe Inicial N° 423-2022-MINEM-DGAAH/DEAH.
- 1.8. Mediante Oficio N° 589-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 18 de agosto de 2022, la DGAAH remitió al Titular el Informe Inicial N° 455-2022-MINEM/DGAAH/DEAH, en el cual se concluye que se ha cumplido con la presentación de los requisitos mínimos para el inicio de la evaluación del PDR.
- 1.9. Mediante Oficio N° 593-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 23 de agosto de 2022, DGAAH solicitó al Titular el pago de derecho de trámite para la Evaluación de Riesgo a la Salud y el Ambiente (en adelante, **ERSA**) contenida en el PDR.
- 1.10. Mediante Oficio N° 594-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 23 de agosto de 2022, la DGAAH remitió a la Autoridad Nacional del Agua (en adelante, **ANA**) el PDR a fin de que dicha entidad cumpla con emitir su respectiva opinión técnica.
- 1.11. Mediante escrito N° 3358981 de fecha 06 de septiembre de 2022, el Titular remitió a la DGAAH la Carta GDAM-582-2022, a través de la cual se remitió el comprobante de pago a la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (en adelante, **DIGESA**) por el derecho de trámite para la evaluación de la ERSA contenido en el PDR.
- 1.12. Mediante Oficio N° 637-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 07 de septiembre de 2022, la DGAAH remitió a DIGESA el PDR a fin de que dicha entidad cumpla con emitir su respectiva opinión técnica a la ERSA.
- 1.13. Mediante Oficio N° 665-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 16 de septiembre de 2022, la DGAAH solicitó al Titular realizar la puesta a disposición al público del PDR, en el marco de lo establecido en el Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM (en adelante, **RPCH**).
- 1.14. Mediante Oficio N° 721-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 04 de octubre de 2022, La DGAAH reiteró a la ANA la solicitud de opinión técnica, a fin que pueda remitir su opinión técnica en relación al PDR.
- 1.15. Mediante escrito N° 3370709 de fecha 05 de octubre de 2022, el Titular remitió a la DGAAH la Carta GDAM-0728-2022, en la cual se adjuntó la información que acredita la puesta a disposición al público del PDR.

- 1.16. Mediante Oficio N° 755-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha de 12 de octubre de 2022, la DGAAH remitió al Titular el formato de aviso sobre la puesta a disposición al público del PDR, para su publicación en el Diario Oficial “*El Peruano*” y en otro de mayor circulación a la localidad o localidades que comprende el Área de Influencia del Proyecto.
- 1.17. Mediante escrito N° 3377364 de fecha 21 de octubre de 2022, el Titular remitió a DGAAH la Carta GDAM-833-2022, adjuntando la publicación de los avisos del PDR en el Diario Oficial “*El Peruano*” y en el Diario “*La Hora*”, diario de mayor circulación del área de influencia del proyecto.
- 1.18. Mediante escrito N° 3388798 de fecha 24 de noviembre de 2022, ANA remitió a la DGAAH el Oficio N° 2081-2022-ANA-DCERH, adjuntando el Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, el cual contiene siete (7) observaciones formuladas al PDR.
- 1.19. Mediante Oficio N° 893-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha de 01 de diciembre de 2022, la DGAAH solicitó información al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, **OEFA**) en relación a la existencia de nuevos sitios contaminados que correspondan ser considerados en el PDR.
- 1.20. Mediante Oficio N° 954-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha de 22 de diciembre de 2022, la DGAAH reiteró a DIGESA la solicitud de opinión técnica de la ERSa contenida en el PDR.
- 1.21. Mediante escrito N° 3399484 de fecha 23 de diciembre de 2022, el OEFA remitió a la DGAAH el Oficio N° 01950-2022-OEFA/DSEM, en respuesta a la información solicitada mediante Oficio N° 893-2022-MINEM/DGAAH/DEAH.
- 1.22. Mediante escrito N° 3429634 de fecha 30 de enero de 2023, DIGESA remitió a la DGAAH el Oficio N° 162-2023/DCEA/DIGESA, adjuntando el Informe N° 291-2023/DCEA/DIGESA, en el cual se emitió Opinión Técnica Favorable al PDR.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el PDR, el Titular señaló y describió lo siguiente:

II.1. Objetivo

De acuerdo a lo señalado en el Folio 23 del PDR, el objetivo del referido instrumento de gestión ambiental es establecer los esfuerzos de remediación, mitigación, monitoreo y/o control institucional más adecuados para la afectación existente en Refinería Talara.

II.2. Ubicación

De acuerdo al Ítem 4.1 del PDR – “*Ubicación*” (Folio 25 del PDR), los sitios contaminados evaluados corresponden al área de la Refinería Talara, la misma que se encuentra ubicada en Av. Grau s/n en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, ocupando un área de 132.32 ha. A continuación, se presentan las coordenadas UTM (DATUM WGS 84) del centroide de la Refinería Talara:

Cuadro N° 1
Coordenadas de ubicación del centroide de la Refinería Talara

Sitio Contaminado	Área (ha)	Coordenadas UTM – WGS84 (Zona 17M)	
		Este (m)	Norte (m)
Refinería Talara	132.32	468 806	9 493 528

Fuente: Folios 25 y 125 del PDR, presentado mediante escrito N° 3333719.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

II.3. Caracterización del Sitio

De acuerdo a lo señalado en los Folios 245 al 247 del PDR, las áreas evaluadas en la Refinería Talara se presentan en el siguiente cuadro:

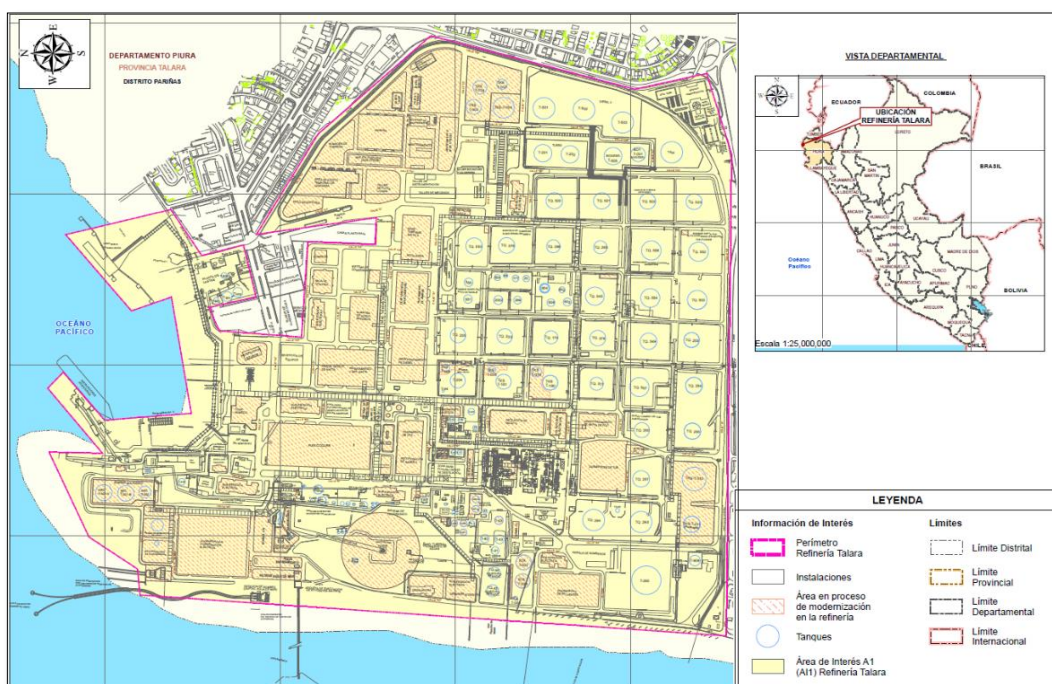
Cuadro N° 2
Áreas evaluadas en el Área de Interés de Refinería Talara

N°	Área de Interés	Coordenadas UTM WGS 84 (17M)	
		Este (m)	Norte (m)
1	Patio de Tanques de Almacenamiento	468 938	9 493 320
2	Área de Procesos	468 570	9 493 421
3	Área de Tratamiento con Soda Caustica	468 645	9 493 634
4	Área de Tratamiento de Efluentes API/CPI Sur	468 373	9 493 388
5	Zona Oeste de la Refinería (Hidrocarburo Antiguo Solidificado)	468 249	9 493 993
6	Planta de Lastre	468 992	9 494 120
7	Zona Suroeste de la Refinería Talara	468 237	9 493 222
8	Área de Servicios Industriales	468 485	9 493 620
9	Área de Electrobomba F-P13	468 427	9 493 470
10	Área de Antiguos Tanques de Nafta y Gasolina	468 408	9 493 852
11	Planta de Asfalto	468 473	9 493 816
12	Área de Tratamiento de Efluentes API Norte	468 645	9 494 094
13	Zona Central y Norte de la Refinería Talara	468 695	9 493 922
14	Tratamiento de Aminas	468 945	9 493 661
15	Hidrotratamiento de Diésel	468 864	9 493 696
16	Tanques hacia el Sur del Actual Sistema de Gas Combustible	468 702	9 493 765
17	Sub Estación Eléctrica III	468 667	9 493 337

Fuente: Folios 246 y 247 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Figura N° 1
Ubicación del Área de Interés de Refinería Talara



Fuente: Folio 139 del PDR.

Por otro lado, a fin de realizar la caracterización del sitio, el Titular realizó el muestreo de suelo, agua subterránea y producto sobrenadante, cuya información se detalla a continuación:

Cuadro N° 3
Muestreo de suelos del Sitio

Áreas	Número de Puntos de Muestreo	Número de Muestras	Parámetros analizados	Norma de Comparación
Refinería Talara (Sectores 1, 2, 3 y 4)	87	204	Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2 y F3), Benceno, Etilbenceno, Tolueno, Xileno, Naftaleno, Benzo(a)pireno y Metales (Cromo VI, Cromo, Arsénico, Cadmio, Bario, Mercurio y Plomo).	Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, ECA para Suelo (Uso Industrial)
Condominio Punta Arenas (Sector 5)	6	11	Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2 y F3), Benceno, Etilbenceno, Tolueno, Xileno, Naftaleno y Benzo(a)pireno.	Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, ECA para Suelo (Uso Residencial)
Total	93	215		

Fuente: Cuadros N° 50 – “Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Refinería Talara” y N° 51 – “Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Condominio Punta Arenas” (Folios 314 al 436 del PDR).

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Cuadro N° 4

Muestreo de agua subterránea del Sitio

Áreas	Número de Puntos de Muestreo	Número de Muestras	Parámetros analizados	Norma de Comparación
Refinería Talara (Sectores 1 y 2)	20	20	Hidrocarburos Totales de Petróleo F1(C5-C10), F2(C10-C40), y F3(C28-C40), TPH (C5-C40), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno, y HAPs (*).	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, ECA para Agua (Categoría 4: E2: Ríos)
Condominio Punta Arenas (Sector 5)	5	5	Adicionalmente, se analizó: Cromo VI, Mercurio Disuelto, Arsénico Disuelto, Bario Disuelto, Cadmio Disuelto, Cromo Disuelto y Plomo Disuelto.	Soil Remediation Circular, 2013 (Normativa Holandesa) (mg/L)
Total	25	25		

(*) **Nota:** Se analizaron también Cadenas Alifáticas y Aromáticas en dos (2) muestras de agua subterránea: C64 y C55 (Folio 341 del PDR).

Fuente: Cuadros N° 56 – “Resultados Analíticos de las Muestras de Agua Subterránea”, N° 57 – “Resultados Analíticos de las Muestras de Agua Subterránea” y N° 58 – “Desglose Analítico de Cadenas Alifáticas y Aromáticas de las Muestras de Agua Subterránea” (Folios 340 y 341 del PDR).

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Cuadro N° 5

Muestreo de Producto Sobrenadante del Sitio

Áreas	Número de Puntos de Muestreo	Número de Muestras	Parámetros analizados	Norma de Comparación
Refinería Talara (Sectores 1 y 2)	28	28	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C5-C10), (C10-C28) y (C28-C40).	-
Condominio Punta Arenas (Sectores 5)	-	-		
Total	28	28		

Fuente: Cuadro N° 59 – “Resultados Analíticos de las Muestras de Producto Sobrenadante” (Folio 342 del PDR).

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

II.4. Delimitación de áreas contaminadas en la Refinería Talara

(a) Suelo Contaminado

En relación a la matriz ambiental de suelo, en el ítem 4.5.5 del PDR – “Extensión Vertical y Horizontal de la Contaminación en el Suelo y en Otros Componentes Ambientales” (Folios 45 y 46), el Titular determinó las áreas y volúmenes de suelo contaminado, cuyas extensiones se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6
Áreas y volúmenes de suelo contaminado - Refinería Talara

Zona	Superficie Afectada (m ²)	Volumen (m ³)
Sector 1 (zona interna)		
Patio de Tanques de Almacenamiento, Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y Área de Servicios Industriales y Electrobombas	586 000	2 285 400
API/CPI Sur	7 000	14 000
	4 000	3 200
Sector 2 (zona interna)		
Planta de Asfalto	17 000	59 500
API Norte	18 000	54 000
Zona Central y Norte de la Refinería Talara	155 000	155 000
Antiguos Tanques de Almacenamiento de Nafta y Gasolina	1 400	1 120
Sector 4		
Zona de Playa Oeste de la Refinería Talara: Hidrocarburo Antiguo Solidificado	5 000	5 000
Sector 3		
Planta de Lastre	5 000	4 000
Sector 5		
Condominio Punta Arenas	34 000	119 000

Fuente: Folios 45 y 46 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

(b) Agua subterránea y fase libre:

En relación a la matriz ambiental de agua subterránea y fase libre, en el Cuadro N° 8 del PDR –“Estimación de la Superficie y Volumen de Suelo Afectado” (Folios 45 y 46), y en el ítem 6.2.2.1 del PDR –“Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)” (Folio 80), el Titular señaló que: “(...) la pluma de afectación del agua subterránea alcanza las 89 ha con 72 ha que presentan fase libre sobrenadante”.

Cuadro N° 7
Áreas con presencia de agua subterránea afectada con Fase Libre - Refinería Talara

Zona	Presenta Fase Libre (si/no)
Sector 1 (zona interna)	
Patio de Tanques de Almacenamiento, Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y Área de Servicios Industriales y Electrobombas	Si
API/CPI Sur	No
Sector 2 (zona interna)	
Planta de Asfalto	Si
API Norte	
Zona Central y Norte de la Refinería Talara	
Sector 2 (zona elevada)	
Antiguos Tanques de Almacenamiento de Nafta y Gasolina	No
Sector 4	
Zona de Playa Oeste de la Refinería Talara: Hidrocarburo Antiguo Solidificado	No (*)
Sector 3	

Zona	Presenta Fase Libre (si/no)
Planta de Lastre	No
Sector 5	
Condominio Punta Arenas	No

Fuente: Cuadro N° 8 del PDR –“Estimación de la Superficie y Volumen de Suelo Afectado” (Folios 45 y 46).

Nota: se corrige el error material del Cuadro N°8 en función al ANEXO II del PDR –“Estudio de Caracterización”, y del Plano N°9 del PDR–“Isoespesores de Fase Libre Sobrenadante e Isoconcentraciones en Agua Subterránea” (Folio 153), en el cual se observa que la zona del Sector 4 no presenta Fase Libre.

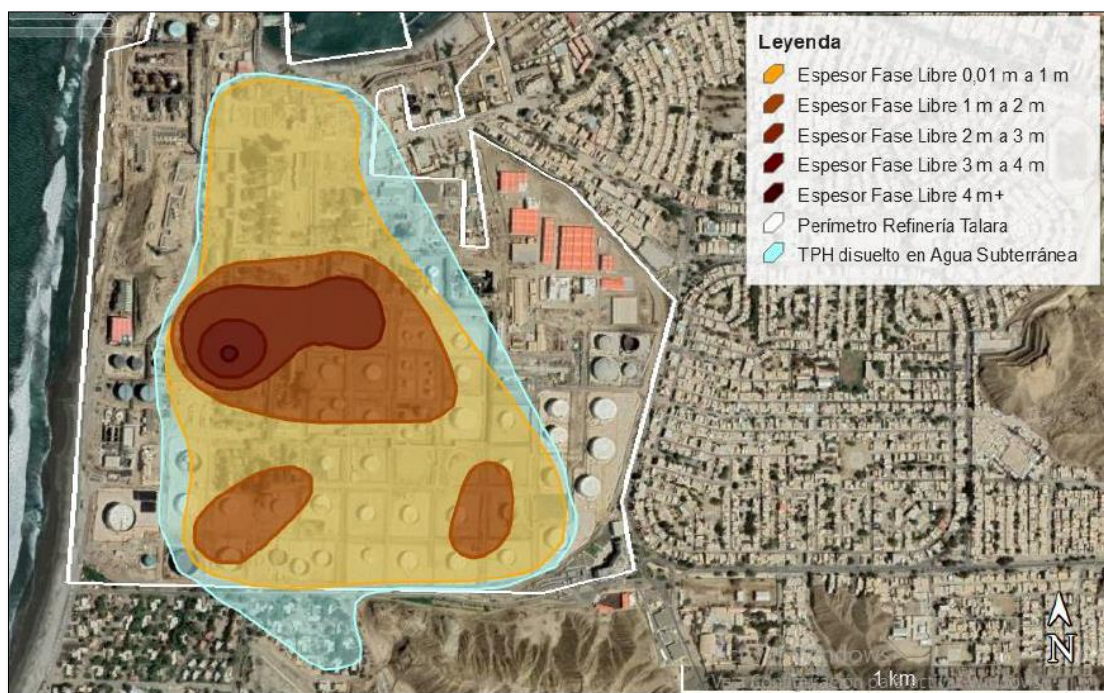
Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Figura N° 2

Ubicación de los Sectores con áreas de suelo contaminado y Fase Libre - Refinería Talara



Fuente: Folio 55 del PDR.

Figura N° 3**Ubicación del área contaminada en agua subterránea y Fase Libre - Refinería Talara**

Fuente: Folio 81 del PDR.

II.4. Evaluación de Riesgos para el Ambiente y la Salud de la Persona

En el Folio 1738 del PDR, se presentó el Cuadro N° 44 – “*Resumen del Riesgo*”, en el cual contiene un resumen de los resultados de riesgo a la salud humana y al ambiente, para cada escenario y receptor evaluado en el sitio, el mismo que se aprecia a continuación:

Cuadro N° 8 Resumen del Riesgo

Escenario	Riesgo a la Salud Humana			Riesgo al Ambiente
	En Ausencia de Fase Libre Sobrenadante			
	Riesgo Cancerígeno	Riesgo Toxicológico	Hipotéticas Obras	Etapas I
Sector 1* Zona de Tanques e Instalaciones Aledañas				✓
Trabajador (operativo/contrata)	x	x	-	
Trabajador (Administrativo/sala de control)	x	x	-	
Operario de Obras	-	-	x	
Sector 2* Áreas de Procesos Refinería				
Trabajador (operativo/contrata)	x	x	-	
Trabajador (Administrativo/sala de control)	x	x	-	
Operario de Obras	-	-	x	
Sector 3 Planta de lastre				
Trabajador (operativo/contrata)	✓	✓	-	
Trabajador (Administrativo/sala de control)	✓	✓	-	
Operario de Obras	-	-	x	
Sector 4 Playa Sector Oeste				
Trabajador (operativo/contrata)	✓	✓	-	
Trabajador (Administrativo/sala de control)	✓	✓	-	
Operario de Obras	-	-	x	
Sector 5 Condominio Punta Arenas				
Residente	✓	✓	-	
Entorno (200 m) Residente	✓	✓	-	N.A

Fuente: Folios 53, 1724 al 1727 y 1738 del PDR.

Nota: (*) Sectores en los que se ha registrado la presencia de fase libre.

✓ Niveles de riesgo inferiores los umbrales de aceptabilidad (humanos). No se requiere avanzar a una etapa detallada en la valoración (ambiente).

x Niveles de riesgo superiores a los umbrales de aceptabilidad (humanos).

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

II.5 Objetivos de remediación

De acuerdo a lo señalado en los Folios 56, 57 y 76 del PDR, se determinaron como objetivos de remediación:

- **Sectores 1 y 2 (zona interna):** eliminar la fase libre sobrenadante y reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación, tanto en los suelos como en el agua subterránea, hasta valores que garanticen una situación de riesgo admisible para la salud humana (en adelante, **NRE**).
- **Sectores 2 (zona elevada) y 3 (planta de lastre):** controlar los riesgos asociados a la participación de trabajadores en hipotéticas obras o trabajos no rutinarios.
- **Sector 4 (zona de playa oeste):** eliminar o reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación hasta valores que no superen los valores de la Normativa Canadiense (Atlantic RBCA).

Asimismo, se señaló como niveles de remediación específicos los siguientes:

Cuadro N° 9
Valores de NRE como Objetivos de Remediación - Refinería Talara

Contaminantes de Preocupación		Objetivos de Remediación (mg/kg)		
		Niveles de Remediación Específicos		Normativa Canadiense Atlantic RBCA
		Suelos		Sedimentos
		Sector 1	Sector 2	Sector 4
Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH)	F1 (C ₆ -C ₁₀)	510	500*	500
	F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	10 000	20 000	
	F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	36 000	52 000	
BTEX	Benceno	4,1	3,2	1,2
	Tolueno	2 000	280	1,4
	Etilbenceno	9,6	5,3	1,2
	Xilenos	67	15	1,3
HAP	Naftaleno	22*	22*	-
	Benzo(a)pireno	-	-	-

Fuente: Folio 16, 17, 52, 57 y 1741 del PDR.

Nota: (*) En el caso de la fracción F1 de TPH en el Sector 2 y del naftaleno en el Sector 1 y en el Sector 2, se toma los valores del ECA para Suelo, Uso Industrial, como objetivos a alcanzar ante medidas de descontaminación.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

II.6. Acciones de Remediación propuestas

Según el riesgo determinado en el ERSA, el Titular determinó las técnicas de remediación para cada sector de la Refinería Talara, las cuales fueron presentadas en el Ítem 5.5 del PDR - “Propuesta de Remediación Seleccionada” (Folios 74 y 75), donde se observa que seleccionó las siguientes técnicas de remediación:

- **Respecto a los Sectores 1 y 2 (Zona Interna):** Bombeo y tratamiento combinado con la Extracción Multifase mediante Alto Vacío, seguido de Oxidación Química.
- **Respecto al Sector 4 (zona de playa oeste):** Excavación Selectiva y Gestión Off Site.
- **Respecto al Sector 2 (zona elevada) y Sector 3 (Planta Lastre):** se establecerán medidas de gestión (controles y restricciones institucionales) a fin de controlar los riesgos asociados a la posible participación de trabajadores en hipotéticas obras o trabajos no rutinarios, para el cual propone: Instalación de señalética y la Actualización del Plan SST y del Programa de Capacitación.

II.6. Costo del Proyecto de Remediación

En el Ítem 6.9 del PDR - “Estimación de Costos”, el Titular presentó el Cuadro N° 23 – “Estimación Conceptual de Costos Asociados a la Ejecución de las Actividades de Remediación por Sector en Refinería Talara” (Folio 115), en el cual estimó que los costos asociados a las actividades de remediación de Refinería Talara ascienden a **S/. 151 488 844 (ciento cincuenta**

y un millones cuatrocientos ochenta y ocho mil ochocientos cuarenta y cuatro soles), incluido IGV.

II.7. Plazo de ejecución del Proyecto de Remediación

En el Ítem 6.8. del PDR – “*Calendario de Ejecución de Actividades*”, el Titular presentó el Cuadro N° 22 – “*Cronograma de Trabajo – Actividades de Remediación en Refinería Talara*” (Folios 113 y 114), en el cual se observa el cronograma del proyecto de remediación con una duración de veinticuatro (24) trimestres; es decir seis (6) años.

III. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

3.1. Implementación de la participación ciudadana en el marco del procedimiento de evaluación de los Planes dirigidos a la Remediación

Mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM, se aprobó el RPCH, el cual tiene por objeto informar y propiciar la participación responsable de la población en torno a los posibles impactos ambientales a generarse por la realización de las Actividades de Hidrocarburos, así como las medidas de manejo ambiental y social propuestas por el/la Titular con la finalidad de asegurar la sostenibilidad ambiental en el marco de la evaluación de impacto ambiental.

Al respecto, el numeral 57.1° del artículo 57° del RPCH establece que, para la aprobación de los Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios (en adelante, **IGAC**), su contenido deberá ser puesto a disposición de la población en determinados lugares y/o a través del portal web del Ministerio de Energía y Minas, a fin de que brinden sus comentarios.

Asimismo, el numeral 57.2° del artículo 57° del RPCH señala que el/la Titular de la Actividad de Hidrocarburos se apersona ante la autoridad ambiental competente para recabar el formato de aviso de publicación respectivo con el cual se difundirá la puesta a disposición del público del IGAC bajo evaluación, para conocimiento y opinión de la población interesada. Para obtener dicho formato, el/la Titular debe acreditar que ha cumplido con entregar copia del instrumento en los lugares comprendidos en el área de influencia de la Actividad de Hidrocarburos.

Sin perjuicio de lo señalado, mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA, se declaró la Emergencia Sanitaria a nivel nacional y se dictaron medidas para la prevención y control para evitar la propagación del COVID-19. Asimismo, mediante Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, publicado en el Diario Oficial “*El Peruano*” el 15 de marzo de 2020, se declaró el Estado de Emergencia Nacional², debido a las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19, el mismo que fue ampliado mediante Decreto Supremo N° 016-2022-PCM³ y cuya última prórroga fue dictada hasta el 27 de octubre de 2022.

En el marco del Decreto Supremo N° 008-2020-SA, se emitió la Resolución Ministerial N° 103-2020-PCM que aprobó los Lineamientos para la atención a la ciudadanía y el funcionamiento

² Cabe indicar que, a la fecha de la ejecución del mecanismo de participación ciudadana, se encontraba vigente el Estado de Emergencia Nacional.

³ Norma derogada mediante la Única Disposición Complementaria Derogatoria del Decreto Supremo N° 130-2022-PCM, publicada en el Diario Oficial “*El Peruano*” el 27 de octubre de 2022.

de las entidades del Poder Ejecutivo durante la vigencia de la declaratoria de emergencia sanitaria producida por la COVID-19, en cuyo artículo 3° se establecen diversas disposiciones para la atención a la ciudadanía y funcionamiento de las entidades, priorizándose la adopción de canales digitales.

Con relación a ello, el 11 de mayo del 2020 se publicó en el Diario Oficial “El Peruano” el Decreto Legislativo N° 1500 que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19, en cuyo numeral 6.1⁴ del artículo 6° se estableció que la aplicación de los mecanismos de participación ciudadana que se realicen durante el procedimiento de evaluación ambiental se adecúan en estricto cumplimiento a las medidas sanitarias establecidas por el Poder Ejecutivo a consecuencia del brote del COVID-19.

Asimismo, en el numeral 6.2 del artículo 6° del citado Decreto Legislativo⁵, se dispone que, para la ejecución de los mecanismos de participación ciudadana se puede utilizar medios electrónicos, virtuales u otros medios de comunicación, según sea posible, para lo cual se deberá considerar lo siguiente: (i) que la población pueda contar efectiva y oportunamente con la información del proyecto de inversión, (ii) que el canal de recepción de aportes, sugerencias y comentarios esté disponible durante el periodo que tome la participación ciudadana, (iii) que se identifique al ciudadano/a que interviene en el proceso de participación y (iv) que este último tenga la posibilidad de comunicar sus aportes, sugerencias y comentarios.

Finalmente, el artículo 6° del Decreto Legislativo N° 1500 señala que la aplicación de lo dispuesto en dicho artículo se mantiene vigente mientras duren las medidas sanitarias impuestas por la Autoridad de Salud a consecuencia del COVID-19.

3.2. Evaluación de la aplicación del mecanismo de participación ciudadana en el caso en concreto

⁴ Decreto Legislativo 1500. Decreto Legislativo que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

“Artículo 6.- Mecanismos de Participación Ciudadana

6.1. Los mecanismos de participación ciudadana que se realizan: i) antes y/o durante la elaboración del instrumento de gestión ambiental, ii) durante el procedimiento de evaluación ambiental; y iii) durante la ejecución del proyecto de inversión pública, privada y público privada; se adecúan, en su desarrollo e implementación, en estricto cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas por el Poder Ejecutivo a consecuencia del brote del COVID-19. (...)”

⁵ Decreto Legislativo 1500. Decreto Legislativo que establece medidas especiales para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

“Artículo 6.- Mecanismos de Participación Ciudadana

(...)

6.2. En el marco de lo señalado en el párrafo anterior, los mecanismos de participación ciudadana se adecúan a las características particulares de cada proyecto, de la población que participa y del entorno donde se ubica, pudiendo utilizar medios electrónicos, virtuales u otros medios de comunicación, según sea posible, y así lo determine la autoridad competente en la evaluación del plan de participación ciudadana o en su modificación; o por el titular, previa coordinación con la autoridad ambiental, cuando no sea exigible el plan antes mencionado; considerando: i) que la población pueda contar efectiva y oportunamente con la información del proyecto de inversión, ii) que el canal de recepción de aportes, sugerencias y comentarios esté disponible durante el periodo que tome la participación ciudadana, iii) que se identifique al ciudadano/a que interviene en el proceso de participación y iv) que este último tenga la posibilidad de comunicar sus aportes, sugerencias y comentarios; cumpliendo las disposiciones contenidas en las normas vigentes. La aplicación de lo dispuesto en el presente artículo se mantiene vigente mientras duren las medidas sanitarias impuestas por la Autoridad de Salud a consecuencia del COVID-19.”

En el presente caso, con fecha 13 de julio de 2022, el Titular presentó a la DGAAH el PDR, el cual constituye un IGAC de acuerdo a lo dispuesto en el literal d) del artículo 5° del RPCH⁶. En ese sentido, corresponde aplicar al presente procedimiento de evaluación las disposiciones contempladas en el RPCH.

En atención a ello, mediante Oficio N° 665-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 16 de septiembre de 2022, la DGAAH otorgó al Titular un plazo de diez (10) días hábiles para cumplir con realizar la puesta a disposición al público del PDR a la autoridad – Municipalidad Provincial de Talara – correspondiente al grupo de interés del proyecto.

En atención al requerimiento formulado, mediante escrito N° 3370709 de fecha 05 de octubre de 2022, el Titular remitió a la DGAAH la información correspondiente a los cargos de presentación del PDR a la autoridad, conforme al siguiente detalle:

Cuadro N° 10
Información de cargos de presentación de PDR a la autoridad

N°	Autoridades	Distrito	Provincia	Región	Entrega de Cargo Digitalizado	Escrito
1	Municipalidad Provincial de Talara	Pariñas	Talara	Piura	Cumplió	Carta GDAM-0709-2022, presentado el 03 de octubre de 2022

Fuente: Escrito N° 3370709

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

En atención a la información presentada, se verifica que el Titular cumplió con poner a disposición del PDR a las autoridades y grupos de interés, conforme a lo establecido en los numerales 57.1 y 57.6 del artículo 57° del RPCH y en el artículo 6° del Decreto Legislativo N° 1500.

Posteriormente, de conformidad con lo dispuesto en los numerales 57.2° y 57.3°⁷ del artículo 57° del RPCH, mediante Oficio N° 755-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha de 12 de octubre

⁶ Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM.

"Artículo 5°. - Definiciones

Para efectos de la aplicación del presente Reglamento, se establecen las siguientes definiciones:

(...)

d) **Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios:** Son aquellos instrumentos, tales como el Plan de Abandono, Plan de Abandono Parcial, Plan de Rehabilitación, Informe Técnico Sustentatorio, Planes de Descontaminación de Suelos, Planes dirigidos a la Remediación, Plan de Abandono de Pasivos, Plan Ambiental Detallado, entre otros. Asimismo, aquellos que fueron aprobados de conformidad con la normativa ambiental sectorial, y de acuerdo a los plazos en ella, tales como los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Planes de Adecuación Ambiental, Planes Ambientales Detallados y Planes de Manejo Ambiental aprobados, sus modificaciones y actualizaciones.

⁷ Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM.

"Artículo 57°. - Mecanismos de Participación Ciudadana en los demás Instrumentos de Gestión Ambiental Complementario

57.3. El aviso señalado en el numeral anterior tiene el siguiente contenido:

a) El nombre del Proyecto y de su Titular.

b) El distrito donde se ejecutará las Actividades de Hidrocarburos.

c) Los lugares donde la población involucrada puede acceder a revisar el Instrumento de Gestión Ambiental y/o el Portal Institucional en donde se puede acceder a la versión digital del Instrumento de Gestión Ambiental.

de 2022, la DGAH remitió al Titular el Formato de Aviso sobre la puesta a disposición al público del PDR, para que se realice las publicaciones correspondientes en el Diario Oficial “El Peruano” y en otro de mayor circulación a la localidad o localidades que comprende el área de influencia del proyecto. Asimismo, se indicó que el aviso deberá ser publicado dentro de los siete (7) días calendario siguientes a la fecha de la entrega del formato de publicación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 57.4⁸ del artículo 57° del RPCH.

De acuerdo a lo solicitado, mediante escrito N° 3377364 de fecha 21 de octubre de 2022, el Titular presentó a la DGAH las publicaciones de los avisos realizados en el Diario Oficial “El Peruano” y en el Diario “La Hora” con fecha 19 de octubre de 2022, a fin de recibir observaciones, propuestas y sugerencias del público interesado.

Al respecto, corresponde indicar que, de la revisión de los canales de comunicación señalados en el formato de publicación, se verifica que no se han recibido comentarios y/o aportes al PDR. En consecuencia, habiendo transcurrido más de diez (10) días calendario, de conformidad con lo establecido en el numeral 57.5° del artículo 57°⁹ del RPCH, sin que la población haya remitido observaciones, propuestas y sugerencias al PDR, se concluye que, en el presente procedimiento, se ha cumplido con la participación ciudadana en los términos previstos en el RPCH, habiéndose garantizado el acceso a la información al público interesado.

IV. OPINIONES TÉCNICAS

De acuerdo al literal h) del artículo 8° del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (en adelante, **Reglamento de la Ley del SEIA**), se señala que las autoridades competentes a cargo de la evaluación de estudios ambientales tienen, entre otras funciones, la siguiente: “(...) *Requerir, cuando corresponda, la opinión técnica de otras autoridades con competencias ambientales, y merituarla; así como emitir dicha opinión cuando le sea requerida, conforme a Ley*”. En atención a ello, la DGAH solicitó opiniones técnicas al PDR a las siguientes autoridades:

IV.1. Autoridad Nacional de Agua (ANA)

d) El plazo para formular aportes, comentarios u observaciones, así como los lugares a los que deberán remitir dichos aportes, comentarios u observaciones.

⁸ **Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM.**

“Artículo 57°.- Mecanismos de Participación Ciudadana en los demás Instrumentos de Gestión Ambiental Complementario
57.4 El mencionado aviso es publicado en el Diario Oficial El Peruano y en un diario de mayor circulación de la localidad o localidades que comprende el Área de Influencia de la Actividad de Hidrocarburos, dentro de los siete (7) días calendario siguientes a la fecha de la entrega del formato de publicación”.

⁹ **Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2019-EM.**

“Artículo 57°.- Mecanismos de Participación Ciudadana en los demás Instrumentos de Gestión Ambiental Complementario
57.5. Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de las publicaciones, el público interesado puede alcanzar a la Autoridad Ambiental Competente sus observaciones, propuestas y sugerencias. Dichos documentos son evaluados y de ser el caso, considerados en el Informe correspondiente que forma parte del Expediente, el cual es publicado en el Portal Institucional de la Autoridad Ambiental Competente.

De conformidad al artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, se dispone que, para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico, se debe contar con la opinión favorable de la Autoridad Nacional, sin perjuicio de lo establecido en la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Al respecto, en el artículo 3° de la Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA¹⁰, se precisó que, para efectos de lo dispuesto en el artículo 81°, la ANA emitirá opinión técnica respecto de los Estudios de Impacto Ambiental, de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental y demás Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

En el artículo 4° de la Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA se establece los siguientes supuestos en los que corresponde requerir opinión técnica a la ANA:

- (i) Cuando se trate de proyectos de inversión señalados en el Anexo II del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- (ii) Cuando se trate de proyectos adyacentes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
- (iii) Cuando se proyecte captar directamente el recurso hídrico.
- (iv) Cuando se proyecte verter a cuerpos de aguas continentales y/o marino – costeros.
- (v) Cuando se proyecte realizar embalses y/o alterar cauces.

En aplicación de la normativa vigente, mediante Oficio N° 594-2022 MINEM/DGAAE/DEAH de fecha 23 de agosto de 2022, la DGAAH solicitó a la ANA opinión técnica al PDR. En atención a ello, y luego de la evaluación de la información presentada por el Titular, la ANA remitió a la DGAAH el Oficio N° 2081-2022-ANA-DCERH de fecha 24 de noviembre de 2022, mediante el cual se adjuntó el Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ¹¹, **el cual contiene siete (7) observaciones formuladas al PDR.**

IV.2. **Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA)**

De acuerdo a lo señalado en el literal g) del Artículo 81° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2017-SA y sus modificatorias¹², la Dirección de Certificación y Autorización de DIGESA tiene, como parte de sus funciones, emitir opinión en materia de su competencia; es decir en materia de salud ambiental e inocuidad alimentaria. Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido en el artículo

¹⁰ Mediante la Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA se establecen y regulan procedimiento para la emisión de opinión técnica que debe emitir la Autoridad Nacional de Agua en los procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.

¹¹ Mediante escrito N° 3388798 de fecha 24 de noviembre de 2022.

¹² **Artículo 81° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2017-SA y sus modificatorias.**

"Artículo 81.- Funciones de la Dirección de Certificación y Autorizaciones

Son funciones de la Dirección de Certificación y Autorización las siguientes:

(...)

g) Emitir opinión en materia de sus competencias."

7° del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, la ERSA comprende la elaboración de un estudio detallado que, para su aprobación, se requiere la opinión técnica favorable del Ministerio de Salud.

Mediante Oficio N° 637-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 07 de septiembre de 2022, la DGAAH remitió a DIGESA el PDR a fin de que dicha entidad cumpla con emitir su respectiva opinión técnica a la ERSA. En atención a ello, y luego de la evaluación de la información presentada por el Titular, DIGESA remitió a la DGAAH el Oficio N° 162-2023/DCEA/DIGESA, adjuntando el Informe N° 291-2023/DCEA/DIGESA¹³, **en el cual emitió su opinión favorable al PDR.**

V. EVALUACIÓN

V.1. Marco legal aplicable

Mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, el Ministerio del Ambiente (en adelante, **MINAM**) aprobó los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados, los cuales tienen por finalidad establecer los criterios para la gestión de sitios contaminados generados por actividades antrópicas y comprenden aspectos de evaluación y remediación, a ser regulados por las autoridades sectoriales competentes, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente.

El artículo 5° del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM establece que la evaluación de sitios potencialmente contaminados comprende las siguientes Fases: (i) Fase de Identificación, (ii) Fase de Caracterización y (iii) Fase de Elaboración del Plan dirigido a la Remediación.

Con relación a la Fase de Caracterización, el artículo 7° del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM sostiene que dicha fase tiene como objetivo definir: (i) Las fuentes y focos de contaminación; (ii) La magnitud, tipo, extensión y profundidad de la contaminación del suelo y de otros componentes ambientales afectados; (iii) Los potenciales riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la contaminación del sitio y (iv) La necesidad de ejecutar medidas de remediación.

Asimismo, la Fase de Caracterización comprende las siguientes etapas:

- Muestreo de detalle que permite determinar el área y volumen de suelo contaminado, la cantidad y distribución espacial de los contaminantes en el sitio, sus tasas móviles y su posible extensión hacia otros componentes ambientales. El muestreo de detalle se desarrolla en base al modelo conceptual del sitio y su alcance se determina en función a los objetivos de la caracterización del sitio.
- Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA), la cual comprende la elaboración de un estudio detallado que tiene por objeto: (i) Analizar los riesgos a la salud y el ambiente, asociados al sitio contaminado; (ii) Determinar la necesidad de ejecutar medidas de remediación y (iii) Establecer niveles de remediación específicos, así como otras medidas orientadas a disminuir los riesgos a niveles aceptables para la salud y el ambiente.

¹³

Mediante escrito N° 3429634 de fecha 30 de enero de 2023.

Finalmente, es importante indicar que los resultados de la Fase de Caracterización deben ser validados, sistematizados y analizados en el Estudio de Caracterización. La presentación de dicho estudio puede realizarse por separado o como parte del Plan dirigido a la Remediación, para su respectiva aprobación por la Autoridad Competente.

Con relación a la Fase de elaboración del Plan dirigido a la Remediación, el artículo 8° del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM establece que **el referido Plan se elabora cuando la Fase de Caracterización determine la necesidad de ejecutar medidas de remediación** y debe contener, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Los objetivos de remediación, grado o nivel de calidad ambiental que se busca alcanzar.
- Las medidas de remediación, para las cuales se realizará un análisis que comprenda la evaluación de las tecnologías disponibles, la sostenibilidad y costo-efectividad de las alternativas de remediación, los factores de ecoeficiencia, así como los resultados de pruebas de laboratorio y/o ensayos piloto, en caso corresponda.
- Las medidas de remediación de aguas subterráneas, sedimentos u otros componentes ambientales, en caso corresponda.
- Otras medidas adicionales que sean necesarias para alcanzar los objetivos de remediación.
- El cronograma de implementación de las medidas propuestas.
- La información disponible sobre el uso anterior, el uso actual o el que se tenga previsto desarrollar en el sitio contaminado.
- Un resumen del Estudio de Caracterización, cuando este haya sido presentado por separado ante la Autoridad Competente.
- Medidas de monitoreo, control y seguimiento.

En relación a las medidas de remediación a los componentes aguas subterráneas, sedimentos u otros componentes ambientales afectados, el artículo 9° del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM establece lo siguiente:

- Cuando existan indicios o evidencias de afectación en aguas subterráneas, sedimentos u otros componentes ambientales, estos deben ser incluidos en las fases de evaluación del sitio contaminado. El alcance del muestreo correspondiente se determina en función de las particularidades del caso concreto.
- La ejecución de las medidas de remediación en aguas subterráneas, sedimentos u otros componentes ambientales se determina considerando la naturaleza, la magnitud, el tipo, la extensión y la capacidad de expansión de la afectación. Asimismo, se deben tomar en cuenta los riesgos asociados a la salud y el ambiente, así como el uso actual o potencial en el caso de las aguas subterráneas o superficiales.
- En caso se determine que las aguas subterráneas, ubicadas en centros poblados de áreas urbanas o rurales, se encuentran afectadas por sustancias peligrosas ligeras en fase libre, es obligatorio ejecutar medidas de remediación de acuerdo con lo establecido por la Autoridad Competente.

Adicionalmente, es importante mencionar que, mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, se establece lo siguiente:

- (i) En la Única Disposición Complementaria Derogatoria, se dispuso la derogación de lo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM que aprobó disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.
- (ii) En la Primera Disposición Complementaria Final, se señala que las autoridades sectoriales competentes, en el marco de sus funciones y la normativa ambiental vigente, aplican el Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM como marco general, debiendo establecer la regulación específica de acuerdo a la naturaleza de las actividades bajo su competencia, así como los procedimientos necesarios para su implementación.
- (iii) En la Segunda Disposición Complementaria Transitoria, se dispuso que, en la medida que no se aprueben las guías referidas en el Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, serán de aplicación supletoria las guías técnicas aprobadas por el MINAM.

Por tanto, si bien a la fecha no se cuenta con la regulación sectorial específica a la que hace referencia la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, de acuerdo a lo establecido en el artículo VIII del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS (en adelante, **TUO de la LPAG**), las autoridades administrativas no podrán dejar de resolver las cuestiones que se les proponga por deficiencia de sus fuentes; por lo que la evaluación de los Planes dirigidos a la Remediación a ser presentados ante la DGAH se deberá realizar a partir de lo previsto en las normas ambientales del Subsector Hidrocarburos, tales como el Reglamento de la Ley del SEIA, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias, el Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, así como lo dispuesto en la Guía para la Elaboración de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM (en adelante, **Guía ERSa**) y en la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos, aprobada por la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM (en adelante, **Guía para la Elaboración de PDS**).

V.2. Evaluación del PDR

Luego de la evaluación técnica – legal del PDR, esta Dirección procedió a formular las siguientes observaciones:

5.2.1 ANTECEDENTES

Observación N° 1

En el ítem 2 del PDR –“*Antecedentes*”, el Titular presentó los Cuadros N° 3 – “*Documentación Relativa a Refinería Talara*” (Folio 22) y N° 4 – “*Eventos Históricos Importantes – Refinería Talara*” (Folios 26 al 29), en los cuales detalló los estudios hidrogeológicos realizados con anterioridad al presente PDR en la Refinería Talara, entre los cuales se destacan los siguientes:

- (a) Estudio Hidrogeológico en la Refinería Talara (Hidroconsul Ingenieros Consultores S.R.L) – 1995.

- (b) Evaluación del Sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L) – 2001.
- (c) Estudio Hidrogeológico de la Refinería Talara (Consortio Indeconsult-Serconsul) – 2008.
- (d) Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Agua Subterránea: PMRT (Técnicas Reunidas - Litoclean) – septiembre 2011.
- (e) Adenda al Informe de Identificación de Sitios Contaminados (Consortio TEMA)- noviembre 2017.

