

Classification of Petroleum Substances-  
Summary Data and Rationale

EN 374-2:1994 Guantes protectores de  
productos químicos y micro-organismos.

EN 149:2001 Respiratory protective devices-  
filtering half masks to protect against particles-  
requirements, testing, marking

EN 405:1992 Respiratory protective devices-  
valved filtering half masks to protect against  
gases or vapours and particles - requirements,  
testing, marking.

EN 141:2000 Respiratory protective devices -  
gas filters and combined filters - requirements,  
testing, marking

EN 143:2000 Respiratory protective devices-  
particle filters - requirements, testing, marking

EN 166:1995 Personal eye-protection-  
specification

---

Esta información está basada en nuestro conocimiento actual y pretende describir el producto sólo para fines de salud, seguridad y requerimientos medioambientales. No debe considerarse como garantía de ninguna propiedad específica del producto.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD



## SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

### 1.1 Identificador del producto

**Nombre del producto** Castrol Power 1 2T  
**Código del producto** 457356-IT01  
**SDS #** 457356  
**Tipo del producto** Líquido.

### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

**Uso de la sustancia o la mezcla** Aceite de motor de motocicleta.  
 Para asesoramiento específico en la aplicación vea la Ficha Técnica correspondiente o consulte con nuestro representante.

### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

**Proveedor** BP Oil España, SA  
 Avenida de Barajas 30,  
 Parque Empresarial Omega - Edificio D,  
 Alcobendas,  
 Madrid, 28108  
 España  
  
 Teléfono +34 902 107 001  
 Fax +34 902 107 002  
  
**Dirección de email** MSDSadvice@bp.com

### 1.4 Teléfono de emergencia

**TELÉFONO DE EMERGENCIA** Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24/7)

## SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

### 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

**Definición del producto** Mezcla

**Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º. 1272/2008 [CLP/GHS]**

No clasificado.

Vea en las secciones 11 y 12 una información más detallada sobre los síntomas y efectos en la salud así como sobre los peligros para el medio ambiente.

### 2.2 Elementos de la etiqueta

**Palabra de advertencia** Sin palabra de advertencia.

**Indicaciones de peligro** No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

#### Consejos de prudencia

**Prevención** No aplicable.

**Respuesta** No aplicable.

**Almacenamiento** No aplicable.

**Eliminación** No aplicable.

**Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas** Contiene C14-16-18 Alquilofenol. Puede provocar una reacción alérgica.

**Reglamento de la UE (CE) n.º. 1907/2006 (REACH)**

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 1/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

**Anexo XVII - Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos**

No aplicable.

### Requisitos especiales de envasado

**Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños**

No aplicable.

**Advertencia de peligro táctil**

No aplicable.

### 2.3 Otros peligros

**Resultados de la valoración PBT y mPmB**

El producto no cumple con los criterios correspondientes a sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT) o a sustancias muy persistentes y muy bioacumulables (vPvB), de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII.

**Otros peligros que no conducen a una clasificación**

Desengrasante de la piel.

NOTA: Cualquier producto diluido con gasolina debe emplearse con las mismas precauciones que la gasolina. Antes de proceder a la mezcla debe consultarse la hoja de Datos sobre Seguridad del producto y tomar las medidas de precaución necesarias.

## SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

### 3.2 Mezclas

**Definición del producto**

Mezcla

Aceite base altamente refinado (extracto IP 346 DMSO < 3%). Aditivos mejoradores del rendimiento.

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	Reglamento (CE) n.º 1272/2008 [CLP]	Tipo
Aceite base - no especificado	Varies - Vea la Clave para las abreviaciones	≥50 - ≤75	No clasificado.	[2]
Hidrocarburos, C10-C13, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos <2% aromáticos	REACH #: 01-2119457273-39 CE: - CAS: - Índice: 649-327-00-6	≥25 - ≤50	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	[1]

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases H arriba declaradas.

#### Tipo

[1] Sustancia clasificada con un riesgo a la salud o al medio ambiente

[2] Sustancia con límites de exposición profesionales

[3] La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) n.º. 1907/2006, Anexo XIII

[4] La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) n.º. 1907/2006, Anexo XIII

[5] Sustancia que suscite un grado de preocupación equivalente

[6] Información adicional debido a la política de la compañía

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

## SECCIÓN 4. Primeros auxilios

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

**Contacto con los ojos**

En caso de contacto, lavar los ojos inmediatamente con agua abundante durante por lo menos 15 minutos. Los párpados deberán mantenerse separados del globo ocular para asegurar un enjuague a fondo. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Procurar atención médica.