Al respecto, de la revisión de la información que obra en el PDR, se tiene lo siguiente:

- (i) El Titular no adjuntó los estudios detallados en los literales (a) y (b) de la presente Observación.
- (ii) De acuerdo a lo señalado en el Folio 22 del PDR, el Titular señaló que “(...) *Los antecedentes al PDR de la Refinería Talara se encuentran detallados en el capítulo 3 (Antecedentes) del Estudio de Caracterización, el cual se encuentra adjunto en el Anexo II*” (El subrayado y resaltado es agregado); sin embargo, de la revisión del Anexo II, se observa que no se adjuntó los estudios detallados en los literales (c), (d) y (e) de la presente Observación.
- (iii) En relación al estudio (d), corresponde indicar que en el Capítulo 9 del PDR – “Anexos” (Folio 367) el Titular indicó, como “Antecedentes”, el documento Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Agua Subterránea; sin embargo, dicho documento no fue presentado por el Titular.
- (iv) En relación al estudio (e), corresponde indicar que en el ítem 2.1.5 del PDR – “Adenda al Informe de Identificación de Sitios Contaminados de Sitios Contaminados en la Refinería Talara, elaborado por Consortio TEMA, 2017”, el Titular presentó los Cuadros N° 5 – “Resultados de Caracterización de Fase Libre Sobrenadante” y N° 6 – “Resultados analíticos de agua subterránea – Adenda IISC” (Folio 392), los cuales contienen la información de los resultados analíticos de agua subterránea y producto sobrenadante.

Al respecto, de la revisión de los Anexos del Estudio de Caracterización del PDR, específicamente del Anexo III “Antecedentes”, se presentó los “RESULTADOS ADENDA INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS SUPERVISIONES OEFA” (Folios 613 al 619), en el cual se hace referencia a que los informes de ensayo se presentan en el Anexo III; sin embargo, se advierte que no se adjuntó los referidos informes de ensayo.

En ese sentido, con el fin de sustentar la condición previa y la evolución de la caracterización de la pluma de contaminación detectada en la Refinería Talara desde la aprobación del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental de Refinería Talara, aprobado mediante Oficio N° 136-95-EM/DGH con fecha 09 de junio de 1995 (en adelante, **PAMA**), el Titular deberá cumplir con presentar lo siguiente:

- (i) Presentar los estudios detallados en los literales (a), (b), (c), (d) y (e), adjuntando la información sustentatoria, como por ejemplo informes de ensayo, cadenas de custodia, entre otros.
- (ii) En relación al estudio (e), presentar los informes de ensayo que sustenten los resultados detallados en los Cuadros N° 5 – “Resultados de Caracterización de Fase Libre Sobrenadante” y N° 6 – “Resultados analíticos de agua subterránea – Adenda IISC”, adjuntando las cadenas de custodia.
- (iii) En función a los resultados de los estudios (a), (b), (c), (d) y (e), según corresponda, presentar el siguiente cuadro resumen:

Cuadro N° 11**Resumen de los Estudios Hidrogeológicos realizados en la Refinería Talara**

N°	Nombre de Estudio	Periodo de ejecución (día/mes/año) (desde – hasta)	Zona no Saturada	Zona Saturada		Pluma de Contaminación con producto sobrenadante		
			Espesor desde la superficie (m)	Área (m²)	Espesor (m)	Área (m²)	Espesor (m)	Volumen (m³)

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Observación N° 2

En el Folio 14 del PDR, el Titular señaló lo siguiente: “(...) **Actualmente**, la dirección del flujo subterráneo muestra una dirección preferencial sureste – noroeste, hacia la bahía de Talara, en tanto, **la dinámica de flujo se encuentra influenciada por los bombeos del PMRT y de los pozos de recuperación de la napa freática**” (El resaltado y subrayado es agregado).

Asimismo, en el Cuadro N° 4 - “Eventos Históricos Importantes-Refinería Talara” (Folios 26 al 29), el Titular refirió como eventos de recuperación de hidrocarburos de la napa freática, lo siguiente: (a) Evaluación del sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L) – 2001 y (b) Recolección de la napa freática afectada con hidrocarburo mediante la ubicación de 04 tanques (Pozos) enterrados ubicados estratégicamente dentro del área de tanques de almacenamiento (Tanques 180, 294, 554, 557) – 2008.

Al respecto, se observa que dichas acciones se habrían realizado en cumplimiento del PAMA donde señaló como opciones de solución para el impacto “La napa freática que se encuentra aproximadamente a 1.5 m debajo del suelo. Está contaminada con hidrocarburos. Riesgo de contaminación”, lo siguiente: “(...) Efectuar un estudio Hidrogeológico”, “(...) la limpieza de la napa freática” y “(...) pozos de monitoreo para evaluar los resultados” (página 89 del PAMA), y que, desde entonces hasta la actualidad, el Titular viene realizando diferentes acciones para su cumplimiento.

Sin embargo, a fin de sustentar la caracterización actual de la pluma contaminante con *“producto sobrenadante”* respecto a su delimitación inicial determinada en atención al cumplimiento del compromiso del PAMA, se advierte lo siguiente:

- (i) El Titular no presentó la delimitación de la pluma de contaminación inicial que fue determinada antes de implementar las acciones de limpieza de la napa freática en la Refinería Talara, como parte de los compromisos del PAMA.
- (ii) No se precisó cuál es el sistema de bombeo de recuperación actual (eléctrico, neumático, etc.) instalado en los cuatro (4) pozos de recuperación del área de Tanques, así como el estado actual de los mismos (activo o desactivado).
- (iii) No se presentó el registro de volúmenes recuperados ni de la tasa de recuperación desde la aprobación del PAMA a la actualidad.
- (iv) No se señaló cual fue la influencia de los volúmenes recuperados a la actualidad de *“producto sobrenadante”*, respecto a la extensión horizontal y vertical de la pluma de contaminación inicial.
- (v) No se indicó los problemas, los fallos técnicos y/o las limitaciones técnicas que se detectaron durante las actividades de recuperación de producto sobrenadante ejecutadas, a fin de que dicha información sea considerada en las acciones de remediación propuestas en el presente PDR, y evitar reincidir en los mismos inconvenientes.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con presentar lo siguiente:

- (i) Presentar la delimitación de la pluma de contaminación inicial e indicar en qué estudio fue determinado. En caso que dicho estudio no corresponda a ninguno de los referidos en la Observación N° 1, presentar el informe completo del estudio con el que fue determinado; asimismo, representar la extensión de la pluma inicial en un mapa debidamente suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración, adjuntado su versión editable (shp., kml, xls., etc.).
- (ii) Precisar cuál es el sistema de bombeo de recuperación actual (eléctrico, neumático, etc.), y precisar su estado actual (activo o desactivado). En caso de estar activos (uno o la totalidad de los pozos de recuperación), indicar el código del pozo y su tasa de recuperación; y, en caso de estar inactivos, indicar el código del pozo y la fecha (día, mes, año) desde que se encuentra inactivo.
- (iii) En un cuadro, presentar, en forma cronológica (día, mes y año), todos los volúmenes (m³, bbl, cilindros, etc.) recuperados de producto sobrenadante y tasas de recuperación registrados desde la aprobación del PAMA hasta la actualidad.
- (iv) En función a la respuesta de los numerales (i) y (iii), analizar la influencia de los volúmenes recuperados de producto sobrenadante en la extensión y volumen de la pluma de contaminación inicial, a fin de sustentar la delimitación y extensión actual de la pluma de contaminación que se precise en atención a la Observación N° 8 del presente Informe.

- (v) Listar los problemas, fallos técnicos y limitaciones técnicas que se detectaron y/o registraron durante las actividades de recuperación de producto sobrenadante ejecutadas, e indicar las medidas de manejo que se considerarán para evitar reincidir en los mismos inconvenientes.

Observación N° 3

En el ítem 5.6.1 del Estudio de Caracterización del PDR – “Refinería Talara” (Folio 243), el Titular indicó lo siguiente: “(...) De manera adicional, en la Fase de Caracterización se consideró la evaluación de áreas no evaluadas en la Fase de Identificación, para las cuales se tienen **referencias documentarias** de potenciales indicios de afectación” (El subrayado y resaltado es agregado).

En relación a lo señalado por el Titular, corresponde indicar que no se tiene certeza cuáles son las delimitaciones de las áreas adicionales evaluadas ni presentó la documentación que sustente los indicios de potencial afectación que refiere haber identificado en áreas no evaluadas en la Fase de Identificación.

En ese sentido, el Titular deberá presentar lo siguiente:

- (i) Precisar las áreas adicionales consideradas en la Fase de Caracterización que fueron identificadas con posterioridad al mes de setiembre de 2016 en atención a lo establecido en el ítem 3.2.5 del Informe Final del IISC, las mismas que deberán ser representadas en un mapa que permita distinguir entre las áreas identificadas en el IISC y las áreas adicionales identificadas con posterioridad. Cabe indicar que dicho mapa deberá encontrarse suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
- (ii) Presentar la documentación que sustente los indicios de potencial afectación que corresponden a las áreas no evaluadas en la Fase de Identificación.
- (iii) En función a la respuesta de los numerales (i) y (ii), sustentar que las referidas áreas adicionales formaron parte del muestreo de caracterización presentado en el PDR, señalando los puntos de muestreo que lo caracterizan. Caso contrario, realizar el muestreo complementario, y presentar los resultados del mismo, con sus respectivas cadenas de custodia e informes de ensayo.

5.2.2 ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

5.2.2.1 Descripción de las actividades de muestreo realizadas

Observación N° 4

En el Ítem 6.3.2.1 del Estudio de Caracterización del PDR – “Puntos de Muestreo de Suelo y de Agua Subterránea” (Folio 250), el Titular señaló que, del total de **ciento cuarenta y seis (146)** puntos de muestreo de suelo, **noventa y tres (93)** de dichos puntos comprendieron la toma de muestras de suelo que fueron comparados con el **ECA para Suelo, Uso Industrial**, y **cincuenta y tres (53)** fueron puntos de observación.

Asimismo, en relación a la cantidad de muestras, en el Literal A) del ítem 6.5.1.1 del Estudio de Caracterización del PDR – “Parámetros para Cuantificación y Caracterización de la

Afectación" (Folio 321), el Titular señaló lo siguiente: "(...) de las **doscientas tres (203) muestras tomadas en la Refinería Talara, ciento treinta y dos (132) reportan superación del ECA para Suelos de uso Industrial** para las fracciones de TPH (F1, F2 y/o F3), benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos y/o naftaleno en cincuenta y ocho (58) puntos de muestreo" (El resaltado y subrayado es agregado), los cuales se aprecian en el Cuadro N° 54 – "Muestras y puntos de Muestreo que superaron el ECA para Suelo Industrial – Refinería Talara" (Folio 321).

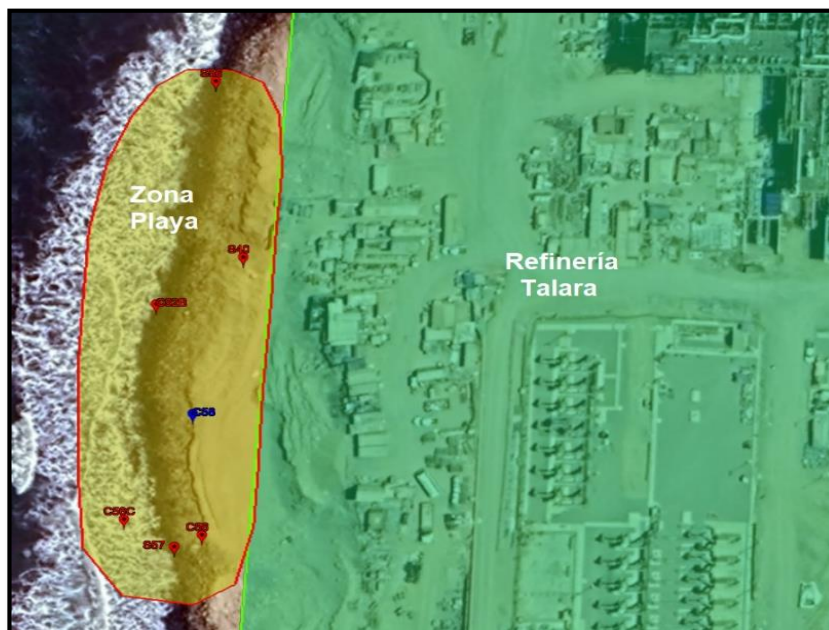
Al respecto, de la revisión de la información presentada por el Titular, se tiene lo siguiente:

- (i) En relación a la cantidad de puntos y muestras analizadas en el suelo dentro de la Refinería Talara (incluyendo la zona playa) y en el Condominio Punta Arenas, se advierte una incongruencia en cuanto a la cantidad de puntos y muestras evaluadas, en la medida que el Titular señaló lo siguiente:
 - (a) En el Cuadro N° 23 – "Localización de los Puntos de Muestreo de Suelo Realizados" (Folios del 250 al 255), considerando las notas 1 y 2 de dicho cuadro, se observa que **cincuenta y un (51) puntos** habrían sido realizados a **manera de observación**, y en **noventa y cinco (95) puntos se tomaron muestras de suelo**.
 - (b) De la revisión del Cuadro N° 50 – "Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Refinería Talara" y Cuadro N° 51 – "Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Condominio Punta Arenas" (Folios 314 al 319), así como de los Informes de Ensayo de suelo presentados en el Anexo VI del Estudio de Caracterización del PDR (Folios 1246 al 1412), se observa que, en la Refinería Talara, se analizaron **doscientos cuatro (204) muestras y no doscientos tres (203)**; mientras que, en el Condominio Punta Arenas, se analizaron once (11) muestras, sumando doscientos quince (215) muestras en total.
 - (c) En el Literal A) del ítem 6.5.2.1 del Estudio de Caracterización del PDR – "Zona No saturada" (Folio 348), el Titular señaló que **ciento cincuenta (150) muestras de suelo reportan superación del ECA para Suelos, Uso Industrial**, lo cual no guarda concordancia con la cantidad de muestras con excedencias, presentados en el Cuadro N° 50 – "Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Refinería Talara" (Folios 314 al 319), en el cual se reportó **doscientos cuatro (204) muestras** que reportan excedencia del ECA para Suelo, Uso Industrial.
- (ii) En relación a la comparación de los resultados de las muestras realizadas en Refinería Talara (incluyendo la zona playa), se observa que la totalidad de resultados de las muestras fueron comparados con el ECA para Suelo, Uso Industrial; sin embargo, de la revisión del Plano N° 10 – "Ubicación y Delimitación de Áreas Afectadas en la Refinería Talara" (Folio 155), así su respectivo archivo Shapefile, se advierte que el área playa evaluada se encuentra fuera del perímetro de la Refinería Talara, como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura N° 4

Límite de la Zona Playa con el Perímetro de la Refinería Talara





Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

En ese sentido, se advierte que, en la medida que el Titular no ha demostrado que, en la zona playa, se realice una actividad industrial, correspondería que los resultados de las once (11) muestras analizadas en dicha zona sean comparadas con el ECA para Suelo, Uso Agrícola.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Precisar y corregir, en lo que corresponda, la **cantidad total de puntos de muestras** analizadas en Refinería Talara (incluyendo zona playa) y Condominio Punta Arenas, considerando lo siguiente: (a) Diferenciar cuantos puntos corresponden a muestras analizadas y de observación y (b) Corregir el número de puntos de muestreo que presentan excedencias al ECA para Suelo, Uso Industrial.
- (ii) Presentar la comparación de los resultados de las muestras de suelo evaluadas en la zona playa con el ECA para Suelo, Uso Agrícola, caso contrario, presentar la información que demuestre que, en la zona playa, se realice actividad industrial.
- (iii) En función a las respuestas a los numerales (i) y (ii), presentar los Cuadros N° 50 y N° 51 del Estudio de Caracterización del PDR, en forma corregida.
- (iv) En función a las respuestas de los numerales precedentes, actualizar y presentar el mapa de ubicación de puntos de muestreo suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Observación N° 5

En el Ítem 6.3.3.2 del Estudio de Caracterización del PDR – “Puntos de Muestreo de Agua Subterránea o Fase Libre Sobrenadante” (Folios 269 y 270), el Titular señaló que se tomaron **un total de veinticinco (25) muestras de agua subterránea**; no obstante, lo señalado no guarda concordancia con la información presentada en el Cuadro N° 31 –“Toma de Muestra de Agua Subterránea o Fase libre sobrenadante” (Folio 270), en el cual la cantidad de

muestras marcadas en la columna *"agua subterránea"* **suman un total de veintiocho (28) muestras para agua subterránea.**

En ese sentido, el Titular deberá precisar y corregir, en donde corresponda, la cantidad de muestras evaluadas en agua subterránea, a fin de que dicha información guarde concordancia con la evaluación realizada, y en caso se determine que se realizaron veintiocho (28) muestras, presentar la ubicación, resultados e informes de ensayo de las muestras faltantes.

Observación N° 6

En el ítem 7.1.4 del Estudio de Caracterización del PDR – *"Extensión Vertical y Horizontal de la Contaminación en el Suelo y en Otros Componentes Ambientales"* (Folios 356 al 358), el Titular señaló que, para definir la geometría de las áreas afectadas, se elaboraron secciones, las mismas que fueron presentadas en los Planos N° 11.1 – *"Corte Transversal de la Zona norte (O-E) de la Refinería Talara"* (Folio 157) , N° 11.2 – *"Corte Transversal de la Zona centro (O-E) de la Refinería Talara"* (Folio 158) y N° 11.3 – *"Corte Transversal de la Zona centro (N-S) de la Refinería Talara"* (Folio 159).

No obstante, de la revisión de los cortes transversales presentados en los citados planos, se tiene lo siguiente:

- (i) Se advierten incongruencias en la representación de los niveles de fase libre y nivel freático, por ejemplo, los niveles de fase libre y nivel freático representados en los puntos C38, C68, C25, C22, C12, C8, C18, y C17, difieren de los niveles registrados y presentados en el Cuadro N° 42 – *"Mediciones en los Dispositivos de Control – Nivelación de Piezómetros (29 enero 2021)"* (Folio 293).
- (ii) No se representaron los espesores aparentes de fase libre registrados en Refinería Talara.
- (iii) No se presentó el corte transversal del área contaminada en Zona Playa y Condominio Punta Arenas.

En ese sentido, el Titular deberá corregir y presentar los cortes transversales de Refinería Talara, Zona Playa y Condominio Punta Arenas, en función a los resultados del muestreo de detalle, así como los niveles de nivel freático y fase libre registrados durante la Fase de Caracterización, representando lo siguiente: (i) Máxima profundidad afectada en suelo, (ii) Oscilación máxima y mínima de la profundidad de niveles freáticos y de fase libre registrados, (iii) Máximos espesores aparentes de fase libre registrados, y (iv) Litología de suelo. Cabe indicar que los cortes transversales deberán ser presentados a una escala adecuada y suscritos por el/la profesional responsable de su elaboración.

Observación N° 7

En el ítem 7.1.4.1 del Estudio de Caracterización del PDR – *"Componente Suelo"* (Folios 357 y 358), el Titular describió nueve (9) áreas que habrían sido determinadas como suelos contaminados conforme se detalla en el Cuadro N° 61– *"Estimación de la Superficie y Volumen de Suelo Afectado"* (Folio 356), señalando además que, en el Plano N° 10 - *"Ubicación y*

Delimitación de Áreas Afectadas en la Refinería Talara” (Folio 155), se presenta la delimitación de las áreas afectadas.

No obstante, de la revisión del citado plano, se advierte que se delimitaron cinco (5) áreas, las cuales no guardan concordancia con las nueve (9) áreas que habrían sido determinadas como suelos contaminados en el Cuadro N° 61 y en el cual se observa que se estimó la superficie (m^2) y volumen (m^3) de suelo contaminado para cada una de dichas áreas, estimándose un área total de 847 400 m^2 que suman 2 701 220 m^3 de suelo contaminado.

En ese sentido, en función a lo advertido y la información que se presente en atención a la Observación N° 3 del presente Informe, el Titular deberá corregir, en lo que corresponda, el Plano N° 10, el Cuadro N° 61 y el ítem 7.1.4.1 del Estudio de Caracterización del PDR, señalando las áreas (m^2) y volúmenes (m^3) de suelo contaminado de cada Sector de la Refinería, las cuales deben guardar concordancia con los resultados del muestreo de detalle y caracterización de la Refinería Talara.

Observación N° 8

En el ítem 7.1.4.2 del Estudio de Caracterización del PDR –“*Componente Agua Subterránea*” (Folio 358), el Titular señaló lo siguiente: “(...) se detecta **fase libre sobrenadante** en el emplazamiento **con espesores aparentes de hasta 4,2 m en el Área de Procesos y de 1 m a 3 m en el Patio de Tanques aproximadamente**. El alcance de la fase libre sobrenadante es hasta el perímetro sur del emplazamiento, el área del API/CPI Sur por el oeste, las zonas estancas de los tanques TQ 550, TQ 520 y TQ 500 por el este y se ha definido la continuidad de la fase libre hasta el API Norte por el norte del emplazamiento. **Entorno a la fase libre sobrenadante se detectaron concentraciones de hidrocarburos disueltos (TPH, benceno y xilenos)**, las cuales disminuyen conforme se incrementa la distancia al área afectada con fase libre sobrenadante. **Asimismo, se detectaron concentraciones de bario, cadmio y plomo disueltos (...)**” (El subrayado y resaltado es agregado).

Asimismo, se indicó que, en el Plano N° 9 – “*Isoespesores de fase libre sobrenadante e Isoconcentraciones en agua subterránea*” (Folio 153), se presenta el alcance de la fase libre sobrenadante y el área de hidrocarburo disuelto en el agua subterránea que subyace a la Refinería Talara.

Sin embargo, de la revisión de la información presentada, se advierte que el Titular no calculó la extensión (m^2) y volumen (m^3) de las plumas contaminantes en agua subterránea por la presencia de hidrocarburos y metales disueltos, así como el producto sobrenadante (fase libre) que subyacen al área de la Refinería Talara.

En ese sentido, considerando la información que se presente en atención a las Observaciones N° 1 y N° 2, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar el cálculo de las extensiones (m^2) y volúmenes (m^3) estimados de las plumas contaminantes de hidrocarburos y metales disueltos, así como producto sobrenadante (fase libre) que se sitúan en las áreas de interés de la Refinería Talara, las cuales deberán ser determinadas en función a las propiedades físicas del medio saturado y no saturado (permeabilidad, porosidad, etc.) que lo almacena, las propiedades físicas

del producto sobrenadante (viscosidad, densidad, transmisividad¹⁴, etc.), así como otros que determine aplicable. Asimismo, presentar la ecuación o modelo considerado, así como la documentación que sustente las propiedades físicas consideradas para el referido cálculo.

- (ii) En función a la extensión de la pluma de contaminación que se determine en atención del numeral (i) de la presente Observación, corregir, en caso corresponda, el Plano N° 9, el cual deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

5.2.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS A LA SALUD Y AMBIENTE (ERSA)

Observación N° 9

En el ítem 3.2 de la ERSA del PDR – “*Determinación de los contaminantes de preocupación*”, se presentaron los Cuadros N° 20 – “*Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 1*” (Folio 1701), N° 21 – “*Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 2*” (Folio 1702), N° 22 – “*Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 3*” (Folio 1703), N° 23 – “*Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 4*” (Folio 1704), y N° 24 – “*Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 5*” (Folios 1704 y 1705), en los cuales se encuentran las concentraciones de metales y fracciones hidrocarburos empleadas para la evaluación de riesgos.

Respecto de las Fracciones de Hidrocarburos, se observa que los parámetros medidos en campo fueron las Fracciones de Hidrocarburos F1, F2 y F3; sin embargo, en la evaluación de riesgos se emplearon los parámetros Fracciones Totales de Petróleo de cadenas alifáticas y aromáticas (C6-C8, C8-C10, C10-C12, C12-C16, C16-C21 y C21-C35) para la matriz suelo (Sector 1, 2, 3, 4 y 5) y agua subterránea (Sector 5), indicando que las concentraciones de F1, F2 y F3 fueron repartidas de forma equitativa entre las cadenas alifáticas y aromáticas, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 12

Distribución de las concentraciones de F1, F2 y F3 en fracciones de cadenas alifáticas y aromáticas

Suelo				
Hidrocarburo evaluado	Total, de concentración empleada por tipo cadena		Asignación por fracción	
	%	Tipo de cadena	%	Fracciones
F1 = 100%	50%F1	Alifáticos	25% F1	HTP alifática C6 – C8
			25% F1	HTP alifática C8 – C10
	50%F1	Aromáticos	En la evaluación de riesgos no se consideró este parámetro, ya que corresponde a los BTEX, los cuales fueron evaluados de forma independiente	
F2= 100%	75% F2	Alifáticos	12.5% F2	HTP alifática C10 – C12
			12.5% F2	HTP alifática C12 – C16
			12.5% F2	HTP alifática C16 – C21

¹⁴

Para el cual puede considerar como referencia la Guía estándar ASTM E2856-13 (2021) para la estimación de la transmisividad LNAPL (<https://www.astm.org/e2856-13r21.html>)

Suelo				
Hidrocarburo evaluado	Total, de concentración empleada por tipo cadena		Asignación por fracción	
	%	Tipo de cadena	%	Fracciones
		Aromáticos	12.5% F2	HTP aromática C10 – C12
			12.5% F2	HTP aromática C12 – C16
			12.5% F2	HTP aromática C16 – C21
F3= 100% F2 = 25%	100% F3 + 25% F2	Alifáticos	50% F3 + 12.5% F2	HTP alifática C21 – C35
		Aromáticos	50% F3 + 12.5% F2	HTP aromática C21 – C35
Agua subterránea				
F1 = 100%	50%F1	Alifáticos	25% F1	HTP alifática C6 – C8
			25% F1	HTP alifática C8 – C10
	50%F1	Aromáticos	En la evaluación de riesgos no se consideró este parámetro, ya que corresponde a los BTEX, los cuales fueron evaluados de forma independiente	
F2= 100%	75% F2	Alifáticos	12.5% F2	HTP alifática C10 – C12
			12.5% F2	HTP alifática C12 – C16
			12.5% F2	HTP alifática C16 – C21
		Aromáticos	12.5% F2	HTP aromática C10 – C12
			12.5% F2	HTP aromática C12 – C16
			12.5% F2	HTP aromática C16 – C21
F3= 100% F2 = 25%	100% F3 + 25% F2	Alifáticos	50% F3 + 12.5% F2	HTP alifática C21 – C34
		Aromáticos	50% F3 + 12.5% F2	HTP aromática C21 – C35

Fuente: Folios 1695 al 1706.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

De la revisión del cuadro precedente, se observa lo siguiente:

- Las concentraciones de Fracciones de Hidrocarburos F1 se distribuyeron de forma equitativa entre las cadenas alifáticas y aromáticas, pero solo se consideró en la evaluación de riesgos las cadenas alifáticas, es decir, el 50% de toda la concentración de F1, porque para los aromáticos ya se cuenta con la medición de BTEX. Al respecto, se observa que **la suma de las concentraciones de BTEX no corresponde a la mitad de la concentración de F1**; por lo que al emplear solo el 50% de la concentración de F1 (como cadena alifática), **existe una concentración de este parámetro que no se está considerando en la evaluación de riesgos**.
- El Titular no presentó la información analítica que sustente la distribución equitativa de las concentraciones de Fracciones de Hidrocarburos F1, F2 y F3 en las cadenas alifáticas y aromáticas, siendo que cada cadena tiene distinto nivel de toxicidad y, en consecuencia, no se puede validar los índices de peligrosidad presentados en el ítem 6.2 – “Caracterización del Riesgo No Cancerígeno” (Folios 1725 al 1727).
- En los Cuadros N° 10 – “Niveles de Remediación Específicos para la Refinería Talara” (Folio 52) y N° 45 – “Niveles de Remediación Específicos” (Folio 1741), se presentaron los NRE para los Sectores 1 y 2; sin embargo, estos valores no pueden ser validados,

en la medida que estos fueron calculados en función a los índices de peligrosidad, los mismos que han sido observado en el numeral (ii) de la presente Observación.

En ese sentido, considerando lo señalado en los numerales precedentes, el Titular deberá corregir la evaluación de riesgos a la salud, utilizando las concentraciones y los valores de toxicidad de las Fracciones de Hidrocarburos F1, F2 y F3, y en función a ello, actualizar los índices de peligrosidad y los NRE a aplicar en los sectores de la Refinería Talara (Sector 1, 2, 3, 4 y 5), según corresponda.

Observación N° 10

En los ítems 5.2 de la ERSa del PDR – *"Caracterización de los Receptores y Escenarios de Exposición"* (Folios 1715 al 1719) y 5.3 de la ERSa del PDR – *"Modelo Conceptual Detallado del Sitio"* (Folio 1720), se presentaron los escenarios y rutas de exposición considerados en la evaluación de riesgos. Al respecto, se observa lo siguiente:

- (i) No se consideró el aporte de las concentraciones de los contaminantes orgánicos en agua subterránea de los sectores evaluados hacia otros sectores (como el Sector 4) y receptores *"OFF SITE"* (pobladores de la zona) que se encuentren en dirección del flujo del agua subterránea.
- (ii) Para los receptores *"OFF SITE"* se consideró la evaluación de la exposición a los contaminantes en el agua subterránea por migración desde el foco hasta el punto donde se encuentra el receptor; sin embargo, no se considera la migración de los contaminantes en el suelo hacia el agua subterránea y su posterior migración hacia receptores fuera del Sitio. Considerando que, en el análisis realizado en la evaluación de riesgo abiótico, se indicó que existe una posibilidad de migración de los contaminantes en suelo hacia el agua subterránea, teniendo en cuenta las características presentes en el suelo del Sitio (arena limosa y arenosa¹⁵).

En ese sentido, teniendo en cuenta lo indicado líneas arriba, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar la evaluación de riesgos, en el cual se considere el aporte de los contaminantes orgánicos presentes en el agua subterránea en los sectores evaluados (Sector 1 y 2) hacia otros receptores fuera de dicho sector en función del flujo del agua subterránea.
- (ii) En atención a la respuesta del numeral (i), considerar la migración de los contaminantes contenidos en la matriz suelo hacia el agua subterránea y determinar su aporte, por migración en agua subterránea, al nivel de riesgo de los receptores *"OFF SITE"*.

Observación N° 11

En el capítulo 8 de la ERSa del PDR – *"Caracterización del Riesgo para Recursos Naturales Abióticos"* (Folios 1731 al 1733), se presentó la evaluación de riesgos para los recursos naturales suelo, agua superficial y agua subterránea, utilizando una valoración de ALTO,

¹⁵

Textura referida para los suelos de la zona interna (Sector 1 y Sector 2 parte baja), en concordancia a lo señalado en el Folio 62 del PDR.

MODERADO (MEDIO) y BAJO, los cuales se asignan según la probabilidad de ocurrencia e importancia de cada potencial proceso de contaminación; sin embargo, no se establecieron los criterios por los cuales se evalúa dichas probabilidad de ocurrencia e importancia con los cuales se les asigna las valoraciones de ALTO, MEDIO y BAJO.

En ese sentido, el Titular deberá sustentar los criterios empleados para la asignación de los valores de ALTO, MEDIO y BAJO en las evaluaciones de riesgos de los recursos naturales suelo, agua superficial y agua subterránea.

Observación N° 12

En el ítem 3.2 de la ERSa del PDR – “*Determinación de los Contaminantes de Preocupación*” (Folio 1706), se presentó el Cuadro N° 25 – “*Características del Subsuelo Alterado*”. Asimismo, en el Anexo II – “*Resultados de la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente - Salud Humana*”, se muestra la información de las características del suelo y agua subterránea que fueron utilizadas para la evaluación de riesgos por medio del programa RBCA Toolkit.

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se observa lo siguiente:

- (i) En relación al parámetro “*Fracción de Carbono Orgánico*” de la matriz suelo, se advierte que los valores empleados fueron calculados en función a los datos de materia orgánica medidos en el área contaminada; por lo que se advertiría que no serían representativos, toda vez que la contaminación del sitio es de tipo orgánico y dichos valores podrían estar sobrestimados.
- (ii) Sobre la profundidad del suelo superficial, el Titular señaló que se consideró la mínima y máxima profundidad a la que se registra la máxima alteración en la zona no saturada; sin embargo, se observa lo siguiente:
 - (a) Para el caso del Sector 4, se consideró una profundidad de 0 - 0.1 m; sin embargo, en los datos ingresados al software RBCA, se observa que, tanto para los valores de techo y base de suelo afectado, se empleó el valor de 0.1 m, observándose una incongruencia con lo señalado previamente. Por otro lado, se observa que, al considerar el mismo valor para techo y base de suelo afectado, no se considera una franja de afectación, sino una línea, lo cual no es una situación que no refleja la realidad.
 - (b) Para el caso de los Sectores 1, 2, 3 y 5, se consideran distintas profundidades de base de suelo afectado, indicando que la profundidad se selecciona según la máxima concentración; sin embargo, no se considera que las concentraciones a mayores profundidades también tienen un aporte a la exposición de los receptores, dado que estas también se van a volatilizar, con lo cual contribuye a mantener un flujo del contaminante volatilizado, impactando en la concentración final que llega hasta el receptor.
- (iii) Se consideró como velocidad del viento, el valor que viene por defecto en el RBCA de 2.25 m/s, el cual difiere de los valores señalados en el ítem 5.4.2.4 del Estudio de Caracterización del PDR (6 – 8 m/s) (Folio 229).

- (iv) Se emplearon parámetros de agua subterránea que vienen por defecto en el RBCA Toolkit, tales como pH, gradiente hidráulico, porosidad efectiva, y no los valores específicos en función a la caracterización hidrogeológica del sitio.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Determinar la cantidad de materia orgánica en suelo, presente en una zona fuera de la influencia de la contaminación, de modo que sirva como un parámetro referencial y representativo para el cálculo de la Fracción de carbono orgánico.
- (ii) Corregir los espesores de contaminación empleados en la evaluación de riesgos, conforme a lo siguiente: (a) Para el Sector 4, considerar como techo y base de suelo afectado las profundidades de 0 a 0.1 m. y (b) Para los Sectores 1, 2, 3 y 5, considerar la totalidad de la franja de suelo afectado en función a las concentraciones detectadas en las evaluaciones del muestreo de detalle.
- (iii) En la evaluación de riesgos a la salud humana, emplear el valor de la velocidad del viento medida en campo o que se puedan obtener de fuentes secundarias que sean representativas del Sitio.
- (iv) Emplear los valores de pH, gradiente hidráulico y porosidad efectiva, correspondientes al sitio, caso contrario, sustentar la representatividad de los valores considerados en la corrida del RBCA Toolkit.
- (v) En función a las respuestas de los numerales (i), (ii), (iii) y (iv), modificar, en lo que corresponda, la información que obra en la ERSA.

Observación N° 13

En el ítem 3.2 de la ERSA del PDR – *"Determinación de los contaminantes de preocupación"*, se presentaron los Cuadros N° 20 – *"Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 1"* (Folio 1701), N° 21 – *"Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 2"* (Folio 1702), N° 22 – *"Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 3"* (Folio 1703), N° 23 – *"Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 4"* (Folio 1704), y N° 24 – *"Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 5"* (Folios 1704 y 1705), en los cuales se indicó, al pie de página de cada cuadro, lo siguiente: *"(...) Nota 2: Para aquellas concentraciones de hidrocarburos disueltos en las aguas subterráneas que superaran la solubilidad teórica del producto caracterizado en este sector (70% fracción F1, 25% fracción F2 y 5% fracción F3), se utiliza a efectos de cálculo la solubilidad efectiva obtenida a partir de la base de datos fisicoquímicos de los compuestos de la fuente bibliográfica correspondiente a Gustafson et al., 1997, Table 8"*.

Al respecto, se observa lo siguiente:

- (i) No se presentaron los cálculos con los cuales se determinaron las solubilidades efectivas de las Fracciones de Hidrocarburos y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos).

- (ii) De la revisión del Anexo II – *"Resultados de la evaluación de riesgos a la salud y el ambiente – salud humana"* (Folios 1820 al 2058), se puede deducir que se emplearon las concentraciones obtenidas por el cálculo de solubilidad efectiva únicamente para los parámetros Fracciones de Hidrocarburos Alifáticos C10-C12, C12-C16 y C16-C21; sin embargo, la *"Guía de evaluación de riesgos para la salud humana en suelos potencialmente contaminados"* de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía (en adelante, **Guía de Andalucía**) indica que, en los casos en los que se deseará proseguir con la evaluación de riesgos a la salud y el ambiente en presencia de fase libre se debe de cumplir con lo siguiente:
- (a) Haber identificado y eliminado los focos de afectación.
 - (b) Demostrar que la pluma de la fase libre se ha delimitado y que se encuentra en estado estacionario o en regresión.
 - (c) Para la evaluación de vías indirectas, se debe contar con concentraciones de contaminantes en las aguas subterráneas y el gas de suelo en contacto con la fase libre o en un punto entre la fase libre y el receptor.

En ese sentido, para cumplir con lo señalado en la Guía de Andalucía, se debe contar con una red piezométrica lo suficientemente extensa, y con controles periódicos, que **indiquen que el espesor de la fase libre y las concentraciones se reducen o se mantienen**, caso contrario, se debe aplicar una alternativa teórica que consiste en la adopción conservadora de las máximas concentraciones posibles del contaminante, tanto para aguas como para la fase vapor, para lo cual se emplea la solubilidad del contaminante, para el cálculo en aguas, y la máxima cantidad según la ley de gases ideales, para el caso de la fase vapor.

En función a lo señalado, se advierte que en la medida que no se ha presentado información que sustente **que el espesor de la fase libre y las concentraciones se reducen o se mantienen**, correspondía emplearse para el caso de Fracciones de Hidrocarburos y BTEX, las concentraciones obtenidas del cálculo de solubilidad efectiva, en concordancia con lo señalado en la Guía de Andalucía; sin embargo, se advierte que solo se empleó este cálculo para las Fracciones de Hidrocarburos Alifáticos C10-C12, C12-C16 y C16-C21, y no para los demás parámetros mencionados.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar los cálculos de solubilidad efectiva para todas las fracciones de hidrocarburos y BTEX.
- (ii) Presentar la información que sustente que el espesor de la fase libre y las concentraciones se reducen o se mantiene, el cual deberá ser concordante con la información que se presente en atención al numeral (iv) de la Observación N° 2 del presente Informe. Caso contrario emplear las concentraciones obtenidas por el cálculo de la solubilidad efectiva.

- (iii) Adicionalmente, en función a la respuesta de los numerales (i) y (ii) de la presente Observación, así como de la Observación N° 8, reformular y presentar la Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA) de la matriz ambiental contaminada agua subterránea, con sus respectivos NRE.

5.2.4 PLANIFICACIÓN DETALLADA DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

5.2.4.1 Descripción de las Medidas de Remediación

Observación N° 14

En el ítem 6.1 del PDR –“*Objetivos Específicos*” (Folio 76), el Titular presentó los objetivos específicos relativos a las medidas de remediación a implementar en cada sector de la Refinería Talara, señalando lo siguiente:

“(…) Los objetivos específicos relativos a las técnicas de remediación a implementar en cada sector de la Refinería Talara se indican, a continuación:

• Sectores 1 y 2 (zona interna): eliminar la fase libre sobrenadante y reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación, tanto en los suelos como en el agua subterránea, hasta valores que garanticen una situación de riesgo admisible para la salud humana (NRE).

(…)

• Sector 4 (zona de playa oeste): eliminar o reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación hasta valores que no superen los valores de la Normativa Canadiense (Atlantic RBCA)” (El resaltado y subrayado es agregado).

Al respecto, se advierte lo siguiente:

- (i) En relación a la eliminación de la fase libre sobrenadante, se debe indicar que, de acuerdo a las lecciones aprendidas de experiencias internacionales, así como de las limitaciones en la remediación de producto sobrenadante en el territorio nacional, se advierte que lograr la eliminación total de producto sobrenadante de los medios saturados y no saturados es un objetivo idealista, toda vez que no todo el producto sobrenadante es recuperable. En esa línea, el Instituto Americano del Petróleo (API)¹⁶ refiere que solo el 95% de producto sobrenadante puede ser extraído (lo cual varía en función a las propiedades físicas y composición del producto sobrenadante y del medio saturado), y el 5% restante corresponde al producto sobrenadante residual adherido a los poros del suelo, cuya transmisividad es tan baja que su recuperación hidráulica es ineficiente. Michael Kohnke & Sanjay Garg¹⁷ de la compañía Shell Global Solutions en su presentación de casos de fase libre no acuosa refieren que sitios con valores de transmisividad de producto sobrenadante por debajo de 740 cm²/día (0.8 pies²/día) su recuperabilidad es ineficiente y debería evaluarse su remoción; asimismo, el Instituto Americano del Petróleo¹⁸ señala que transmisividades de 0.1 a 0.8 pies²/día

¹⁶ Modelos de distribución y recuperación de LNAPL: Volumen 1° - “*Distribution and Recovery of Petroleum Hydrocarbon Liquids in Porous Media*” (agosto, 2003), y Volumen 2° - “*User and Parameter Selection Guide*”(enero, 2007). <https://www.api.org/oil-and-natural-gas/environment/clean-water/ground-water/lnapl/ldrm>

¹⁷ https://cie.gov.ar/web/images/01LNAPL-Behaviour_Basic_Sep_2018_final_Spanish_MLS_Rosario.pdf

¹⁸ Modelos de distribución y recuperación de LNAPL: Volumen 1° - “*Distribution and Recovery of Petroleum Hydrocarbon Liquids in Porous Media*” (agosto, 2003), y Volumen 2° - “*User and Parameter Selection Guide*”(enero, 2007). <https://www.api.org/oil-and-natural-gas/environment/clean-water/ground-water/lnapl/ldrm>

corresponden a los límites máximos para una recuperación hidráulica de producto sobrenadante.

- (ii) En relación a reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación en el agua subterránea del Sector 1 y 2, hasta valores que garanticen una situación de riesgo admisible para la salud humana (NRE), se advierte que, de la revisión de la ERSA, el Titular no determinó el NRE para calidad de agua subterránea.
- (iii) En relación al objetivo de remediación para el Sector 4 (zona de playa oeste), se tiene lo siguiente:
 - (a) El Titular refiere como objetivo *“eliminar o reducir las concentraciones de los contaminantes de preocupación”*; no obstante, ello no guarda concordancia con la medida de remediación que determinó realizar en el Sector 4, la cual describe, en el literal A del ítem 6.2.3.3 del PDR –“Excavación Dirigida de Suelos afectados” (Folio 96), lo siguiente: “(...) la eliminación de la afectación en la zona de playa oeste (sector 4) con la excavación selectiva de los suelos afectados (...)”. Por tanto, en función a la técnica de remediación determinada, se desprende que el objetivo de remediación para el Sector 4 sería la **eliminación** de los contaminantes de preocupación y **no la reducción** de concentraciones.
 - (b) El Titular señaló que los valores de la Normativa Canadiense (Atlantic RBCA) para sedimentos se considerarán como objetivos de remediación de los suelos contaminados detectados en el Sector 4; no obstante, no se presentó el sustento de la selección para el uso de dicha normativa, ni los parámetros y valores que considerará como objetivos de remediación para el Sector 4, considerando que nuestra normativa nacional cuenta con el ECA para Suelo y que, además, los resultados de la fase de caracterización de los muestreos de suelo realizados en dicho sector fueron comparados con los valores del ECA para Suelo.

En ese sentido, en atención a lo señalado, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Para los Sectores 1 y 2, replantear el objetivo de remediación propuesto para la pluma de contaminación de producto sobrenadante detectado en la Refinería Talara en función a las propiedades físicas específicas de la fase libre y del medio saturado (permeabilidad, porosidad, densidad, viscosidad y transmisividad¹⁹, así como otros que considere aplicable) que se determine en atención a la Observación N° 8, y establecer los indicadores físicos y metas del producto sobrenadante que permitan medir y evaluar su cumplimiento (por ejemplo: valor o rango de tasa de recuperación (l/s), valor o rango de transmisividad (m²/día), % de saturación residual, entre otros).
- (ii) Para los Sectores 1 y 2, en función a la respuesta a la Observación N° 13, presentar los valores de NRE para calidad de agua subterránea, según corresponda.
- (iii) Para el Sector 4 (zona de playa oeste), presentar lo siguiente:

¹⁹

Para el cual puede considerar como referencia la Guía estándar ASTM E2856-13 (2021) para la estimación de la transmisividad LNAPL (<https://www.astm.org/e2856-13r21.html>)

- (a) En relación a los suelos contaminados, corregir el objetivo de remediación, en función a la técnica de remediación seleccionada para el Sector 4, precisando que el objetivo tiene como fin la eliminación de los contaminantes de preocupación.
- (b) En función al riesgo, calcular los NRE para suelo o, en su defecto, considerar los valores del ECA para Suelo, con la categoría que se determine en atención a la Observación N° 4.

Observación N° 15

En el ítem 6.2.1.2 del PDR – “*Ensayos Pilotos para la Remediación*” (Folio 77), el Titular señaló que se requerirá realizar un (1) ensayo hidráulico en el área de procesos, el cual le permitirá ajustar el diseño del sistema de remediación que se pretende implementar a escala completa. Asimismo, se indicó que se realizarán mediciones en piezómetros satélite; sin embargo, no se indicó cuáles son estos tipos de piezómetros ni donde estarían ubicados.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con indicar en qué consiste la instalación de piezómetros satélites e indicar la cantidad de piezómetros propuestos a instalar, precisando las coordenadas de ubicación de los mismos en sistema UTM WGS 84.

Observación N° 16

En el ítem 6.2.1 del PDR – “*Descripción de las Actividades Previas a la Remediación*” (Folios 77 al 80) y en el ítem 6.2.3 del PDR – “*Etapas en la Ejecución de la Remediación*” (Folios 84 al 99), el Titular describió, en forma general, las actividades a realizar de manera previa a la implementación de las técnicas de remediación; asimismo, señaló que, para su implementación, se requerirán de las siguientes facilidades: (i) áreas operativas para la implementación de los sistemas de bombeo y de alto vacío, (ii) redes de líneas enterradas, (iii) módulos de tratamiento de las aguas hidrocarbурadas y de las emisiones con COV, (iv) áreas para la gestión y logística de los servicios asociados a la operación, (v) área de almacenamiento temporal de los suelos afectados, (vi) área de almacenamiento de insumos y materiales, (vii) área de estacionamiento de vehículos y maquinaria, (viii) entre otros.

Asimismo, en el ítem 6.2.1.3 del PDR – “*Trabajos Preliminares*” (Folio 78), el Titular señaló que en la Ingeniería de Detalle, se evaluará “(...) la información tanto operativa, logística y de las instalaciones de la Refinería Talara que pudiera condicionar la implementación y el desarrollo de las actividades de remediación. Ello incluirá las áreas operativas y de procesos, la disponibilidad de espacios a ser empleados como áreas operativas” (El subrayado y resaltado es agregado).

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se tiene lo siguiente:

- (i) No se incluyó como parte de las actividades previas, las actividades como contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otras, que serán necesarias para el desarrollo de las actividades propuestas en el PDR.
- (ii) No se presentó la ubicación ni la extensión (m²) estimada de las instalaciones a requerirse para la ejecución de las actividades de remediación propuestas dentro de

la Refinería Talara, considerando que, en el presente PDR, corresponde que se presenten a nivel de factibilidad las ubicaciones y extensiones estimadas de las mismas, sin perjuicio de ser precisadas en la ingeniería de detalle para su implementación.

En ese sentido, en función a las técnicas de remediación seleccionadas para los Sectores 1, 2, 3 y 4, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) En el ítem 6.2.1 del Estudio de Caracterización del PDR, incluir las actividades de planificación necesarias (contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otras) para el desarrollo de las actividades propuestas en el PDR. Asimismo, estas actividades de planificación deberán ser incluidas en el cronograma de actividades.
- (ii) Listar todas las facilidades a requerir para la implementación de las acciones de remediación a realizarse en los Sectores 1, 2, 3 y 4, señalando ubicación, dimensión y extensión estimada de dichas facilidades, las mismas que deberán ser representadas en un mapa a escala adecuada y suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Observación N° 17

En el apartado "*Requerimiento de Maquina, Equipos, Herramientas e Insumos*" del ítem 6.2.1.3 del PDR - "*Trabajos preliminares*" (Folio 79), el Titular señaló que, para la realización de las actividades de remediación, se requerirán: maquinarias (equipos de perforación, retroexcavadoras, cargadores frontales y camiones volquete), equipos y herramientas (explosímetros, detectores de COV por fotoionización, analizador portátil de TPH (Petroflag), bombas, telemetría, separadores, buffers, barrenos manuales, accesorios, cables, líneas, actuadores, tableros, válvulas, otros) e insumos (oxidante químico, tenso activo biodegradable, carbón activado, geomembrana, entre otros).

Asimismo, se señaló que la demanda energética para las actividades de remediación podría ser cubierta por autogeneración o suministrada por la red eléctrica de la Refinería Talara.

No obstante, de la revisión de la información presentada, se advierte lo siguiente:

- (i) No se determinó la cantidad aproximada de las maquinarias, equipos y herramientas que estima utilizar para la ejecución de las actividades de remediación.
- (ii) No se indicó el tipo de insumos químicos que empleará para la ejecución de las actividades de remediación, así como sus respectivos volúmenes, ni presentó las hojas de seguridad MSDS.
- (iii) En relación a la demanda de energía eléctrica, se tiene lo siguiente: (a) No se estimó la demanda de energía (kWh) que requerirá para la ejecución de todas las actividades de remediación, considerando que se propone operar los sistemas de red de pozos de alto vacío y bombeo, durante cuatro (4) años y tres (3) meses; (b) No se indicó qué fuente de suministro de energía empleará y si esta se encuentra autorizada.

En ese sentido, considerando las facilidades que se determinen en atención de la Observación N° 16, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Adjuntar el listado de maquinarias, equipos y herramientas que se utilizarán para la ejecución de las acciones de remediación a realizar en cada una de las actividades a realizar en cada sector de la Refinería Talara, presentando una descripción breve de los mismos (tipo, cantidades aproximadas, tipo de motores (eléctricos o combustible), tipo de bombas, entre otros).
- (ii) Indicar el tipo de insumos químicos a emplear en el presente proyecto, señalando el volumen estimado a requerir. Asimismo, presentar las hojas de seguridad MSDS respectivas.
- (iii) Estimar la demanda de energía (kWh) que requerirá para la ejecución de todas las actividades de remediación, señalando en el caso que se opte por la autogeneración, que dicha fuente cuenta con Instrumento de Gestión Ambiental aprobado, debiendo precisar el documento que lo aprueba-

Observación N° 18

En el ítem 6.2.3.1 del PDR –“Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)” (Folios 84 al 92), el Titular señaló que la remediación de las áreas afectadas en los Sectores 1 y 2 se realizará en dos Fases: (i) Fase I: Bombeo y Tratamiento combinado con Extracción Multifase mediante Alto Vacío, y (ii) Fase II: Oxidación Química. Respecto a la Fase I, se precisa lo siguiente:

Cuadro N° 13

Actividades de Remediación de los Sectores 1 y 2 – Refinería Talara (Fase I)

N°	Actividades
1	Implantación de obras
2	Fase I: Bombeo y Tratamiento combinado con Extracción Multifase mediante Alto Vacío - Instalación de un sistema de alto vacío (pozos de extracción, bombas, red de líneas de vacío y módulos de tratamiento), mediante piezómetros de actuación (Pozos de Extracción) con radios de hasta 11 m en la zona interna para el cual contempla un <u>plazo estimado de operación de dos (2) años para la eliminación de la fase libre sobrenadante y tres (3) años para la reducción de las concentraciones en la zona no saturada y saturada.</u> - Tratamiento de los Gases Extraídos (fase gaseosa con COV de la zona no saturada del suelo). - Bombeo de Fase Libre y tratamiento de Agua Subterránea, mediante piezómetros de bombeo con radios de influencia de hasta 20 m. - Tratamiento y Gestión del Agua Subterránea y Fase Libre Extraída que se realizarán en módulos de tratamiento instalados, específicamente, para la remediación o, en instalaciones de la Refinería Talara ya acondicionadas para ello, conforme a la Figura N° 24 –“Tratamiento y Gestión del Agua Hidrocarburada Extraída” (Folio 90). - <u>Análisis de Riesgo Residual</u> El plazo de ejecución considerado para las actividades de: (i) Extracción multifase mediante alto vacío y (ii) Bombeo y tratamiento de agua subterránea es de <u>diecisiete (17) trimestres, es decir cuatro (4) años y tres (3) meses</u>, según el cronograma presentado en el Cuadro N° 22 del PDR –“Cronograma – Actividades de Remediación en Refinería Talara” (Folios 113 y 114).

Fuente: Folios 84 al 92 del PDR.

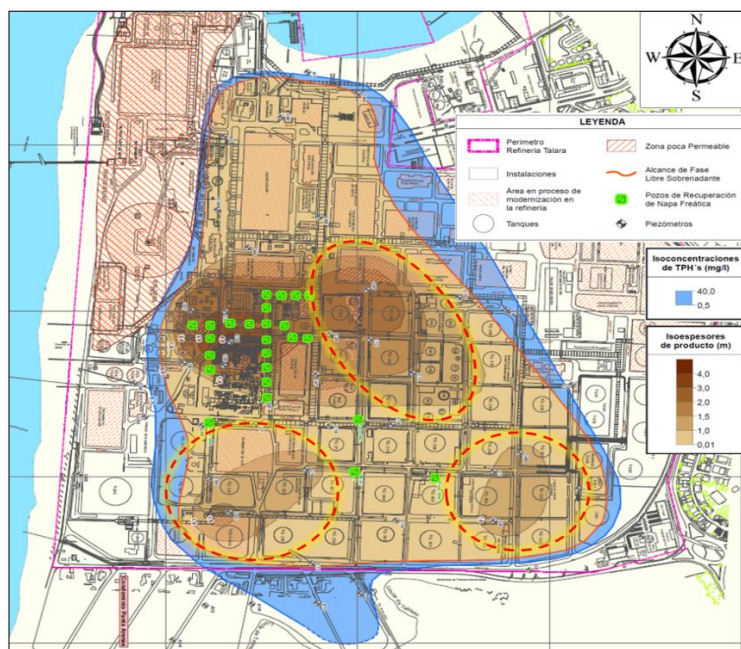
Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Al respecto, de la revisión de la información presentada en el PDR, se tiene lo siguiente:

- (i) En relación al Sistema Multifase mediante Alto Vacío, el Titular señaló que, en el Plano N° 12 *"Ubicación Tentativa de la Red de Bombeo en la Zona Interna"* (Folio 161), se presenta la red tentativa de puntos de extracción; sin embargo, de la revisión de dicho plano, se advierte lo siguiente:
 - (a) No se presentó la metodología ni el cálculo realizado para la determinación de los radios de actuación de los pozos de alto vacío, a fin de sustentar la cantidad y la ubicación de puntos de actuación propuestos, en función a las características y extensión de las plumas de contaminación.
 - (b) No se indicó la cantidad ni las coordenadas de ubicación de los pozos de actuación propuestos (distinguiendo entre existentes y los nuevos a instalar).
 - (c) En relación al plazo estimado de operación, se advierte que no se presentó el sustento técnico para la determinación del tiempo de ejecución de la técnica de remediación, el cual debe ser determinado en función a: (a) Objetivos de remediación que se determinen en atención a la Observación N° 14 para la zona saturada y no saturada, y (b) las características de la pluma de contaminación (concentración del contaminante, transmisividad de la fase libre, tasa de recuperación, saturación residual, entre otros que determine aplicable). Sin perjuicio de ello, se debe señalar que el plazo propuesto de dos (2) años para la eliminación de la fase libre sobrenadante y tres (3) años para la reducción de las concentraciones en la zona no saturada y saturada, no guarda concordancia con el cronograma presentado en el Cuadro N° 22 del PDR, en el cual se presenta un tiempo de operación de cuatro (4) años y tres (3) meses.
- (ii) En relación al Bombeo de Fase Libre y tratamiento de agua subterránea, el Titular señaló que se considerarán pozos con radios de influencia de hasta 20 m, los cuales pueden apreciarse en el Plano N° 13 del PDR *"Ubicación Tentativa de la Red de Bombeo en la Zona Interna"* (Folio 163); sin embargo, de la revisión del referido plano, se tiene lo siguiente:
 - (a) No se presentó la metodología y el cálculo realizado para la determinación de los radios de actuación de los pozos de bombeo, a fin de sustentar la cantidad y ubicación de puntos de actuación propuestos en función a las características y extensión de las plumas de contaminación.
 - (b) No se indicó la cantidad ni las coordenadas de ubicación de los pozos propuestos (distinguiendo entre existentes y los nuevos a instalar). Asimismo, en relación a la **ubicación de los nuevos pozos de bombeo a instalar**, se aprecia que estos fueron ubicados únicamente en el entorno al área de procesos y no en toda la extensión de la pluma de contaminación, sin presentar el sustento técnico respectivo, toda vez que se advierte la presencia de áreas afectadas con espesores de fase libre mayores a 1 y 1.5 m en las zona este, sur este y sur oeste

de la Refinería Talara, en las que no se ubicaron pozos de bombeo, conforme se aprecia en la siguiente Figura:

Figura N° 5
Pozos de bombeo para la recuperación de Fase Libre - Refinería Talara



Fuente: Folios 153 y 163 del Escrito N° 3333719.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

- (c) En relación al plazo estimado de operación (4 años y 3 meses) señalado en el Cuadro N° 22 del PDR, se advierte que no presentó el sustento técnico para la determinación del referido tiempo de ejecución de la técnica, el cual debe ser sustentado en función a: (a) Objetivos de remediación que se determinen en atención a la Observación N° 14 para la zona saturada y no saturada, y (b) las características de la pluma de contaminación (transmisividad de la fase libre, tasa de recuperación, saturación residual, entre otros que determine aplicable).
- (iii) En relación al Análisis de Riesgo Residual, el Titular señaló que: “(...) una vez eliminada la fase libre sobrenadante y concluida la primera fase, se elaborará un análisis de riesgos residual (ARR) con la finalidad de evaluar el grado de exposición que supondrían las concentraciones de hidrocarburos remanentes en el suelo y/o en el agua subterránea de la Refinería Talara. En función de los resultados del ARR, se definirá si existe la necesidad de proseguir con el desarrollo de la segunda fase de actuación” (Folio 91).

Al respecto, se observa que el Titular no precisó los alcances y la metodología que considerará para el desarrollo del Análisis de Riesgo Residual propuesto.

- (iv) Finalmente, de la descripción de las actividades de remediación para la Fase I, no se describieron las actividades destinadas a la desinstalación y desmovilización de todos los equipos, facilidades y red piezométrica que se requieran y habiliten para la ejecución de las actividades de remediación de los Sectores 1 y 2 de la Refinería Talara.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

(i) **En relación al Sistema Multifase mediante Alto Vacío:**

- (a) Presentar la metodología (ecuación, modelos, entre otros) y el cálculo para la determinación de los radios de actuación de los pozos de alto vacío a fin de sustentar la cantidad y ubicación de los pozos propuestos.
- (b) En función a la respuesta del literal (a), indicar la cantidad de pozos existentes y a instalar que se utilizarán como pozos de actuación para alto vacío, presentando sus respectivas coordenadas de ubicación en sistema UTM WGS 84. En atención a ello, presentar el Plano N° 12 del PDR corregido, el mismo que deberá estar suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.
- (c) Indicar y sustentar el plazo de ejecución de la Extracción Multifase mediante alto vacío, en función a: (a) Objetivos de remediación que se determinen en atención a la Observación N° 14 para la zona saturada y no saturada, y (b) las características de la pluma de contaminación (concentración del contaminante, transmisividad de la fase libre, tasa de recuperación, saturación residual, entre otros que determine aplicable)

(ii) **En relación al Bombeo de Fase Libre y tratamiento de agua subterránea:**

- (a) Presentar la metodología (ecuación, modelos, entre otros) y el cálculo para la determinación de los radios de actuación de los pozos de bombeo fin de sustentar la cantidad y ubicación de los pozos propuestos.
- (b) En función a la respuesta del literal precedente, indicar la cantidad de pozos existentes y a instalar que se utilizarán como pozos de actuación de bombeo, presentando sus respectivas coordenadas de ubicación en sistema UTM WGS 84, para el cual deberá incluir pozos de bombeo en las áreas afectadas con espesores de fase libre mayores a 1 y 1.5 m situadas en las zonas este, sur este y sur oeste de la Refinería Talara; caso contrario, presentar el sustento técnico que justifique su exclusión.

En función a la cantidad de pozos de bombeo que se determinen, presentar el Plano N° 13 del PDR, en forma corregida y suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

- (c) Indicar y sustentar el plazo de ejecución de la actividad de bombeo, en función a: (a) Objetivos de remediación que se determinen en atención a la Observación N° 14 para la zona saturada y no saturada y (b) las características de la pluma de contaminación (concentración del contaminante, transmisividad de la fase libre, tasa de recuperación, saturación residual, entre otros que determine aplicable).

- (iii) En relación al Análisis de Riesgo Residual, presentar su alcance y la metodología a aplicar para su desarrollo. Cabe indicar que lo propuesto por el Titular deberá guardar relación con lo señalado en la Guía ERSA.

- (iv) Presentar y describir las actividades destinadas a la desinstalación y desmovilización de todos los equipos y facilidades que se implementen en atención a las actividades de remediación de la Fase I (áreas operativas, redes de líneas enterradas, pozos de actuación para alto vacío y bombeo, módulos de tratamiento, áreas de almacenamiento, áreas de estacionamiento, red piezométrica, entre otros), considerando las observaciones antes formuladas y las respuestas a las Observaciones N° 16 y N° 17.

Observación N° 19

En el ítem 6.2.3.1 del PDR –“Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)” (Folios 84 al 92), el Titular señaló que la remediación de las áreas afectadas en los Sectores 1 y 2 se realizará en dos Fases: (i) Fase I: Bombeo y Tratamiento combinado con Extracción Multifase mediante Alto Vacío, y (ii) Fase II: Oxidación Química. Respecto a la Fase II, se precisa lo siguiente:

Cuadro N° 14

Actividades de Remediación de los Sectores 1 y 2 – Refinería Talara (Fase II)

N°	Actividades
1	<u>Fase II: Oxidación Química</u> Esta fase consiste en la infiltración de un oxidante químico <u>en las áreas donde persista la afectación en los suelos y/o en aquellos piezómetros donde persistan concentraciones de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea.</u> Como agente oxidante, se considera preliminarmente al peróxido de hidrógeno. El plazo de ejecución propuesto para la actividad de oxidación química es de <u>dos (2) trimestres, es decir seis (6) meses,</u> según el cronograma presentado en el Cuadro N° 22 del PDR –“Cronograma – Actividades de Remediación en Refinería Talara” (Folios 113 y 114).

Fuente: Folios 84 al 92 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Al respecto, de la revisión de la información presentada en el PDR, se tiene que, en el ítem 6.2.3.1 del PDR –“Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)” (Folios 84 al 92), el Titular consideró, como parte de las actividades de remediación de las áreas afectadas en los Sectores 1 y 2, una segunda Fase (Fase II). Dicha fase consistirá en la infiltración de un oxidante químico en las áreas donde persista la afectación en los suelos y/o en aquellos piezómetros donde persistan concentraciones de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea, conforme se resume en el Cuadro N° 13 del presente Informe. Asimismo, en el ítem 6.3.1.1 del PDR –“Control de la Segunda Fase” (Folio 101), el Titular señaló que, una vez culminada la Fase I, se procederá a definir el tipo y periodicidad del monitoreo que se establecerá durante la Fase II, de acuerdo a los resultados del Análisis de Riesgo Residual.

Al respecto, de la revisión de la información presentada en relación al alcance de las actividades y medidas de manejo ambiental de la Fase II, se tiene lo siguiente:

- (i) En relación al alcance y objetivos de remediación de la Fase II, el Titular señaló que ello consistirá en la infiltración de un oxidante químico en aquellas áreas donde persista afectación en suelos y/o en piezómetros donde persistan concentraciones de hidrocarburos disueltos en agua subterránea; sin embargo, se advierte que no señaló, en forma clara, que los objetivos de remediación deberán ser nuevamente

determinados a la culminación de la Fase I, una vez obtenidos los resultados del Análisis de Riesgo Residual.

De la revisión del Cuadro N° 22 – “*Cronograma – Actividades de Remediación en Refinería Talara*” (Folios 113 y 114), se desprende que los plazos del plan de control no se han plasmado en función a cada fase (Fase I y Fase II), toda vez que los plazos se encuentran unificados, lo cual no permite tener certeza de la duración del plan de control para cada fase.

En ese sentido, considerando lo señalado líneas arriba, corresponde que el Titular: (a) En caso se determinara a la culminación de la Fase I (primer trimestre del quinto año), que no se alcanzaron los objetivos de remediación y (b) En caso se determinara durante el monitoreo post- ejecución, que no se mantienen los objetivos de remediación, se deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Incluir el compromiso de presentar a esta Dirección lo siguiente:
 - (a) Estudio de Caracterización, el cual, a su vez, deberá comprender lo siguiente:
 - (a.1.) Resultados de la caracterización actualizada de los sectores 1 y 2, en función a los resultados de los monitoreos señalados en la Observación N° 22.
 - (a.2.) En caso lo considere, presentar el ERSa con la información de la caracterización actualizada.
 - (b) En función a la repuesta del numeral precedente, en caso se determine la necesidad de ejecutar medidas de remediación complementarias, presentar la modificación del Plan Dirigido a la Remediación, que incluya:
 - (b.1.) Descripción de las actividades de la Fase II en función a los volúmenes y las concentraciones residuales de las matrices a intervenir.
 - (b.2.) Los objetivos de remediación según las matrices que correspondan, las medidas de remediación, medidas de manejo ambiental – incluyendo el monitoreo durante y post ejecución, entre otros aspectos señalados en el Decreto Supremo N° 012-2017- MINAM – “*Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados*”.
- (ii) En atención al compromiso del numeral (i), precisar que, el plazo para la presentación del Estudio de Caracterización y del Plan Dirigido a la Remediación (de corresponder), será:
 - (a) En caso se determinara a la culminación de la Fase I, que no se alcanzaron los objetivos de remediación, los referidos estudios deberán ser presentados **en los tres meses posteriores** a la culminación de dicha Fase, y
 - (b) En caso se determinara durante el monitoreo post- ejecución, que no se mantienen los objetivos de remediación establecidos, los referidos estudios deberán ser presentados **en los tres meses posteriores** a la culminación del monitoreo post- ejecución de la Fase I.

En caso que no asuma el plazo señalado, deberá proponer y sustentar un plazo diferente.

Observación N° 20

En el ítem 6.2.3.3 del PDR – "Sector 4 (Zona de Playa Oeste)" (Folios 96 al 99), el Titular señaló que, para la zona de playa de la Refinería Talara, se realizará una medida de descontaminación, para la cual se prevé la eliminación o reducción de la afectación hasta alcanzar concentraciones que cumplan con los objetivos de remediación (Normativa Canadiense – Atlantic RBA) mediante la excavación selectiva de los suelos afectados en la zona de playa oeste, la misma que comprende las siguientes actividades:

Cuadro N° 15 Actividades de Remediación del Sector 4 – Refinería Talara

N°	Actividades
1	Excavación dirigida del suelo afectado
2	Segregación de suelos y traslado al almacenamiento temporal
3	Muestreo de Comprobación
4	Cierre de la excavación
5	Traslado de los suelos para su disposición final

Fuente: Folios 96 al 99 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Al respecto, se tiene lo siguiente:

- (i) El Titular no sustentó porqué considera comparar los resultados de suelo de la zona playa con los valores de la norma internacional para sedimentos (Atlantic RBA); asimismo, no presentó los valores de dicha norma. Cabe indicar que ello también fue observado en la Observación N° 14 del presente Informe.
- (ii) Para la segregación de suelos, muestreo de comprobación y cierre de excavación presentados en los apartados A, B y C del ítem 6.2.3.3 del PDR, el Titular consideró la remoción y muestreo únicamente de los suelos contaminados, correspondientes a 5500 m³ (incluye un factor de esponjamiento de 10%); no obstante, se advierte que no se consideró ni se determinó el volumen de suelo no contaminado a excavar.
- (iii) Para el cierre de la excavación, el Titular señaló que **no considera necesario el uso de material de préstamo dado que el hidrocarburo solidificado en superficie se encuentra por encima del nivel de superficie**; no obstante, lo señalado resulta incongruente en la medida que en el apartado A del ítem 6.2.3.3 del PDR, el Titular señaló que considera a priori un polígono de excavación de 135 m de largo por 45 m de ancho, con una profundidad **máxima de 3 m por debajo de la superficie**.

En ese sentido, en función a lo señalado, el Titular deberá cumplir con presentar lo siguiente:

- (i) Corregir y precisar que, para la comparación de los resultados de suelos del área a remediar de la zona playa, se utilizarán los valores de que se determinen como objetivos de remediación en atención a la Observación N° 14.

- (ii) Precisar que, como parte de la remoción de la contaminación que se propone para la zona playa, esta incluirá los suelos con hidrocarburo solidificado y los suelos contaminados, según el objetivo de remediación que determine en atención a la Observación N° 14.
- (iii) Para la segregación de suelos, muestreo de comprobación y cierre de excavación presentados en los apartados A, B y C del ítem 6.2.3.3 del PDR, señalar el volumen total de suelos contaminados y **no contaminados** que se estimaría remover, incluyendo su respectivo factor de esponjamiento. Para efectos de la subsanación de la presente observación, considerar la respuesta de las observaciones descritas en los numerales (i) y (ii), así como la Observación N° 7.
- (iv) Para el cierre de la excavación:
 - (a) Aclarar si la excavación implicará la remoción de suelos por debajo de la superficie.
 - (b) En caso que la remoción si implique una remoción de suelos por debajo de la superficie, indicar el volumen de material de préstamo máximo que se requerirá para el relleno del vaso de excavación luego de removido el suelo contaminado, y precisar que este será adquirido de una empresa autorizada.
 - (c) Finalmente, presentar un esquema de la conformación final como se proyecta dejar el Sector 4 luego de la remoción de los suelos contaminados.

Observación N° 21

En el ítem 6.2 del PDR – “*Descripción de las Técnicas de Remediación a aplicar*” (Folio 77), el Titular señaló lo siguiente: “(...) *se presenta la descripción de las técnicas de remediación a implementar en la Refinería Talara. En todos los casos, los trabajos serán desarrollados bajo el principio de actuación segura y con mínimos impactos y riesgos, costos controlados y aprovechamiento de las infraestructuras existentes*”.

Al respecto, de la revisión de la información presentada en el PDR, se observa que el Titular no presentó la información respecto de la identificación y evaluación de los impactos ambientales (bióticos, abióticos y sociales) que podrían generarse como consecuencia de las actividades de remediación propuestas en el PDR para los sectores 1, 2, 3, 4 y 5 de la Refinería Talara.

Es importante mencionar que, conforme a lo señalado en el Reglamento del SEIA²⁰, la evaluación de impacto ambiental es un proceso participativo, técnico-administrativo,

20

Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

“Artículo 14.- Proceso de evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental es un proceso participativo, técnico-administrativo, destinado a prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar e informar acerca de los potenciales impactos ambientales negativos que pudieran derivarse de las políticas, planes, programas y proyectos de inversión, y asimismo, intensificar sus impactos positivos.

Este proceso además comprende medidas que aseguren, entre otros, el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental, los Límites Máximos Permisibles y otros parámetros y requerimientos aprobados de acuerdo a la legislación ambiental vigente. Los resultados de la evaluación de impacto ambiental deben ser utilizados por la Autoridad Competente para la toma de decisiones respecto de la viabilidad ambiental del proyecto, contribuyendo a su mayor eficiencia, bajo los mandatos, criterios y procedimientos establecidos en la Ley, el presente Reglamento y las demás normas complementarias.”



destinado a prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar e informar acerca de los potenciales impactos ambientales negativos que pudieran derivarse de los proyectos de inversión; por lo que, en el marco del procedimiento de evaluación del PDR, corresponde que el Titular cumpla con presentar la evaluación e identificación de los impactos a generarse como consecuencia del proyecto de remediación y proponer las medidas de manejo ambiental que correspondan.

En ese sentido, en atención a lo advertido líneas arriba y considerando las observaciones formuladas en el presente Informe, entre las cuales se destacan las Observaciones N° 18 y N° 20, el Titular deberá presentar la evaluación e identificación de los impactos ambientales del proyecto en función de todas las actividades de remediación propuestas para los sectores 1, 2, 3, 4 y 5 de la Refinería Talara y, como consecuencia de dichos impactos, proponer las medidas de manejo ambiental que correspondan. Para ello, deberá completar el siguiente cuadro:

Cuadro N° 16**Medidas de Manejo Ambiental en relación de los Impactos Ambientales**

Actividad	Componente ambiental afectado	Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental

5.2.5 PLAN DE CONTROL Y DE MONITOREO DURANTE LA EJECUCIÓN**Observación N° 22**

En el ítem 6.3.1 del PDR –“Plan de Control para el Sector 1 y 2 (Zona interna)” (Folios 99 al 101), el Titular señaló lo siguiente: “(...) Para cada una de las fases, se realizará una valoración en función de su efectividad en la eliminación de la fase libre sobrenadante y en la reducción de la afectación, tanto en la zona saturada como en la zona no saturada. En función de los resultados obtenidos, se podrán realizar modificaciones a fin de optimizar el rendimiento de los sistemas, abriendo la posibilidad a la aplicación de técnicas de remediación complementarias, como, por ejemplo, la inyección de surfactantes.” (Folio 99) (el subrayado y resaltado es agregado). Asimismo, para la Fase I, se presentó las siguientes acciones de control:

Cuadro N° 17**Acciones de Control de la Fase I de los Sectores 1 y 2 – Refinería Talara**

N°	Acciones de Control	Descripción resumen
1	Zona Saturada	Se realizará un monitoreo desde 40 piezómetros en régimen continuo con una <u>frecuencia trimestral</u> los primeros (2) años, y semestral <u>hasta que concluya la primera fase</u>, para la cual contempla <u>un plazo de cinco (5) años</u>, cuyas mediciones que se propone realizar son: - Mediciones de niveles (de fondo del piezómetro, de agua subterránea y fase libre). - Desarrollo y purga, así como medición de parámetros in situ.

N°	Acciones de Control	Descripción resumen
		- Registro de características organolépticas. - Toma de muestras de agua subterránea o de producto sobrenadante. - Se analizarán, en agua subterránea las fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX y HAP. <u>En caso de producto sobrenadante, se determinará la analítica de las fracciones de TPH (F1, F2 y F3) y el cromatograma.</u>
2	Zona no saturada	- Monitoreo en condiciones estáticas (sistema de extracción detenido) con una frecuencia trimestral hasta que concluya la Fase I, <u>el cual comprenderá el monitoreo de COV.</u> - Monitoreo en régimen continuo (régimen de extracción activa de vapores del subsuelo), con una frecuencia semestral hasta que concluya la Fase I, <u>el cual comprenderá el monitoreo de aire intersticial.</u>
3	Emisiones	- Monitoreo de control del sistema de control de COV en la fase gaseosa de manera mensual.
4	Agua tratada	- En función de la forma de gestión final del agua tratada, se monitoreará trimestralmente el control del sistema de tratamiento de agua subterránea.
5	Rendimiento del sistema	- Se realizará en forma mensual el monitoreo, mantenimiento y los ajustes del sistema de bombeo y tratamiento.

Fuente: Folios 99 al 101 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Al respecto, se tiene lo siguiente:

- El Titular no señaló los criterios técnicos que se considerarán para la valoración de la efectividad de la eliminación y reducción de la afectación con fase libre sobrenadante en la zona saturada y no saturada.
- Se señaló la posibilidad de requerir implementar técnicas de remediación complementarias, entre las cuales refiere como ejemplo a la inyección de surfactantes; sin embargo, se debe señalar que, de acuerdo a la descripción de la Fase I presentada por el Titular, esta no incluye la ejecución de técnicas de remediación complementarias.
- Para las acciones de control de la zona saturada, se señaló que se realizará un monitoreo en régimen continuo con una frecuencia trimestral los primeros dos (2) años, y semestral hasta que concluya la Fase I, para la cual contempla un plazo de cinco (5) años; no obstante, lo señalado no es congruente con el tiempo señalado en el Cuadro N° 22 - “Cronograma – Actividades de Remediación en Refinería Talara” (Folios 113 y 114), donde se refiere para el control durante la ejecución de la zona interna un plazo de cuatro (4) años y tres (3) meses.
- Respecto a los parámetros que analizará en las muestras de agua subterránea, en relación a los HAP, no se precisó qué compuestos poliaromáticos serán monitoreados, ni los valores de comparación a emplear.
- Asimismo, se advierte que, entre los parámetros a monitorear en las muestras de fase libre sobrenadante situada en la zona saturada, no se consideró el monitoreo de los parámetros transmisividad del producto sobrenadante (cm²/día), tasa de recuperación

(l/s), saturación residual, entre otros que resulten aplicables para realizar el seguimiento.

- (vi) En relación al monitoreo de la zona no saturada, se indicó que, en forma trimestral, se realizará el monitoreo de COV; no obstante, no se precisó el objetivo y el alcance de dicha evaluación.
- (vii) En relación al monitoreo de la zona no saturada, se indicó que, en forma semestral, se realizará el monitoreo de aire intersticial; sin embargo, se advierte lo siguiente: (i) No existe claridad en cuanto a la oportunidad de la ejecución del monitoreo propuesto – si corresponde a uno o dos momentos –, considerando que se propone realizar dicho monitoreo con los equipos **en funcionamiento** y en un **régimen de extracción activa de vapores del subsuelo** y (ii) No se precisó el objetivo e indicador de medición para el monitoreo.
- (viii) En relación a la frecuencia trimestral/semestral determinada para los monitoreos de mediciones a realizarse durante las actividades de remediación de la zona saturada y no saturada - mediciones de niveles (de fondo del piezómetro, de agua subterránea, y fase libre), desarrollo y purga, medición de parámetros in situ, registro de características organolépticas, y monitoreo COV –; se advierte que dichas frecuencias no serían representativas para realizar un seguimiento de las acciones de remediación en forma oportuna; por lo que se debe reformular las frecuencias propuestas en función a las actividades de remediación.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Indicar cuáles serán los criterios técnicos que se considerarán para la valoración de la efectividad de la eliminación de la fase libre sobrenadante y la reducción de concentraciones en la zona saturada y no saturada, durante la Fase I
- (ii) Precisar que, de requerirse realizar técnicas de remediación complementarias, estas serán determinadas en función a los resultados del Análisis de Riesgo Residual y que corresponderán a la Fase II.
- (iii) Para las acciones de control de la zona saturada, señalar y corregir, en caso corresponda, el plazo de duración de las acciones de control, la misma que deberá guardar concordancia con el plazo de operación que se indique en atención a la respuesta de la Observación N° 18.
- (iv) En relación a los parámetros y valores de comparación del monitoreo de agua subterránea, especificar que HAP serán monitoreados. Cabe indicar que, para los parámetros Fracciones de Hidrocarburos de Petróleo F1, F2 y F3, BTEX y HAP, se deberá considerar para su comparación los valores de NRE que se precisen en atención a la Observación N° 14.
- (v) Incluir como parámetros a monitorear en las muestras de fase libre sobrenadante situada en la zona saturada, el monitoreo de la transmisividad del producto sobrenadante (cm²/día), tasa de recuperación (l/s), saturación residual, entre otros que resulten aplicables para realizar el seguimiento, en atención a los objetivos de remediación que se determine en función a la Observación N° 14.

- (vi) En relación al monitoreo de la zona no saturada, indicar lo siguiente: (a) Objetivo y alcance del monitoreo y (b) los parámetros COV que serán monitoreados, así como sus respectivos valores de referencia o indicadores que utilizará para su comparación.
- (vii) En relación al monitoreo de la zona no saturada, concerniente al monitoreo de aire intersticial, aclarar: (a) la oportunidad de la ejecución del monitoreo propuesto – si corresponde a uno o dos momentos -, y (b) precisar el objetivo e indicador de medición que se empleará para dicho monitoreo.
- (viii) En relación a la frecuencia **para los monitoreos de mediciones a realizarse durante las actividades de remediación de la zona saturada y no saturada**, reducir las frecuencias propuestas, las mismas que permitan realizar un seguimiento adecuado de la operatividad óptima de los sistemas de recuperación de fase libre y/o realizar una atención oportuna en caso se presente una falla técnica en el sistema.

Observación N° 23

En el ítem 6.3.1.2 del PDR –“*Informes de Seguimiento*” (Folio 101), el Titular señaló que, para el seguimiento de los avances de las fases del proceso de descontaminación, prevé la entrega de los siguientes documentos: (i) Informe de puesta en marcha; (ii) Informes de seguimiento trimestral, cuyo contenido mínimo se presentó en el ítem 6.5.3 –“*Informes de Seguimiento*” (Folios 109 y 110), e (iii) Informe final de actuaciones; sin embargo, no se precisó que dichos documentos serán presentados y reportados ante la Autoridad de Fiscalización Ambiental.

En ese sentido, el Titular deberá incluir que los documentos detallados en el ítem 6.3.1.2 del PDR –“*Informes de Seguimiento*” serán remitidos a OEFA, en su condición de la Autoridad en Materia de Fiscalización Ambiental, para su verificación.

Observación N° 24

En el ítem 6.3.2 del PDR –“*Plan de Control para el Sector 4 (Zona de Playa Oeste)*” (Folios 101 y 102), el Titular señaló que, para la segregación de los suelos afectados de los no afectados provenientes de las excavaciones que se realizarán en el Sector 4, ello se realizará en función a: (i) Características organolépticas (alteración de color y características del suelo), (ii) Determinaciones analíticas in-situ y (iii) Determinaciones analíticas en laboratorio.

No obstante, en relación a las determinaciones analíticas in-situ y laboratorio, se tiene lo siguiente:

- (i) Para las determinaciones analíticas in-situ, el Titular indicó que, considerando como referencia la “*Guía de Excavaciones Selectivas en el Ámbito de los Suelos Contaminados - Gobierno Vasco (2020)*” (en adelante, **Guía de Excavaciones**), se tomará un **(1) ensayo de TPH total** mediante un analizador portátil – Petroflag, **cada 250 m³ de suelo excavado**, para el cual estima **treinta (30) ensayos** en función a un volumen de **excavación de 6600 m³** de suelos afectados; no obstante, se advierte que no se

consideró el volumen del suelo no contaminado a excavar que también deberá ser analizado, para el cálculo de la cantidad de ensayos a realizar.

- (ii) Para las determinaciones analíticas en laboratorio, el Titular indicó que se tomará una (1) muestra cada 1000 m³ de suelo afectado segregado, estimando la toma de diez (10) muestras, en función a un volumen de 5500 m³ de suelo afectado, en el que analizará TPH, BTEX, Benzo(a)pireno y Naftaleno, para el cual considera utilizar los valores de la normativa canadiense Atlantic RBCA de sedimentos para su comparación.

No obstante, de la revisión de la información presentada, se advierte lo siguiente:

- (i) El Titular no consideró el volumen del suelo no contaminado a excavar para el cálculo de la cantidad de muestras a realizar.
- (ii) De acuerdo a la Guía de Excavaciones utilizada, cuando el volumen de suelo se encuentra entre los 5000 m³ y 10 000 m³ corresponde tomar una muestra cada 350 m³; razón por la cual correspondería que se determine la cantidad total de muestras, considerando un muestreo cada 350 m³ de suelo excavado (contaminado y no contaminado) y no cada 1000 m³.
- (iii) El Titular consideró el uso de valores de comparación para sedimentos para los resultados de muestreo de suelos, lo cual ha sido advertido en la Observación N° 14.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Para las determinaciones analíticas in-situ, calcular la cantidad de muestras en función al volumen de suelo contaminado y no contaminado a excavar en el Sector 4, considerando las Observaciones N° 4 y N° 7.
- (ii) Para las determinaciones analíticas en laboratorio, en función a los volúmenes de suelo contaminado y no contaminado que se determinen en atención al numeral (iii) de la Observación N° 20, cumplir con lo siguiente:
 - (a) Determinar la cantidad total de muestras, considerando un muestreo cada 350 m³ de suelo excavado (contaminado y no contaminado).
 - (b) Para la comparación de los resultados de las muestras, precisar que se utilizarán los valores de comparación para suelos que se determinen como objetivos de remediación en atención a la Observación N° 14.

Observación N° 25

En el ítem 6.4 del PDR –“Plan de Manejo de Residuos” (Folios 103 y 104), el Titular presentó la descripción de la gestión de residuos líquidos y la gestión de residuos sólidos; no obstante, de la revisión de la información presentada, se advierte lo siguiente:

- (i) En relación a la gestión de residuos líquidos, se observa que no se estimó el volumen de efluentes industriales y efluentes domésticos a generarse como consecuencia de la ejecución de los trabajos de remediación, el cual deberá ser concordante con lo que

se precise en atención a la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.

- (ii) El Titular no indicó el volumen total estimado de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos a generarse como consecuencia de la ejecución de los trabajos de remediación, incluyendo el volumen de residuos de carbón activado provenientes del sistema de extracción de vapores mediante alto vacío. Al respecto, el propio Titular precisó lo siguiente: “(...) **el carbón activado podría considerarse como residuo peligroso** y deberá ser gestionado mediante una EORS” (El subrayado y resaltado es agregado).
- (iii) El Titular indicó que los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos serán gestionados según los procedimientos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Refinería Talara; sin embargo, el plan mencionado no se adjuntó al PDR.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Indicar el volumen estimado de efluentes industriales y efluentes domésticos a generarse como consecuencia de la ejecución de los trabajos de remediación, el cual deberá ser concordante con lo que se precise en atención a la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.
- (ii) Indicar el tipo y el volumen estimado de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos a generarse como consecuencia de la ejecución de los trabajos de remediación, incluyendo el volumen de residuos de carbón activado.
- (iii) Presentar Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Refinería Talara, a fin de verificar las medidas de manejo ambiental para la gestión de residuos que se generen como consecuencia de las actividades de remediación. Cabe indicar que el referido plan de manejo de residuos sólidos deberá cumplir con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

5.2.6 PROPUESTA DE MEDIDAS DE SEGUIMIENTO (POST-EJECUCIÓN)

Observación N° 26

En el ítem 6.5.1 del PDR –“Programa de Monitoreo para el Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)” (Folios 104 al 109), el Titular señaló que, culminadas las acciones de remediación de la Fase I, se implementará el siguiente programa de monitoreo del agua subterránea:

Cuadro N° 18

Características del Monitoreo (Post-ejecución) – Refinería Talara

N°	Características del monitoreo	Descripción general
1	N° de estaciones de monitoreo	Cuarenta (40) piezómetros, cuyas coordenadas UTM WGS84 se presentan en el Cuadro N° 20 –“Coordenadas de Ubicación de la Red Piezométrica de Control” (Folio 105 y 106).
2	N° de muestras	Cuarenta (40) muestras de agua subterránea o producto sobrenadante, una (1) por piezómetro.

N°	Características del monitoreo	Descripción general
3	Parámetros a monitorear	- Agua subterránea: Fracciones de Hidrocarburos F1, F2 y F3, BTEX, HAP y Metales disueltos (As, Ba, Cd, Cr, Cr Vi, Hg y Pb). - Producto sobrenadante: Caracterización analítica de las Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2 y F3) y el cromatograma.
4	Duración y frecuencia	Plazo inicial de duración de tres (3) años. Una vez culminada la Fase I, se iniciará con una frecuencia de monitoreo trimestral durante el primer año (año 1) y semestral para los últimos dos años (años 2 y 3).
5	Condición de la duración del monitoreo (post-ejecución)	“(…) siempre y cuando en los monitoreos la medición de niveles en los piezómetros no reporte presencia de fase libre sobrenadante y los resultados analíticos del monitoreo no presenten una variación significativa de las concentraciones de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea que haga que se superen los NRE que se definen en el Análisis de Riesgo Residual. Igualmente, en caso ello se cumpla en los monitoreos de los dos últimos años, se propondrá que la duración del programa culmine al término del plazo de tres (3) años.” (Folio 108) (El resaltado y subrayado es agregado).
6	Medida correctiva (de ser el caso)	“(…) Si durante el programa de monitoreo se incrementan las concentraciones en el agua subterránea o se detecta fase libre sobrenadante, se revisará la periodicidad del programa de monitoreo y deberán tomarse medidas para investigar si existen focos activos, o si es necesario implementar medidas correctivas. ” (Folio 108) (El resaltado y subrayado es agregado).

Fuente: Folios 104 al 109 del PDR.

Elaborado por: Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.

Al respecto, de la revisión de la información presentada en el PDR, se tiene lo siguiente:

- Respecto a los parámetros a monitorear en agua subterránea, en relación a los HAP, no se precisó qué compuestos poliaromáticos serán monitoreados.
- Respecto a los parámetros a monitorear en producto sobrenadante, no se consideró el monitoreo de los parámetros transmisividad del producto sobrenadante ($\text{cm}^2/\text{día}$), tasa de recuperación (l/s), saturación residual, entre otros que resulten aplicables para realizar el seguimiento del cumplimiento de los “objetivos de remediación” los cuales, además, tampoco han sido determinados, conforme se advierte en la Observación N° 14.
- En relación a la duración, se advierte que este no sería representativo, en la medida que la Refinería Talara presenta un espesor significativo de suelo contaminado con hidrocarburos que varía desde 0.8 hasta 3.5 m que fueron detectados hasta los 6.6 m de profundidad, los cuales permiten advertir una posible migración residual de suelos contaminados remanentes, en el tiempo hacia el agua subterránea, luego de la culminación de las acciones de remediación.
- En relación a la condicional para la duración y fin del monitoreo, se debe señalar que no resulta aplicable, en la medida que el monitoreo post-ejecución tiene como finalidad realizar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos de remediación una vez culminado las acciones de remediación, en este caso culminada la Fase I.

- (v) En relación a las "*medidas correctivas*" necesarias que se propone implementar (de ser el caso), se debe indicar que no se describió las medidas correctivas que se implementarían; asimismo, se debe indicar que, en caso se determine concentraciones de agua subterránea y/o presencia de fase libre sobrenadante que incumplan los objetivos de remediación durante el seguimiento del monitoreo post-ejecución de la Fase I, correspondería iniciar con la Fase II, conforme se advierte en la Observación N° 19 del presente Informe.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Respecto a los parámetros a monitorear en agua subterránea, precisar qué compuestos poliaromáticos serán monitoreados.
- (ii) Respecto a los parámetros a monitorear en producto sobrenadante, incluir el monitoreo de los parámetros transmisividad del producto sobrenadante ($\text{cm}^2/\text{día}$), tasa de recuperación (l/s), saturación residual, entre otros que resulten aplicables para realizar su seguimiento. Asimismo, precisar como seguimiento al objetivo de remediación para la Fase Libre y agua subterránea que se determine en atención a la Observación N° 14.
- (iii) Reformular y ampliar la duración del programa de seguimiento (post-ejecución) de la Fase I, precisando la frecuencia, a fin de realizar un seguimiento adecuado y conservador en función a las características del sitio a remediar.
- (iv) En relación a la condicional para la duración y fin del monitoreo, corregir lo señalado, indicando que dicho monitoreo post-ejecución tiene como finalidad el seguimiento en el tiempo del cumplimiento de los objetivos de remediación que se determinen para la Fase I en atención a la Observación N° 14.
- (v) En relación a las "*medidas correctivas*", corregir e indicar que, en caso se determine concentraciones de agua subterránea y/o presencia de fase libre sobrenadante que incumplan los objetivos de remediación durante el seguimiento del monitoreo post-ejecución de la Fase I, presentará el Estudio de Caracterización y del Plan Dirigido a la Remediación (de corresponder) correspondiente a la Fase II, bajo los alcances señalado en la Observación N° 19.

Observación N° 27

En el ítem 6.5.2 del PDR –"*Programa de Evaluación para los Sectores 2 (Zona Elevada) y 3 (Planta Lastre)*" (Folio 109), el Titular señaló que realizará una evaluación de la integridad de las señaléticas instaladas en forma anual; sin embargo, es importante que se precise que dicha evaluación será realizada durante toda la vida útil de operación de la Refinería Talara.

En ese sentido, el Titular deberá precisar que la evaluación y mantenimiento de la integridad de las señaléticas en las áreas de los sectores 2 (Zona elevada) y 3 (Planta lastre) serán realizadas durante toda la vida útil de operación de la Refinería Talara.