**Contacto con la piel**

Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. Quítense la ropa y calzado contaminados. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo. Obtenga atención médica si se desarrolla irritación.

**Por inhalación**

Si es inhalado, trasladar al afectado al aire libre. Busque atención médica si se presentan síntomas.

**Ingestión**

No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Busque atención médica si se presentan síntomas.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 2/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 4. Primeros auxilios

**Protección del personal de primeros auxilios** No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda al dar respiración boca a boca.

### 4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

En caso de requerir información más detallada relativa a los síntomas y efectos sobre la salud, consulte en la Sección 11.

#### Efectos agudos potenciales para la salud

**Por inhalación** La inhalación de vapor en condiciones medioambientales no plantea normalmente un problema debido a baja presión de vapor.

**Ingestión** No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

**Contacto con la piel** Desengrasante de la piel. Podría causar sequedad e irritación de la piel.

**Contacto con los ojos** No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

#### Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

**Por inhalación** El exceso de exposición a la inhalación de gotitas que flotan en el aire o aerosoles puede causar irritación del tracto respiratorio.

**Ingestión** La ingestión de grandes cantidades puede causar náusea y diarrea.

**Contacto con la piel** El contacto prolongado o repetido puede destruir la grasa cutánea y producir irritación o dermatitis.

**Contacto con los ojos** Posible riesgo de sufrir picor o rojez pasajeros si se produce contacto accidental con los ojos.

### 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

**Notas para el médico** El tratamiento será, en general, sintomático y dirigido a aliviar los efectos.

## SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

### 5.1 Medios de extinción

**Medios de extinción apropiados** En caso de incendio, use agua nebulizada, espuma resistente al alcohol, extintor o nebulizador de químicos secos o dióxido de carbono.

**Medios de extinción no apropiados** No usar chorro de agua. El uso de un chorro de agua puede hacer que el fuego se extienda al salpicar el producto encendido.

### 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

**Peligros derivados de la sustancia o mezcla** La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio.

**Productos peligrosos de la combustión** Los productos de combustión pueden incluir los siguientes: óxidos de carbono (CO, CO<sub>2</sub>)

### 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

**Precauciones especiales para los bomberos** No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. En caso de incendio, aislar rápidamente la zona, evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente.

**Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios** Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

## SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

**Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia** No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Los pisos pueden estar resbaladizos; tenga precaución para evitar caídas. Llevar puesto un equipo de protección individual adecuado.

**Para el personal de emergencia** La entrada en un espacio reducido o en área mal ventilada contaminada con vapor, neblina o humo es extremadamente peligrosa sin el correcto equipo protector respiratorio y un sistema de trabajo seguro. Utilice un aparato de respiración autónomo. Lleve un traje protector contra químicos adecuado. Botas resistentes a químicos. Consultar también la información mencionada en "Para personal de no emergencia".

### 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas. Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, vías fluviales, suelo o aire).

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 3/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

### 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

#### Derrame pequeño

Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Absorber con un material inerte y colocar en un contenedor de eliminación de desechos apropiado. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

#### Gran derrame

Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

### 6.4 Referencia a otras secciones

Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia.  
Vea en el apartado 5 las medidas contra incendios.  
Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados.  
Consultar en la Sección 12 las medidas de prevención relativas al medio ambiente.  
Consulte en la Sección 13 la información adicional relativa al tratamiento de residuos.

## SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura

#### Medidas de protección

Llevar puesto un equipo de protección individual adecuado. NOTA: Cualquier producto diluido con gasolina debe emplearse con las mismas precauciones que la gasolina. Antes de proceder a la mezcla debe consultarse la hoja de Datos sobre Seguridad del producto y tomar las medidas de precaución necesarias.

#### Información relativa a higiene en el trabajo de forma general

Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Lávese completamente después del manejo. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar conforme a las normativas locales. Almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado, lejos de materiales incompatibles (véase la sección 10). Mantenga alejado del calor y luz solar directa. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrarse perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. Almacenar y usar solamente en equipos / recipientes diseñados para ser usados con este producto. No almacenar en contenedores sin etiquetar.