5.2.7 PLAN DE MUESTREO DE COMPROBACIÓN

Observación N° 28



En el ítem 6.6.1 del PDR –“*Muestreo de Comprobación en el Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)*” (Folios 110 y 111), se señaló que, para los Sectores 1 y 2, se realizará mediante el muestreo de comprobación de suelo y agua subterránea, desde cincuenta (50) y cuarenta (40) puntos respectivamente, en los cuales refiere que se analizarán los siguientes parámetros:

- (i) **Respecto de la matriz suelo:** Fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX, benzo(a)pireno y naftaleno, los cuales serán comparados con los Objetivos de remediación de los Sectores 1 y 2.
- (ii) **Respecto de la matriz agua subterránea:** Fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX y HAP, que serán comparados con los valores de NRE que se determinen para el agua subterránea en el Análisis de Riesgo Residual.

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se tiene lo siguiente:

- (i) En relación a la matriz suelo, se advierte:
 - (a) No se indicó cuantos puntos del muestreo de comprobación serán ubicados en cada uno de los Sectores (1 y 2), lo cual resulta necesario precisar, toda vez que los NRE para la matriz suelo, son diferentes para cada uno de estos sectores, conforme se aprecia en el Cuadro N° 12 –“*Objetivos de Remediación para la Refinería Talara*” (Folio 57).
 - (b) En relación al parámetro Benzo(a)pireno, se advierte que, de la revisión de los NRE determinados para la matriz suelo, señalados en el Cuadro N° 12 –“*Objetivos de Remediación para la Refinería Talara*” (Folio 57), no determinó un valor de NRE para dicho parámetro.
 - (c) No sustentó la profundidad de muestreo en función al espesor donde se detectó la pluma de contaminación en suelo en los sectores 1 y 2.
- (ii) En relación a la matriz agua subterránea, se advierte que el Titular no determinó NRE ni los valores objetivos de remediación que sustenten los parámetros seleccionados para agua subterránea, conforme se puede apreciar en el ítem 11 –“*Determinación de Niveles de Remediación Específicos*” (Folios 1740 al 1741) del Apéndice III: ERSA del PDR y del Cuadro N° 12 –“*Objetivos de Remediación para la Refinería Talara*” (Folio 57). Cabe indicar que este extremo fue advertido en las Observaciones N° 13 y N° 14.

En ese sentido, el Titular deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) En relación a la matriz suelo:
 - (a) Precisar cuántos puntos del muestreo de comprobación total serán ubicados en cada uno de los Sectores (1 y 2).
 - (b) En relación al parámetro Benzo(a)pireno, precisar los valores de NRE según la información que presente en atención a la Observación N° 10 del presente Informe.

- (c) Señalar que la muestra de comprobación será analizada a la profundidad donde se detectó el espesor de suelo contaminado en los sectores 1 y 2.
- (ii) En relación a la matriz agua subterránea, indicar que los resultados del muestreo de comprobación serán comparados con los NRE que se precisen en atención a las Observaciones N° 13 y N° 14.
- (iii) En función a la respuesta de los numerales (i) y (ii), presentar el mapa de muestreo de comprobación para cada matriz, debidamente suscrito por el/la profesional responsable de su elaboración.

Observación N° 29

En el ítem 6.6.2 del PDR –“*Muestreo de Comprobación en el Sector 4 (Zona de Playa Oeste)*” (Folio 111), el Titular señaló que, una vez finalizada la excavación de los suelos afectados, se realizará el muestreo comprobatorio de las paredes y fondo del vaso de excavación de manera previa a su relleno, para el cual estima realizar veinte (20) muestras y un 10% de duplicados. Cabe indicar que, en dichas muestras, el Titular propone analizar los parámetros de Fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX, Benzo(a)pireno y Naftaleno.

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se tiene lo siguiente:

- (i) En relación a los parámetros a analizar, se advierte que se consideró el análisis de Benzo(a)pireno y Naftaleno; sin embargo, se advierte que no determinó valores de NRE para dichos parámetros, conforme se puede apreciar en el Cuadro N° 12 –“*Objetivos de Remediación para la Refinería Talara*” (Folio 57).
- (ii) En relación a los valores de comparación de los resultados del muestreo de comprobación, se advierte una incongruencia, en la medida que se señaló lo siguiente:

*“(…) Los resultados del muestreo de comprobación deben verificar que las concentraciones de los compuestos de preocupación en los suelos **no reportan superación de los valores del ECA para Suelo de uso Industrial** (…)”*

*“(…) las muestras de suelo se analizarán los parámetros asociados a hidrocarburos del **ECA para Suelo, cuyos valores se consideran como objetivos de remediación para el Sector 4** (ver apartado 5.1, *Objetivos de Remediación*).”*

(El resaltado y subrayado es agregado)

Sin embargo, de la revisión del ítem 11 de la ERSa del PDR –“*Determinación de Niveles de Remediación Específicos*” (Folios 1740 al 1743), y del Cuadro N° 12 –“*Objetivos de Remediación para la Refinería Talara*” (Folio 57), se observa que el Titular no determinó NRE para los parámetros a ser analizados para la matriz suelo, ni tampoco correspondería que los resultados del muestreo de comprobación sean comparados con los valores del ECA de Suelo, Uso Industrial, conforme lo advertido en la Observación N° 4.

Por tanto, el Titular deberá indicar que los resultados del muestreo de comprobación serán comparados con los valores de NRE que se determinen en atención a las Observaciones N° 9 y N° 14.

Observación N° 30

En relación a la contratación y habilitación del personal, se observa que, en el Cuadro N° 22 - "*Cronograma – Actividades de Remediación en Refinería Talara*" (Folios 113 y 114), el Titular mencionó que, en los Trabajos Preliminares, se realizará dicha actividad; sin embargo, de la revisión del PDR, se advierte lo siguiente:

- (i) El Titular no presentó un programa de contratación de mano de obra local, donde se describan las actividades a seguir para dar efectividad a la contratación de trabajadores locales y no locales; asimismo, no se indicó la cantidad aproximada de trabajadores que se requerirán para la ejecución de las actividades de remediación, indicando la cantidad de mano de obra local y no local.
- (ii) En relación a la comunicación con las localidades del entorno inmediato de la Refinería Talara, el Titular no presentó un programa de comunicación e información ciudadana.
- (iii) En caso surja quejas y reclamos de la población del entorno inmediato a la Refinería Talara, el Titular no presentó un programa de atención de quejas y reclamos.

En ese sentido, en función a la identificación de los impactos ambientales que se determinen en atención a la Observación N° 21, el Titular deberá cumplir con presentar el Plan de Relaciones Comunitarias, en lo que corresponda, lo siguiente:

- (i) Programa de contratación de mano de obra local, en el cual se describan las actividades a realizar, así como la cantidad aproximada de trabajadores que requerirá durante el desarrollo de las actividades de remediación, especificando la mano de obra local y no local.
- (ii) Programa de comunicación e información ciudadana, en el cual se describan las actividades a realizar antes, durante y después de las actividades de remediación.
- (iii) Programa de atención de quejas y reclamos, en el cual se describan las actividades, a realizar en caso se presente alguna queja o sugerencia acerca de las actividades de remediación.

5.2.8 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

Observación N° 31

En el Ítem 6.8 del PDR – "*Calendario de ejecución de actividades*" (Folios 112 al 114), el Titular presentó el Cuadro N° 22 – "*Cronograma - Actividades de Remediación en Refinería Talara*", en el cual se indicó el tiempo de la ejecución de las siguientes actividades propuestas en el PDR **de manera trimestral**: (i) Actividades previas a la Remediación, (ii) Trabajos preliminares, (iii) Trabajos Generales, (iv) Sector 1 y Sector 2 (Zona interna), (v) Sectores 2 (Zona elevada) y 3 (Planta de Lastre), (vi) Sector 4 (Zona de Playa Oeste), (v) Plan de Control Durante la ejecución, (vi) Muestreo de Comprobación, y (vii) Propuesta de Medidas de seguimiento.

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se advierte lo siguiente:

- (i) El Titular presentó el cronograma tentativo de trabajo; sin embargo, se debe indicar que el cronograma de ejecución de actividades debe comprender plazos determinados que permita verificar el cumplimiento de los compromisos asumidos en el PDR.
- (ii) En la medida que las actividades y las fases consideradas para la remediación de los sectores 1, 2, 3 y 4 de la Refinería Talara, serán actualizadas en atención a las Observaciones N° 15 a la N° 30, no se puede verificar la información presentada.
- (iii) Asimismo, se advierte que el Titular no incluyó el tiempo de ejecución de las siguientes actividades:
 - (a) Movilización y desmovilización de maquinarias, equipos, herramientas, materiales e insumos, de acuerdo a lo indicado en el Ítem 6.2.1.3 – “*Trabajos Preliminares*” (Folios 77 al 79).
 - (a) Actividades de planificación (contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otros), así como el permiso que corresponda, en atención a la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.
 - (b) Actividades relacionadas al monitoreo durante la ejecución y post ejecución de las actividades de remediación a realizar en cada sector de la Refinería Talara, considerando lo advertido en las Observaciones N° 22 a la N° 29.
 - (c) Actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias, que se presente en atención a la Observación N° 30.
- (iv) No se puede validar los plazos previstos para la Fase II, toda vez que, de acuerdo a lo señalado en la Observación N° 19, dicha fase ha sido observada.

En ese sentido, en función a las observaciones formuladas en el presente Informe, el Titular deberá reformular el Cuadro N° 22 – “*Cronograma - Actividades de Remediación en Refinería Talara*”, considerando lo siguiente:

- (i) Presentar un cronograma de ejecución de actividades de remediación en la Refinería Talara, fijándose los plazos determinados para cada actividad.
- (ii) Actualizar la duración de todas las actividades que se van a realizar en los Sectores 1, 2, 3 y 4 de la Refinería Talara. Cabe indicar que dichos tiempos de duración deberán guardar concordancia con las Observaciones N° 15 a la N° 30, incluyendo las siguientes actividades:
 - (a) Movilización y desmovilización de maquinarias, equipos, herramientas, materiales e insumos, lo cual deberá guardar concordancia con lo que se determine en atención a las Observaciones N° 15, N° 16 y N° 17.
 - (b) Actividades de planificación (contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otros) que se determinen en atención a la Observación N° 16, así como el permiso que se determine en atención a lo advertido en la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.

- (c) Actividades relacionadas al monitoreo durante la ejecución y post ejecución de las actividades de remediación a realizar en cada sector de la Refinería considerando lo advertido en las Observaciones N° 22 a la N° 29.
 - (d) Actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias, de acuerdo a lo solicitado en la Observación N° 30.
- (iii) En función a los plazos que se determinen en atención a la Observación N° 19, representar, en el cronograma, los plazos de presentación del Estudio de Caracterización y la modificación del Plan Dirigido a la Remediación correspondientes a la Fase II de los Sectores 1 y 2 de la Refinería Talara, considerando lo siguiente: (a) En caso se determinará a la culminación de la Fase I (primer trimestre del quinto año) que no se alcanzaron los objetivos de remediación y (b) En caso se determinará durante el monitoreo post- ejecución que no se mantuvieron los objetivos de remediación.

5.2.9 ESTIMACIÓN DE COSTOS

Observación N° 32

En el Ítem 6.9. del PDR – “*Estimación de costos*” (Folio 115), el Titular presentó el Cuadro N° 23 – “*Estimación Conceptual de Costos Asociados a la Ejecución de las Actividades de Remediación en Refinería Talara*”, en los cuales se indicó el costo de los siguientes conceptos: (i) Trabajos Preliminares, (ii) Desarrollo de Actividades, (iii) Materiales, Insumos y Equipos, y (iv) Determinaciones analíticas.

Al respecto, de la revisión de la información presentada, se advierte que el Titular no incluyó el costo relacionado a las siguientes actividades:

- (i) Movilización y desmovilización de maquinarias, equipos, herramientas, materiales e insumos.
- (ii) Actividades de planificación (contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otros) que se determinen en atención a la Observación N° 17, así como el permiso que se determine en atención a lo advertido en la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.
- (iii) Actividades de remediación que se determinen realizar en atención a las Observaciones N° 17 a la N° 20.
- (iv) Actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias, de acuerdo a lo solicitado en la Observación N° 30.
- (v) Costos de los programas de monitoreo durante la ejecución y post-ejecución.
- (vi) No se puede validar los costos previstos para la Fase II, toda vez que, de acuerdo a lo señalado en la Observación N° 19, dicha fase ha sido observada.

En ese sentido, considerando que podrían reformular los volúmenes y áreas contaminadas en atención a las Observaciones N° 8 y N° 9 que a su vez podrían repercutir en el alcance de

las actividades de remediación inicialmente propuestos, y que serán definidos en atención de las Observaciones N° 17 hasta la N° 30, el Titular deberá reformular el Cuadro N° 22, considerando los costos de lo siguiente:

- (i) Movilización y desmovilización de maquinarias, equipos, herramientas, materiales e insumos.
- (ii) Actividades de planificación (contratación de servicios y/o adquisición de bienes, tramitación de permisos y/o las autorizaciones, entre otros) que se determinen en atención a la Observación N° 16, así como el permiso se determine en atención a lo advertido en la Observación N° 5 del Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, emitido por la ANA.
- (iii) Todas las actividades de remediación que se determinen realizar en atención a las Observaciones N° 17 a la N° 20.
- (iv) Actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias, de acuerdo a los programas que presenten en atención a la Observación N° 30.
- (v) Costo de los programas de monitoreo durante la ejecución y post-ejecución.
- (iv) En función a lo que se determine en atención a la Observación N° 19, incluir en el presupuesto el costo que involucrará la elaboración del Estudio de Caracterización y la modificación del Plan Dirigido a la Remediación correspondientes a la Fase II de los Sectores 1 y 2 de la Refinería Talara.
- (vii) Otros costos que se determinen realizar en atención de las observaciones formuladas en el presente PDR.

5.2.10 OPINIONES TÉCNICAS

Observación N° 33

El Titular deberá cumplir con presentar la información destinada a subsanar las observaciones formuladas por ANA, la cual obra en el Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ.

VI. CONCLUSIÓN

De la evaluación del “*Plan dirigido a la Remediación - Refinería Talara*”, se han advertido treinta y tres (33) observaciones, las cuales deben ser subsanados por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A.

En función de las observaciones formuladas en el presente Informe, PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A. deberá corregir la información obrante en el Expediente, debiendo presentar nuevamente el “*Plan dirigido a la Remediación - Refinería Talara*” y actualizar la Geodatabase del presente PDR.

VII. RECOMENDACIONES



- Remitir el presente Informe al Director General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos a fin de emitirse el Auto Directoral correspondiente.
- Remitir el presente Informe y el Auto Directoral a emitirse a PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A, así como los escritos N° 3388798 y N° 3429634, para su conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir el presente Informe y el Auto Directoral a emitirse a la Autoridad Nacional del Agua y Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA), para su conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir el presente Informe y el Auto Directoral a emitirse al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, para su conocimiento y fines correspondientes.
- Publicar en la página web del Ministerio de Energía y Minas el presente Informe, así como el Auto Directoral a emitirse, a fin de que se encuentre a disposición del público en general.

VIII. CONFLICTO DE INTERÉS

Los profesionales que suscriben y dan conformidad al presente Informe, declaran evitar cualquier tipo de conflicto de interés (real, potencial y aparente) que deslegitime el ejercicio de la función pública, así como no tener intereses particulares que represente conflicto de interés en relación a las funciones asignadas.

Asimismo, señalan que no tienen cónyuge, convivientes o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad que presten servicios o laboren: (i) en la persona jurídica encargada de elaborar o absolver observaciones del instrumento de gestión ambiental, y/o (ii) en la persona jurídica que sometió a evaluación el instrumento de gestión ambiental, y/o (iii) como consultores encargados de la elaboración o absolución de observaciones del instrumento de gestión ambiental y/o (iv) como persona natural que sometió a evaluación el instrumento de gestión ambiental.

Elaborado por:

Firmado digitalmente por COLQUEHUANCA
QUISPE Jannet Vaneza FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/04 17:13:08-0500

Ing. Jannet Colquehuanca Quispe
Analista III – Evaluación de Impacto Ambiental

Firmado digitalmente por CHOCCE PACHAS
Nieves Yolanda FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/04 17:28:25-0500

Blgo. Nieves Chocce Pachas
Analista de Instrumentos de Gestión Ambiental





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Hidrocarburos

Dirección General de Asuntos
Ambientales de Hidrocarburos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Unión, la paz y el desarrollo"

Tox. Christopher Ynocente La Valle

Analista de Toxicología en Evaluación Ambiental de Hidrocarburos – Analista II

Firmado digitalmente por MONTOYA CAYCHO Cynthia
Iris FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/05 07:24:33-0500

Abog. Cynthia Iris Montoya Caycho

Especialista Legal en Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Revisado por:

Firmado digitalmente por CAMAYO YAUURI
Chris Mabel FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/05 14:07:45-0500

Ing. Chris Camayo Yauri

Coordinadora de Instrumentos Correctivos de Exploración, Explotación, Transporte y Refinación

Firmado digitalmente por GAVIDIA MELENDEZ
Cinthya Greysse FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/05 14:15:17-0500

Abog. Cinthya Gavidia Melendez

Coordinadora Legal de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Aprobado por:

Firmado digitalmente por HUAMAN CABALLERO
Rosmary Margaret FAU 20131368829 soft
Entidad: Ministerio de Energía y Minas
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/12/05 14:16:18-0500

Ing. Rosmary Huamán Caballero

Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

Av. Las Artes Sur 260, San Borja
Central telefónica: (01) 411 1100
www.gob.pe/minem

61 de 63



AUTO DIRECTORAL N° 261-2023-MINEM/DGAAH

Lima, 01 de Diciembre del 2023

Visto, el Informe de Evaluación N° 780-2023-MINEM-DGAAH/DEAH, corresponde a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos otorgar a PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A. un plazo de diez (10) días hábiles, contados a partir del día siguiente de notificado el referido Informe y Auto Directoral, para que cumpla con remitir la información destinada a subsanar las observaciones formuladas al "Plan dirigido a la Remediación - Refinería Talara", conforme a lo establecido en el numeral 4 del artículo 143° del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

En virtud de lo dispuesto en el inciso 1.3 del artículo IV del Título Preliminar²¹ del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que regula el Principio de Impulso de Oficio en la tramitación de procedimientos administrativos, así como el literal 8 del artículo 66°²² y el literal 10 del artículo 86°²³ de la referida norma que regulan el derecho del administrado a ser asistido por las entidades para el cumplimiento de sus obligaciones y el deber de la autoridad de generar el espacio para consultas de expedientes y documentos a los administrados, respectivamente, se recomienda a PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A que, en un plazo no mayor a dos (2) días hábiles, contados desde el día siguiente de recepcionado el presente Auto, solicite una reunión a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos, con el objetivo de brindarle una orientación y/o disipar dudas o consultas sobre las observaciones formuladas en el Informe de Evaluación adjunto. Al respecto, es importante aclarar que la fecha que sea propuesta para la realización de la reunión debe ser antes del vencimiento del plazo otorgado para el levantamiento de observaciones.

Adicionalmente, se precisa que el mencionado plazo de dos (2) días hábiles no constituye un plazo adicional al plazo concedido para el levantamiento de las observaciones.

Para efectos de la reunión, sírvase solicitarla enviando una comunicación por escrito a través de la mesa de partes virtual o presencial.

Es importante aclarar que la reunión que se lleve a cabo no implica que pueda realizarse un adelanto de opinión y/o juicio de valor sobre los documentos que vayan a ser presentados por la

²¹ **Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS**

"Artículo IV. Principios del procedimiento administrativo"

1. El procedimiento administrativo se sustenta fundamentalmente en los siguientes principios, sin perjuicio de la vigencia de otros principios generales del Derecho Administrativo:

"(...)"

1.3. Principio de impulso de oficio. - Las autoridades deben dirigir e impulsar de oficio el procedimiento y ordenar la realización o práctica de los actos que resulten convenientes para el esclarecimiento y resolución de las cuestiones necesarias."

²² **Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS**

"Artículo 66.- Derechos de los administrados"

Son derechos de los administrados con respecto al procedimiento administrativo, los siguientes:

"(...)"

8. Ser asistidos por las entidades para el cumplimiento de sus obligaciones."

²³ **Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS**

"Artículo 86.- Deberes de las autoridades en los procedimientos"

Son deberes de las autoridades respecto del procedimiento administrativo y de sus partícipes, los siguientes:

"(...)"

10. Habilitar espacios idóneos para la consulta de expedientes y documentos, así como para la atención cómoda y ordenada del público, sin perjuicio del uso de medios con aplicación de tecnología de la información u otros similares."



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Hidrocarburos

Dirección General de Asuntos
Ambientales de Hidrocarburos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

empresa PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A. destinados a levantar las observaciones.
Notifíquese al Titular. -

Firmado digitalmente por FAJARDO VARGAS

Lazaro Walther FAU 20131368829 hard

Entidad: Ministerio de Energía y Minas

Motivo: Firma del documento

Fecha: 2023/12/05 14:35:29-0500

Ing. Lázaro Walther Fajardo Vargas

Director General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

Av. Las Artes Sur 260, San Borja
Central telefónica: (01) 411 1100
www.gob.pe/minem

63 de 63





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

CUT: 145096-2022

San Isidro, 23 de noviembre de 2022

OFICIO N° 2081-2022-ANA-DCERH

Ingeniera

Irma Blanco Aranda

Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

Dirección General de Asuntos Ambientales de

Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur 260 - Urb. San Borja

San Borja.-

Asunto : Observaciones al Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara,
presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A.

Referencia : a) Oficio N° 594-2022-MINEM/DGAAH/DEAH
b) Oficio N° 723-2022/MINEM/DGAAM/DEAH

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación a los documentos de la referencia, mediante los cuales solicita opinión al Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara, presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A., conforme al Artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.

Al respecto, se adjunta el Informe Técnico N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ, el cual concluye con siete (07) observaciones que el administrado deberá subsanar para emitir la opinión correspondiente.

Es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

GUIDO WILFREDO VÁSQUEZ PREVATE

DIRECTOR

DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Adj.: (35) folios

GWVP/WQQ/RJLR: Milagros A.G.

c.c. Jefatura
G.G.

Calle Diecisiete N° 355,
Urb. El Palomar - San
Isidro
T: (511) 224 3298
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/ana

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: [Url: http://sisged.ana.gob.pe/consultas](http://sisged.ana.gob.pe/consultas) e ingresando la siguiente clave : 8682EE84



**PERÚ****Ministerio
de Energía y Minas**Dirección General de Asuntos Ambientales de
Hidrocarburos
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Lima, 23 AGO. 2022

OFICIO N° 594 -2022- MINEM/DGAAH/DEAH

Señor

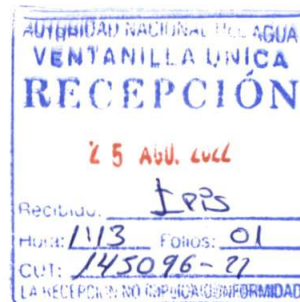
Yakir Rozas Manya

Director de Calidad y Evaluación de Recursos

Hídricos Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar

San Isidro. -



Asunto : Solicitud de Opinión Técnica al "*Plan dirigido a la Remediación – Refinería Talara*", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A.

Referencia :

- a) Escrito N° 3333719 (13.07.2022)
- b) Auto Directoral N° 173-2022-MINEM/DGAAH de fecha 27.07.2022, sustentado en el Informe Inicial N° 423-2022-MINEM/DGAAH/DEAH.
- c) Escrito N° 3348908 (09.08.2022)
- d) Oficio N° 546-2022-MINEM/DGAAH/DEAH (10.08.2022)
- e) Escrito N° 3351963 (15.08.2022)
- f) Informe Inicial N° 455-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 18.08.2022, remitido a través del Oficio N° 589-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 18.08.2022

Me dirijo a usted, con relación al documento f) de la referencia, mediante el cual la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, **DGAAH**) admitió a trámite el "*Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara*", (en adelante, **PDR**), presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A. (en adelante, **PETROPERU**). Cabe indicar que el referido instrumento de gestión ambiental se presentó en atención a lo señalado en la Resolución Directoral N° 163-2020-MINEM/DGAAH.

Al respecto, corresponde indicar que el artículo 4° de la Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, establece los supuestos en los que corresponde emitir opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua, precisando los siguientes: (i) Cuando se trate de proyectos de inversión señalados en el Anexo II del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, (ii) Cuando se trate de proyectos adyacentes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos, (iii) Cuando se proyecte captar directamente el recurso hídrico, (iv) Cuando se proyecte verter a cuerpos de aguas continentales y/o marino – costeros y (v) Cuando se proyecte realizar embalses y/o alterar cauces.

En ese sentido, considerando que el proyecto del PDR se encuentra adyacentes a cuerpos de agua superficiales y subterráneos, y conforme a lo indicado en la citada norma, se remite el referido Plan dirigido a la Remediación, ingresado mediante los documentos (a) y (c) de la referencia, los cuales se encuentran en el siguiente enlace: <https://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=22&idTitular=10158> . En caso no



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales de
Hidrocarburos
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

sea posible ingresar al enlace web, agradeceré comunicarse con Carmen Tello al correo ctello@minem.gob.pe.

En ese sentido, y en virtud de la información presentada por PETROPERÚ, se solicita a su Despacho se sirva emitir su opinión técnica en un plazo de dieciocho (18) días hábiles¹, contados desde el día siguiente de recibido el presente Oficio, a fin de continuar con la tramitación del instrumento de gestión ambiental complementario.

Muy cordialmente,



Ing. Irma Blanco Aranda

Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

¹

Se aplicará supletoriamente lo dispuesto en el artículo 66°-D del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2014-EM y sus modificatorias, el cual establece lo siguiente:

"Artículo 66-D.- Evaluación del Plan de Rehabilitación"

66-D.1 Para la presentación del Plan de Rehabilitación, el/la Titular debe cumplir con los requisitos de admisibilidad previstos en el artículo 19-A del presente Reglamento, que corresponde a los Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios. El plazo de evaluación del Plan de Rehabilitación es de treinta (30) días hábiles, contados a partir del día siguiente de admitida a trámite la solicitud.

66-D.2 Luego de admitida a trámite la solicitud de aprobación del Plan de Rehabilitación, la Autoridad Ambiental Competente solicita la opinión técnica vinculante a las autoridades correspondientes de ser el caso y la opinión técnica a otras autoridades que emitan opinión no vinculante, de considerarlo necesario.

Dicha opinión debe ser remitida a la Autoridad Ambiental Competente, en el plazo máximo de dieciocho (18) días hábiles de recibida la solicitud. El incumplimiento de esta disposición es considerado falta administrativa sancionable de conformidad con lo dispuesto en el artículo 261 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, sus modificatorias o sustitutorias. Los opinantes técnicos deben circunscribir sus observaciones a las materias de su competencia y deben estar debidamente fundamentadas en forma clara y precisa (...)"



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales de
Hidrocarburos
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Lima, 04 OCT. 2022

OFICIO N° 721 -2022- MINEM/DGAAH/DEAH

Señor

Guido Wilfredo Vasquez Prevate

Director de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar

San Isidro. -

Asunto : Reiterativo de la solicitud de Opinión Técnica al "*Plan dirigido a la Remediación – Refinería Talara*", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A.

Referencia :

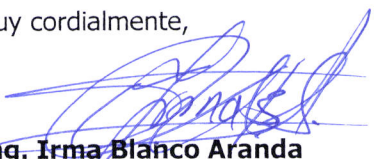
- a) Escrito N° 3333719 (13.07.2022)
- b) Auto Directoral N° 173-2022-MINEM/DGAAH de fecha 27.07.2022, sustentado en el Informe Inicial N° 423-2022-MINEM/DGAAH/DEAH.
- c) Escrito N° 3348908 (09.08.2022)
- d) Oficio N° 546-2022-MINEM/DGAAH/DEAH (10.08.2022)
- e) Escrito N° 3351963 (15.08.2022)
- f) Informe Inicial N° 455-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 18.08.2022, remitido a través del Oficio N° 589-2022-MINEM/DGAAH/DEAH de fecha 18.08.2022.
- g) Oficio N° 594-2022-MINEM/DGAAH/DEAH (23.08.22)¹

Me dirijo a usted, con relación al documento f) de la referencia, mediante el cual la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, **DGAAH**) admitió a trámite el "*Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara*", (en adelante, **PDR**), presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERU S.A. (en adelante, **PETROPERU**). En atención a ello, a través del documento g) de la referencia, la DGAAH solicitó a su Despacho se sirva emitir opinión técnica, de conformidad con lo establecido en el artículo 4° de la Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, donde se establecen los supuestos en los que corresponde emitir opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua.

Al respecto, de la revisión del Sistema de Trámite Documentario del MINEM, se observa que, a la fecha, su Despacho no ha remitido a la DGAAH la opinión técnica al PDR, considerando que el plazo señalado en el documento g) de la referencia venció.

En ese sentido, se solicita a su Despacho, de manera reiterada, se sirva emitir opinión técnica al PDR, lo que permitirá que esta Dirección emitir pronunciamiento a la solicitud presentada por PETROPERU.

Muy cordialmente,


Ing. Irma Blanco Aranda

Directora de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

¹

Notificado con fecha 25 de agosto de 2022, registrado por la mesa de trámite de ANA con CUT: 145096-2022.



CUT: 145096-2022

INFORME TECNICO N° 0151-2022-ANA-DCERH/WQQ

A : **GUIDO WILFREDO VASQUEZ PREVATE**
DIRECTOR
DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS

ASUNTO : Observaciones al Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara,
presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A.

REFERENCIA : a) Oficio N° 594-2022-MINEM/DGAAH/DEAH
b) Oficio N° 723-2022/MINEM/DGAAM/DEAH

FECHA : San Isidro, 23 de noviembre de 2022

Me dirijo a usted para informarle lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

- 1.1.** El 23 de agosto de 2022, mediante Oficio N 594-2022-MEM/DGAAH/DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAH del MINEM), remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara, presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A. a fin de que se emita la opinión técnica en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. Se precisa que el consorcio ECODES-VARICHEM realizó el Plan de Rehabilitación indicado en el asunto.
- 1.2.** El 04 de octubre de 2022, mediante Oficio N° 723-2022-MINEM/DGAAH-DEAH, la DGAAH del MINEM reiteró la solicitud de opinión técnica a la DCERH de la ANA.
- 1.3.** El 23 de noviembre del 2022 mediante sistema SISGED se remitió la Carta N° 51-2022-RLR elaborado por el Ing. Richard Lopez (Especialista Ambiental) CIP N° 180843 con los aportes solicitados al Ing. Uriel Marca (Especialista en Hidrogeología) CIP N° 166585, para su emisión.

II. MARCO LEGAL

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- 2.2.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- 2.3.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias.
- 2.4.** Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.



- 2.5. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimiento para la emisión de opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua en los procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.6. Resolución Jefatural N° 030-2013-ANA, Reglamento para la Formulación y Actualización del Inventario de la Infraestructura Hidráulica Pública y Privada.
- 2.7. Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.
- 2.8. Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- 2.9. Resolución Jefatural N° 319-2015-ANA, Guía para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial.
- 2.10. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 2.11. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales.
- 2.12. Resolución Jefatural N° 086-2020-ANA, Guía para realizar inventarios de fuentes de Agua Subterránea.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Ubicación

La Refinería Talara está ubicada en Av. Grau s/n en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, a 1 185 km al Norte de Lima. El área industrial que abarca la Refinería Talara ocupa un área de a 132.32 ha con la ejecución del Proyecto de Modernización.

3.2. Objetivo del proyecto

Determinar la técnica de remediación, mitigación, monitoreo y/o control institucional más adecuados para la afectación existente en el área de la Refinería Talara.

3.3. Antecedentes

Refinería Talara cuenta un Informe Preliminar de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara cuya conformidad se otorgó mediante Resolución Directoral N° 163-2020-MINEM/DGAAH.

3.4. Descripción de la Línea Base en Materia de Recursos Hídricos

Hidrografía

La Refinería Talara se ubica en una zona desértica y colinda por el oeste y por el norte (bahía Talara) con el Océano Pacífico. El área entorno a la Refinería Talara se caracteriza por la presencia de varias quebradas que descienden hacia la ciudad de Talara, las cuales normalmente se encuentran secas, activándose sólo en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño.

Hacia el norte del emplazamiento, aproximadamente a 1 km de distancia se encuentra la quebrada Seca, a 7 km el Río Pariñas, a 7.8 km la quebrada Honda y a 8.8 km la



quebrada Media. Hacia el sureste del emplazamiento, aproximadamente a 4.5 km se encuentra la quebrada Acholado y 12.8 km la quebrada Ancha.

Hidrogeología

La Refinería Talara se encuentra emplazada sobre un Acuífero Fisurado Sedimentario (Qpl-m) del cuaternario pleistoceno-marino, conformado por formaciones consolidadas fisuradas, incluyendo formaciones Kársticas. Corresponde a acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos moderadamente productivos (permeabilidad media).

En el emplazamiento se pueden diferenciar dos (2) unidades hidrogeológicas:

- Depósitos Marinos Recientes: está constituido por las acumulaciones de cantos, arenas y limos del borde litoral, así de las fajas playeras inundables como que conforman laguna Salinas.
- Grupo Talara: corresponde al afloramiento de edad Eocénica hacia el noroeste de la Refinería Talara, pertenece a un ciclo transgresivo y es de facie marina, con cambios rápidos debido al paleorelieve y a movimientos verticales. Entre las estructuras sedimentarias notables, se tienen depósitos de canal presentes en lutitas marrones y areniscas verdes.

Hidrogeológicamente, el acuífero de la bahía Talara se encuentra influenciado por la cuña salina del mar y, por lo tanto, de agua salobre. De acuerdo con la información del EIA del PMRT (2011), las aguas subterráneas presentan un pH (6.8 a 7.5) neutro a ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica (218.4 mmhos/cm a 257.4 mmhos/cm) cuyos valores indican que corresponden a aguas de muy alta mineralización (muy salobres). De acuerdo con lo indicado, no se han detectado captaciones de agua para el consumo y riego en el entorno próximo a la Refinería Talara; los pozos más cercanos se encuentran a aproximadamente a 40 km hacia el sureste y a 99 km hacia el este del emplazamiento.

A partir de los datos obtenidos de los piezómetros instalados en la Fase de Caracterización, el nivel freático en el emplazamiento se encuentra a una profundidad que varía de 1.1 m a 6.2 m por debajo de la superficie.

La dirección del flujo de agua subterránea observada en enero de 2021 muestra una dirección preferencial sureste – noroeste, hacia la bahía de Talara, lográndose observar la disminución de los niveles en el área interna de la Refinería Talara. En el Plano N°5 (Hidroisohipsas en la Refinería Talara) del Anexo I, se han representado las isolíneas de nivel piezométrico correspondientes al mes de enero de 2021. Cabe señalar que la dirección del flujo de agua está sujeta a variaciones por el régimen de bombeo de los pozos de recuperación de napa freática, así como por posibles influencias locales o regionales y/o estacionales, por lo cual se requiere un seguimiento en continuo de los piezómetros para definir la dirección del flujo de agua y los cambios que puedan ocurrir en la dirección del flujo a lo largo del tiempo.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

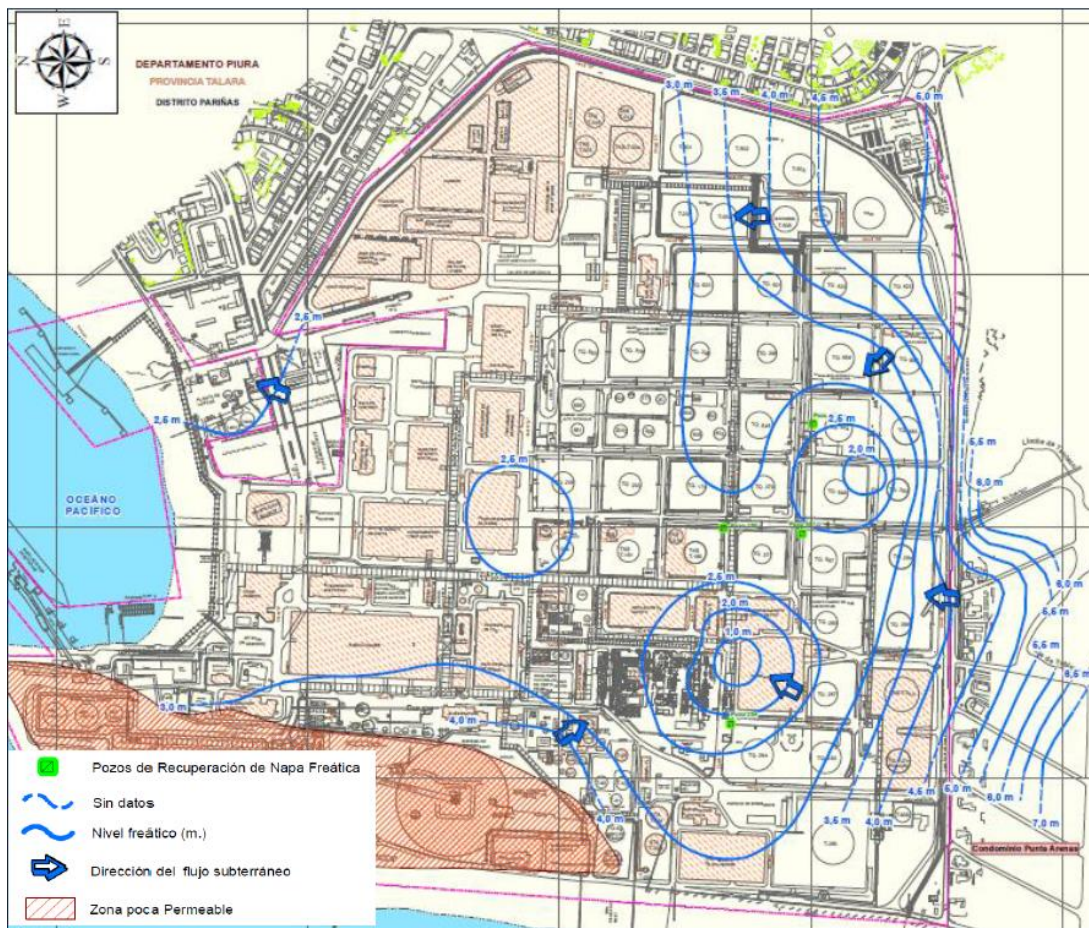
Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Figura 1: Hidroisohipsas en la Refinería Talara – Fase de Caracterización (29 Enero 2021)



Fuente: Figura N° 6 del PDR Refinería Talara

3.5. Característica del sitio impactado

El Plan dirigido a la Remediación (PDR) contempla la evaluación, selección y desarrollo a nivel conceptual de las alternativas de remediación más viables de acuerdo con los escenarios de contaminación en aquellas áreas de la Refinería Talara que presentan afectación, así como con los riesgos asociados a cada una de estas, de acuerdo con los lineamientos de la Guía PDS aprobada por el MINAM.

3.5.1. Áreas de interés y zonas evaluadas

Como parte de la Fase de Caracterización, en la Refinería Talara se evaluaron trece (13) zonas¹ dentro del emplazamiento y, de manera adicional, el Condominio Punta Arenas.

¹ Las trece (13) zonas evaluadas corresponden a las siguientes: patio de tanques, así como al área de procesos y tratamiento con soda cáustica, el área de servicios industriales y electrobombas f-p13, el área de tratamiento de efluentes industriales API Norte y API/CPI Sur, la planta de asfalto, la planta de lastre, la zona elevada donde se encuentran los antiguos tanques de almacenamiento de nafta y gasolina y la zona de playa oeste, zona suroeste y zona central/norte de la Refinería Talara

**PERÚ**Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Figura 2: Zonas Evaluadas en la Refinería Talara y el Condominio Punta Arenas

Fuente: Figura N° 7 del PDR Refinería Talara

3.5.2. Fuentes de contaminación

Las actividades desarrolladas en Refinería Talara, desde el inicio de sus operaciones en el año 1917, han impactado el subsuelo del emplazamiento. Con el paso de los años se han ido modernizando las instalaciones, mejorando los procesos e implementando programas de manejo ambiental que contemplan acciones preventivas y correctivas para el para evitar el impacto a los diferentes componentes ambientales. Actualmente, se está ejecutando el PMRT, el cual comprende la ampliación y modernización de las instalaciones industriales.

Las fuentes secundarias de contaminación identificadas en la Refinería Talara son áreas en las que se ha detectado una afectación relevante que, a su vez, puede impactar otros componentes ambientales, como el suelo saturado con hidrocarburos y la fase libre sobrenadante.

3.5.3. Muestreo de detalle

Como parte del trabajo de campo de la Fase de Caracterización, el muestreo de detalle fue realizado del 9 de octubre al 14 de diciembre de 2020 en el Área de Interés definida para la Refinería Talara, mientras que las actividades complementarias, como la medición de niveles y la nivelación topográfica, se prolongaron hasta el 29 de enero de 2021. Posteriormente, se amplió el muestreo de suelo y de agua subterránea del 25 de octubre al 16 de noviembre de 2021 y del 10 al 15 de enero de 2022 tanto en la Refinería Talara como en el Condominio Punta Arenas.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Muestreo de agua subterránea

La caracterización de la afectación involucró la toma de muestras de agua subterránea o fase libre sobrenadante en los cuatro (04) pozos de recuperación de la napa freática, en el único (01) piezómetro existente de la Fase de Identificación y en cuarenta y ocho (48) de los cincuenta (50) piezómetros de nueva instalación².

Se tomaron un total de veinticinco (25) muestras de agua subterránea y veintiocho (28) muestras de producto sobrenadante, una por cada piezómetro o pozo de recuperación de la napa freática. Cabe precisar que en los piezómetros/pozos en los cuales se evidenció fase libre sobrenadante, no se procedió a la toma de muestra de agua subterránea, sino a la toma de muestra de producto para su caracterización. Sin embargo, en algunos casos el espesor de la fase libre sobrenadante no permitió la recolección de muestra de producto, por lo cual se procedió a la toma de muestra de agua subterránea.

Tabla 1: Puntos de muestreo de agua subterránea

Código	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17	
	Este	Norte
C2	469 246	9 493 423
C3	469 259	9 493 171
C4B	469 137	9 493 257
C5	469 158	9 492 976
C6	469 084	9 493 094
C7	469 083	9 493 214
C8	469 039	9 493 435
C9	469 110	9 493 603
C10	469 011	9 493 632
C12	468 826	9 493 533
C13	468 915	9 493 449
C14	468 880	9 493 095
C16	468 871	9 493 326
C17	468 704	9 492 992
C18	468 692	9 493 218
C19	468 741	9 493 323
C20	468 742	9 493 545
C25	468 535	9 493 525
C26	468 522	9 493 468
C27	468 586	9 493 326
C28	468 602	9 493 383
C30	468 334	9 493 426
C33	468 533	9 493 115
C34	468 525	9 493 600
C37	468 454	9 493 602
C38	468 507	9 493 844
C46	468 641	9 494 068
C47	468 714	9 493 447
C49	469 039	9 494 097
C50	468 971	9 494 058

² El piezómetro C23 se vio comprometido por las obras del PMRT y en el piezómetro A15 no se detectó agua subterránea, por lo cual no se lograron coleccionar muestras de agua subterránea de estos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Código	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 17	
	Este	Norte
C51	468 937	9 494 158
C54	468 492	9 493 199
C55	468 476	9 493 325
C61	468 437	9 493 474
C63	468 357	9 493 345
C64	468 800	9 494 124
C65	468 572	9 493 753
C66	468 220	9 493 207
C67	468 820	9 493 651
C68	468 721	9 493 827
Pozo 180	468 798	9 493 339
Pozo 294	468 486	9 493 328
Pozo 554	468 963	9 493 197
Pozo 557	468 789	9 493 214
S42	468 972	9 494 142
A1	468 696	9 494 177
A3	468 523	9 494 021
A8	469 392	9 493 057
A9	468 805	9 492 917
A12	468 716	9 492 895
A16	468 580	9 492 894
A13	468 483	9 492 890
A14	468 415	9 492 807
A15	468 754	9 492 786

Fuente: Plano N° 4 del PDR Refinería Talara

En todas las muestras de agua subterránea se analizaron los siguientes parámetros: TPH (fracciones F1, F2 y F3), BTEX, PAH y metales pesados (As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg, Pb). Asimismo, se realizó el desglose analítico de cadenas alifáticas y aromáticas en las muestras de agua subterránea, representativas de la tipología de los hidrocarburos presentes, en las muestras que evidenciaron mayor afectación.

Los resultados de los muestreos fueron comparados con la Normativa Holandesa, reportados en el Soil Remediation Circular (2013) y referencialmente con el ECA-Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM) para la categoría 4.

Patio de Tanques de Almacenamiento, Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y Área de Servicios Industriales y Electrobombas

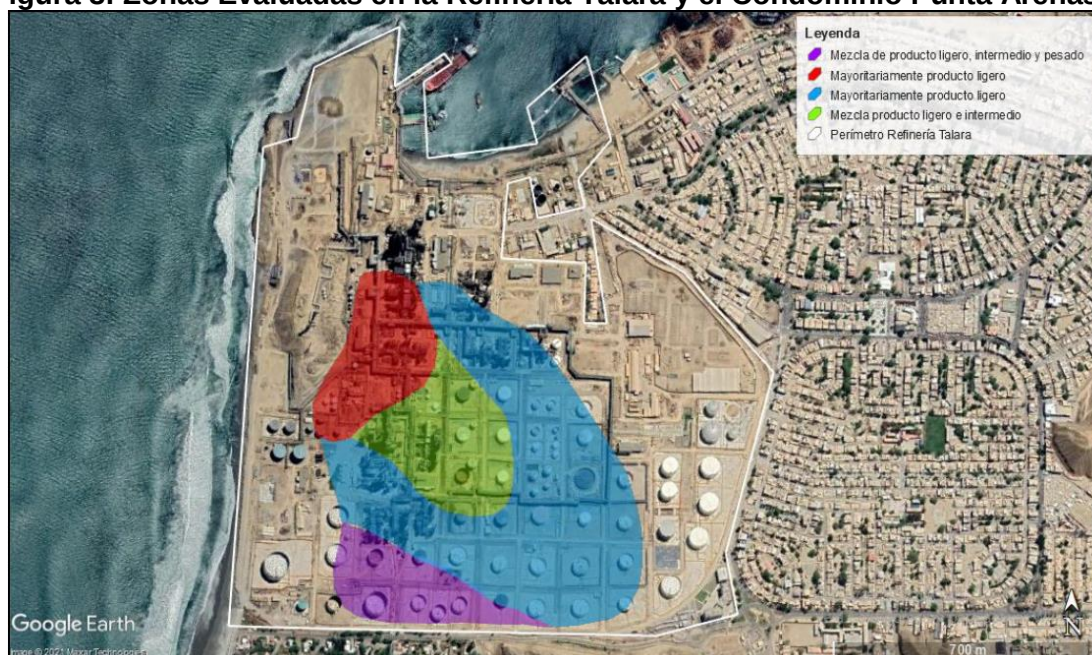
De los treinta (30) piezómetros instalados en la zona sur del emplazamiento, en veinticinco (25) de ellos se detectó fase libre sobrenadante. En el caso de los cinco (5) piezómetros en los que no se detectó fase libre sobrenadante, estos corresponden principalmente a piezómetros ubicados en el perímetro del área afectada en la zona sur del emplazamiento, como los piezómetros C2, C5, C9 y A8, que se ubican hacia el este del Patio de Tanque. En tanto, cabe señalar que en el piezómetro C7, hacia el oeste del Área de Procesos, tampoco se detectó fase libre sobrenadante, aun cuando los piezómetros entorno a los mismos indican la presencia de fase libre sobrenadante en toda el área.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

A partir de la caracterización del producto sobrenadante, se presenta la generalización de la tipología de la fase libre sobrenadante:

- Principalmente producto de tipo ligero, predominando la fracción F1 de TPH en la zona este del Patio de Tanques en los piezómetros C4B, C6, C8, C10 y C13, así como en los pozos 180, 294, 554 y 557 y los piezómetros C18, C47 y C67.
- Mezcla de producto ligero e intermedio, predominando la fracción F2 de TPH hacia el noroeste del Patio de Tanques en los piezómetros C12, C19, C16 y C25.
- Mezcla de producto intermedio y pesado, predominando la fracción F2 de TPH. En la zona norte del Área de Procesos en el piezómetro C34.
- Mezcla de producto ligero, intermedio y pesado hacia el suroeste del Patio de Tanques en los piezómetros C33 y C55 y en el área de Servicios Industriales en los piezómetros C37 y C61.
- Mezcla de producto ligero, intermedio y pesado, predominando la fracción F1 de TPH en los piezómetros C14, C20 y C28.

Figura 3: Zonas Evaluadas en la Refinería Talara y el Condominio Punta Arenas



Fuente: Figura N° 38 del Anexo II del PDR Refinería Talara

En relación con la fase libre sobrenadante, alcanza espesores aparentes de más de 4 m, correspondiendo el área con mayor espesor aparente a la zona norte del Área de Procesos, donde en el piezómetro C25 se detectó 4.2 m de producto sobrenadante. Se observa que el espesor va disminuyendo gradualmente hacia el Patio de Tanques, en donde se detectan espesores aparentes de entre 0.7 m y 2 m, así como hacia la zona central del emplazamiento, donde se detectan espesores aparentes de 0.5 m. Cabe señalar que, en el Patio de Tanques, se observa la disminución de los espesores aparentes entorno a los pozos de recuperación de napa freática, detectándose espesores aparentes inferiores a 1 m

**PERÚ**Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

En relación con los piezómetros perimetrales al área afectada, en el piezómetro C17, en la zona sur de la Refinería Talara y colindante con el condominio Punta Arenas, acumuló 0.05 m de espesor aparente. La dirección del flujo subterráneo es en dirección sur a norte y en el condominio Punta Arenas, que se ubica aguas arriba de la Refinería, no se detectó fase libre sobrenadante. Sin embargo, cabe destacar que la movilización del agua subterránea actualmente se encuentra influenciada por los bombeos realizados en el Proyecto de Modernización, y que es muy probable que existan otras variaciones de tipo regional y/o estacional que puedan modificar la dirección del flujo, por lo que es necesario hacer un control de niveles a lo largo del tiempo para un correcto seguimiento.

En el caso de las muestras de agua subterránea tomadas en los piezómetros C2, C3, C5, C7, C9, C17, C26, C27, C55 y A8; seis (06) reportaron superación de los valores de referencia utilizados para la comparación (Normativa Holandesa y el ECA para Agua, categoría 4-E2 - Ríos Costa) para TPH y/o benceno, tres (03) reportaron superación del ECA para Agua y/o de la Normativa Holandesa para metales disueltos y uno (01) no reportó superación de los valores de referencia.

En el caso de las muestras tomadas en los piezómetros C2, C3 y C5, estas reportan concentraciones para TPH que no superan los valores de referencia, en tanto, reportaron concentraciones para cadmio disuelto y/o plomo disuelto que superan el ECA para Agua. En cuanto a la composición del hidrocarburo disuelto, este corresponde a una mezcla de fracciones intermedias y pesadas, predominando la F2 de TPH (56% - 78% F2 de TPH).

En el caso de los piezómetros C17, C27 y C55, ubicados hacia el suroeste del Patio de Tanques, durante el muestreo se observaron trazas de hidrocarburo en el agua y las muestras reportaron superación de los valores de referencia para TPH, así como superación de la Normativa Holandesa para Xilenos en el caso de los piezómetros C17 y C27, superación de la Normativa Holandesa para Benceno en el piezómetro C17 y superación de los valores de referencia para bario disuelto en el piezómetro C27. En cuanto a la composición del hidrocarburo disuelto, en el C7 se predomina la fracción ligera (97 % F1 de TPH), mientras que en los piezómetros C27 y C55 se tiene una mezcla de fracciones ligeras, intermedias y pesadas, predominando la fracción ligera en el C27 (54% F1 de TPH), con predominancia de la fracción pesada en el C55 (38% de F3 de TPH). Luego del muestreo, los piezómetros C17, C27 y C55 acumularon fase libre sobrenadante para el mes de enero de 2021.

En el caso del piezómetro C9, este reportó superación de los valores de referencia para TPH, correspondiendo predominantemente a la fracción ligera (100% F1 de TPH), y superación de la Normativa Holandesa para Xilenos. En tanto, cabe señalar que no acumuló fase libre luego del muestreo.

En el caso de los piezómetros C7 y C26, estos se ubican en el Patio de Tanques y la zona oeste del Área de Procesos, respectivamente, y las muestras reportaron superación de los valores de referencia para TPH, así como superación de la Normativa Holandesa para Xilenos en el caso del piezómetro C26 y superación del ECA para Agua para plomo disuelto en el piezómetro C7. En cuanto a la composición del hidrocarburo disuelto, este corresponde predominantemente a la fracción ligera (84% F1 de TPH). Cabe señalar que, luego del muestreo, el piezómetro C26 acumuló fase libre sobrenadante para el mes de octubre de 2021.



Planta de asfalto

En el área de la Planta de Asfalto se instaló un (01) piezómetro (C38), en el cual se detectó fase libre sobrenadante, por lo que, se procedió a tomar una muestra de producto sobrenadante. A partir de la caracterización del producto sobrenadante, se tiene que la composición comprende una mezcla de producto intermedio y pesado (52% F2 y 43% F3 de TPH). En relación con la fase libre sobrenadante, presenta un espesor aparente de 0,26 m, encontrándose próximo a la falda de la zona elevada y presentando sustrato rocoso en profundidad.

Hacia el norte de la Planta de Asfalto, entre la Planta de Asfalto y el API Norte, se instaló un (1) piezómetro (A3), en el cual se detectó fase libre sobrenadante; la caracterización del producto sobrenadante corresponde con la del piezómetro C38, presentando una composición de mezcla de producto intermedio y pesado (65% F2 y 35% F3 de TPH). En relación con la fase libre sobrenadante, presenta un espesor aparente de 0.8 m, encontrándose próximo a la falda de la zona elevada.

Área de tratamiento de efluentes industriales API Norte

En el área del API Norte se instalaron dos (2) piezómetros (C46 y A1). En el piezómetro C46 se detectó fase libre sobrenadante, por lo que se procedió a tomar una muestra de producto sobrenadante. A partir de la caracterización del producto sobrenadante, se tiene que la composición comprende una mezcla de producto ligero, intermedio y pesado, predominando las fracciones F1 y F2 de TPH (56% F1 y 37% F2 de TPH). En relación con la fase libre sobrenadante, presenta un espesor aparente de 0,77 m, encontrándose próximo a la bahía de Talara.

En el piezómetro A1, ubicado en la bahía de Talara, no se detectó fase libre sobrenadante; el agua subterránea reporta concentraciones para TPH por debajo de los límites de detección y de los valores de referencia, en tanto, reporta concentraciones para plomo disuelto que superan el ECA para Agua. Con ello, permite delimitar el alcance de la fase libre sobrenadante hacia el norte del emplazamiento, en dirección a la bahía de Talara.

Planta de lastre

En el área de la Planta de Lastre se instalaron tres (03) piezómetros (C49, C50 y C51), además de existir un (01) piezómetro (S-42) existente de la Fase de Identificación. En los piezómetros señalados, no se detectó fase libre sobrenadante, tomándose cuatro (04) muestras de agua subterránea en total. Las muestras de los piezómetros C49, C51 y S-42 reportan concentraciones por debajo de los valores de referencia para TPH, mientras que la muestra del piezómetro C50 reporta concentraciones que no superan los valores de referencia para TPH, en tanto, superan el ECA para Agua para plomo disuelto. En cuanto a la composición del hidrocarburo disuelto, para los cuatro piezómetros corresponde a una mezcla de fracciones intermedias y pesadas, predominando la F2 de TPH (59% a 63% F2 de TPH).

Zona Suroeste de la Refinería Talara

En la zona suroeste de la Refinería Talara se instaló un (1) piezómetro (C66), en el cual no se detectó fase libre sobrenadante, encontrándose en la proximidad a la playa oeste. En el piezómetro C66 se tomó una (1) muestra de agua subterránea, la cual reporta concentraciones para TPH por debajo del límite de detección y de los valores de referencia, en tanto, superan el ECA para Agua, categoría 4-E2, para cadmio disuelto.



Zona Central y Norte de la Refinería Talara

En la zona central y norte de la Refinería Talara se instalaron tres (03) piezómetros (C64, C68 y C68), detectándose fase libre sobrenadante en C64 y C68, mientras que no se detectó en C65. En el piezómetro C64, el espesor de la película sobrenadante no permitió la toma de suficiente muestra de producto, por lo que se procedió a tomar una muestra de agua subterránea para analizar la fracción disuelta. De acuerdo con lo indicado, se tomaron dos (02) muestras de producto sobrenadante y una (1) muestra de agua subterránea.

A partir de la caracterización del producto sobrenadante en el piezómetro C68, la composición comprende una mezcla de producto ligero, intermedio y pesado, predominando las fracciones F1 y F2 de TPH (58% F1 y 30% F2 de TPH). En relación a la fase libre sobrenadante, el piezómetro C68 (zona norte, hacia el este del Flexicoker) presenta un espesor aparente de 0.6 m, mientras que el piezómetro C64 (bahía de Talara) presenta 0.02 m.

En el caso de las muestras de agua subterránea tomadas en los piezómetros C64 y C65, ambas reportaron superación de los valores de referencia utilizados para la comparación (Normativa Holandesa y el ECA para Agua, categoría 4-E2 - Ríos Costa) para TPH, mientras que la muestra del piezómetro C64 también reportó superación del ECA para Agua para plomo disuelto.

Condominio Punta Arenas

En el condominio Punta Arenas se instalaron seis (06) piezómetros (A9, A12, A13, A14, A15 y A16), en los cuales no se detectó fase libre sobrenadante. En el piezómetro A15 no se detectó el nivel freático, por lo que, no se logró colectar una muestra de agua subterránea. De acuerdo con lo indicado, se tomaron cinco (05) muestras de agua subterránea.

En el caso de las muestras de agua subterránea tomadas en los piezómetros A9 y A12, ambas reportaron superación de los valores de referencia para TPH y benceno, mientras que la muestra del piezómetro A12 también reportó superación de la Normativa Holandesa para etilbenceno, xilenos y bario disuelto, así como superación del ECA para Agua para plomo disuelto. En cuanto a la composición del hidrocarburo disuelto, predomina la fracción ligera (78% a 91% F1 de TPH y 5% a 17% de F2 de TPH). En el caso del piezómetro A16, este reporta concentraciones para TPH por debajo del límite de detección y de los valores de referencia, en tanto, supera el ECA para Agua, categoría 4-E2, para cadmio disuelto.

Cabe señalar que los piezómetros A13 y A14 reportan concentraciones que no superan los valores de referencia para los parámetros evaluados, permitiendo delimitar el alcance de la zona que reporta superación de los valores de referencia para hidrocarburos disueltos en el agua subterránea aguas arriba de la Refinería Talara

3.5.4. Tipos de contaminantes

Los contaminantes detectados corresponden a derivados de los hidrocarburos (crudo y productos derivados).

De acuerdo con la evaluación realizada en campo y los resultados analíticos de las muestras tomadas, a continuación, se presentan los tipos de contaminantes por zona evaluada de la Refinería Talara y el condominio Punta Arenas.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

- Patio de tanques de almacenamiento, área de procesos y tratamiento cáustico y área de servicios industriales y electrobombas, API/CPI Sur, Planta de Asfalto, api norte y zona central y norte de la Refinería Talara. El suelo presenta afectación por fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX y/o naftaleno. Asimismo, el agua subterránea reportó presencia de TPH, xilenos y metales disueltos (bario, cadmio y/o plomo), además de que se ha detectado fase libre sobrenadante.
- Antiguos tanques de almacenamiento de nafta y gasolina. El suelo presenta afectación por las fracciones F2 y F3 de TPH y benceno. Cabe señalar que en esta área se alcanza el sustrato rocoso entre 0.4 m y 2 m de profundidad.
- Zona de playa oeste de la Refinería Talara: hidrocarburo antiguo solidificado en la zona de playa de oeste. El suelo presenta afectación por las fracciones F2 y F3 de TPH. Asimismo, en la Fase de Identificación, se observó hidrocarburo emulsionado en el agua subterránea, la cual reportó presencia de TPH.
- Planta de lastre. El suelo presenta afectación por las fracciones F2 y F3 de TPH. Asimismo, el agua subterránea reportó presencia de plomo disuelto.
- Condominio Punta Arenas. El suelo presenta afectación por la fracción F1 de TPH, benceno, etilbenceno y naftaleno. Asimismo, el agua subterránea reportó presencia de TPH, benceno, etilbenceno y xilenos, así como bario y plomo disueltos

En el caso de las muestras de agua subterránea que reportan superación para metales disueltos (bario, cadmio y/o plomo), los valores se encuentran próximos a los valores de referencia y presentan concentraciones relativamente homogéneas, por lo que, estarían relacionadas con las características geogénicas del sitio.

3.5.5. Extensión de la contaminación

La estimación de la extensión y profundidad de las áreas afectadas se realizó mediante la interpretación de los resultados analíticos y la información de campo (mediciones de campo, características organolépticas, litoestratigrafía e hidrogeodinámica, entre las más relevantes).

Se detectó fase libre sobrenadante en el emplazamiento con espesores aparentes de hasta 4.2 m en el Área de Procesos y de 1 m a 3 m en el patio de tanques aproximadamente. Esta presenta un alcance hasta el perímetro sur del emplazamiento, el área del API/CPI Sur por el oeste, las zonas estancas de los tanques TQ 550, TQ 520 y TQ 500 por el este y se ha definido su continuidad hasta el API Norte por el norte del emplazamiento. Entorno a la fase libre sobrenadante se detectaron concentraciones de hidrocarburos disueltos (TPH, benceno y xilenos), las cuales disminuyen conforme se incrementa la distancia al área afectada con fase libre sobrenadante. Asimismo, se detectaron concentraciones de bario, cadmio y plomo disueltos, en tanto, estas se encontrarían relacionadas con las características geogénicas del sitio.

3.5.6. Mecanismos de liberación de contaminación al ambiente

La Refinería Talara se encuentra localizada en un Acuífero Fisurado Sedimentario (Qpl-m), conformado por formaciones consolidadas fisuradas y constituido por el material cuaternario de origen marino que se extiende en toda el área, encontrándose el flujo del agua subterránea a poca profundidad. El acuífero se encuentra limitado por los afloramientos de areniscas del Eoceno (Grupo Talara) que conforman los acantilados



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

hacia el sur del emplazamiento, en el sector Punta Arenas, así como la zona elevada hacia el noroeste del emplazamiento.

El movimiento de los contaminantes en el suelo se lleva a cabo a través de mecanismo de advección (movimiento de partículas o de contaminantes debido a la velocidad del flujo), de dispersión y de transferencia entre fase. En función de su naturaleza, los contaminantes pueden ser transportados a diferentes velocidades y ser transformados químicamente al ir avanzando a través del suelo.

Las siguientes vías de propagación fueron desestimadas:

- Escorrentía superficial: el régimen de precipitación en el área es muy bajo, propio de un desierto costero, por lo que, no se tiene escorrentía y/o formación de charcos de agua.
- Aguas superficiales: los cuerpos de agua más cercanos a la Refinería Talara se encuentran a más de 1 km de distancia y corresponden a quebradas que se encuentran secas la mayor parte del año, activándose sólo en épocas húmedas extraordinarias

Zona Interna de la Refinería Talara

Los suelos están conformados por una unidad superior de arena limosa a limo arenoso, seguida de una unidad de arena con intercalaciones de arena arcillosa a arcilla arenosa, encontrándose el nivel freático a profundidades variables entre 0.8 y 5 m de profundidad. Se observa presencia de hidrocarburos adsorbidos en el suelo, disueltos en el agua subterránea y sobrenadantes a la misma, relacionado a cantidad de instalaciones que constituyen focos potenciales, tanto históricos como actuales, y a la media/alta permeabilidad del medio, que permite la percolación de los hidrocarburos hasta alcanzar la napa freática y su posterior movilización en la dirección del flujo de agua subterránea.

La dirección de flujo de agua predominante va de sureste a noroeste, por lo que, la fase libre sobrenadante y los compuestos detectados en el agua subterránea, pueden movilizarse en esa dirección. Sin embargo, cabe indicar que la dirección del flujo subterráneo puede variar como consecuencia de variaciones de tipo regional y/o estacional, como la ocurrencia del Fenómeno del Niño, o cambios en el régimen de bombeos realizados como parte del Proyecto de Modernización. Por otro lado, los hidrocarburos adsorbidos en el suelo, disueltos en el agua subterránea y conformando la fase libre sobrenadante, pueden volatilizarse y vaporizarse en sentido ascendente hacia la superficie

Zona de Playa Oeste (Hidrocarburo Solidificado En Superficie)

En el área de playa hacia el oeste de la Refinería Talara, se tiene hidrocarburo antiguo solidificado en superficie en contacto con el agua de mar. Se detectó suelo afectado por presencia de hidrocarburos y se tienen referencias de que el agua subterránea en el área presenta hidrocarburo emulsionado y que los hidrocarburos disueltos reportan excedencias de los valores de referencia.

Planta de Lastre

En la planta de lastre los suelos están conformados por una unidad superior de arena limosa, seguida de una unidad de arena gruesa, encontrándose el nivel freático a profundidades variables entre 1.5 y 2.25 m de profundidad. Se detectó suelo afectado por presencia de hidrocarburos en la zona no saturada, que pueden constituir un foco



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

secundario de afectación a las aguas subterráneas. En tanto, actualmente el hidrocarburo disuelto en el agua subterránea no reporta superación de los valores de referencia.

El hidrocarburo presente en el suelo puede migrar a mayor profundidad, por efecto de la gravedad si se encuentra en mayor saturación, o bien vaporizarse en sentido ascendente hacia la superficie.

Antiguos Tanques de Nafta y Gasolina

En la zona elevada hacia el noroeste del emplazamiento, el suelo está constituido por limo arenoso a arena limosa, alcanzándose el sustrato rocoso entre 0.4 m y 2 m de profundidad, y no se ha alcanzado un nivel de agua subterránea puesto que las perforaciones pararon al alcanzar el sustrato rocoso. Se detectó suelo afectado por presencia de hidrocarburos en la zona no saturada.

Los hidrocarburos detectados en el suelo pueden vaporizarse en sentido ascendente hacia la superficie.

Condominio Punta Arenas

Los suelos están conformados por una unidad superior de arena limosa a limo arenoso, seguida de una unidad de arena con intercalaciones arcilla arenosa y finalmente arcilla plástica en profundidad. El nivel freático se encuentra a profundidades variables entre 0.8 y 5.5 m de profundidad, incrementando la profundidad con la distancia al Océano Pacífico y la proximidad a las zonas elevadas (tablazo) colindantes. Se observa presencia de hidrocarburos volátiles en la zona no saturada del suelo y disueltos en el agua subterránea, relacionado al alcance de la pluma de afectación de la Refinería Talara.

La dirección de flujo de agua predominante va de sureste a noroeste, por lo que, los compuestos detectados en el agua subterránea se movilizarían en esa dirección.

3.6. Modelo conceptual

Se señalan los escenarios y vías de exposición, así como los receptores que se han identificado para la Refinería Talara.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Tabla 2: Modelo Conceptual Detallado del Sitio

Sector	Escenario	Vía de exposición	Receptores Potenciales
Sector 1 Zona de tanques e instalaciones aledañas	Escenario ON SITE	Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 2 Áreas de procesos		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 3 Planta de lastre		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 4 Zona de playa oeste		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 5 Punta Arenas			Inhalación de vapores en espacios cerrados
Entorno 200 m al noreste Residente Ciudad de Talara	Escenario OFF SITE	Inhalación de vapores en espacios cerrados	Residente

Fuente: Cuadro N° 9 del PDR Refinería Talara

3.7. Evaluación de riesgo para la salud y el ambiente (ERSA)

El planteamiento del estudio ERSa se realiza a partir de la sectorización de la Refinería Talara en cinco (5) sectores diferenciados, considerando el uso de las instalaciones y la caracterización química de los contaminantes reportados en el suelo, agua subterránea y producto en cada uno de estos sectores. Ello, a fin de evaluar el potencial riesgo asociado de la forma más representativa y ajustada posible a la condición ambiental de cada sector.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Figura 4: Sectorización de la Refinería Talara para el Estudio ERSA



Fuente: Figura N° 8 del PDR Refinería Talara

A continuación, se precisan las zonas comprendidas por cada sector:

- Sector 1: patio de tanques de almacenamiento, API/CPI sur.
- Sector 2: áreas de procesos y tratamiento cáustico, servicios industriales y electrobombas, planta de asfalto, antiguos tanques pendientes de retiro, zona central y norte de la refinería talara y API Norte.
- Sector 3: planta de lastre.
- Sector 4: zona de playa oeste (hidrocarburo solidificado en superficie).
- Sector 5: condominio Punta Arenas

Sector 1

Este sector ocupa una superficie aproximada de unos 640 000 m² y engloba toda la zona de tanques de la Refinería Talara, incluyendo otras instalaciones aledañas como, por ejemplo, el separador CPI sur.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Tabla 3: Contaminantes de preocupación - Sector 1

Sector 1. Zona de Tanques e Instalaciones Aledañas					
Compuesto ^{1,2}		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1 (C6-C10)	85440	C47 (2,00-2,25)	13,64	C9
	F2 (C10-C28)	67160	C12 (2,25-2,50)	1,54	C7
	F3 (C28-C40)	20198	C32A (0,80-1,00)	0,213	C7
BTEX	Benceno	203,1	C47 (2,00-2,25)	0,2056	C9
	Tolueno	2049		-	-
	Etilbenceno	770,8		-	-
	Xilenos	5378		0,5447	C9
PAH	Naftaleno	737,9	S13-1,00	0,000333	C7
	Benzo(a) pireno	0,193		-	-
Metales	Arsénico	13,1	S9-0,1	0,0083	C7
	Bario	395,3	S15-0,10	0,4338	C63
	Cadmio	1	S15-0,10	0,00284	C5
	Cromo	12	C66 (0,10-0,25)	0,0206	C7
	Mercurio	0,21	S33-0,10	0,002	C5
	Plomo	509	S-41	0,0206	C5

Fuente: Cuadro N° 20 del Anexo III del PDR Refinería Talara

Sector 2

Este sector constituye una superficie aproximada de 385 000 m² e incluye, principalmente, las zonas que se corresponden con las áreas de procesos dentro de la Refinería Talara y que ocuparían todo el sector central y norte de las instalaciones. Dentro de esta zona, además de las zonas de tratamiento y áreas de proceso quedan incluidas, asimismo, las zonas correspondientes a la planta de asfalto, el separador API norte (en abandono) y el área de antiguos tanques.

Tabla 4: Contaminantes de preocupación - Sector 2

Sector 2. Zona de Procesos					
Compuesto ^{1,2}		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1 (C6-C10)	26445	C24 (2,30-2,55)	1,37	C65
	F2 (C10-C28)	82058	C22 (2,50-2,75)	26,18	C64
	F3 (C28-C40)	31934	C62 (2,40-2,80)	13,8	C64
BTEX	Benceno	74,18	C28 (3,50-3,75)	0,4801	C26
	Tolueno	280,3		0,0416	C27
	Etilbenceno	210,1		0,0383	C26
	Xilenos	1026		0,1241	C27
PAH	Naftaleno	95,33		-	-
Metales	Arsénico	17,5	C64 (0,10-0,25)	0,0314	C64
	Bario	929,9	S31-0,60	0,9832	C27
	Cadmio	1,4	S36-0,10	-	-
	Cromo	29,1	C64 (0,10-0,25)	0,0017	C27
	Mercurio	1,62	S27-0,10	0,001	C65
	Plomo	186,4	C64 (0,10-0,25)	0,0046	C64

Fuente: Cuadro N° 21 del Anexo III del PDR Refinería Talara



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Sector 3

Este sector ocupa una superficie aproximada de 20 000 m² e incluye la evaluación concreta de la zona correspondiente a la planta de lastre, ubicada al noreste de la Refinería Talara. Con las concentraciones obtenidas en las aguas subterráneas de este sector, siendo que el flujo subterráneo tiene una componente hacia el noreste y esta zona se ubicaría, aguas abajo, se realiza una modelización de la posible movilización de la afección observada hacia el entorno, y se evalúa a un receptor *OFF SITE* correspondiente a un residente próximo a estas instalaciones de la Refinería.

Tabla 5: Contaminantes de preocupación - Sector 3

Sector 3. Planta de Lastre					
Compuesto ¹		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	-	-	-	-
	(C6-C10)	-	-	-	-
	F2	4692	S42-1,00	0,205	C50
	(C10-C28)	-	-	-	-
	F3	13716	S42-1,00	0,123	C50
PAH	(C28-C40)	-	-	-	-
	Naftaleno	3,21	S42-1,00	-	-
Metales	Arsénico	7	S55-0,20	0,0301	C49
	Bario	627	S45-0,10	0,1165	C50
	Mercurio	0,06	S45-0,10	-	-
	Plomo	27	S45-0,10	0,0026	C50

Fuente: Cuadro N° 22 del Anexo III del PDR Refinería Talara

Sector 4

Corresponde a la zona del sector playa ubicado hacia el oeste de la Refinería Talara, la cual ocupa una superficie aproximada de 14 700 m² en la que existiría hidrocarburo solidificado.

Tabla 6: Contaminantes de preocupación - Sector 4

Sector 4. Playa, Zona Oeste Refinería Talara			
Compuesto ¹		Suelos	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	17,9	C56C (0,0-0,10)
	(C6-C10)	-	-
	F2	36710	C56C (0,0-0,10)
	(C10-C28)	-	-
	F3	309000	C52B (0,0-0,10)
BTEX	(C28-C40)	-	-
	Benceno	-	-
	Tolueno	0,05474	C56C (0,0-0,10)
	Etilbenceno	-	-
Metales	Xilenos	0,1272	C56C (0,0-0,10)
	Bario	22,1	S57-0.10
	Mercurio	0,64	S40-0.10
	Plomo	102	S40-0.10

Fuente: Cuadro N° 23 del Anexo III del PDR Refinería Talara



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Sector 5

Se evalúa la zona correspondiente al condominio Punta Arenas, propiedad de la Refinería Talara, ubicado hacia el suroeste de la Refinería Talara, la cual ocupa una superficie aproximada de 91 900 m². Esta zona se ubicaría aguas arriba de la instalación y se evalúa a un receptor *OFF SITE* correspondiente a un residente del condominio.

Tabla 7: Contaminantes de preocupación - Sector 5

Sector 5. Condominio Punta Arenas					
Compuesto ¹		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	329,8	A9 (3,5-3,8)	7,146	A12
	(C6-C10)				
	F2	399,4	A9 (3,5-3,8)	1,551	A12
	(C10-C28)				
	F3	1095	A9 (3,5-3,8)	0,399	A12
	(C28-C40)				
BTEX	Benceno	0,196	A13 (1,9-2,1)	1,928	A12
	Tolueno	0,1911	A13 (1,9-2,1)	0,7574	A12
	Etilbenceno	0,1048	A13 (1,9-2,1)	0,2356	A12
	Xilenos	0,1206	A13 (1,9-2,1)	0,7404	A12
PAH	Naftaleno	0,3315	A13 (1,9-2,1)	-	-
Metales	Arsénico	-	-	0,0138	A9
	Bario	-	-	1,645	A12
	Cadmio	-	-	0,00041	A16
	Cromo	-	-	0,0012	A12
	Plomo	-	-	0,0378	A12

Fuente: Cuadro N° 24 del Anexo III del PDR Refinería Talara

Valoración del riesgo a la salud humana

Se calcularon los niveles de potencial riesgo cancerígeno y toxicológico para la salud humana para los escenarios, vías de exposición y receptores considerados como vulnerables: esto incluye el estudio de la inhalación de vapores en espacios abiertos y espacios cerrados para los trabajadores de la Refinería (Sectores 1 a 4). Asimismo, se evalúa a un residente del Condominio Punta Arenas (Sector 5) que pudiera estar expuesto a la inhalación de vapores en espacios cerrados y a un residente de la ciudad de Talara ubicado aguas abajo del flujo subterráneo, en el cual se evalúa la movilización de la afectación a través de las aguas subterráneas y se contempla a la inhalación de vapores en espacios cerrados.

Los resultados obtenidos indican una situación de riesgo potencial cancerígeno y toxicológico inadmisibles para los trabajadores de la Refinería Talara en los sectores 1 y 2 para la vía de inhalación de vapores en espacios abiertos y espacios cerrados, derivado principalmente por la presencia de la fracción F2 de TPH, benceno, etilbenceno, xilenos y naftaleno en suelos.

Dada la existencia de fase libre sobrenadante de manera generalizada en el Sector 1 y en el Sector 2 (sectores ubicados dentro de la propia Refinería), que representan una situación ambientalmente inaceptable, las acciones de descontaminación estarán ser

**PERÚ****Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego****Autoridad Nacional del Agua**

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

encaminadas a la eliminación y/o contención de la fase libre y a la reducción de concentraciones de contaminantes detectados en los suelos.

Se evaluó también la exposición directa e intensiva (contacto e ingestión de suelos), en el caso hipotético de obras no rutinarias, bajo un escenario poco probable de exposición (peor escenario), donde se encontró que habría un riesgo cancerígeno no admisible para el escenario y receptor planteado en los sectores 1 y 2 por inhalación de vapores y partículas, y un riesgo toxicológico no admisible para el escenario y receptor planteado en todos los sectores para la vía de contacto directo con los suelos, principalmente por la presencia de hidrocarburos totales del petróleo (fracciones F2 y F3), benceno, etilbenceno y naftaleno.

Valoración del riesgo al ambiente

La Refinería Talara corresponde a un área de operación industrial, en el cual las áreas afectadas se encuentran dentro del área industrial y no se considera una potencial movilización futura de la afectación fuera del emplazamiento. En cuanto al entorno próximo del emplazamiento, el uso del suelo es de tipo residencial y comercial (ciudad de Talara hacia el este y condominio Punta Arenas hacia el sur), en tanto, no se considera un potencial uso recreativo en la zona inmediata al emplazamiento.

Debido a las extremas condiciones ambientales del área en la que se emplaza el sitio, la cobertura vegetal es casi inexistente en el emplazamiento. El emplazamiento corresponde a un área netamente industrial con actividad operacional, en la cual no hay presencia de especies vegetales, aparte de los pastos que se encuentran en las limitadas áreas verdes dentro del mismo. En el caso particular de las especies de fauna, su presencia sería únicamente temporal.

De acuerdo con lo indicado, se considera que las especies potencialmente presentes en las áreas afectadas no representan especies críticas a ser consideradas como de relevancia ecológica o de importancia económica y social. Igualmente, no se consideran como especies con alto potencial de exposición o altamente susceptibles

La situación de riesgo ecológico no se considera relevante para las áreas evaluadas en la Refinería Talara y su entorno próximo, por lo tanto, se considera aceptable para todos los sectores evaluados y no se presentan indicios que promuevan la necesidad de avanzar a una etapa desarrollada del estudio del eventual impacto al ambiente.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Tabla 8: Resumen de riesgos identificados

Escenario	Riesgo Salud Humana		Riesgo al Ambiente
	En ausencia de fase libre		Etapa I
	Riesgo cancerígeno	Índice de riesgo toxicológico	
Sector 1* Zona de tanques e instalaciones aledañas	x	x	✓
Sector 2* Áreas de procesos Refinería	x	x	✓
Sector 3 Planta de lastre	✓	✓	✓
Sector 4 Playa sector oeste	✓	✓	✓
Sector 5 Condominio Puntarenas	✓	✓	✓
Entorno (200 m) Residente	✓	✓	N.A

* En estos sectores se ha registrado la presencia de fase libre

✓ Niveles de riesgo inferiores a los umbrales de aceptabilidad (humanos). No se requiere avanzar a una etapa detallada en la valoración (ambiente).

Fuente: Cuadro N° 44 del Anexo III del PDR Refinería Talara

Los resultados de la valoración del riesgo indican:

- Niveles de potencial riesgo cancerígeno y toxicológico no admisibles para la salud humana en los sectores 1 y 2, correspondientes a la zona de tanques y áreas de procesos de la refinería.
- Niveles de riesgo admisibles para los sectores 3, 4 y 5 según los escenarios evaluados.
- Niveles de riesgo admisible para el ambiente según el uso del suelo descrito.

Niveles de remediación específicos (NRE)

Las concentraciones de compuestos de preocupación detectadas en el subsuelo en el Sector 1 y Sector 2 (instalaciones de la Refinería Talara), suponen una situación de riesgo potencial toxicológico y cancerígeno inadmisibles para la salud humana para los escenarios y receptores evaluados. Por esta razón, se considera necesaria la adopción de acciones correctivas tendientes a la reducción de las mismas o a la mitigación del riesgo a través de otras medidas, así como la eliminación y/o contención de la fase libre detectada en estos sectores.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Tabla 9: Niveles de remediación específicos

Contaminante de preocupación		Niveles de Remediación Específicos	
		Sector 1	Sector 2
		Instalaciones Industriales Refinería Talara	
		Eliminación de fase libre Trabajador Refinería Talara (operativo/contrata y trabajador administrativo)	
		NRE suelos (mg/kg)	
Hidrocarburos totales del petróleo (TPH)	F1 (C6-C10)	5,1E+2	3,0E+2
	F2 (C10-C28)	1,0E+4	2,0E+4
	F3 (C28-C40)	3,6E+4	5,2E+4
	Alifáticos C6-C8	2,7E+2	1,7E+2
	Alifáticos C8-C10	2,4E+2	1,3E+2
	Alifáticos C10-C12	4,2E+2	1,3E+2
	Alifáticos C12-C16	4,2E+2	2,6E+2
	Alifáticos C16-C21	8,4E+3	1,0E+4
	Alifáticos C21-C34	1,8E+4	2,6E+4
	Aromáticos C10-C12	1,4E+2	6,8E+1
	Aromáticos C12-C16	2,8E+2	1,3E+2
	Aromáticos C16-C21	4,2E+2	1,0E+4
	Aromáticos C21-C35	1,8E+4	2,6E+4
Hidrocarburos monoaromáticos	Benceno	4,1E+0	3,2E+0
	Tolueno	2,0E+3	2,8E+2
	Etilbenceno	9,6E+0	5,3E+0
	Xilenos	6,7E+1	1,5E+1
Hidrocarburos poliaromáticos	Naftaleno	9,2E+0	2,4E+0

Fuente: Cuadro N° 45 del Anexo III del PDR Refinería Talara

Cabe precisar que, para el caso de la valoración del riesgo a los ambientes, no se definen umbrales de aceptabilidad y por lo tanto no se calculan niveles de remediación.

3.8. Propuesta de remediación

3.7.1. Propuesta seleccionada de acciones de remediación

Sobre la base del análisis de viabilidad de las alternativas de remediación realizado, se determinaron las alternativas de remediación más apropiadas para cada sector:

- Sector 1 y Sector 2 (zona interna): Bombeo y Tratamiento combinado con la Extracción Multifase mediante Alto Vacío, seguido de Oxidación Química.
- Sector 4 (zona de playa oeste): Excavación Selectiva y Gestión Off Site.

A continuación, se describen los sectores donde se implementarán las medidas de remediación y de gestión en la Refinería Talara:

Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)

El área de suelo afectado comprende una superficie estimada de 79 ha y la pluma de afectación del agua subterránea alcanza las 89 ha con 72 ha que presentan fase libre sobrenadante. De acuerdo con lo indicado, las medidas de remediación se

**PERÚ**Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

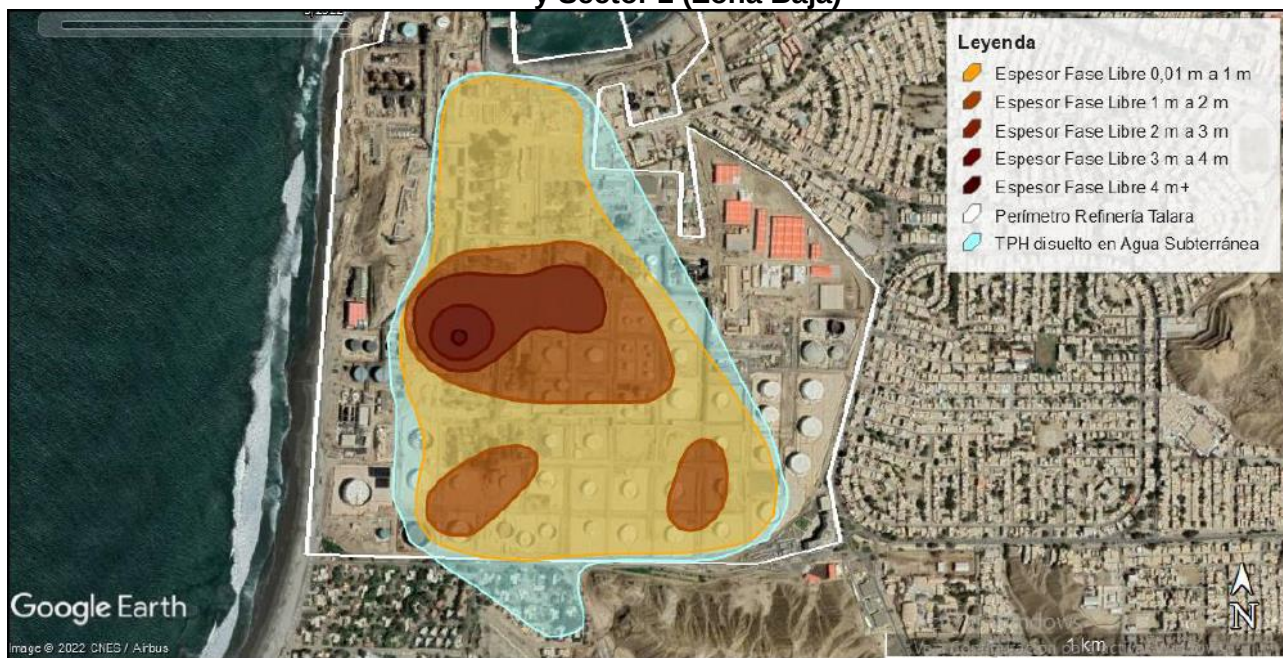
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

implementarán en la totalidad del área afectada en la parte baja de la zona interna de la Refinería Talara.

Figura 5: Isoespesores de Fase Libre e Isoconcentraciones de TPH en el Sector 1 y Sector 2 (Zona Baja)



Fuente: Figura N° 15 del PDR Refinería Talara

Sector 2 (Zona Elevada)

Comprende una superficie estimada de 1 400 m² y un volumen aproximado de 1 120 m³ de suelo afectado. De acuerdo con lo indicado, las medidas de remediación se implementarán en el área del cubeto de antiguos tanques pendientes de retiro.

Sector 3 (Planta de Lastre)

Comprende una superficie estimada de 5 000 m² y un volumen aproximado de 4 000 m³ de suelo afectado. De acuerdo con lo indicado, las medidas de gestión se implementarán en el área la planta de lastre, principalmente entorno al rack de tuberías.

Sector 4 (Zona de Playa Oeste)

Comprende una superficie estimada de 5 000 m² y un volumen aproximado de 5 000 m³ de suelo afectado. De acuerdo con lo indicado, las medidas de remediación se implementarán en el área que presenta hidrocarburo solidificado en superficie.

3.7.2.Descripción de las actividades de remediación

Sector 1 y Sector 2 (Zona Interna)

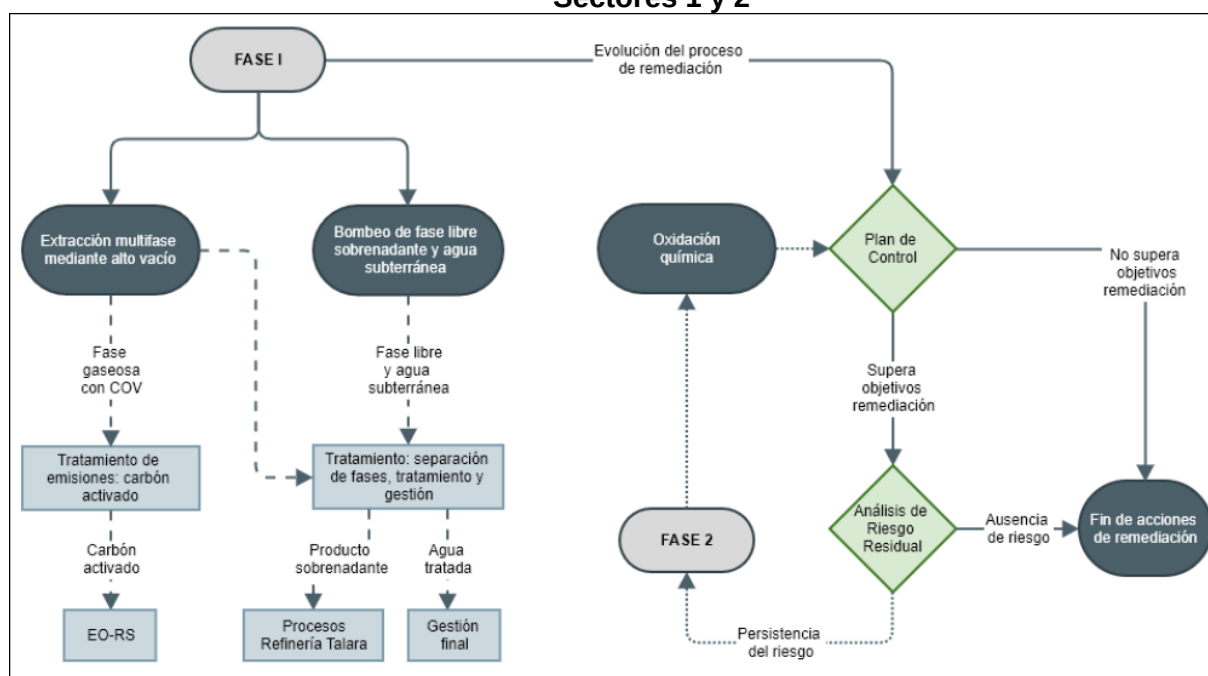
La alternativa de remediación para la parte baja de la zona interna de la Refinería Talara corresponde a una medida de descontaminación que comprende dos (02) fases. En una primera fase de actuación, se prevé la eliminación de la fase libre sobrenadante y la reducción de la principal afectación tanto en el suelo como en el agua subterránea, mientras que, la segunda fase es condicional a la persistencia de concentraciones residuales de hidrocarburos en áreas puntuales que aun reporten superación de los

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

objetivos de remediación, tanto en el agua subterránea como en los suelos. Para ello, se considera el planteamiento de las siguientes actividades:

- ✓ Fase I: Bombeo y Tratamiento combinado con Extracción Multifase mediante Alto Vacío
 - Implantación de obras
 - Extracción multifase mediante alto vacío.
 - Bombeo y tratamiento de agua subterránea.
 - Análisis de Riesgo Residual
- ✓ Fase II: Oxidación Química.

Figura 6: Diagrama de Flujo para las Medidas de Descontaminación en los Sectores 1 y 2



Fuente: Figura N° 19 del PDR Refinería Talara

Fase I: Bombeo y Tratamiento combinado con Extracción Multifase mediante Alto Vacío

La primera fase de actuación prevé la eliminación de la fase libre sobrenadante y la reducción de las concentraciones, tanto en el suelo como en el agua subterránea, mediante la instalación de un sistema de alto vacío y un sistema de bombeo de agua subterránea. Las actividades de remediación se aplicarán en todas las áreas donde se tiene presencia de fase libre sobrenadante y que reporta superación de los NRE definidos para los suelos. De acuerdo con lo indicado, la zona a intervenir comprende aproximadamente 89 ha, abarcando casi a la totalidad de los sectores 1 y 2.

- Implantación de obras:

Se requerirá la ejecución de obras civiles menores para la instalación de los sistemas de bombeo y de alto vacío. Estos comprenderán la instalación de piezómetros como puntos de bombeo y de extracción, de la red de líneas enterradas de bombeo y de



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

vacío y de los módulos de tratamiento de aguas subterráneas y de emisiones. Para ello, se requerirán trabajos para la apertura de zanjas y arquetas, los cuales se deberán planificar de manera que interfieran lo mínimo posible con la operación de la instalación, que esta no se vea interrumpida, y que la producción de escombros y materiales de excavación sean gestionados de manera organizada y eficaz. Durante la ejecución de los trabajos de obras civiles, se deberá controlar que estos se realicen siguiendo los criterios medioambientales y de seguridad.

– Extracción multifase mediante alto vacío:

El alto vacío generado en el suelo permitirá la extracción de fase libre sobrenadante y agua subterránea afectada, así como la captación de los compuestos volátiles en la zona no saturada del suelo. Ello se traducirá en la reducción del espesor de fase libre sobrenadante y en la disminución de las concentraciones de compuestos volátiles y semivolátiles en la zona foco, tanto en la zona no saturada como en la zona saturada. De esta forma, se evitará que la fase libre actúe como un foco de afectación secundario sobre las aguas subterráneas.

Para la actuación, se requiere la instalación de un sistema de alto vacío (pozos de extracción, bombas, red de líneas de vacío y módulos de tratamiento). La operación se prevé en continuo (24 horas) a lo largo del periodo necesario para la reducción de la afectación en la zona saturada y no saturada. Se contempla un plazo estimado de dos (02) años para la eliminación de la fase libre sobrenadante y de, por lo menos, tres (03) años para la reducción de las concentraciones, tanto en la zona no saturada como en la zona saturada.

– Bombeo y tratamiento de agua subterránea:

El bombeo en profundidad en la zona interna permitirá generar un cono de depresión que atraiga la fase libre sobrenadante, incrementando así la profundidad del nivel freático y ampliando el área de captación de compuestos volátiles en la zona no saturada mediante la extracción multifase. La operación de ambos sistemas permitirá eliminar la fase libre sobrenadante y reducir las concentraciones tanto de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea como de compuestos volátiles y semivolátiles en la zona no saturada.

Para la actuación, se requiere la instalación de un sistema de bombeo (pozos de bombeo, bombas, líneas de bombeo y módulos de tratamiento). La operación se prevé en continuo (24 horas) a lo largo del periodo necesario para la reducción de la afectación en la zona saturada. En tanto, periódicamente se detendrá el sistema para generar la fluctuación del nivel del agua subterránea y, con ello, favorecer el arrastre de los compuestos en la zona de oscilación del nivel del agua subterránea.

Para el bombeo del agua subterránea se emplearán bombas sumergibles en cada punto de bombeo, los cuales, a su vez, estarán conectados a los módulos de tratamiento para aguas hidrocarburadas. Todos los equipos deberán ser instalados ocupando el mínimo espacio posible para no interferir con el normal funcionamiento del sitio, áreas que deberán ser previamente habilitadas y liberadas por el área operativa y de seguridad de la instalación.

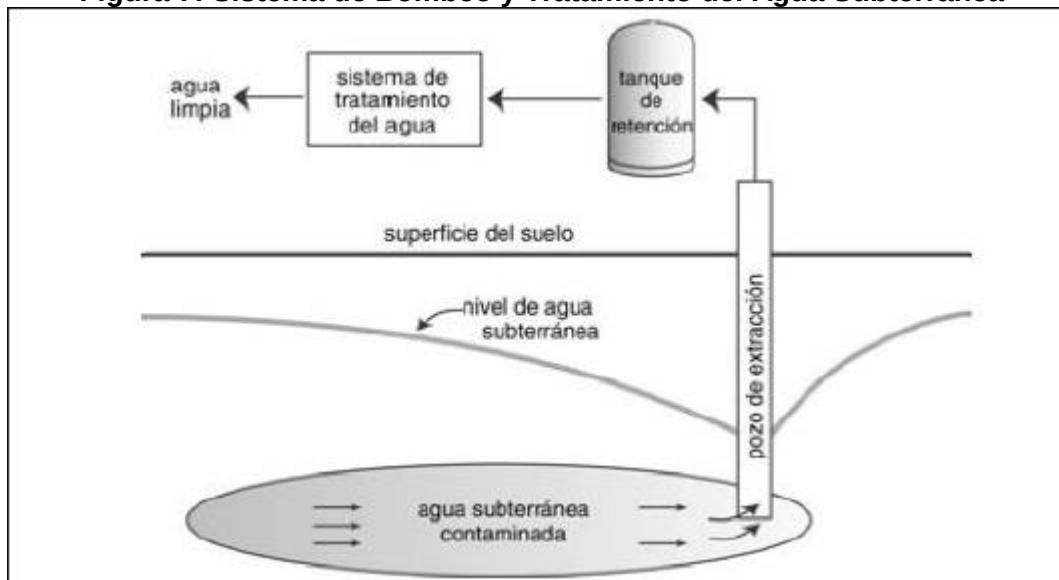
Las aguas hidrocarburadas extraídas serán derivadas a un módulo de tratamiento, donde serán tratadas mediante un sistema de separación de fases, de manera que el producto libre y el agua tratada puedan ser debidamente gestionados. De acuerdo

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

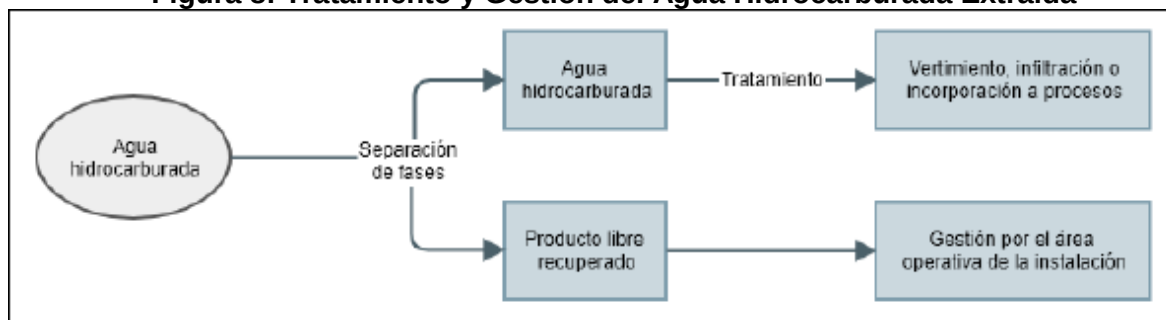
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

con lo indicado, los caudales de extracción de agua subterránea deberán estar acordes al rendimiento del tratamiento, a la capacidad de almacenamiento y a la gestión final del agua subterránea.

Figura 7: Sistema de Bombeo y Tratamiento del Agua Subterránea**Fuente:** Figura N° 23 Sistema de Bombeo y Tratamiento del Agua Subterránea

El agua subterránea y la fase libre sobrenadante extraídas mediante los procesos de bombeo y extracción multifase mediante alto vacío pasarán inicialmente por un proceso de separación de fases, mediante decantación y separación. La separación de fases se realizará en módulos de tratamiento instalados específicamente para la remediación o en instalaciones de la Refinería Talara ya acondicionadas para ello. El producto recuperado será cuantificado y almacenado en depósitos de PVC y será puesto a disposición del área operativa de la refinería para su gestión.

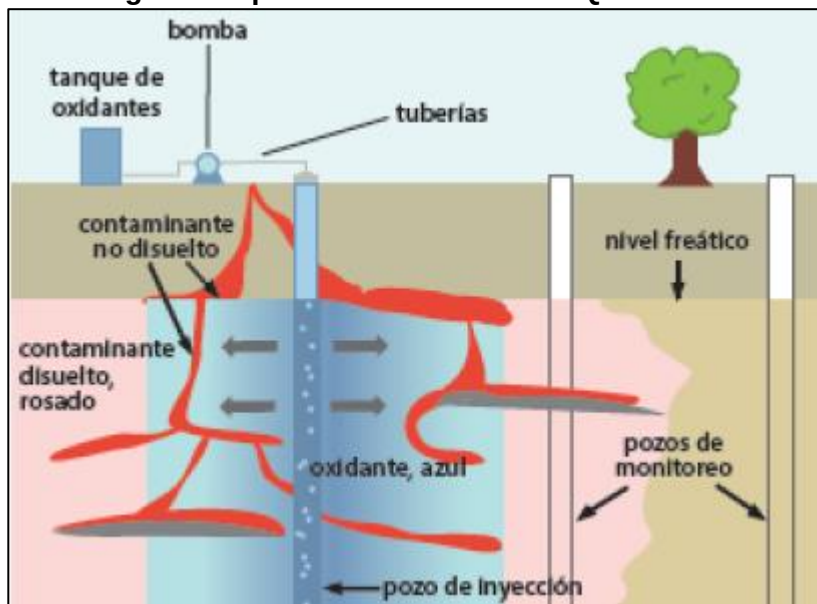
Figura 8: Tratamiento y Gestión del Agua Hidrocarburada Extraída**Fuente:** Figura N° 24 Sistema de Bombeo y Tratamiento del Agua Subterránea

El agua tratada podrá ser derivada a un punto de vertimiento previamente habilitado para tal efecto por el área de operativa de la instalación, ser infiltrada en el sitio, para lo cual se deberán gestionar los permisos de vertimiento correspondientes, o ser incorporada a los procesos de la Refinería Talara.

Fase II: Oxidación Química

La segunda fase consistiría en la infiltración de un oxidante químico en las áreas donde persista la afectación en los suelos y/o en aquellos piezómetros donde persistan concentraciones de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea. Como agente oxidante se considera preliminarmente al peróxido de hidrógeno.

Figura 9: Aplicación de Oxidación Química In Situ



Fuente: Figura N° 25 Sistema de Bombeo y Tratamiento del Agua Subterránea

El diseño de la segunda fase (plan de inyección, volumen y concentración de oxidante, así como el seguimiento previsto) será determinado una vez que concluya la primera fase de actuación.

Asimismo, dado que se inyectarán oxidantes en un área donde el nivel freático se encuentra próximo a la superficie, se deberá mantener un control hidráulico a fin de vigilar y evitar la dispersión de la potencial pluma en la dirección del flujo subterráneo, fuera de los límites de la instalación.

En el caso de que en un futuro se detecte afectación en algún piezómetro y este no se encuentre conectado al sistema de remediación, se plantearán actuaciones puntuales mediante inyección y bombeo de oxidantes.

Sectores 2 (Zona Elevada) y 3 (Planta de Lastre)

En el caso de la zona elevada (donde se encuentran los tanques pendientes de retiro) y la planta de lastre, se establecerán medidas de gestión (controles y restricciones institucionales) a fin de controlar los riesgos asociados a la posible participación de trabajadores en hipotéticas obras o trabajos no rutinarios.

Para ello, se considera el planteamiento de las siguientes actividades:

- ✓ Instalación de señalética.
- ✓ Actualización del Plan de SST y del Programa de Capacitación.



Sector 4 (Zona de Playa Oeste)

La alternativa de remediación para la zona de playa al oeste de la Refinería Talara corresponde a una medida de descontaminación. En la actuación se prevé la eliminación o reducción de la afectación hasta alcanzar concentraciones que cumplan con los objetivos de remediación (Normativa Canadiense – Atlantic RBA) mediante la excavación selectiva de los suelos afectados en la zona de playa oeste. Para ello, se considera el planteamiento de las siguientes actividades:

- ✓ Excavación Selectiva y Gestión Off Site.
- ✓ Excavación dirigida del suelo afectado.
- ✓ Segregación de suelos y traslado al almacenamiento temporal.
- ✓ Muestreo de comprobación en el vaso de la excavación.
- ✓ Cierre de la excavación.
- ✓ Traslado de los suelos afectados para su disposición final.

IV. OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Luego de evaluar el Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara, presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A., se han identificado observaciones las mismas que deberán ser subsanadas:

- 4.1. Observación 1:** En el ítem 6.5.1.2 "Resultados de las muestras de agua subterránea y fase libre sobrenadante" del Apéndice II "Informe de caracterización" y en los informes de ensayo de laboratorio se advierte que el muestreo de metales se realizó para los parámetros disueltos, los mismo que fueron comparados referencialmente con los ECA-Agua para la categoría 4. Al respecto, se deberá tener en cuenta que el ECA-Agua considera metales totales a excepción del cadmio, por lo que, se deberá complementar con el muestreo de metales totales, cuyos resultados deberán ser comparados con el ECA-Agua para la categoría 4. Considerando los resultados se deberán actualizar los contaminantes de preocupación para cada sector.
- 4.2. Observación 2:** En el ítem 3.2 "Contaminantes de preocupación" del Apéndice III "ERSA" se presentan los criterios para la selección de dichos parámetros; sin embargo, considerando los muestreos solicitados para metales totales en agua subterránea, se deberán actualizar los contaminantes de preocupación para cada sector evaluado. Además, de ser el caso se deberán actualizar la evaluación de la exposición, la caracterización del riesgo y los niveles de remediación específicos para cada uno de los escenarios evaluados.
- 4.3. Observación 3:** De la revisión del ítem 4.4.5 "Hidrogeología" se tiene lo siguiente:
 - a. El administrado deberá complementar elaborando secciones hidrogeológicas donde se pueda apreciar la disposición de las unidades hidrogeológicas descritas, profundidad del nivel de agua subterránea, dirección de flujo del agua subterránea, la cuña salina que se describe en la sección de hidrogeología, con la finalidad de aclarar la contaminación en la zona de playa oeste, la cual se procederá a remoción de suelo contaminado. Se puede basar en los cortes presentados en el apéndice I: Plano N° 11 Cortes transversales de las áreas afectadas. Así también, se deberá delimitar en el mapa de hidroisohipsas la zona donde se encuentra la cuña salina para poder conocer la distancia con las principales zonas afectadas por la presencia



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

de hidrocarburos y derivados. De ser el caso, se deberán proponer estaciones de monitoreo adicionales durante la ejecución y seguimiento de las actividades de remediación. Asimismo, el administrado deberá de presentar las pruebas hidrodinámicas (pruebas de bombeo) donde se pueda analizar la respuesta del acuífero local por la propia acción de bombeo, con la finalidad de poder plantear los caudales de bombeo adecuados sin que este afecte la extensión de la cuña salina presente en el ámbito de estudio. Finalmente, con los resultados de las pruebas hidrodinámicas se deberá de complementar en la metodología de la alternativa de remediación por Oxidación Química (ISCO) su influencia con la evolución del agua subterránea por la inyección de oxidantes tanto para la zona no saturada como la saturada.

- b. Realizar el inventario de fuentes de agua subterránea (pozos de terceros) en los alrededores del área de la Refinería Talara y sustentar que no se verán afectados por las actividades de remediación (bombeo). En caso de identificarse afectación, se deberán plantear las medidas de mitigación y/o control respectivas y/o compensación

4.4. Observación 4: De la revisión del ítem 6.2 "Descripción de las técnicas de remediación a aplicar" se advierte lo siguiente:

- a. En el ítem 6.2.1.2 "Ensayos pilotos para la remediación" se indica que el ensayo hidráulico se realizará en el área de procesos con un caudal de 6 m³/h durante 96 horas; sin embargo, no precisa la ubicación de la planta piloto y el manejo del agua bombeada. En ese sentido, se deberá precisar la ubicación en coordenadas UTM WGS 84 de la planta piloto y el manejo (almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final) del agua bombeada. Para la disposición final considerar lo indicado en el literal b) de la presente Observación.
- b. En el ítem 6.2.1.3 "Trabajos preliminares" se indica lo siguiente: "*Los trabajos preliminares comprenden la planificación para la puesta en marcha de las acciones de remediación*"; sin embargo, no presenta el detalle de la ingeniería de detalle, obras civiles, requerimiento de mano de obra, insumos, entre otros que se requieren para sustentar que las medidas de remediación propuestas serán suficientes para lograr los objetivos planteados. En ese sentido, el administrado deberá presentar lo siguiente:
 - Precisar la ubicación de los módulos de tratamiento de aguas hidrocarburadas, los sistemas de alto vacío y bombeo, así como a interconexión de estos a los módulos de tratamiento. Además, incluir un mapa con el trazo de las líneas de bombeo y alto vacío.
 - Presentar la memoria descriptiva del sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales tratadas. Adjuntar los planos del sistema de tratamiento de aguas residuales.
 - Precisar la ubicación de todas los componentes y/o equipos necesarios para las actividades de remediación, los mismos que deberán contar con las medidas de manejo necesarias para no afectar al agua subterránea.
 - Precisar la ubicación de los puntos de abastecimiento de agua requeridos para las actividades de remediación. En caso de considerarse un punto aprobado deberá precisar el permiso de uso de agua. En caso se requiera una nueva fuente de agua, indicar la ubicación del punto de captación (coordenadas UTM WGS 84 y



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

zona correspondiente), asimismo, detallar el sistema de captación, transporte y almacenamiento en el área del proyecto. Precisar el caudal (l/s y m³/año) a captar en la fuente natural de agua y presentar la información de la disponibilidad hídrica y sustentar la no afectación de terceros. Tomar en cuenta lo establecido en la R.J. N° 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua o la norma que se encuentre vigente.

- c. En el ítem 6.2.2 "Ámbito geográfico de remediación" se presenta la Figura N° 15 "Isoespesores de Fase Libre e Isoconcentraciones de TPH en el Sector 1 y Sector 2 (Zona Baja)" donde se observa que la pluma de contaminación para TPH disuelto se extiende hacia el este y hacia el sur (condominio Punta Arenas) fuera del área de la Refinería Talara; sin embargo, no se presentan medidas de remediación relacionadas a dicha contaminación. En ese sentido, el administrado deberá precisar que acciones de remediación prevé para las zonas fuera de la refinería. De ser el caso, se deberán proponer la instalación de piezómetros adicionales para bombear las aguas subterráneas contaminadas.

4.5. Observación 5: De la revisión del ítem 6.2.3 "Etapas en la ejecución de la remediación", se advierte lo siguiente:

- a. Se indica que la operación (sistema de alto vacío) será continua (24 horas) por un plazo estimado de dos (02) años para la eliminación de la fase libre sobrenadante y de, por lo menos, tres (03) años para la reducción de las concentraciones, tanto en la zona no saturada como en la zona saturada. Al respecto, el administrado deberá estimar el caudal (m³) y caudal (l/s o m³/día) de agua subterránea a extraer y de la fase libre sobrenadante, lo cual deberá guardar relación con el caudal de diseño de los módulos de tratamiento. Para sustentar los caudales, se deberán de presentar las pruebas hidrodinámicas (pruebas de bombeo) donde se pueda analizar la respuesta del acuífero local por la propia acción de bombeo, con la finalidad de poder plantear los caudales de bombeo adecuados para el bombeo sin que este afecte la extensión de la cuña salina presente en el ámbito de estudio.
- b. Se indica lo siguiente: *"El agua tratada podrá ser derivada a un punto de vertimiento previamente habilitado para tal efecto por el área de operativa de la instalación, ser infiltrada en el sitio, para lo cual se deberán gestionar los permisos de vertimiento correspondientes, o ser incorporada a los procesos de la Refinería Talara"*. Al respecto, el administrado deberá detallar el manejo de los efluentes, desde su extracción, traslado, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

Para el caso de vertimiento, deberá considerar lo siguiente:

- Descripción del sistema de tratamiento y disposición final, que incluya el diagrama de flujo indicando el caudal de diseño y de operación, periodo de retención, eficiencia del sistema de tratamiento.
- Un esquema o diagrama de flujo del balance hídrico integral del proyecto, que precise el sistema de tratamiento y disposición final, debiendo indicar las aguas residuales para su disposición final (l/s y m³/año).
- Deberá indicar el caudal máximo y promedio, y el volumen anual de las aguas residuales a verter (l/s y m³/año), régimen de vertimiento (intermitente o continuo), información del dispositivo de descarga y el nombre del cuerpo receptor.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

- Deberá presentar la evaluación del efecto del vertimiento y el cálculo de la longitud de la zona de mezcla, para ambas evaluaciones se deberá aplicar la "Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua" aprobada mediante Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA. Asimismo, deberá presentar la caracterización de la calidad de agua del cuerpo receptor, adjuntando los informes de ensayo respectivo emitido por un laboratorio acreditado ante INACAL.
- En el caso de presentar excedencia de los ECA para Agua en la evaluación de calidad de agua, deberá indicar las posibles fuentes naturales y/o antrópicas que sustenten dicha(s) excedencia(s) y plantear medidas de mitigación. El vertimiento de aguas residuales tratadas no deberá exceder la capacidad de carga del cuerpo receptor.

En caso de reúso se deberá tramitar el derecho de uso de agua respectivo y considerar lo siguiente:

- Descripción del sistema de tratamiento que incluya el diagrama de flujo indicando el caudal de diseño y de operación, periodo de retención, eficiencia del sistema de tratamiento.
- Un esquema o diagrama de flujo del balance hídrico integral que indique los procesos donde se usará el agua, así como el sistema de tratamiento, y la cantidad de aguas residuales para su reúso (l/s y m³/año).
- Deberá indicar la actividad y área destinada al reúso dentro de su predio o concesión, especies que se van a cultivar (según corresponda), frecuencia de riego y volumen a emplear.
- Presentar una tabla resumen del programa de monitoreo de la calidad de las aguas de reúso, donde se indique los parámetros a evaluar (LMP correspondientes y directrices de la OMS sobre calidad microbiológica de las aguas residuales a emplearse en agricultura), frecuencia de monitoreo. Tomar en cuenta el anexo 5 de la R.J. N° 224-2013-ANA.

Para el caso de infiltración, deberá considerar lo siguiente:

- Descripción del sistema de tratamiento que incluya el diagrama de flujo indicando el caudal de diseño y de operación, periodo de retención, eficiencia del sistema de tratamiento.
- Un esquema o diagrama de flujo del balance hídrico integral del proyecto, que precise el sistema de tratamiento y disposición final, debiendo indicar las aguas residuales para su disposición final (l/s y m³/año).
- Deberá indicar el caudal máximo y promedio, y el volumen anual de las aguas residuales a reusar (l/s y m³/año).
- Test de percolación.
- Las medidas de prevención y mitigación para evitar el impacto al recurso hídrico (superficial y/o subterráneo). Considerar que de acuerdo a descrito en el PDR el nivel freático se ubica entre 3 a 5 m de la superficie.



- c. Respecto a los lixiviados producidos en el almacenamiento temporal de suelo contaminado, el administrado deberá precisar su manejo y disposición final.
- d. Respecto a la fase II de oxidación química, se deberá sustentar que el peróxido de hidrógeno o el oxidante elegido no generará contaminación del agua subterránea.

4.6. Observación 6: De la revisión del ítem 6.3 "Plan de control durante la ejecución" se advierte lo siguiente:

- a. Para la zona saturada se indica que el monitoreo se realizará con una frecuencia trimestral durante los dos (02) primeros años; sin embargo, también se indica que la medición de niveles se realizará con una frecuencia mensual. Al respecto, con el fin de llevar el control adecuado de los niveles de agua subterránea y la posible afectación de la extensión de la cuña salina, se deberá definir una frecuencia de monitoreo mensual durante la ejecución de las actividades de remediación.
- b. Se indica que como mínimo se analizarán las fracciones TPH (F1, F2 y F3), BTEX y HAP en la zona saturada; sin embargo, no se consideran los metales. En ese sentido, se deberán incluir como parámetros de monitoreo a los metales totales (arsénico, bario, cromo, mercurio y plomo) y al cadmio disuelto que fueron considerados contaminantes de preocupación. Además, respecto a los posibles contaminantes de los oxidantes en la fase II, se deberán incluir como parámetros a monitorear. Asimismo, precisar la normativa de comparación o establecer los valores que se deberán cumplir para la calidad del agua subterránea, de ser el caso se deberán establecer NRE a cumplir al finalizar las actividades de remediación.
- c. De acuerdo con las observaciones realizadas, se deberá verificar la representatividad de las estaciones de monitoreo de calidad de agua subterránea y de ser el caso adicionar estaciones; así como sustentar los parámetros seleccionados.
- d. Respecto al monitoreo de agua tratada, se indica que, de considerarse el vertimiento, se analizarán como mínimo, las fracciones de TPH (F1, F2 y F3), BTEX y HAP, así como aquellos parámetros con los cuales se contrastarán los resultados analíticos (Límites Máximos Permisibles o ECA). Al respecto, el administrado deberá cumplir con los LMP respectivos (D.S. N° 037-2008-PCM) en el efluente y los ECA (D.S. N° 004-2017-MINAM) en el cuerpo de agua receptor. Además, se deberán precisar los parámetros a ser evaluados, tanto como para LMP como para ECA y considerar una frecuencia de monitoreo mensual.

4.7. Observación 7: En el ítem 6.5 "Propuesta de medidas de seguimiento" se advierte que en el Cuadro N° 21 "Parámetros a analizar en las muestras de agua subterránea o producto sobrenadante" se considera a metales disueltos. Al respecto, se deberán incluir a los metales totales y a los parámetros relacionados al oxidante a utilizar durante la fase II. Además, presentar mapas de Isoconcentraciones para cada parámetro evaluado considerando las observaciones realizadas, y de ser el caso, se deberán proponer estaciones de monitoreo adicionales.

V. CONCLUSIÓN

Evaluado el Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara, presentado por Petróleos del Perú – PETROPERU S.A., se encuentran siete (07) observaciones, las cuales deben ser absueltas para que la Autoridad Nacional del Agua pueda emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 81 de la Ley de Recursos Hídricos Ley 29338.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por QUISPE
QUISPE Wilfredo FAU 20520711865
hard
Motivo: Por Encargo
Fecha: 23/11/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** La subsanación de observaciones se deberá presentar en medio digital de formatos PDF, Word y Excel, la misma que debe ser completa (planos, anexos, informes, figuras, gráficos, tablas, entre otros) y de fácil manejo para su revisión. Del mismo modo, deberá presentar todos los capítulos actualizados a esta Institución para la verificación de toda la información consignada.
- 6.2.** La Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas remita las observaciones a Petróleos del Perú – PETROPERU S.A., a fin de que el Plan Dirigido a la Remediación – Refinería Talara, cumpla con el sustento técnico y la normativa en relación a los recursos hídricos.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

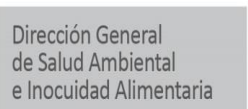
Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

WILFREDO QUISPE QUISPE

PROFESIONAL

DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS



Firmado digitalmente por:
VIVANCO QUINO Naren Takur
FAU 20131373237 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12/01/2023 17:50:22-0500

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

Lima, 11 de enero del 2023

OFICIO N° 162 -2023/DCEA/DIGESA

Señora

IRMA BLANCO ARANDA

Directora

**DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES
HIDROCARBUROS-MINEM**

Av. Las Artes del Sur 260

San Borja.-

Asunto: Opinión Técnica Favorable para la Evaluación de Riesgos a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) previa a la Aprobación del Plan de Descontaminación de Suelos (PDS) del "Plan Dirigido a la Remediación - Refinería Talara", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.

Referencia: Oficio N° 637-2022-MINEM/DGAAH/DEAH
Expediente N° 63726-2022-OTERSA de 19/09/2022

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, comunicarle que vista la solicitud de su representada, emitir la Opinión Técnica Favorable para la Evaluación del Riesgo a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) previa a la Aprobación del Plan de Descontaminación de Suelos (PDS) del "Plan Dirigido a la Remediación - Refinería Talara", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A., presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A., conforme lo establece en el Procedimiento Administrativo N° 52 del Tupa vigente del MINSA, y según lo expresado en el **informe N°291-2023/DCEA/DIGESA**, que adjunto al presente para su conocimiento y fines.

Atentamente,

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

Abg. Naren Taku Vivanco Quino

Director Ejecutivo

Dirección de Certificaciones y Autorizaciones

Correo electrónico: <http://ventanillavirtual.minem.gob.pe>
ventanillavirtual.minem.gob.pe

NTVQ/LMBG

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N° 350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
TLF: (511) 631-4430



**BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024**



Firmado digitalmente por:
BACA GUTIERREZ Luz Marina
FAU 20131373237 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 12/01/2023 14:18:18-0500

INFORME N° 291-2023/DCEA/DIGESA

A : **Abg. NAREN TAKUR VIVANCO QUINO**
Director Ejecutivo
Dirección de Certificaciones y Autorizaciones

Asunto : Opinión Técnica Favorable para la Evaluación de Riesgos a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) previa a la Aprobación del Plan de Descontaminación de Suelos (PDS) del "Plan Dirigido a la Remediación - Refinería Talara", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.

Referencia : Oficio N° 637-2022-MINEM/DGAAH/DEAH
Expediente N° 63726-2022-OTERSA de 19/09/2022

Fecha : Lima, 11 de enero del 2023

1. ANTECEDENTE

Con fecha 09 de setiembre de 2022, se recepciona en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el expediente de la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos-MINEM, mediante el cual solicita; Opinión Técnica Favorable para la Evaluación de Riesgos a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) previa a la Aprobación del Plan de Descontaminación de Suelos (PDS) del " Plan Dirigido a la Remediación - Refinería Talara", presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ-PETROPERÚ S.A., ubicada en la costa norte del Perú, en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura.

**2. BASE LEGAL.**

Firmado digitalmente por:
BACA GUTIERREZ Luz Marina
FAU 20131373237 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 12/01/2023 14:17:21-0500

La solicitud presentada por la empresa está sujeta a la siguiente legislación:

- Ley N°26842 - Ley General de Salud y Ley N°29712 que modifica la Ley General de Salud en los Art. 105, 106 y 122.
- Decreto Supremo N°007-2016-SA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.
- D.S. N°004-2019-JUS - Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444- Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Procedimiento 52° de la Resolución Ministerial N°263-2016/MINSA que Modifica el Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N°001-2016-SA.
- Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente.
- Decreto Supremo N°002-2013-MINAM–Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N°002-2014-MINAM – Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Resolución Ministerial N°258-2011/MINSA de fecha 04.04.2011; que aprueba el Documento Técnico "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020".
- Decreto Supremo N°012-2017-MINAM – Aprueban criterios para la gestión de sitios contaminados.
- Resolución Ministerial N° 034-2015, Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (ERSA) en Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N° 039-2016-EM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

3. ANALISIS DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS A LA SALUD Y EL AMBIENTE (ERSA) EN SITIOS CONTAMINADOS

Para el análisis del estudio se ha tenido en cuenta los riesgos potenciales (asociado a la presencia de sustancias peligrosas) de acuerdo al enfoque establecido en la Guía para elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos aprobada a través de la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM (en adelante, Guía PDS) y la Guía ERSa aprobada mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM. Para esto se busca analizar los siguientes aspectos: los posibles escenarios de peligro de sustancias relacionados al foco o la fuente del sitio impactado, los mecanismos de transporte y distribución de dichas sustancias, así como las rutas de exposición para los receptores potenciales.

3.1. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO.

3.1.1 Datos generales

Cuadro N° 01: Datos generales

Datos	Descripción
Razón Social	Petróleos del Perú S.A. (PETROPERÚ)
Domicilio fiscal	Avenida Canaval y Moreyra N° 150, San Isidro, Lima.
R.U.C.	20100128218
Representante Legal	Juan del Carmen Gallarday Pretto
Teléfono	(511) 614-5000
E-mail	jcgallarday@petroperu.com.pe /mesadeparteesvirtual@petroperu.com.pe

Fuente: Página 14

3.2. ANTECEDENTES GENERALES E INFORMACIÓN RELEVANTE DEL SITIO

3.2.1 Resumen de los estudios disponibles del sitio contaminado

Cuadro N° 02: Documentación Relativa a Refinería Talara

Actos Administrativos	Referencia	Fecha
Plan de Adecuación y Manejo Ambiental	Oficio N° 136-95-EM/DGH	19 de junio de 1995
EIA Proyecto de Modernización de la Refinería Talara (Walsh Perú S.A)	Resolución Directoral N° 087-2011-MEM/AEE	30 de julio de 2011
Informe Preliminar de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados.	Escrito N° 2489532	13 de abril de 2015
Informe de Identificación de Sitios Contaminados (Consortio TEMA)	Resolución Directoral N° 163-2020-MINEM/DGAHH	08 de julio de 2020
Supervisiones de OEFA (a partir de 2016)	N° Expediente / N° CUC*	Fecha de Supervisión
Reporte Público del Informe	Informe N° 015-2013-OEFA/DS-HID	17 al 20 de julio de 2013
Reporte Público del Informe de Supervisión Directa	Informe N° 880-2014-OEFA/DS-HID	12 al 18 de octubre de 2014
	Informe N° 613-2015-OEFA/DS-HID	09 al 14 de febrero de 2015
	Informe N° 99-2016-OEFA/DS-HID	15 al 16 de junio de 2015
	Informe N° 187-2016-OEFA/DS-HID	17 al 18 de junio de 2015
	Informe N° 808-2016-OEFA/DS-HID	14 al 17 de setiembre de 2015
	Informe N° 4961-2016-OEFA/DS-HID	15 al 20 de febrero de 2016
	Informe N° 5486-2016-OEFA/DS-HID	02 al 06 de agosto de 2016
	Informe N° 290-2017-OEFA/DS-HID	9 al 15 de marzo de 2017
Reporte Público del Informe de Supervisión	Informe N° 24-2017-OEFA/DS-HID	9 al 13 de octubre de 2017
Reporte Público de Acciones	Expediente N° 0072-2018-DSEM-CHID	15 a 19 de marzo de 2018
Reporte Público de Supervisión	Expediente N° 0062-2018-DSEM-CHID	13 a 21 de marzo de 2018
	Expediente N° 0076-2018-DSEM-CHID 9 de marzo	5 y 6 de abril de 2018
	Expediente N° 0189-2018-DSEM-CHID	23 julio de 2018
	Expediente N° 0198-2018-DSEM-CHID	31 de julio al 3 de agosto del 2018
	Expediente N° 0326-2018-DSEM-CHID	10 y 11 de diciembre de 2018
	Expediente N° 0137-2019-DSEM-CHID	26 y 27 de mayo de 2019
Estudios especializados		Fecha
Estudio Hidrogeológico de la Refinería Talara (Consortio IndeconsultSerconsult)		Año 2008
Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Agua		Septiembre 2011

Actos Administrativos	Referencia	Fecha
Subterránea: PMRT (Técnicas Reunidas - Litoclean)		

Fuente: Folio 1644

■ Investigación histórica del sitio

La Refinería Talara inició operaciones en el año 1917 con la empresa International Petroleum Company (IPC). En el Cuadro N° 2 se presenta el listado de los eventos históricos más destacables dentro del periodo de funcionamiento de la Refinería Talara.

Cuadro N° 03.- Eventos Históricos Importantes – Refinería Talar

Año	Evento	Documento de Referencia
1914	La compañía inglesa London Pacific Petroleum transfiere el contrato de arrendamiento a la empresa canadiense International Petroleum Company.	EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (2011).
1917 1954	Se instaló la Refinería Talara con una capacidad de producción de 3400 bbl. La Standard Oil Company (antes ESSO), anterior propietaria de la refinería, puso en marcha la Unidad de Destilación Primaria (UDP), cuya instalación y diseño mecánico estuvo en manos de la contratista Arthur cKee Co.	
1965 1968	Al crecer la demanda nacional e internacional de los derivados del crudo, la capacidad de la UDP fue ampliada de 45.000 a 65.000 barriles por día. Mediante Decreto Ley 17066 se expropia el Complejo Industrial de Talara y se encarga su administración a la Empresa Petrolera Fiscal.	Web PETROPERÚ
1969	Mediante Decreto Ley 17753 se cambia el nombre de Empresa Petrolera Fiscal por el de Petróleos del Perú y se le adjudica el Complejo Industrial de Talara y anexos.	
1974 1995	Se instala el Complejo de Craqueo Catalítico (CCC) bajo el diseño mecánico y construcción de la firma Japan Gasolina Co. (JGC), utilizando la tecnología Universal Oil Products (UOP). Los productos principales son: GLP, nafta craqueada y material de corte. Cosapi construye el amarradero del nuevo Muelle de Carga Líquida, para el embarque de productos blancos y negros con capacidad de atender buques tanque de hasta 35 MDWT	
1995 1995	Plan de Adecuación y Manejo Ambiental Estudio hidrogeológico en la Refinería Talara, (Hidroconsult Ingenieros Consultores S.R.L.)	Oficio N° 136-95-EM/DGH
2001	Evaluación del Sistema de Recuperación de Hidrocarburos de la Napa Freática. (Servicios y Ventas Mogollón E.I.R.L.) Informe final, Estudio Mecánica de Suelos CE-039-001 Refinería Talara (Universidad de Piura)	Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (2011)
2002	Estudio de suelos con fines de Cimentación (SENCICO)	
2003	Diseño de las cimentaciones profundas para las estructuras de la refinería de Talara (SEINTEC SAC)	
2008	Recolección de la napa freática afectada con hidrocarburo mediante la ubicación de 04 tanques enterrados ubicados estratégicamente dentro del área de tanques de almacenamiento (Tanques 180, 294, 554, 557). Estudio hidrogeológico de la Refinería de Talara (Indeconsult-Serconsult) fase I 2007, Fase II 2008.	Estudio Hidrogeológico de la Refinería de Talara (2008). Investigación Exploratoria y Estudio sobre la calidad del Suelo y Aguas Subterráneas. Proyecto Modernización de la Refinería Talara (2011)
2009	Se ejecutó la impermeabilización de áreas estancas (Etapa II) de los tanques NL 522, 521, 520, 556, 296, 376, 523, 552, 545. Fecha de inicio: 24.02.2009. Fecha de término: 06.03.2010. Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Agua Subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Modernización de la Refinería Talara (Walsh Perú S.A.) Investigación Exploratoria y Estudio sobre la Calidad del Suelo y Agua Subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (PETROPERÚ).	API N°07-001. EIA Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (2011). Investigación exploratoria y estudio sobre la calidad del suelo y agua subterráneas: Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara (2011)
2011	Fuga de Emulsión (agua aceite), 0.8 bbl, al lado norte del área estanca del Tanque 40, por reboso de escuadra. Fuga de Residual Primario, 0.9 bbl, en Rack de Tuberías de la UDV, falla de brida en línea de 6", por arranque después de Parada de Planta. Fuga de PI-6, 0.8 barriles, en Rack de Tuberías, falla de brida, al lado norte del Tanque 254 Impermeabilización de áreas estancas (Etapa III) de los tanques NL 254, del 377, 379, 174, 203, 205, 204/94	Informe Ambiental (2011) API N°10-018
2012	16 de febrero, al realizar el pase de SLOP en las bahías del separador API norte se produjo un derrame de 2bbl, se afectó 2750m2 de superficie 14 de julio se produjo un derrame de 0,5bbl de SLOP en la planta de lastre por sobrepresión en descarga de la bomba P-299. 28 de noviembre se produjo un derrame de 0,9 galones de ácido sulfúrico en maniobras de inyección al agitador N° 2 del tren de intercambio iónico.	Informe Ambiental 2012

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

Año	Evento	Documento de Referencia
2013	31 de enero, se derramó 0,4 bbl de SLOP del tanque NL 248 por sobrellenado, se afectó 10 m2 de superficie de suelo.	Informe Ambiental (2013)
	20 de Mayo se derramó 0,3 bbl de residual primario del tanque NL182 por sobrellenado, afectándose 4 m2 de superficie de suelo.	
	05 de Junio, se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado.	
	27 de junio se derramó 0,9 barriles de cemento asfáltico del tanque NL 80 por sobrellenado.	
	17 de setiembre se derramó 0,9 barriles de petróleo crudo en área estanca del tanque NL 294 por rebose de escuadra de drenaje.	
	28 de noviembre se derramó 05 barriles de crudo Vasconia por falla del tercer paño de manguera de Línea Submarina Norte.	
	Derrame del MF-180 en el Tanque NL 176 del Patio de Tanques de Refinería Talara.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (mención al documento: Resolución GFHL-OSINERGMIN N° 18944).
2014	Culminación de la impermeabilización de las áreas estancas de los tanques NL 554 y 557. Fecha de inicio: 16.07.2013. Fecha de término: 16.01.2014.	API N° 10-018.
	Impermeabilización de áreas estancas (Etapa IV) que incluye 14 tanques del patio de tanques de refinería (NL 255, 181, 555, 551, 2002, 299, 20, 177, 504, 506, 40, 41, 43, 42).	API N° 13-011
	09 de marzo, se derramó 0,9 bbl de base asfáltica por rebose del tanque NL 99.	Informe Ambiental (2014)
	29 de julio se derramó producto negro (API 35) del lado este del Tanque N.L. 50, debido a una rotura de empaque en línea de recircular.	
	03 de agosto, se derramó producto RC-250 del Tanque NL 482, por rotura de niple de drenaje de Bomba P-302, de recirculado.	
	03 de octubre, se derramó 0,85 bbl de Cemento Asfáltico, por rebose de tanque N.L.99.	
	05 de noviembre, se derramó crudo COE (0,8 bbl.) en área estanca del Tanque N.L. 254, por rebose por alto nivel.	
	29 de noviembre, se derramó base asfáltica (0.5 bbl) en área estanca del Tanque N.L. 468. Rebose por alto nivel.	
2015	No presentar informe Preliminar e Informe final del derrame de dos barriles de Slop ocurrido el 16 de febrero de 2012, al OSINERGMIN. Si se reportó al OEFA en los plazos de ley.	Informe de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados – Refinería Talara (mención al documento: Oficio N° 1707-2014-OSGFHL/UPPD e Informe de Inicio de Procedimiento Administrativo Sancionador N° 872-2014-OS-GFHL/UPPD (24-11-14)).
	Petroperú aprueba la suscripción del contrato para la ejecución del Proyecto de Modernización de Refinería Talara (PMRT) con la empresa de ingeniería Técnicas Reunidas de España. El 29 de mayo iniciaron las obras de la modernización de la refinería, las cuales continúan hasta la actualidad.	
	Informe Preliminar de Identificación de Sitios Potencialmente Contaminados	Escrito N° 2489532
	02 de enero, rebose de base asfáltica del tanque N.L. 392, volumen derramado de 0,8bbl y el área involucrada fue de 10m2, no hubo recuperación del producto.	
	14 de marzo, rotura del brazo K-104 durante maniobras de carga al B/G Santa Clara, el producto derramado fue 3,16 bbl de IFO-380 y el volumen recuperado fue de 3,04 bbl, el área involucrada fue de 300m².	
	30 de junio, drenaje de la línea submarina norte ligeramente abierto, volumen derramado de SLOP de 0,98bbl y volumen recuperado de 0,3bbl, el área involucrada fue de 200m².	
	27 de setiembre, falla del empaque de 12" en la línea submarina sur, se derramó 0,24bbl de IFO-380 involucrando un área de 20m2, no hubo recuperación.	
	27 de setiembre, falla de válvula motorizada, de ingreso al tanque NL 500, al momento de reestablecer la energía eléctrica, se derramó 0,48bbl de nafta liviana y se recuperó 0,36bbl, involucrando un área de 20m².	
	Inspección de OEFA realizada del 14 al 16 de Junio: Hallazgo 1: La empresa PETROPERÚ no ha cumplido con el ECA para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM. Hallazgo 2: La empresa PETROPERÚ no ha realizado el desmantelamiento de los equipos y accesorios de los tanques 99, FT-1 y 256, es decir no fueron retirados del lugar, encontrándose estos en operación.	Carta N° 101-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-258-2015.

Año	Evento	Documento de Referencia
	Inspección de OEFA realizada el 17 y 18 de Junio de 2015, hallazgo: La empresa PETROPERÚ ha incumplido el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo Industrial, establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM. Como resultado de la Supervisión Ambiental Regular, efectuada al Plan de Abandono Parcial para el desmontaje de 4 tanques de la Refinería Talara.	Carta N° 79-2015-OEFA/DS-SD. Informe Técnico N° PMRT-257-2015.
2016	13 de junio, derrame de SLOP (0,5714 bbl) al Noreste de la casa de bombas 5.	Consolidado de incidentes ambientales de Refinería Talara – PETROPERÚ.
	08 de julio, derrame de Gasohol 84 (0,2857 bbl) en la plataforma de despacho del contómetro N° 6.	
	30 de setiembre, derrame de Diésel (0,9524 bbl) en la plataforma de despacho del contómetro N° 03.	
	PETROPERÚ no habría limpiado y/o rehabilitado los suelos impregnados con hidrocarburos ubicados: i) al costado de válvula del rack de tuberías, al lado norte del área estanca del Tanque 300 (tanque retirado que se ubicaba hacia el sureste de la UDP, área que actualmente corresponde al área de Hidrotratamiento de Nafta FCC); ii) dentro del rack de tuberías, entre los tanques 377 y 379; iii) al costado de la escuadra de drenaje de los tanques 377 y 180; iv) al lado este del tanque 181; v) dentro del rack de tuberías; aliado este de los tanques 181 y 204; vi) dentro del rack de tuberías al lado norte del tanque 204; vii) dentro del rack de tuberías, al lado oeste del tanque 204; viii) en el área de bombas FP-13 (E y F); ix) en la parte baja de las válvulas de despacho en la parte de la tubería de 6" de los tanques N° 41, 44 y 45; x) en la parte baja de la tubería de la bomba FP-600 y xi) dentro del área estanca, al lado oeste del tanque N° 299	Carta 156-2017-OEFA/DFSAI/SDI
2017	Informe de Identificación de Sitios Contaminados (Consortio TEMA, 2017)	Resolución Directoral N° 163-2020-MINEM/DGAAH
	Adenda al Informe de Identificación de Sitios Contaminados (Consortio TEMA, 2017)	Adenda al IISC (2017)
	8 de febrero, derrame de 6 gls de producto residual en el rack de tuberías, a 1 m del manifold de refinerías del tanque NL 180.	Reporte de derrame de producto. Reporte de Incidentes/Emergencias Ambientales (2017)
	28 de febrero, derrame de 10 gls de material de corte en el rack de tuberías del lado oeste del tanque NL 557.	
	17 de marzo, derrame de 100 bls de HOGBS en el área estanca del tanque N°523.	
	26 de Mayo, derrame de 0,9 barriles por incendio en el circuito de fondos de la unidad de destilación de vacío en el complejo de craqueo catalítico.	
2018	Fuga de petróleo industrial N°6 por el empaque de la brida, ubicado en el lado noroeste del tanque NL 260.	Reporte de derrame de producto. Reporte de Incidentes/Emergencias Ambientales (2018)
	31 de Abril, derrame de turbo al lado norte del tanque 205, en la unión de línea de 6" en el rack de tuberías.	
	24 de Junio, derrame de producto slop por el techo del tanque NL 249. Cantidad derramada 35 gal, volumen derramado neto 5 gal, volumen recuperado 30gal.	
	9 de Diciembre, derrame de 998,18 barriles de petróleo industrial N°6 en el área estanca (2 730 m²) por rebose del tanque NL 204; 800,85 barriles se recuperaron	
2020	18 de setiembre, presencia de una película iridiscente en la zona ubicada aproximadamente a 800,1 metros aproximadamente desde el punto medio de la válvula compuerta, ubicada detrás del buzón de conexiones en el Terminal Submarino Multiboyas de la Refinería Talara. Cantidad derramada 37,8 gal, área involucrada 200 m²	Reporte Preliminar de Emergencias Ambientales (2020)

Fuente: Folios 1646-1648

Descripción e información del sitio

Los sitios en evaluación corresponden a Refinería Talara y su entorno próximo. La operación actual de Refinería Talara corresponde a refinación.

Ubicación Geográfica

La Refinería Talara está ubicada en Av. Grau s/n en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, a 1 185 km al Norte de Lima.

El emplazamiento limita por el sur con el condominio Punta Arenas, por el norte y por el oeste con el Océano Pacífico y la bahía de Talara y por el este con la Avenida Carlos A. Salaverry (Av. Grau) de la ciudad de Talara.

Cuadro N° 04.- Ubicación de la Refinería Talara

Punto central	Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17 Sur	
	Este	Norte
Refinería Talara	468 806	9 493 528

Fuente: Folio 1747

Área del predio y área contaminada

El área industrial que abarca la Refinería Talara ocupa aproximadamente 132,32 ha² con la ejecución del Proyecto de Modernización. En el siguiente cuadro se presenta la

estimación de la superficie (m²) y el volumen (m³) del suelo afectado por presencia de hidrocarburos.

Cuadro N° 05: Estimación de la Superficie y Volumen de Suelo Afectado

Zona	Superficie Afectada (m ²)	Suelo Afectado	
		Espesor medio (m)	Volumen (m ³)
Refinería Talara			
Patio de Tanques de Almacenamiento, Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y Área de Servicios Industriales y Electrobombas.	586 000	3,9	2 285 400
API/CPI Sur	7 000	2,0	14 000
	4 000	0,8	3 200
Planta de Asfalto	17 000	3,5 59	500
API Norte	18 000	3,0	54 000
Zona Central y Norte de la Refinería Talara	155 000	1,0	155 000
Zona Oeste de la Refinería Talara: Hidrocarburo Antiguo Solidificado	6 000	1,0	6 000
Planta de Lastre	5 000	0,8	4 000
Antiguos Tanques de Almacenamiento de Nafta y Gasolina	1 400	0,8	1 120
Condominio Punta Arenas			
Condominio Punta Arenas	34 000	3,0	102 000
TOTAL	847 400	-	2 684 220

Fuente: Folio 1650

Tipo de Uso del Suelo

La Refinería Talara desarrolla actividades de refinación y comercialización de hidrocarburos en el mercado nacional e internacional. Para ello, los procesos desarrollados comprenden operaciones de recepción, almacenamiento y refinación de crudo y despacho de diversos productos: gasolina para motores, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales, solventes, asfaltos de calidad de exportación y gas doméstico GLP.

Origen de la contaminación y proceso contaminante

Los diferentes estudios realizados en la Refinería Talara han puesto de manifiesto que el subsuelo del emplazamiento se encuentra afectado por presencia de hidrocarburos, detectándose fase libre sobrenadante en la zona central y sur de refinería, abarcando el Patio de Tanques, el Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y el Área de Tratamiento de Efluentes API/CPI sur por el suroeste. Además, la pluma de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea, rodea el área que presenta fase libre sobrenadante y comprende casi la totalidad del emplazamiento.

Las áreas que reportaron afectación en el suelo corresponden principalmente a las áreas en las cuales se detectó fase libre sobrenadante, en tanto, también se tiene afectación en el Área de Antiguos Tanques de Almacenamiento de Nafta y Gasolina, que se ubica en la zona elevada hacia el noroeste, en la Planta de Lastre hacia el noreste y en la Zona Oeste (Hidrocarburo Antiguo Solidificado), donde se observa hidrocarburo antiguo solidificado correspondiente a borras y conchos de ácido nafténico.

Barreras de acceso

La Refinería Talara es accesible vía terrestre mediante la avenida Miguel Grau, la cual comunica el sitio con la ciudad de Talara. Dentro de la instalación, se tiene acceso vehicular a todas las áreas, por lo que no hay restricciones de acceso.

■ Características generales naturales del sitio

Geología

En el emplazamiento se pueden diferenciar tres (3) unidades geológicamente diferenciadas.

- Depósitos de playa (Qr-pl): Esta unidad se presenta en las playas hacia el norte (bahía de Talara) y oeste (playa oeste) de la Refinería Talara. Corresponde a depósitos cuaternarios recientes de arenas sueltas de grano medio a fino, con un alto porcentaje de conchuelas fragmentadas, limitadas por los niveles de alta y baja

marea que conforman terrazas escalonadas de gran longitud, pero poca altura, siendo la terraza más elevada la de 1 metro de altura. La permeabilidad visual estimada es alta.

- Depósitos marinos (Qr-m): Esta unidad se evidencia en el interior de la Refinería Talara. Corresponde a materiales sedimentarios marinos antiguos (cuaternario antiguo) de arenas y gravas, con un cierto contenido de bioclastos y sales. Las gravas son redondeadas a aplanadas y mayormente de tamaño medio, de 6 a 10 centímetros de diámetro, existiendo algunas que alcanzan los 20 centímetros de grosor. En general, las acumulaciones se encuentran medianamente consolidadas, especialmente en aquellos sectores que presentan cemento calcáreo. Esta unidad presenta un espesor entre 5 y 10 metros.
- Grupo Talara (Te-t): Esta unidad aflora hacia noroeste de la Refinería Talara, en la zona elevada donde se encuentra la antorcha. Corresponde a secuencias sedimentarias del eoceno (terciario) de areniscas gris claro a amarillentas, de grano medio y fino, poco cementadas y deleznales, intercaladas con horizontes de limonita y lutitas grises.

Morfológicamente, conforma taludes de tablazos y colinas bajas de laderas suaves o abruptas. Litológicamente, se encuentra conformada por tres miembros: la sección superior integrada por lutitas gris verdosas con laminación delgada, con intercalaciones de areniscas calcáreas bien estratificadas y compactas; la unidad media contiene areniscas de grano fino a medio, gris amarillentas; y la sección superior consiste de una secuencia de conglomerados cuarzosos, seguidos de lutitas grises a negras ferruginosas muy laminadas con alternancias de areniscas cuarzosas de grano grueso a medio y abundantes paquetes brechados. Sus capas sobreyacen en forma concordante a las unidades geológicas terciarias más antiguas e infrayacen con discordancia angular a los sedimentos cuaternarios.

Hidrogeología e Hidrología

a. Cuerpos de Agua Superficial

La Refinería Talara se ubica en una zona desértica y colinda por el oeste y por el norte (bahía Talara) con el Océano Pacífico. El área entorno a la Refinería Talara se caracteriza por la presencia de varias quebradas que descienden hacia la ciudad de Talara, las cuales normalmente se encuentran secas, activándose sólo en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño³.

Hacia el norte del emplazamiento, aproximadamente a 1 km de distancia se encuentra la quebrada Seca, a 7,0 km el Río Pariñas, a 7,8 km la quebrada Honda y a 8,8 km la quebrada Media. Hacia el sureste del emplazamiento, aproximadamente a 4,5 km se encuentra la quebrada Acholado y 12,8 km la quebrada Ancha.

En las inmediaciones de la ciudad de Talara se encuentra la Estación Mareográfica de Talara de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, la cual se encuentra ubicada en las coordenadas UTM (WGS 84) 466169 E y 9492219 N. Las mareas en Talara son de tipo semi diurnas, con una amplitud promedio de 1,2 m, alcanzando las mareas vivas valores promedio de 1,58 m⁴.

b. Cuerpos de Agua Subterránea

La Refinería Talara se encuentra emplazada sobre un Acuífero Fisurado Sedimentario (Qpl-m) del cuaternario pleistoceno-marino, conformado por formaciones consolidadas fisuradas, incluyendo formaciones Kársticas. Corresponde a acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos moderadamente productivos (permeabilidad media). No se excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos

En el emplazamiento se pueden diferenciar dos (2) unidades hidrogeológicas:

- Depósitos Marinos Recientes.
- Grupo Talara.

Descripción de la topografía

El relieve de la Refinería Talara es predominantemente plano, con excepción de un área topográficamente más elevada hacia el noroeste de la misma, donde se sitúa la antorcha, y presenta una ligera inclinación hacia la bahía Talara, al norte del emplazamiento, y el Océano Pacífico, al oeste del emplazamiento. Se sitúa entre el nivel del mar y los 29 m.s.n.m. Comprende las unidades fisiográficas playa, planicie y colina; la playa se encuentra al nivel del mar y comprende la bahía de Talara y la playa oeste, la planicie comprende la zona de tanques y áreas de procesos y se ubica entre los 2 m.s.n.m. y los 14 m.s.n.m., mientras que la colina comprende el área elevada en la parte noroeste, alcanzando los 29 m.s.n.m.

En el entorno inmediato de la Refinería Talara, el límite de la planicie se considera hasta la base de colinas que limitan con la ciudad de Talara y hacia el sur de la Refinería Talara se encuentran las terrazas de origen marino que confirman el tablazo.

Datos climáticos

Todos los datos que presentan toma como base a los registros de la Estaciones Meteorológicas El Alto del SENAMHI, Talara de CORPAC y de la propia Refinería Talara.

• Caracterización del Entorno

En el entorno próximo de la Refinería Talara se encuentran principalmente áreas residenciales (ciudad de Talara y condominio Punta Arenas), en tanto, también se desarrollan algunas actividades comerciales e industriales. En los folios 54-55 muestra los límites de la Refinería Talara y el Mapa de instalaciones en el Entorno de la Refinería Talara.

• Descripción Social

La Refinería Talara se emplaza en un área de uso urbano - industrial. Los centros poblados que se ubican en el entorno inmediato de la Refinería Talara forman corresponden a los siguientes:

- Ciudad de Talara sector cercado, colinda por el este.
- Condominio Punta Arenas, colinda por el sur.

La ciudad de Talara se encuentra conformada por centros poblados de categoría residencial en ámbito urbano, distribuidos en los sectores Talara Norte, Talara Cercado, Talara Sur y Talara Satélite. La población asentada alrededor de la Refinería Talara pertenece al sector Talara Cercado.

Talara Cercado cuenta con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado público y comunicaciones. El servicio de energía eléctrica del distrito de Pariñas es provisto por la empresa Electro norte S.A.

La ciudad de Talara se abastece de agua potable a través de red pública; el servicio de abastecimiento es administrado por la EPS Grau mediante la Planta de Tratamiento El Arenal, la cual capta las aguas del río Chira y brinda servicio al área urbana de la ciudad Talara y algunos centros poblados. En Talara Cercado, no se tiene referencia de la existencia de pozos de agua subterránea para consumo o riego en un radio de 500 m alrededor de la Refinería Talara; las aguas subterráneas son salobres al estar influenciadas por la cuña salina del mar. Asimismo, cuenta con un sistema de alcantarillado por red pública que colecta las aguas servidas, servicio que también es administrado por la EPS Grau. Las aguas residuales son vertidas al mar en algunos puntos y gran cantidad de estas se direccionan a las lagunas de tratamiento ubicadas al norte de la ciudad de Talara.

En la ciudad de Talara se desarrollan diversas actividades económicas: pesca (artesanal), comercio y servicios (supermercados, bancos, estaciones de servicio, ferreterías, alojamientos, otros), extractiva (pozos de perforación GMP, SAPET), industria (planta de ventas Talara, planta de GLP, patio de tanques Tablazos), salud (clínica Tresa y Pulso y centro de salud II, hospital Nivel II Talara); educación inicial, primaria y secundaria; turismo (hoteles, restaurantes) y comercio.

Caracterización de la contaminación

La Refinería Talara con más de 100 años de operación continua en el sitio. Los diferentes estudios realizados han puesto de manifiesto que el suelo y subsuelo del emplazamiento se encuentra afectado por presencia de hidrocarburos, detectándose fase libre sobrenadante en la zona central y sur de refinería, abarcando el Patio de Tanques, el Área de Procesos y Tratamiento Cáustico y el Área de Tratamiento de Efluentes API/CPI sur por el suroeste. Además, la pluma de hidrocarburos disueltos en el agua subterránea, rodea el área que presenta fase libre sobrenadante y comprende casi la totalidad del emplazamiento. Las áreas que reportaron afectación en el suelo corresponden principalmente a las áreas en las cuales se detectó fase libre sobrenadante, en tanto, también se tiene afectación en el Área de Antiguos Tanques de Almacenamiento de Nafta y Gasolina, que se ubica en la zona elevada hacia el noroeste, en la Planta de Laste hacia el noreste y en la Zona Oeste (Hidrocarburo Antiguo Solidificado), donde se observa hidrocarburo antiguo solidificado correspondiente a borras y conchos de ácido nafténico.

Fase de Identificación

Como parte de la Fase de Identificación, en la Refinería Talara se realizaron un total de sesenta (60) puntos de muestreo, alcanzando una profundidad máxima de 6,8 m y detectándose la primera aparición de agua en el subsuelo a profundidades variables entre 0,30 y 4,80 m. en los cuales se tomaron un total de ciento cincuenta y nueve (159) muestras de suelo para la cuantificación e identificación de las áreas afectadas. Asimismo, once (11) puntos de muestreo incluyeron la instalación de piezómetros de control.

a. Resultados Analíticos

Cuadro N° 06.- Resultados Analíticos de las Muestras de Suelos – Fase de Identificación

Código de Muestra	Concentración en (mg/Kg) MS															
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Naftaleno	Benzo (a) Pireno	Arsénico	Bario	Cadmio	Plomo	Mercurio	Cromo VI	PCB
	F1 (C6- C10)	F2 (>C10- C28)	F3 (>C28- C40)													
ECA para Suelo Uso Industrial(D.S. N° 002-2013-MINAM)	500	5 000	6 000	0,03	0,37	0,082	11	22	0,7	140	2000	22	1200	24	1,4	33
6598-110-S01-0.20	< 0,6	196	2 160	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64,6	< 0,5	< 2	0,02	< 0,2	
6598-110-S01-1.00	< 0,6	32	144	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	19,8	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S01-1.70	< 0,6	22	99	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S02-0.10	< 0,6	191	464	0,02	0,04	< 0,008	0,121	< 0,002	< 0,002	5,1	54,9	0,9	15	0,01	< 0,2	
6598-110-S02-1.00	< 0,6	230	840	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,105	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S02-1.90	< 0,6	86	257	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,104	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S03-0.10										6,6	66,2	0,6	17	0,02	< 0,2	
6598-110-S03-1.20	20,9	4 439	435	< 0,004	0,198	0,396	1,188	3,477	< 0,002							
6598-110-S03-2.60	5161	35177	2 103	41,85	196,9	120,6	642,5	41,33	< 0,002							
6598-110-S04-0.10										4	62	< 0,5	< 2	0,02	< 0,2	
6598-110-S04-0.80	12,6	25485	1 663	< 0,004	0,022	0,067	0,202	2,318	< 0,002							
6598-110-S04-1.70	96	28989	1 805	0,763	3,242	1,931	11,75	5,045	< 0,002							
6598-110-S05-0.10										6,9	62,5	0,8	14	0,01	< 0,2	
6598-110-S05-1.00	14,2	6 111	714	0,073	< 0,012	0,171	0,487	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S06-0.10										8,7	70,5	0,5	11	0,02	< 0,2	
6598-110-S06-1.20	51	11 178	2 040	< 0,004	< 0,012	0,093	0,419	12,14	< 0,002							
6598-110-S06-1.80	3,1	350	33	0,029	0,059	0,088	0,353	0,179	< 0,002							
6598-110-S07-0.10										4,2	68,6	< 0,5	119	0,02	< 0,2	
6598-110-S07-1.20	1530	3 616	2 178	1,00	2,975	1,075	7,001	24,98	< 0,002							
6598-110-S07-2.00	590,7	1 067	278	0,793	2,732	0,969	5,434	2,005	< 0,002							
6598-110-S08-0.10										8,2	81,1	< 0,5	10	0,01	< 0,2	
6598-110-S08-1.20	160,8	1 231	227	0,516	4,599	1,952	14,38	47,47	< 0,002							
6598-110-S08-2.00	40,5	357	50	0,256	1,51	0,712	4,417	2,307	< 0,002							
6598-110-S09-0.10										13,1	56	< 0,5	43	0,05	< 0,2	
6598-110-S09-1.00	25,9	9 528	981	0,086	0,515	0,279	1,845	16,63	< 0,002	11,1	66,2	0,6	27	0,04	< 0,2	
6598-110-S09-2.00	145,1	14 174	1 769	0,699	2,998	0,857	5,906	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S09-2.60	25,6	21 831	1 623	0,308	1,563	0,497	4,523	9,818	< 0,002							
6598-110-S10-0.10	13,3	18 527	1 733	< 0,004	0,106	0,106	0,722	< 0,002	< 0,002	< 3,5	55,3	< 0,5	25	0,02	< 0,2	
6598-110-S10-1.00	1409	13 421	245	< 0,004	0,234	0,234	2,936	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S10-1.70	1287	8 560	225	< 0,004	< 0,012	0,111	1,151	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S11-0.10										4,4	47,6	< 0,5	158	0,02	< 0,2	
6598-110-S11-1.00	1220	9 682	281	0,17	1,582	0,949	6,862	20,12	< 0,002							
6598-110-S11-1.90	1434	24 805	622	7,248	94,23	33,82	374,5	61,47	< 0,002							
6598-110-S12-0.10										6,1	52,9	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S12-1.00	93,9	4 724	228	0,339	< 0,012	0,799	1,452	3,066	< 0,002	6,3	67,7	0,6	7	0,04	< 0,2	
6598-110-S12-2.00	177,5	3 063	309	0,211	< 0,012	0,95	0,607	7,667	< 0,002							
6598-110-S12-2.60	2461	12 291	948	14,85	69,31	51,98	180,7	32,7	< 0,002							
6598-110-S13-0.10										5,9	69,4	0,6	10	0,03	< 0,2	
6598-110-S13-1.00	< 0,6	1 322	2 260	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	0,193							
6598-110-S13-2.00	1,4	255	4 068	0,022	< 0,012	< 0,008	0,111	< 0,002	< 0,002							

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

Código de Muestra	Concentración en (mg/Kg) MS															
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Naftaleno	Benzo (a) Pireno	Arsénico	Bario	Cadmio	Plomo	Mercurio	Cromo VI	PCB
	F1 (C6-C10)	F2 (>C10-C28)	F3 (>C28-C40)													
6598-110-S13-3.00	< 0,6	35	158	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S14-0.10										6,7	74,2	< 0,5	5	0,02	< 0,2	
6598-110-S14-1.00	15,8	7 739	6 116	< 0,004	< 0,012	0,067	0,045	2,599	< 0,002							
6598-110-S14-2.00	46,7	14 704	8 727	0,049	< 0,012	0,123	< 0,019	12,33	< 0,002							
6598-110-S14-2.70	226,6	3 108	2 751	0,051	< 0,012	0,177	0,076	2,971	< 0,002							
6598-110-S15-0.10										6	395,3	1	17	0,03	< 0,2	
6598-110-S15-1.40	2,2	< 0,9	45	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S16-0.10										8,6	56,3	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S16-1.00	1,2	6 440	7 743	0,023	0,047	0,07	0,211	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S16-1.60	2858	16 881	1 802	0,166	0,663	0,734	4,854	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S17-1.70	1 412	16 852	1 739	0,025	0,076	0,152	0,659	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S17-0.10	< 0,6	302	999	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	67,3	< 0,5	8	0,02	< 0,2	
6598-110-S17-1.00	1,6	2 543	93	< 0,004	< 0,012	0,068	0,16	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,7	< 0,5	11	0,07	< 0,2	
6598-110-S18-0.60	< 0,6	72	702	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S18-1.20	< 0,6	< 0,9	55	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S18-0.10	< 0,6	110	1 091	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	180,8	< 0,5	23	0,03	< 0,2	
6598-110-S19-0.10										4,1	59,6	0,8	16	0,01	< 0,2	
6598-110-S19-1.00	28,4	11 165	4 902	0,045	0,068	0,113	0,295	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S19-2.20	793,8	39 132	8 057	14,87	81,77	32,21	235,4	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S20-0.10										< 3,5	72,2	0,6	33	0,02	< 0,2	
6598-110-S20-1.00	4,9	9 412	12 521	< 0,004	< 0,012	0,066	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	23,1	< 0,5	10	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S20-2.00	10,4	606	652	< 0,004	< 0,012	0,241	0,12	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S20-2.50	528	9 419	6 829	0,384	< 0,012	0,896	4,021	6,362	< 0,002							
6598-110-S21-0.10										7,3	65,5	< 0,5	6	0,03	< 0,2	
6598-110-S21-1.00	< 0,6	53	190	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,102	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S21-2.00	< 0,6	51	260	< 0,004	0,041	0,062	0,124	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S22-0.10										< 3,5	154,2	< 0,5	6	0,02	< 0,2	
6598-110-S22-1.00	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,102	< 0,002	< 0,002	< 3,5	171,7	< 0,5	< 2	< 0,01	< 0,2	
6598-110-S22-2.00	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S23-0.10	< 0,6	164	659	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	51,6	< 0,5	12	0,02	< 0,2	
6598-110-S23-1.00	< 0,6	3 191	13 303	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S23-2.40	1163	2 957	1 695	< 0,004	< 0,012	0,25	0,2	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S24-0.10	< 0,6	7 534	2 843	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	57,3	< 0,5	24	0,02	< 0,2	
6598-110-S24-0.80	< 0,6	6 551	2 355	< 0,004	0,021	0,064	0,15	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S24-1.30	15,3	22 527	2 965	0,596	4,173	1,025	6,223	3,845	< 0,002							
6598-110-S25-0.10	1,3	5 695	19 065	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	9,9	97,2	< 0,5	28	0,2	< 0,2	
6598-110-S25-1.00	241,1	188	146	1,507	< 0,012	1,211	2,076	2,704	< 0,002	< 3,5	29,9	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S26-0.10	3,6	6 279	1 470	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,5	< 0,5	12	0,06	< 0,2	
6598-110-S26-1.00	13,9	5 343	2 355	< 0,004	< 0,012	0,116	0,556	52,91	< 0,002							
6598-110-S27-0.10	2,2	4 097	3 533	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	52,6	< 0,5	36	1,62	< 0,2	
6598-110-S27-1.00	30,6	17 894	2 113	< 0,004	< 0,012	0,069	0,367	< 0,002	< 0,002	4,4	37	< 0,5	99	0,5	< 0,2	
6598-110-S28-0.10	< 0,6	< 0,9	29	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,7	71,3	< 0,5	13	0,02	< 0,2	
6598-110-S28-1.00	< 0,6	30	188	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							



PERÚ

Ministerio
de Salud

Viceministerio
de Salud Pública

Dirección General
de Salud Ambiental
e Inocuidad Alimentaria

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

Código de Muestra	Concentración en (mg/Kg) MS															
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Naftaleno	Benzo (a) Pireno	Arsénico	Bario	Cadmio	Plomo	Mercurio	Cromo VI	PCB
	F1 (C6-C10)	F2 (>C10-C28)	F3 (>C28-C40)													
6598-110-S29-0.10	< 0,6	10	86	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	164,1	< 0,5	17	0,03	< 0,2	
6598-110-S29-0.70	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S29-1.40	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S30-0.10	< 0,6	5 524	12 320	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	46,6	< 0,5	29	0,04	< 0,2	
6598-110-S30-1.00	23,7	8 604	6 307	< 0,004	< 0,012	0,15	< 0,019	21,8	< 0,002							
6598-110-S30-1.70	1438	20 037	15 868	< 0,004	< 0,012	0,327	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S31-0.10										10,3	97,1	< 0,5	16	0,04	< 0,2	
6598-110-S31-0.60	< 0,6	1 580	2 171	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	15,5	929,9	< 0,5	175	0,82	< 0,2	
6598-110-S31-1.70	< 0,6	15	141	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S32-0.10										6,9	94,4	0,8	28	0,08	< 0,2	
6598-110-S32-1.00	6,7	1 046	1 693	0,042	0,021	0,106	0,401	1,6	< 0,002							
6598-110-S32-2.00	138,3	34 966	13 409	0,249	0,272	0,816	2,563	66,84	< 0,002							
6598-110-S33-0.10	< 0,6	16	71	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	43,4	< 0,5	7	0,21	< 0,2	
6598-110-S33-1.00	< 0,6	9	39	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S33-1.80	< 0,6	11	40	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S34-0.10	< 0,6	2 078	3 954	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	72,3	< 0,5	242	0,08	< 0,2	
6598-110-S34-0.80	< 0,6	2 177	4 260	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S35-0.10	< 0,6	26	18	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,9	38	< 0,5	15	0,06	< 0,2	
6598-110-S35-1.00	< 0,6	9	14	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S35-2.50	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S36-0.10	< 0,6	5 715	14 613	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7,4	77,8	1,4	284	0,03	< 0,2	
6598-110-S37-0.20	< 0,6	87	353	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	91,1	< 0,5	22	0,02	< 0,2	< 0,021
6598-110-S37-1.00	< 0,6	25	127	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	8,8	< 0,5	< 2	0,01	< 0,2	
6598-110-S38-0.10	< 0,6	3 127	4 130	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	47	< 0,5	31	0,09	< 0,2	
6598-110-S38-1.00	1,6	3 158	3 235	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S39-0.10	< 0,6	65	606	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	8,4	50,3	< 0,5	84	0,04	< 0,2	
6598-110-S39-1.00	< 0,6	65	603	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	0,088	< 0,002	11,5	31,2	< 0,5	80	0,03	< 0,2	
6598-110-S40-0.10	< 0,6	20 886	201 524	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,024	< 0,002	< 0,002	< 3,5	20,4	< 0,5	102	0,64	NR	
6598-110-S40-0.90	< 0,6	22 970	129 228	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S41-0.10	11,1	25 061	2 113	< 0,004	0,043	0,108	0,71	10,96	< 0,002	< 3,5	111,2	< 0,5	509	0,01	< 0,2	
6598-110-S41-1.00	548,1	21 819	948	20,02	215,3	107,6	755,9	33	< 0,002							
6598-110-S42-0.10	< 0,6	76	79	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	55,4	< 0,5	9	0,02	< 0,2	
6598-110-S42-1.00	< 0,6	4 692	13 716	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	3,21	< 0,002							
6598-110-S42-2.00	< 0,6	21	167	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S43-0.20										8,6	106,1	< 0,5	23	0,05	< 0,2	
6598-110-S43-1.00	< 0,6	51	511	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64	< 0,5	17	0,07	< 0,2	
6598-110-S43-1.80	< 0,6	< 0,9	38	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	0,044	< 0,002							
6598-110-S44-0.10	< 0,6	4 394	1 089	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	152,8	< 0,5	29	0,14	< 0,2	
6598-110-S44-1.00	< 0,6	39	458	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S44-1.70	< 0,6	< 0,9	< 0,9	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S45-0.10	< 0,6	80	895	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	627	< 0,5	27	0,06	< 0,2	
6598-110-S45-0.90	< 0,6	22	193	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S45-1.60	< 0,6	14	74	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

Código de Muestra	Concentración en (mg/Kg) MS															
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Naftaleno	Benzo (a) Pireno	Arsénico	Bario	Cadmio	Plomo	Mercurio	Cromo VI	PCB
	F1 (C6-C10)	F2 (>C10-C28)	F3 (>C28-C40)													
6598-110-S46-0.10										< 3,5	62,8	< 0,5	9	0,03	< 0,2	
6598-110-S46-0.20																< 0,042
6598-110-S46-1.00	2,1	188	28	< 0,004	< 0,012	0,071	0,095	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S46-2.60	18,6	2 882	190	0,235	0,147	0,294	0,559	2,499	< 0,002							
6598-110-S47-0.10										8,2	51,4	< 0,5	24	0,04	< 0,2	
6598-110-S47-0.20																< 0,042
6598-110-S47-1.00	2,4	4 144	1 595	0,042	0,063	0,063	0,105	0,499	< 0,002							
6598-110-S48-0.10										5,1	52,7	< 0,5	7	0,02	< 0,2	
6598-110-S48-0.20																< 0,042
6598-110-S49-0.10										< 3,5	37,2	0,5	37	0,05	< 0,2	
6598-110-S49-0.20																< 0,042
6598-110-S50-0.20	< 0,6	5 695	6 028	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	39,2	< 0,5	65	0,17	< 0,2	< 0,021
6598-110-S50-1.00	< 0,6	644	2 357	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S51-0.20	< 0,6	219	351	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	63,5	< 0,5	9	0,03	< 0,2	< 0,021
6598-110-S52-0.20	< 0,6	112	977	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	66,1	< 0,5	34	0,05	< 0,2	< 0,021
6598-110-S52-1.00	< 0,6	41	326	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S52-2.00	4,7	1 841	1 336	< 0,004	< 0,012	0,095	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S53-0.10										< 3,5	46,9	< 0,5	28	0,07	< 0,2	
6598-110-S53-0.20																< 0,021
6598-110-S54-0.20	< 0,6	11	32	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	73,5	< 0,5	6	0,01	< 0,2	< 0,021
6598-110-S54-0.80	< 0,6	8	30	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S55-0.20	< 0,6	< 0,9	33	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	7	63,5	< 0,5	12	< 0,01	< 0,2	< 0,021
6598-110-S55-1.00	< 0,6	< 0,9	20	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S56-0.10	< 0,6	19 827	215 809	< 0,004	< 0,012	< 0,008	0,024	< 0,002	< 0,002	< 3,5	12,9	< 0,5	46	0,24	NR	
6598-110-S56-1.20	< 0,6	12 469	123 802	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S57-0.10	< 0,6	17 947	241 384	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	22,1	< 0,5	41	0,12	NR	
6598-110-S57-0.60	< 0,6	20 665	185 757	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S58-0.10	< 0,6	507	500	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	8,1	91,3	< 0,5	21	0,02	< 0,2	
6598-110-S58-1.20	< 0,6	958	665	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							
6598-110-S59-0.10	< 0,6	1 412	5 916	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	67,1	< 0,5	55	0,06	< 0,2	
6598-110-S59-0.80	4,7	3 397	10 901	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	0,73	< 0,002							
6598-110-S60-0.10	< 0,6	22	93	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	14,4	46,5	< 0,5	10	0,02	< 0,2	
6598-110-S60-1.00	< 0,6	< 0,9	22	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002							

Cuadro N° 07: Control de Calidad. Duplicados de las Muestras de Suelo

Código de Muestra	Concentración (mg/kg)														
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)			Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	Naftaleno	Benzo (a) Pireno	As	Ba	Cd	Pb	Hg	Cr VI
	F1 (C6-C10)	F2 (C10-C28)	F3 (C28-C40)												
ECA Suelo Uso Industrial (D.S. 002-2013-MINAM)	500	5 000	6 000	0,03	0,37	0,082	11	22	0,7	140	2000	22	1200	24	1,4
6598-110-S20-1.00	4,9	9 412	12 521	< 0,004	< 0,012	0,066	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	23,1	< 0,5	10	< 0,01	< 0,2
6598-110-S20-1.00	508,98	24 300	29 082	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,217	1,923	20,385	0,181	4,303	0,1898	<0,11
6598-110-S31-0.60	< 0,6	1 580	2 171	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	15,5	929,9	< 0,5	175	0,82	< 0,2
6598-110-S31-0.60	<0,08	155	307	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	15,150	710,234	0,556	170,66	25,718	<0,11
6598-110-S43-1.00	< 0,6	51	510,6	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002	< 3,5	64	< 0,5	17	0,07	< 0,2
6598-110-S43-1.00	2,03	106	846	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016	4,316	91,413	0,281	10,602	<0,0109	<0,11
6598-110-S30-1.00	23,7	8 604	6 307	< 0,004	< 0,012	0,15	< 0,019	21,8	< 0,002						
6598-110-S30-1.00	43,35	9 311	5 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,52						
6598-110-S40-0.90	< 0,6	22 970	129 228	< 0,004	< 0,012	< 0,008	< 0,019	< 0,002	< 0,002						
6598-110-S40-0.90	<0,08	35 618	409 183	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	6,38						
6598-110-S16-1.00	1,2	6 440	7 743	0,023	0,047	0,07	0,211	< 0,002	< 0,002						
6598-110-S16-1.00	3	2 236	4 638	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016						
6598-110-S17-1.00	1,6	2 543	92,9	< 0,004	< 0,012	0,068	0,16	< 0,002	< 0,002	< 3,5	59,7	< 0,5	11	0,07	< 0,2
6598-110-S17-1.00	7,43	2 061	87	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,217	4,756	58,077	0,555	9,492	<0,0109	<0,11
6598-110-S10-1.00	1 409	13 421	245,1	< 0,004	0,234	0,23	2,936	< 0,002	< 0,002						
6598-110-S10-1.00	3 060	14 255	142	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,016						

 Supera los ECA para Suelo de uso industrial según D.S. N° 002-2013-MINAM
Fuente: IISC de la Refinería Talara, Consorcio TEMA, 2017

Resultados de las Muestras de Agua Subterránea

Cuadro N° 08: Dispositivos de Control Instalados en la Refinería Talara

Código Piezómetro	Profundidad Total (m)	Profundidad de Producto (m)	Espesor aparente del Producto (m)	Profundidad del Nivel Freático (m)
Piezómetros instalados en la Fase de Identificación				
S02	5,053	N.D.	N.D.	2,695
S13	5,052	N.D.	N.D.	3,017
S21	5,627	2,966	0,392	3,358
S24	3,870	1,672	0,006	1,678
S26	3,521	1,552	0,254	1,806
S29	3,362	N.D.	N.D.	0,754
S32	5,049	1,506	0,330	1,836
S40	3,100	1,079	0,0	1,079
S41	3,291	1,064	0,131	1,195
S42	3,900	N.D.	N.D.	2,160
S44	3,763	N.D.	N.D.	1,087
Pozos de recuperación de la Napa Raetic Existentes				
Pozo 554	3,078	1,537	0,075	1,612
Pozo 557	3,962	2,938	0,514	3,452
Pozo 180	3,017	1,595	1,422	3,017
Pozo 294	4,297	2,177	2,120	4,297

Fuente: folio 1663

Cuadro N° 09.- Resultados Analíticos de Fase Libre Sobrenadante – Fase de Identificación

Muestra de agua subterránea	Composición (%)			Concentración (mg/L)			
	TPH F1	TPH F2	TPH F3	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
Piezómetros instalados en la Fase de Identificación							
6598-110-S21	12,5	48,5	39	57,5	< 0,002	< 0,002	1 113
6598-110-S24	58,6	39,7	1,7	1093	4 178	2 940	13 883
6598-110-S26	7,7	69,8	22,5	27,9	< 0,002	45,63	360,8
6598-110-S32	12,3	74	13,7	37	266,7	< 0,002	742,7
6598-110-S41	15,8	80,9	3,3	194,8	488,4	214,6	1 166
Pozos de Recuperación de la Napa Freática Existentes							
6598-110-Pozo 180	19,6	75,1	5,4	< 0,001	17,85	35,75	167,9
6598-110-Pozo 294	0,6	78,3	21,1	< 0,001	< 0,002	< 0,002	192,8
6598-110-Pozo 554	30,4	65,6	4	< 0,001	< 0,002	< 0,002	38,25
6598-110-Pozo 557	62,4	36,2	1,4	493,5	320	< 0,002	1 567

Fuente: folio 1663

Cuadro N° 10: Resultados Analíticos de Agua Subterránea – Fase de Identificación

Muestra de agua subterránea	TPH (C6-C10)	TPH (C10-C40)
	Concentración en (mg/L)	
ECA Agua Categoría 4 (D.S. N° 004-2017- MINAM)	0,5	
Normativa Holandesa (Soil Remediation Circular 2013)	-	0,6
6598-110-S02	< 0,21	< 0,04
6598-110-S13	< 0,21	1,81
6598-110-S29	< 0,21	11,59
6598-110-S40	< 0,21	357,68
6598-110-S42	< 0,21	1,85
6598-110-S44	< 0,21	0,42

Supera la Normativa Holandesa y el ECA para Agua categoría 4 según D.S. N° 004-2017-MINAM.

Fuente: folio 1664

b. Conclusiones del IISC

El Informe de Identificación de Sitios Contaminados (IISC) de la Refinería Talara indica que se detectaron indicios de afección por presencia de hidrocarburos en suelo y agua subterránea, por tanto proceden a la fase Caracterización del ECA para Suelo. El IISC de Refinería Talara fue aprobado el 08 de julio de 2020 mediante Resolución Directoral N°163-2020- MINEM/DGAAH. A continuación, se presenta el resumen de la afectación identificada en el IISC.

Medio suelo:

- Patio de Tanques de Almacenamiento, sectores Sureste y Suroeste de la Refinería, que registran concentraciones en los parámetros de TPH (F1, F2, F3), BTEX y Naftaleno que superan a los estándares de calidad de suelos en profundidades que van de 0,10 m a 2,60 m.
- Área de Procesos, al Norte de la Unidad de Craqueo Catalítico (punto S25) y al

Este de la Unidad de Destilación Primaria (punto S26), registran concentraciones en los parámetros de TPH (F2, F3), Benceno, Etilbenceno y Naftaleno, que superan los estándares de calidad de suelo en profundidades que van de 0,10 m a 1,00 m

- Área de Tratamiento con Soda Caustica; a la profundidad de 0,80–1,00 metros se registró una concentración de TPH (F2) que supera el estándar de calidad de suelo.
- Área de Electrobombas F-P13, en la cual se obtuvieron concentraciones de TPH (F1, F2, F3), y Etilbenceno que superaron los estándares de calidad de suelos, en profundidades que están entre 0,10 m y 1,70 m.
- Área de Servicios Industriales, en el suelo más superficial (de 0,00–0,20 m), se registraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superaron el estándar de calidad de suelos.
- Área de Tratamientos de Efluentes, CPI Sur, se detectaron concentraciones de TPH (F2,F3) Benceno, Etilbenceno y Naftaleno que superaron los estándares de calidad de suelos en profundidades entre 1,00 y 2,00 metros.
- Área de Tratamientos de Efluentes, API Norte, que a la fecha se encuentra inoperativa, mostró una concentración de TPH (F3) que supera el estándar de calidad de suelos a una profundidad de 0,80 m.
- Planta de Lastre, la concentración de TPH (F3) detectada supera el estándar de calidad de suelos en la profundidad de 1,00 m.
- Planta de Asfaltos, a los 2,00 m de profundidad se registró una concentración de Etilbenceno superior al estándar de calidad de suelos.
- Área de Antiguos Tanques (90, 91, 480) pendientes a ser reubicados, se registraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superan el estándar de calidad de suelos en un estrato de 0,00–0,10 m.
- Al Oeste de la Estación de Bombeo (Captación de agua de mar) se ubica la zona de rompientes con tablestacas temporales en donde se tiene presencia de conchos de ácido nafténico en donde se mostraron concentraciones de TPH (F2, F3) que superaron los estándares de calidad de suelos desde la superficie hasta los 1,20 m de profundidad.

Agua Subterránea:

- Se detectó fase libre sobrenadante en los piezómetros instalados en el patio de tanques (S21, S24 y S41), en el área de procesos (S26) y en el área de tratamiento de efluentes API y CPI Sur (S32), así como en los cuatro (4) pozos de recuperación de la napa freática. En el piezómetro S40, instalado al oeste de la estación de bombeo del punto de captación de agua de mar, se detectó agua con hidrocarburo emulsionado; mientras que en la muestra de agua tomada en el piezómetro S42, instalado en la planta de lastre, se percibió olor a hidrocarburos.
- El producto de los pozos 180, 554, 557 y de los piezómetros ubicados en el patio de tanques (S24 y S41) corresponde a productos ligeros e intermedios. El producto del pozo 294, del piezómetro S26 ubicado en el área de procesos y del piezómetro S21 ubicado en el extremo suroeste del patio de tanques corresponde a productos intermedios y pesados. El producto del piezómetro S32 ubicado en el área de tratamiento de efluentes industriales API y CPI corresponde a una mezcla de diferentes productos, predominando la fracción de gasóleo/diésel o cadenas intermedias.
- Se reportan excedencias para TPH fracción C10-C40 de los valores de referencia internacionales (Normativa Holandesa) y, de manera referencial, de la categoría 4 del ECA para agua (D.S. N° 004-2017-MINAM) en todos los piezómetros, excepto en los puntos S02 y S44, ubicados en el área destinada a oficinas (SE del emplazamiento) y en la nueva área de almacenamiento de tuberías (NE del emplazamiento). La composición del hidrocarburo detectado en el agua subterránea es mayormente tipo gasóleo.

3.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.3.1 Determinación de los contaminantes de preocupación

Cuadro N° 11.- Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 1

Sector 1. Zona de Tanques e Instalaciones Aledañas					
Compuesto ^{1,2}		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	85440	C47 (2,00-2,25)	13,64	C9
	(C6-C10)				
	F2	67160	C12 (2,25-2,50)	1,54	C7
	(C10-C28)				
	F3	20198	C32A (0,80-1,00)	0,213	C7
	(C28-C40)				
BTEX	Benceno	203,1	C47 (2,00-2,25)	0,2056	C9
	Tolueno	2049		-	-
	Etilbenceno	770,8		-	-
	Xilenos	5378		0,5447	C9
PAH	Naftaleno	737,9		0,000333	C7
	Benzo(a) pireno	0,193	S13-1,00	-	-
Metales	Arsénico	13,1	S9-0,1	0,0083	C7
	Bario	395,3	S15-0,10	0,4338	C63
	Cadmio	1	S15-0,10	0,00284	C5
	Cromo	12	C66 (0,10-0,25)	0,0206	C7
	Mercurio	0,21	S33-0,10	0,002	C5
	Plomo	509	S-41	0,0206	C5

Fuente: folio 1701

Nota 1: A efecto de los cálculos llevados a cabo con la herramienta de cálculo RBCA Tool Kit for Chemical Releases, las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F1 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C6-C8, C8-C10 y aromáticas C6-C8, C8-C10 (pese a que no se computan los resultados de las aromáticas dado que se dispone de la cuantificación discriminada de los BTEX).

Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F2 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C10-C12, C12-C16, C16-C35 y aromáticas C10-C12, C12-C16, C16-C21 y C21-C35. Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F3, entre las cadenas alifáticas y aromáticas C16-C35 y C21-C35 respectivamente.

Nota 2: Para aquellas concentraciones de hidrocarburos disueltos en las aguas subterráneas que superaran la solubilidad teórica del producto caracterizado en este sector (70% fracción F1, 25% fracción F2 y 5% fracción F3), se utiliza a efectos de cálculo la solubilidad efectiva obtenida a partir de la base de datos fisicoquímicos de los compuestos de la fuente bibliográfica correspondiente a Gustafson et al., 1997, Table 8.

Nota 3: Puesto que los puntos C3, C17 y C55 presentaron fase libre sobrenadante posteriormente a la toma de la muestra de agua, no se tienen en cuenta sus concentraciones en aguas subterráneas Elaboración: LITOCLEAN, 2022

Cuadro N° 12: Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 2

Sector 2. Zona de Procesos					
Compuesto ^{1,2}		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	26445	C24 (2,30-2,55)	1,37	C65
	(C6-C10)				
	F2	82058	C22 (2,50-2,75)	26,18	C64
	(C10-C28)				
	F3	31934	C62 (2,40-2,80)	13,8	C64
	(C28-C40)				
BTEX	Benceno	74,18	C28 (3,50-3,75)	0,4801	C26
	Tolueno	280,3		0,0416	C27
	Etilbenceno	210,1		0,0383	C26
	Xilenos	1026		0,1241	C27
PAH	Naftaleno	95,33		-	-
Metales	Arsénico	17,5	C64 (0,10-0,25)	0,0314	C64
	Bario	929,9	S31-0,60	0,9832	C27
	Cadmio	1,4	S36-0.10	-	-
	Cromo	29,1	C64 (0,10-0,25)	0,0017	C27
	Mercurio	1,62	S27-0.10	0,001	C65
	Plomo	186,4	C64 (0,10-0,25)	0,0046	C64

Fuente: folio 1702

Nota 1: A efecto de los cálculos llevados a cabo con la herramienta de cálculo RBCA Tool Kit for Chemical Releases, las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F1 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C6-C8, C8-C10 y aromáticas C6-C8, C8-C10 (pese a que no se computan los resultados de aromáticas dado que se dispone de cuantificación discriminada de BTEX). Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F2 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C10-C12, C12-C16, C16-C35 y aromáticas C10-C12, C12-C16, C16-C21 y C21-C35. Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F3, entre las cadenas alifáticas y aromáticas C16-C35 y C21-C35 respectivamente.

Nota 2: Para aquellas concentraciones de hidrocarburos disueltos en las aguas subterráneas que superaran la solubilidad teórica del producto caracterizado en este sector (35% fracción F1, 40% fracción F2 y 25% fracción F3), se utiliza a efectos de cálculo la solubilidad efectiva obtenida a partir de la base de datos físico-químicos de los compuestos de la fuente bibliográfica correspondiente a Gustafson et al., 1997, Table 8.

Elaboración: LITOCLEAN, 2022.

Cuadro N° 13: Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 3

Sector 3. Planta de Lastre					
Compuesto ¹		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	-	-	-	-
	(C6-C10)	-	-	-	-
	F2	4692	S42-1,00	0,205	C50
	(C10-C28)	4692	S42-1,00	0,205	C50
	F3	13716	S42-1,00	0,123	C50
	(C28-C40)	13716	S42-1,00	0,123	C50
PAH	Naftaleno	3,21	S42-1,00	-	-
Metales	Arsénico	7	S55-0,20	0,0301	C49
	Bario	627	S45-0,10	0,1165	C50
	Mercurio	0,06	S45-0,10	-	-
	Plomo	27	S45-0,10	0,0026	C50

Fuente: folio 1703

Nota 1: A efecto de los cálculos llevados a cabo con la herramienta de cálculo RBCA Tool Kit for Chemical Releases, Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F2 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C10-C12, C12-C16, C16-C35 y aromáticas C10-C12, C12-C16, C16-C21 y C21-C35. Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F3, entre las cadenas alifáticas y aromáticas C16-C35 y C21-C35 respectivamente.

Elaboración: LITOCLEAN, 2022

Cuadro N° 14: Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 4

Sector 4. Playa, Zona Oeste Refinería Talara			
Compuesto ¹		Suelos	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	17,9	C56C (0,0-0,10)
	(C6-C10)		
	F2	36710	C56C (0,0-0,10)
	(C10-C28)		
	F3	309000	C52B (0,0-0,10)
	(C28-C40)		
BTEX	Benceno	-	-
	Tolueno	0,05474	C56C (0,0-0,10)
	Etilbenceno	-	-
	Xilenos	0,1272	C56C (0,0-0,10)
Metales	Bario	22,1	S57-0.10
	Mercurio	0,64	S40-0.10
	Plomo	102	S40-0.10

Fuente: folio 1704

Nota 1: A efecto de los cálculos llevados a cabo con la herramienta de cálculo RBCA Tool Kit for Chemical Releases, las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F1 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C6-C8, C8- C10 y aromáticas C6-C8, C8-C10 (pese a que no se computan los resultados de las aromáticas dado que se dispone de la cuantificación discriminada de los BTEX).

(...)

Cuadro N° 15: Compuestos de Preocupación y Concentraciones Representativas Sector 5

Sector 5. Condominio Punta Arenas					
Compuesto ¹		Suelos		Aguas subterráneas	
		Concentración (mg/kg)	Código Punto de Muestreo	Concentración (mg/l)	Código Punto de Muestreo
TPH	F1	329,8	A9 (3,5-3,8)	7,146	A12
	(C6-C10)				
	F2	399,4	A9 (3,5-3,8)	1,551	A12
	(C10-C28)				
	F3	1095	A9 (3,5-3,8)	0,399	A12
	(C28-C40)				
BTEX	Benceno	0,196	A13 (1,9-2,1)	1,928	A12
	Tolueno	0,1911	A13 (1,9-2,1)	0,7574	A12
	Etilbenceno	0,1048	A13 (1,9-2,1)	0,2356	A12
	Xilenos	0,1206	A13 (1,9-2,1)	0,7404	A12
	Benceno	0,196	A13 (1,9-2,1)	1,928	A12
PAH	Naftaleno	0,3315	A13 (1,9-2,1)	-	-
Metales	Arsénico	-	-	0,0138	A9
	Bario	-	-	1,645	A12
	Cadmio	-	-	0,00041	A16
	Cromo	-	-	0,0012	A12
	Plomo	-	-	0,0378	A12

Fuente: folio 1705

Nota 1: A efecto de los cálculos llevados a cabo con la herramienta de cálculo RBCA Tool Kit for Chemical Releases, las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F1 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C6-C8, C8- C10 y aromáticas C6-C8, C8-C10 (pese a que no se computan los resultados de aromáticas dado que se dispone de cuantificación discriminada de BTEX).

Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F2 se distribuyen equitativamente entre las cadenas alifáticas C10-C12, C12-C16, C16-C35 y aromáticas C10-C12, C12-C16, C16-C21 y C21-C35. Las concentraciones de hidrocarburos de la fracción F3, entre las cadenas alifáticas y aromáticas C16-C35 y C21-C35 respectivamente.

Elaboración: LITOCLEAN, 2022.

Cuadro N° 16: Características del Subsuelo Alterado

Parámetro	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Tipo de suelo ¹⁶	Arena limosa				
Longitud del suelo afectado paralelo a la dirección de los vientos (m) ¹⁷	380	765	130	56	325
Espesor de la afectación zona no saturada (m) ¹⁸	0,1-2,25	0,1-3,75	0,1-0,75	0,0-0,10	1,9-3,8
Fracción de carbono orgánico total ¹⁹	0,021				

Parámetro	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
pH ²⁰	7,58				
Profundidad de las aguas subterráneas (m) ²¹	3,29			Sin aguas subterráneas	3,29
Ancho de pluma de las aguas subterráneas ²²	400 m correspondiente a distancia entre puntos de máxima afección C7 y C9	715 m correspondiente a distancia entre puntos de máxima afección C26 y C64	80 m correspondiente a distancia entre puntos máxima afección C49 y C50		90 m correspondiente a distancia entre puntos de máxima afección en A9 y A12

Fuente: Folio 1706

16 Se toma en consideración los resultados de la caracterización granulométrica llevado a cabo.

17 Se considera la distancia entre extremos muestreados que hayan registrado la máxima alteración.

18 Se considera la mínima y máxima profundidad a la que se registra la máxima alteración en la zona no saturada. A efectos de cálculo, en aquellos sectores en los que la profundidad de la afectación en suelos, supera la profundidad media de las aguas subterráneas, se contempla como profundidad máxima de la afectación de la zona no saturada, la correspondiente al nivel freático medio.

19 A partir de la referencia de Soil Survey Laboratory (1996), para la fracción de carbono activo se considera un 58% del contenido de la materia orgánica medio registrado.

20 Se tiene en consideración el valor promedio de pH registrado en suelos en las muestras de granulometría.

21 Se considera como profundidad de aguas subterráneas, el valor promedio registrado para niveles freáticos de todos los puntos.

22 Se toma en consideración la distancia entre extremos muestreados que hayan registrado la máxima alteración.

3.3.2. Modelo conceptual inicial del sitio

Durante la evaluación del sitio, el MCS se retroalimenta con la nueva información obtenida para complementar los conocimientos sobre su contaminación, los receptores, las rutas de migración de los contaminantes y las vías de exposición supuestos inicialmente.

▪ Escenarios de Evaluación de Ecosistemas

Cuadro N° 17.- Modelo Conceptual Inicial del Sitio

Focos	Posibles Vías de Propagación	Posibles Vías de Exposición	Receptores Potenciales	Sustancias de potencial interés
• Patio de Tanques de Almacenamiento • Área de Procesos • Área de Tratamiento Cáustico • Área de Servicios Industriales • Área de Electrobombas F-P13 • API y CPI Sur • API Norte • Planta de Asfalto • Planta de Lastre • Área de Antiguos Tanques de Nafta y Gasolina • Zona Oeste de la Refinería Talara (hidrocarburo solidificado) • Condominio Punta Arenas	Volatilización desde el subsuelo hacia la superficie (suelos y aguas subterráneas).	Inhalación de vapores en espacios abiertos.	Trabajadores de la Refinería Talara (operativo/procesos).	TPH (F1, F2 y F3), BTEX, naftaleno, benzo(a)pireno y metales (valorable según zona) en Suelos y Agua Subterránea
		Inhalación de vapores en espacios cerrados.	Trabajadores de la Refinería Talara (administrativos). Residentes del condominio Punta Arenas (sur).	
	Exposición directa suelos.	Contacto dérmico/Ingestión ocasional de suelos y/o Inhalación de vapores en espacios exteriores	Trabajador de Obras de Acondicionamiento y Remodelación para PMRT	
	Movilización de la afectación a través del flujo subterráneo y volatilización hacia la superficie	Inhalación de vapores en espacios cerrados	Residentes de la ciudad de Talara (noreste)	

Fuente: Folio 1708

▪ Escenarios de Evaluación de Ecosistemas

En el caso de la evaluación de ecosistemas, la situación de riesgo ecológico no se considera relevante para las zonas evaluadas en la Refinería Talara y su entorno próximo.

3.4 EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD

3.4.1. Evaluación de la toxicidad para seres humano

Cuadro N° 18: Propiedades Físico-Químicas de Contaminantes de Preocupación

Contaminantes de preocupación		N° CAS	Peso molecular	Solubilidad	Límite de saturación en suelo	Presión de vapor	Constante de Henry	log (Koc) o log (Kd)
Unidades		-	[g/mol]	[mg/l]	[mg/kg]	[mm Hg]	-	log[L/kg]
Hidrocarburos totales del petróleo Cadenas alifáticas	C5-C6	T-al0506	81	36	1,23E+02	2,66E+02	3,25E+01	2,90E+00
	C6-C8*	T-al0608	100	5,4	3,00E+02	2,66E+02	3,25E+01	2,90E+00
	C8-C10	T-al0810	130	0,43	1,86E+02	4,79E+00	7,85E+01	4,50E+00
	C10-C12	T-al1012	160	0,034	8,25E+01	4,79E-01	1,22E+02	5,40E+00
	C12-C16	T-al1216	200	0,00076	3,41E+01	3,65E-02	5,21E+02	6,70E+00
	C16-C21	T-al1621	270	0,0000025	3,41E+01	8,36E-04	4,90E+03	8,80E+00
	C21-C34	T-al2134	400	0,0000025	1,36E+03	3,34E-07	7,26E+03	8,80E+00
Hidrocarburos totales del petróleo Cadenas aromáticas	C7-C8	T-ar0708	92	520	6,30E+02	2,89E+01	2,77E-01	2,40E+00
	C8-C10	T-ar0810	120	65	2,23E+02	4,79E+00	4,80E-01	3,20E+00
	C10-C12	T-ar1012	130	25	1,80E+01	4,79E-01	1,35E-01	3,40E+00
	C12-C16	T-ar1216	150	5,8	1,23E+02	3,65E-02	5,12E-02	3,70E+00
	C16-C21	T-ar1621	190	0,65	3,00E+02	8,36E-04	1,33E-02	4,20E+00
	C21-C35	T-ar2134	240	0,0066	1,86E+02	3,34E-07	6,60E-04	5,10E+00
Metales	Arsénico	7440-38-2	74,9216	0	1,00E+06	0,00E+00	0,00E+00	f(pH)
	Bario	7440-39-3	137,33	0	1,00E+06	0,00E+00	0,00E+00	f(pH)
	Cadmio	7440-43-9	112,41	0	1,00E+06	0,00E+00	0,00E+00	f(pH)
	Cromo	16065-83-1	51,9961	0	1,00E+06	0,00E+00	0,00E+00	f(pH)
	Mercurio	7439-97-6	200,59	0,03	1,00E+06	1,30E-03	4,74E-01	f(pH)
	Plomo	7439-92-1	207,2	0	1,00E+06	0,00E+00	0,00E+00	1,00E+00
Hidrocarburos poliaromáticos	Naftaleno	91-20-3	128,17352	31,4	1,06E+03	8,89E-02	2,00E-02	3,19E+00
Hidrocarburos monoaromáticos	Benceno	71-43-2	78,11364	1770	2,73E+03	9,50E+01	2,27E-01	1,82E+00
	Tolueno	108-88-3	92,14052	530	1,67E+03	2,82E+01	2,76E-01	2,15E+00
	Etilbenceno	100-41-4	106,1674	169	7,68E+02	9,60E+00	3,28E-01	2,31E+00
	Xilenos	1330-20-7	106,1674	198	1,05E+03	8,06E+00	2,93E-01	2,38E+00

Fuente: folio 1711

Cuadro N° 19: Propiedades Toxicológicas de Contaminantes de Preocupación

Contaminante de preocupación ^{1,2,3}		RfD oral o TDSI (mg/kg/día)	Fuente	RfD dérmico o TDSI (mg/kg/día)	Fuente	RfC (concentración de referencia equivalente para inhalación) o TCA (mg/m ³)	Fuente	Factor de pendiente equivalente para vía oral 1/(mg/kg/día)	Fuente	Factor de pendiente equivalente para contacto dérmico 1/(mg/kg/día)	Fuente	Factor de unidad de riesgo equivalente por inhalación 1(µg/m ³)	Fuente
Hidrocarburos totales del petróleo Cadenas alifáticas	C5-C6	0,06	TX11	0,06	D2	18	TX11	-	-	-	-	-	-
	C6-C8	0,06	TX11	0,06	D2	18	TX11	-	-	-	-	-	-
	C8-C10	0,1	TX11	0,1	D2	1	TPH CWG	-	-	-	-	-	-
	C10-C12	0,1	TX11	0,1	D2	1	TPH CWG	-	-	-	-	-	-
	C12-C16	0,1	TX11	0,1	D2	1	TPH CWG	-	-	-	-	-	-
	C16-C21	2	TX11	2	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
	C21-C34	1,6	TX11	1,6	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrocarburos totales del petróleo Cadenas aromáticas	C7-C8	0,1	TX11	0,1	D2	1,9	TX11	-	-	-	-	-	-
	C8-C10	0,04	TX11	0,04	D2	0,2	TX11	-	-	-	-	-	-
	C10-C12	0,04	TPH	0,04	D2	0,2	TX11	-	-	-	-	-	-
	C12-C16	0,04	TPH	0,04	D2	0,2	TX11	-	-	-	-	-	-
	C16-C21	0,03	TPH	0,03	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
	C21-C35	0,03	TPH	0,03	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
Metales	Arsénico	0,0003	EPA-I	0,0003	D2	0,000015	RAIS	1,5	EPA-I	1,5	D2	0,0043	EPA-I
	Bario	0,2	EPA-I	0,2	D2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cadmio	0,0005	RAIS	0,0005	RAIS	0,00001	RAIS	-	-	-	-	0,0018	EPA-I
	Cromo	1,5	EPA-I	1,5	D2	0,00014	TX11	-	-	-	-	-	-
	Mercurio	0,00016	RAIS	0,00016	RAIS	0,0003	EPA-I	-	-	-	-	-	-
	Plomo	-	-	-	-	-	-	0,0085	RAIS	0,0085	RAIS	0,000012	RAIS
Hidrocarburos poliaromáticos	Naftaleno	0,02	EPA-I	0,02	D2	0,003	EPA-I	0,12	RAIS	0,12	RAIS	0,000034	RAIS
Hidrocarburos monoaromáticos	Benceno	0,004	EPA-I	0,004	D2	0,03	RAIS	0,055	RAIS	0,055	RAIS	0,0000078	RAIS
	Tolueno	0,08	EPA-I	0,08	D2	5	RAIS	-	-	-	-	-	-
	Etilbenceno	0,1	EPA-I	0,1	D2	1	RAIS	0,011	RAIS	0,011	RAIS	0,0000025	RAIS
	Xilenos	0,2	EPA-I	0,2	D2	0,1	RAIS	-	-	-	-	-	-

Fuente: folio 1712

3.4.2. Evaluación de la toxicidad para ecosistemas

El estudio, se lleva a cabo únicamente hasta una Etapa I no se requiere el uso de fuentes de consulta más avanzadas.

3.5 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

3.5.1. Identificación de las rutas y vías de exposición

Estiman como principales rutas de migración, las que se detallan a continuación:

- Volatilización de compuestos nocivos hacia la superficie (suelos y aguas subterráneas).
- Vías directas (contacto y/o ingestión de suelo).
- Movilización de la afectación a través de las aguas subterráneas hacia el entorno próximo

Asociadas a estas rutas de migración, las potenciales vías de exposición a valorar son las que se listan a continuación:

Inhalación de vapores en espacios abiertos y en espacios cerrados.

Exposición directa (contacto y/o ingestión) de suelos.

Movilización a través de las aguas subterráneas, vaporización e inhalación de vapores en espacios cerrados.

Inhalación de vapores y partículas en espacios abiertos. Gestión de obras.

3.5.2. Caracterización de los receptores y escenarios de exposición

Plantean los escenarios que forman parte de la valoración del riesgo asociado a la afectación del subsuelo de la Refinería Talara. Así mismo para la valoración del riesgo, la zona evaluada se subdivide en cinco (5) sectores diferenciados por sus propias características. Se incluye, además, el estudio del entorno situados aguas abajo (Residente ciudad Talara).

Sector 1: correspondiente a la zona de tanques e instalaciones aledañas dentro de la Refinería Talara. Este sector confiere una superficie aproximada de unos 640 000 m².

Sector 2: correspondiente a las áreas de procesos dentro de la Refinería Talara. Este sector confiere una superficie aproximada de unos 385 000 m².

Sector 3: correspondiente a la zona conformada por la planta de lastre, siendo ésta la zona ubicada más al noreste, aguas abajo del flujo subterráneo de la zona de estudio. Este sector confiere una superficie aproximada de 20 000 m².

Entorno: Con las concentraciones propias de las aguas subterráneas de este sector, se realiza una modelización para la evaluación de un residente de la ciudad de Talara.

Sector 4: correspondiente a la zona de playa ubicada en el sector oeste de la Refinería Talara, en la cual existe hidrocarburo solidificado. Este sector confiere una superficie aproximada de unos 14 500 m².

Sector 5: correspondiente al Condominio Punta Arenas, ubicado al sur de la Refinería Talara. Este sector comprende una superficie aproximada de unos 91 900 m².

3.5.3. Modelo conceptual detallado del sitio

Cuadro N° 20: Modelo Conceptual Detallado del Sitio

Sector	Escenario	Vía de exposición	Receptores sensibles
Sector 1 Zona de tanques e instalaciones aledañas	Escenario <i>ON SITE</i>	Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 2 Áreas de procesos		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
Sector 3 Planta de lastre		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)

Sector	Escenario	Vía de exposición	Receptores sensibles
Sector 4 Playa zona oeste		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
		Inhalación de vapores en espacios abiertos	Trabajador (operativo/contrata)
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Trabajador (administrativo/sala de control)
		Contacto dérmico y/o ingestión de suelo. Inhalación de vapores y partículas.	Operario obras
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	Residente
Sector 5 Punta Arenas	Entorno 200 m al noreste Residente Ciudad de Talara	Inhalación de vapores en espacios cerrados	Residente
	Escenario OFF SITE		

Fuente: Página 1720

3.5.4. Cálculo de la dosis de exposición en seres humanos (para las vías de exposición relevantes).

Los parámetros considerados para las exposiciones de cada receptor evaluado se basan en valores publicados en la Guía para la elaboración de estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y el Ambiente (Ministerio del Ambiente, 2015), Perú.

- Peso corporal (kg): USEPA 1991 (adaptado a la realidad peruana)
- Esperanza de vida (años): INEI Perú 2012 (esperanza promedio hombres)

Para ajustar al tipo de exposición descrito para cada escenario, en el presente estudio se adaptaron los factores de exposición contemplando los valores propuestos por la guía metodológica peruana, al igual que la de País Vasco y Andalucía (España) y otras fuentes bibliográficas como US EPA o valores propuestos por las herramientas de cálculo.

Cuadro N° 21: Parámetros Biológicos y Fisiológicos en Consideración para Receptores Humanos

Parámetro	Sectores 1 a 4			Sector 5 y Entorno	
	Trabajador(operario/contrata)	Trabajador (administrativo/sala de control)	Operarioobras	Residente	
				Adultos	Niños
Peso corporal (kg)	65	65	65	70	15
Esperanza de vida (años)	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5
Frecuencia de exposición (d/años)	230	230	230	350	350
Duración de la exposición (años)	25	25	1	30	6
Tasa de ingestión suelos (mg/d)	-	-	330	-	-
Superficie de piel expuesta a suelos (cm ²)	-	-	3160	-	-
Factor de adherencia a piel (mg/cm ²)	-	-	0,5	-	-

Fuente: Folio 1721

3.6 CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO PARA SERES HUMANOS

3.6.1. Caracterización del riesgo cancerígeno

Cuadro N° 22: Caracterización del Riesgo Cancerígeno

Sectores	Medio	Vía de exposición	Riesgo cancerígeno	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1,0E-5?
				En ausencia de fase libre
Sector 1* Zona de tanques e instalaciones aledañas	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	6,4E-4	NO
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	1,0E-4	NO
Sector 2* Áreas de procesos	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	3,1E-4	NO
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	3,3E-5	NO
Sector 3	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	5,9E-7	SÍ

Sectores	Medio	Vía de exposición	Riesgo cancerígeno	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1,0E-5?
				En ausencia de fase libre
Planta de lastre		Inhalación de vapores en espacios cerrados	1,2E-8	Sí
Sector 4 Playa zona oeste	Suelos	Inhalación de vapores en espacios abiertos	-	-
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	-	-
Sector 5 Condominio Punta Arenas	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios cerrados	4,4E-6	Sí
Entorno Residente Ciudad Talara	Aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios cerrados	-	-

Fuente: Folio 1724

Cuadro N° 23: Caracterización del Riesgo Cancerígeno (Estudio adicional. Gestión del riesgo)

Sectores	Medio	Receptor y vía de exposición	Riesgo cancerígeno	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1,0E-5?
Sector 1 Zona de tanques e instalaciones aledañas	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	2,5E-5	NO
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	7,5E-6	Sí
Sector 2 Áreas de procesos Refinería	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	1,2E-5	NO
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	1,9E-6	Sí
Sector 3 Planta de lastre	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	2,4E-8	Sí
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	3,5E-7	Sí
Sector 4 Playa zona oeste	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	-	-
	Suelos	Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	8,1E-2	Sí

Fuente: Folio 1725

Los resultados de la valoración del riesgo cancerígeno indican:

Niveles de potencial riesgo cancerígeno no admisibles para la salud humana para el escenario y receptor planteado en los sectores 1 y 2 por inhalación de vapores y partículas, en el marco del estudio adicional que podría servir de herramienta en la toma de decisiones ante la gestión del riesgo.

3.6.2. Caracterización del riesgo no cancerígeno

Cuadro N° 24: Caracterización del Riesgo toxicológico

Sectores	Medio	Vía de exposición	Índice de riesgo toxicológico	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1,0E+0?
				En Ausencia de fase libre
Sector 1* Zona de tanques e instalaciones aledañas	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	4,0E+1	NO
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	7,3+0	NO
Sector 2* Áreas de procesos Refinería	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	4,4E+1	NO
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	2,3E+0	NO
Sector 3 Planta de lastre	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios abiertos	1,8E-1	Sí
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	3,3E-2	Sí
Sector 4 Playa zona oeste	Suelos	Inhalación de vapores en espacios abiertos	8,1E-2	Sí
		Inhalación de vapores en espacios cerrados	1,8E-1	Sí

Sectores	Medio	Vía de exposición	Índice de riesgo toxicológico	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1,0E+0?
				En Ausencia de fase libre
Sector 5 Condominio Punta Arenas	Suelos y aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios cerrados	9,6E-1	Sí
Entorno Residente Ciudad Talara	Aguas subterráneas	Inhalación de vapores en espacios cerrados	2,5E-3	Sí

Fuente: Folio 1726

Los resultados de la valoración del riesgo no cancerígeno indican:

Niveles de potencial riesgo toxicológico no admisibles para la salud humana en los sectores 1 y 2 para los escenarios de inhalación de vapores en espacios abiertos y en espacios cerrados, aun considerando la ausencia de fase libre sobrenadante existente en estos sectores. La problemática ambiental se deriva principalmente de la presencia de hidrocarburos del petróleo (F2), naftaleno, benceno y xilenos.

Cuadro N° 25: Caracterización del Riesgo No Cancerígeno (Estudio adicional. Gestión del riesgo)

Sectores	Medio	Receptor y vía de exposición	Índice de riesgo toxicológico	¿Inferior al umbral de aceptabilidad 1?
Sector 1 Zona de tanques e instalaciones aledañas	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	4,0E+1	NO
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	1,0E+1	NO
Sector 2 Áreas de procesos Refinería	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	4,4E+1	NO
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	1,1E+1	NO
Sector 3 Planta de lastre	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	1,8E-1	Sí
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	1,7E+0	NO
Sector 4 Playa zona oeste	Suelos	Trabajador de la construcción. Inhalación de vapores y partículas	8,1E-2	Sí
		Trabajador de la construcción. Contacto dérmico e ingestión suelo	3,0E+1	NO

Fuente: Folio 1727

Los resultados de la valoración del riesgo toxicológico indican:

Niveles de potencial riesgo toxicológico no admisibles para la salud humana para el escenario y receptor planteado en todos los sectores en el marco del estudio adicional que podría servir de herramienta en la toma de decisiones ante la gestión del riesgo. La presencia de TPH (principalmente la correspondiente a la F2 y F3), benceno, xilenos y naftaleno representaría el caso más crítico para el escenario evaluado. Por lo tanto, es importante remarcar que, en caso de tener que realizar obras de acondicionamiento en las áreas de interés (AI) evaluadas, deberán de tomarse medidas de protección, contempladas en un Plan de Seguridad y Salud.

3.6.3. Toxicidad por mezclas químicas

Considera que cada sustancia contaminante participa en el riesgo global para cada receptor y vía valorada. De esta forma, se tiene en cuenta que todas las sustancias contaminantes contribuyen al riesgo total del emplazamiento, el cual se calcula como la suma de los cocientes de riesgo o riesgos cancerígenos de cada sustancia contaminante individual.

Se adopta el principio de aditividad del riesgo, esto es, que no se consideran interacciones entre los contaminantes que pudieran generar sinergias o antagonismos en sus efectos.

3.6.4. Análisis de sensibilidad y análisis probabilístico

El objetivo de un análisis de sensibilidad es valorar el impacto en los resultados a partir de la modificación de los valores de los parámetros que hubieran presentado mayor incertidumbre.

3.7. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO

Cuadro N° 26: Cuestionario Preliminar de Valoración del Riesgo al Ambiente

N°	Pregunta	SÍ	NO	Observaciones
1	¿El vertido o impacto, o un patrón de migración futura del mismo afecta un área de relevancia, por ejemplo, superior a 5 000 m ² (uso suelo industrial)?		X	Las áreas afectadas se encuentran dentro del área industrial y no se considera una movilización futura fuera del emplazamiento.
2	¿Existen en el área especies protegidas o en peligro?		X	El emplazamiento corresponde a un área industrial; las áreas afectadas no presentan cobertura vegetal y la presencia de cualquier especie de fauna sería temporal.
3	¿Existen hábitats sensibles o potencialmente afectados por el vertido?		X	No. Las áreas afectadas se encuentran dentro del área industrial.
4	¿Puede definirse un uso recreativo en la zona?		X	No aplica. Es un área operacional.
5	Dado el uso del suelo, ¿puede justificarse que alguna especie silvestre requiera ser la especie protegida frente al ser humano?		X	No aplica. Es un área operacional.
6	¿Existen especies ecológicas de relevancia en la zona?		X	No aplica. Es un área operacional.
7	¿Presentan estas especies un potencial relevante de exposición?		X	No aplica. Es un área operacional.
8	¿Son estas especies altamente vulnerables a los contaminantes presentes en el sitio?		X	No aplica. Es un área operacional.
9	¿Son estas especies de relevancia social o económica?		X	No aplica. Es un área operacional.
10	¿Existen evidencias de parámetros hidrobiológicos que puedan sacarse a un impacto severo (irreversibilidad) al ecosistema?		X	No aplica. Es un área operacional.
11	¿Pertenece el área afectada a alguna reserva de la biósfera como PN, SN, SH, RN, RP, BP, RC, RVS o ZR?		X	No aplica. Es un área operacional.

- Etapa I: a partir de una primera valoración sobre la situación en estudio, se presenta el Caso I, por lo que se justifica la necesidad de avanzar a la etapa II.

La situación de riesgo ecológico no se considera relevante para las áreas evaluadas en la Refinería Talara y su entorno próximo. No hay indicios que promuevan la necesidad de avanzar a una etapa desarrollada del estudio del eventual impacto al ambiente.

La situación de riesgo para los ecosistemas se considera aceptable para todos los sectores evaluados. No hay indicios que promuevan la necesidad de avanzar a una etapa desarrollada del estudio del eventual impacto al ambiente.

3.8. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO PARA RECURSOS NATURALES ABIÓTICOS

3.8.1. Riesgos para el suelo como recurso natural

Cuadro N° 27: Potenciales Riesgos al Suelo como Recurso Natural

Posibles procesos	Valoración de impacto	Observaciones
Transporte eólico a través de polvoso vapores	BAJO	Si bien la afectación en los suelos en algunos casos se encuentra a nivel superficial, la velocidad del viento predominante corresponde a una brisa fresca con dirección oeste noroeste, por lo cual se considera que el efecto del viento puede producir un posible proceso de transporte eólico a través de polvos, pero de magnitud débil.

Fuente: Folio 1731

3.8.2. Riesgos para cuerpos de aguas

- Valoración del Riesgo a la Calidad del Agua Superficial

Cuadro N° 28: Potencial Proceso de Riesgo a la Calidad del Agua Superficial

Posibles Procesos	Valoración del Riesgo	Observaciones
Escurrentía	BAJO	Las precipitaciones en la zona son escasas, por lo cual las escurrentías no son eventos significativos a la hora de valorar un riesgo por esta vía. Sin embargo, se considera que los compuestos nocivos potencialmente podrían ser arrastrados mediante escurrentía únicamente en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño, donde se genera escurrentía por precipitaciones intensas y persistentes.

Fuente: Folio 1732

- Valoración del Riesgo a la Calidad del Agua Subterránea

Cuadro N° 29: Potenciales Procesos de Riesgo a la Calidad del Agua Subterránea

Posibles Procesos	Valoración del Riesgo	Observaciones
Filtración de lixiviados (percolación).	BAJO	Las precipitaciones en la zona son escasas y, por ende, la lixiviación es un fenómeno menor. Sin embargo, se considera este posible proceso de transporte únicamente en épocas húmedas extraordinarias, como durante la ocurrencia de eventos El Niño, donde se tienen precipitaciones intensas y persistentes. Parte de la Refinería Talara se encuentra pavimentada, actuando de barrera a una eventual percolación hacia las aguas subterráneas. Por otro lado, dado que las precipitaciones en la zona son escasas, el fenómeno no reviste mayor importancia.
Movilidad de los contaminantes.	MEDIO	Considerando la textura y litología del suelo en el horizonte de los 2 primeros metros: arenas, arenas limosas.
Capacidad de la zona no saturada del suelo de protección y retención de contaminantes.	MEDIO	El tipo de suelo no facilita la retención de los contaminantes en la zona no saturada y logran pasar al agua subterránea de acuerdo con su composición química. Existe fase libre sobrenadante.

Fuente: Folio 1732

Del estudio cualitativo del riesgo para los recursos naturales abióticos (agua subterránea) se concluye que el mismo es Aceptable.

3.8.2. Riesgos para la atmosfera

En el caso de la Refinería Talara, el potencial riesgo de emisión a la atmósfera de partículas afectadas puede considerarse no significativo en los momentos de normal funcionamiento. Parte del predio se encuentra pavimentado o aislado mediante membranas, lo que impide el libre movimiento de partículas. Por esta razón no se valora el riesgo a la atmósfera procedente de la afectación de la Refinería bajo estudio.

3.9. ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRES

Cuadro N° 30: Evaluación de los Factores de Incertidumbre

Factor		Descripción	Observaciones	Parámetros	Valoración
Toxicidad de contaminantes		Conocimientos científicos y técnicos sobre la toxicidad y peligrosidad de compuestos nocivos.	La afectación observada en el emplazamiento en estudio corresponde principalmente a la presencia de hidrocarburos totales del petróleo y metales cuya caracterización, toxicidad y peligrosidad están adecuadamente descritas.	Inhalación	BAJO/MODERADO
				Ingestión	BAJO/MODERADO
				Contacto dérmico	BAJO/MODERADO
Marco físico	Litología	Descripción de la geología y/o hidrogeología del emplazamiento en estudio.	Se dispone de una adecuada caracterización del subsuelo.	Registros litológicos	BAJO/MODERADO
	Características constructivas	Descripción detallada de escenarios (edificios, estructuras, etc.).	Se dispone de información acotada sobre las características constructivas de las instalaciones y el entorno	Características constructivas edificios	BAJO/MODERADO
	Usos del suelo	Usos actuales y futuros del suelo objeto de evaluación.	Se conoce el uso actual y futuro del terreno en estudio y su entorno próximo.	Usos del suelo futuro	BAJO
	Receptores	Receptores sensibles	Se consideran como receptores a los trabajadores de la refinería en cada uno de los sectores estudiados, así como a los operarios de obras de acondicionamiento y remodelación del PMRT. En el entorno próximo se ha evaluado, como escenario conservador, a un residente de la Ciudad de Talara.	Receptor sensible	BAJO/MODERADO
	Rutas de exposición, transporte/dispersión	Vías de exposición según receptores, medio afectado y transporte/dispersión	A partir de la descripción de la afectación, se tienen en cuenta las posibles vías de exposición por parte de los receptores: inhalación de vapores en espacios abiertos, inhalación de vapores en espacios cerrados, contacto dérmico e ingestión de suelos.	Rutas de exposición	BAJO

	Factores de exposición	Exposición acorde a los receptores y vías consideradas	Se ha contemplado a los receptores en base a datos publicados en la guía metodológica de aplicación en Perú, y/o según condiciones de máxima exposición sugeridas por la herramienta de cálculo. Se ha adaptado valores según el propio uso descrito en cada sector.	Factores de exposición de receptores	BAJO/MODERADO
Representatividad	Valores locales representativos como del emplazamiento		Se dispone de resultados analíticos de un número adecuado de puntos de muestreo.	Nº muestras analizadas y distribución	BAJO/MODERADO
			Los parámetros químicos analizados son suficientes para caracterizar la afectación estimada del subsuelo del emplazamiento.	La tipología de análisis químico realizado se considera adecuada.	BAJO

Fuente: Folio 1732

Cuadro N° 31: Acciones Según el Grado de Incertidumbre

Valoración del grado de incertidumbre	Acciones
ALTO	Para la toma de decisiones es altamente recomendable un estudio que permita una caracterización exhaustiva de los parámetros cuyo desconocimiento aporta mayor incertidumbre a la descripción del sitio valorado.
MEDIO-ALTO	
MEDIO	En el caso que los niveles de riesgo fueran próximos a los límites de aceptabilidad (mismo orden de magnitud), se recomienda un estudio que permita una caracterización exhaustiva de los parámetros cuyo desconocimiento aporte mayor incertidumbre a la descripción del sitio valorado. Si los niveles son inferiores o superiores a los límites de aceptabilidad, el resultado puede considerarse válido.
BAJO-MODERADO	Los resultados del análisis de riesgos pueden considerarse válidos.
BAJO	

Fuente: Folio 1732

3.9.5 Resultados evaluación

En base al análisis desarrollado, el grado de incertidumbre de los resultados del análisis de riesgos es (BAJO/MODERADO), por lo que las conclusiones pueden considerarse válidas, y no se justifica una profundización en la caracterización de los factores más relevantes e influyentes en la valoración del riesgo.

3.9.6 Estudio de sensibilidad

Si bien a partir de la valoración del estudio de incertidumbre, las conclusiones podrían considerarse válidas, y no se justificaría una profundización en la caracterización de los factores más relevantes e influyentes en la valoración del riesgo, aplicando el criterio del margen de seguridad²⁵ de un orden de magnitud respecto a los umbrales de aceptabilidad definidos, se presentan tres casos en que los resultados de riesgo justifican la activación de un estudio de sensibilidad. Éstos son:

- Sector 3 Planta de Lastre- Escenario ON SITE: inhalación de vapores en espacios abiertos (trabajador Refinería Talara Planta de lastre). Índice de riesgo toxicológico: 1,8E-1.
- Sector 4 Playa zona oeste- Escenario ON SITE: inhalación de vapores en espacios cerrados (transeúnte). Índice de riesgo toxicológico: 1,2E-1.
- Sector 5 Condominio Puntarenas- Escenario OFF SITE: entorno próximo Refinería Talara: inhalación de vapores en espacios cerrados (residente). Índice de riesgo toxicológico: 9,6E-1.

Cuadro N° 32: Estudio de sensibilidad

Caso	Factores de exposición		Nivel de riesgo toxicológico	
	Valor original	Variación	Valor original	Variación
Sector 3 Planta de Lastre- Escenario ON SITE: inhalación de vapores en espacios abiertos (trabajador Refinería Talara Planta de lastre)	230 d/año	250 d/año*	1,8E-1	1,9E-1
Sector 4 Playa zona oeste- Escenario ON SITE: inhalación de vapores en espacios cerrados (trabajador Refinería Talara Playa zona oeste).	230 d/año	250 d/año*	1,8E-1	2,0E-1
Sector 5 Condominio Puntarenas- Escenario OFF SITE: entorno próximo Refinería Talara: inhalación de vapores en espacios cerrados (residente)	Arenas limosas	Arenas**	9,6E-1	9,9E-1

Fuente: Folio 1737

3.10. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

Cuadro N° 33: Resumen del Riesgo

Escenario	Riesgo Salud Humana		Riesgo al Ambiente
	En ausencia de fase libre		
	Riesgo cancerígeno	Índice de riesgo toxicológico	Etapas I
Sector 1* Zona de tanques e instalaciones aledañas	x	x	✓
Sector 2* Áreas de procesos Refinería	x	x	✓
Sector 3 Planta de lastre	✓	✓	✓
Sector 4 Playa sector oeste	✓	✓	✓
Sector 5 Condominio Puntarenas	✓	✓	✓
Entorno (200 m) Residente	✓	✓	N.A

Fuente: Folio 1737

Notas: *En estos sectores se ha registrado la presencia de fase libre.

✓ Niveles de riesgo inferiores a los umbrales de aceptabilidad (humanos). No se requiere avanzar a una etapa detallada en la valoración (ambiente).

Los resultados de la valoración del riesgo indican:

Niveles de potencial riesgo cancerígeno y toxicológico no admisibles para la salud humana en los sectores 1 y 2, correspondientes a la zona de tanques y áreas de procesos de la refinería.

Niveles de riesgo admisibles para los sectores 3, 4 y 5 según los escenarios evaluados.

Niveles de riesgo admisible para el ambiente según el uso del suelo descrito.

3.11. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE REMEDIACIÓN

3.11.1 Niveles de remediación específicos para el escenario humano

Las concentraciones de compuestos de preocupación detectadas en el subsuelo en el Sector 1 y Sector 2 (instalaciones de la Refinería Talara), suponen una situación de riesgo potencial toxicológico y cancerígeno inadmisibles para la salud humana para los escenarios y receptores evaluados. Por esta razón, se considera necesaria la adopción de acciones correctivas tendientes a la reducción de las mismas o a la mitigación del riesgo a través de otras medidas, así como la eliminación y/o contención de la fase libre detectada en estos sectores. En consecuencia, se calculan niveles de remediación específicos como objetivos de remediación (NRE) para suelos. Para definir estos NRE, se disminuyen las concentraciones de los compuestos registrados en suelos en los sectores problemáticos hasta alcanzar los umbrales que determinan una condición de riesgo admisible (cancerígeno o toxicológico) a la salud humana.

En el cuadro que sigue se resumen los NRE calculados para cada sector en el que existe problemática ambiental. Se incluyen los niveles más restrictivos resultantes para los hidrocarburos totales del petróleo, los compuestos BTEX y el naftaleno, ya que se consideran los compuestos más significativos de la condición ambiental estudiada. El detalle del resto de compuestos se presenta en el Anexo II.

Algunos NRE definidos podrían resultar inferiores a los ECA de referencia, como es el caso de la F1 de TPH en el Sector 2 y el naftaleno en los Sectores 1 y 2.

Cabe señalar que el cálculo de NRE se desarrolla teniendo en consideración la presencia de los demás contaminantes registrados en la matriz, en niveles equivalentes a las máximas concentraciones cuantificadas en cada Sector, y que los mismos contribuyen a los niveles de riesgo toxicológico y/o cancerígeno. Estas razones, al igual que las premisas altamente conservadoras y particulares consideradas pueden influir en que los niveles de remediación específicos resulten incluso más restrictivos que los ECA definidos para el uso del suelo descrito, en los que se valoran los compuestos de forma aislada.

En estos casos, y a criterio experto, se tomarán los resultados de los NRE sólo a modo indicativo, sin que se consideren objetivos de remediación. En su caso, se

tendrán en cuenta los valores ECA para suelo de uso industrial establecidos como objetivos a alcanzar ante labores de descontaminación.

Cuadro N° 34: Niveles de Remediación Específicos

Contaminante de preocupación		Niveles de Remediación Específicos	
		Sector 1	Sector 2
		Instalaciones Industriales Refinería Talara	
		Eliminación de fase libre	
		Trabajador Refinería Talara (operativo/contrata y trabajador administrativo)	
		NRE suelos (mg/kg)	
Hidrocarburos totales del petróleo (TPH)	F1 (C6-C10)	5,1E+2	3,0E+2
	F2 (C10-C28)	1,0E+4	2,0E+4
	F3 (C28-C40)	3,6E+4	5,2E+4
	Alifáticos C6-C8	2,7E+2	1,7E+2
	Alifáticos C8-C10	2,4E+2	1,3E+2
	Alifáticos C10-C12	4,2E+2	1,3E+2
	Alifáticos C12-C16	4,2E+2	2,6E+2
	Alifáticos C16-C21	8,4E+3	1,0E+4
	Alifáticos C21-C34	1,8E+4	2,6E+4
	Aromáticos C10-C12	1,4E+2	6,8E+1
	Aromáticos C12-C16	2,8E+2	1,3E+2
	Aromáticos C16-C21	4,2E+2	1,0E+4
	Aromáticos C21-C35	1,8E+4	2,6E+4
Hidrocarburos monoaromáticos	Benceno	4,1E+0	3,2E+0
	Tolueno	2,0E+3	2,8E+2
	Etilbenceno	9,6E+0	5,3E+0
	Xilenos	6,7E+1	1,5E+1
Hidrocarburos poliaromáticos	Naftaleno	9,2E+0	2,4E+0

Fuente: Folio 1737

3.11.2 Niveles de remediación para el escenario ecológico

Como de describe anteriormente, para el caso de la valoración del riesgo a los ambientes, no se definen umbrales de aceptabilidad y por lo tanto no se calculan niveles de remediación.

3.11.3 Niveles de remediación para el escenario ecológico

En el presente estudio, no se consideran los recursos naturales abióticos como impactados, por lo que no aplica proceder a la determinación de niveles de remediación para los mismos.

4. CONCLUSIONES

- 4.1 La opinión técnica de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA, en lo que concierne al Riesgos a la Salud y al Ambiente, está vinculada a la protección del ambiente, el cual está ligado directamente a la preservación y mitigación de los componentes ambientales de suelo, aire, ruido, agua superficial y efluentes, en protección de la salud pública.
- 4.2 La Refinería Talara se emplaza en un área de uso urbano – industrial, al entorno se encuentra la ciudad de Talara, conformada por centros poblados de categoría residencial en ámbito urbano, distribuidos en los sectores Talara Norte, Talara Cercado, Talara Sur y Talara Satélite. La población asentada alrededor de la Refinería Talara pertenece al sector Talara Cercado. Así mismo la ciudad se abastece de agua potable a través de red pública; el servicio de abastecimiento es administrado por la EPS Grau mediante la Planta de Tratamiento El Arenal, la cual capta las aguas del río Chira y brinda servicio al área urbana de la ciudad Talara y algunos centros poblados. En Talara Cercado, no se tiene referencia de la existencia de pozos de agua subterránea para consumo o riego en un radio de 500 m alrededor de la Refinería Talara; las aguas subterráneas son salobres al estar influenciadas por la cuña salina del mar. Asimismo, cuenta con un sistema de alcantarillado por red pública que colecta las aguas servidas, servicio que también es administrado por la EPS Grau. Las aguas residuales son vertidas al mar en algunos puntos y gran cantidad de estas se direccionan a las lagunas de tratamiento ubicadas al norte de la ciudad de Talara.

4.3 El estudio de evaluación de riesgos a la salud y el ambiente (ERSA) y valoración del riesgo al ambiente, concluye en:

4.3.1 Valoración del Riesgo a la Salud Humana

- El enfoque de este ERSA es altamente conservador ya que estima una afectación máxima y homogénea de las matrices estudiadas según los puntos más alterados durante las diferentes fases de identificación, caracterización y otros antecedentes en cada una de las áreas de interés (AI) consideradas.
- En el Sector 1 y Sector 2 (sectores ubicados dentro de la propia Refinería) se registra de manera generalizada presencia de fase libre hidrocarburada (LNAPL light non-aqueous phase liquid) en varios puntos. Dicha afectación representa una situación ambientalmente inaceptable, por lo que requiere la adopción de medidas correctivas tendientes a su eliminación y/o contención.
- Se calculan los niveles de potencial riesgo toxicológico y cancerígeno para la salud humana para los escenarios, vías de exposición y receptores considerados como vulnerables: esto incluye el estudio de la inhalación de vapores en espacios abiertos y espacios cerrados para los trabajadores de la Refinería (Sectores 1 a 4). Asimismo, se evalúa a un residente del Condominio Puntarenas (Sector 5) que pudiera estar expuesto a la inhalación de vapores en espacios cerrados y a un residente de la ciudad de Talara ubicado aguas abajo del flujo subterráneo, en el cual se evalúa la movilización de la afectación a través de las aguas subterráneas y se contempla a la inhalación de vapores en espacios cerrados. Los resultados obtenidos indican una situación de riesgo no admisible para los trabajadores de la Refinería de los sectores 1 y 2, por lo que se calculan niveles de remediación específicos como objetivos de remediación para estas zonas. Las acciones de descontaminación deberán ser encaminadas al control o eliminación de la fase libre registrada y a la reducción de concentraciones de contaminantes detectados en los suelos.

4.3.2 Valoración del Riesgo al Ambiente

A partir de los resultados de una Etapa I de valoración del riesgo al ambiente, concluyen la no necesidad de avanzar a una etapa de estudio más exhaustivo.

5. RECOMENDACIONES

- 5.1.** Emitir Opinión Técnica Favorable para la Evaluación de Riesgos a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) previa a la Aprobación del Plan de Descontaminación de Suelos (PDS) del "Plan Dirigido a la Remediación de las Instalaciones Priorizadas de PetroPerú"-Refinería de Talara, ubicada en la costa norte del Perú, en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, presentado por PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.
- 5.2** Remitir el presente informe a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos-MINEM, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE
Ing° Francisco Picoy Alvarado
CIP N.° 48096
DCEA/DIGESA