#### No apropiado(s)

Exposición prolongada a elevadas temperaturas

### 7.3 Usos específicos finales

#### Recomendaciones

Vea el apartado 1.2 y los Ejemplos de exposición en el anexo, si procede.

## SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

### 8.1 Parámetros de control

#### Límites de exposición profesional

##### Nombre del producto o ingrediente

##### Valores límite de la exposición

Aceite base - no especificado

#### INSHT (España).

VLA-EC: 10 mg/m<sup>3</sup> 15 minutos. Emitida/revisada: 1/2008 Forma: nieblas  
VLA-ED: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 horas. Emitida/revisada: 1/2008 Forma: nieblas

Aunque pueden mostrarse en esta sección los OEL específicos para ciertos componentes, puede haber otros componentes presentes en cualquier neblina, vapor o polvo producido. Así pues, los OEL específicos puede que apliquen al producto en general y se ofrecen a modo de guía solamente.

#### Procedimientos recomendados de control

Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar un equipo de protección respiratoria. Deben utilizarse como referencia normas de monitorización como las siguientes: Norma europea EN 689 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición) Norma europea EN 14042 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la aplicación y uso de procedimientos para evaluar la exposición a agentes químicos y biológicos) Norma europea EN 482 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medida de agentes químicos) Deberán utilizarse asimismo como referencia los documentos de orientación nacionales relativos a métodos de determinación de sustancias peligrosas.

#### Nivel Obtenido sin Efectos Derivados

Nombre del producto	Castrol Power 1 2T	Código del producto	457356-IT01	Página:	4/11
Versión	7	Fecha de emisión	4 Abril 2018	Formato	España
				Idioma	ESPAÑOL
					(Spain)

## SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

No hay valores DNEL/DMEL disponibles.

### Concentración Prevista Sin Efecto

No hay valores PNEC disponibles.

## 8.2 Controles de la exposición

### Controles técnicos apropiados

Suministrar una ventilación exhaustiva u otros controles de ingeniería que mantengan las concentraciones en el aire por debajo de sus límites de exposición laboral respectivos. Todas las actividades que involucren químicos deberán ser evaluadas referente a sus riesgos para la salud, para asegurar que las exposiciones sean controladas de manera adecuada. El equipo de protección personal sólo debe ser considerado después de que otras formas de medidas de control (por ejemplo, controles de ingeniería) han sido adecuadamente evaluadas. El equipo de protección personal deberá estar conforme con las normas pertinentes, ser adecuado para su uso y estar en buen estado de funcionamiento y mantenimiento. Deberá solicitar asesoramiento a su proveedor de equipos de protección personal referente a su selección y a las normas pertinentes. Si desea más información sobre las normas, póngase en contacto con su organización nacional. La selección final de equipo de protección dependerá de una evaluación del riesgo de protección. Es importante asegurar que todos los elementos de los equipos de protección personal sean compatibles.

### Medidas de protección individual

#### Medidas higiénicas

Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del periodo de trabajo. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.

#### Protección respiratoria

En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado. La elección correcta de protección respiratoria depende de los productos químicos manejados, las condiciones de trabajo y el uso y la condición del equipo respiratorio. Se deberán desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación. El equipo de protección respiratoria deberá elegirse, por lo tanto, consultando con el proveedor/fabricante y después de haberse hecho la evaluación completa de las condiciones de trabajo

#### Protección de los ojos/la cara

Gafas de seguridad con protección lateral.

#### Protección de la piel

#### Protección de las manos

#### Información general:

Debido a que los entornos de trabajo y procedimientos de manejo de materiales específicos pueden variar, es necesario desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación prevista. La selección correcta de guantes protectores dependerá de los productos químicos que deban manejarse y de las condiciones de trabajo y utilización. La mayoría de los guantes ofrecen protección sólo durante un periodo de tiempo limitado antes de que sea necesario desecharlos y sustituirlos (incluso aquellos guantes que ofrecen mayor resistencia a los productos químicos se romperán después de repetidas exposiciones a sustancias químicas).

Recomendados: guantes de nitrilo.

#### Tiempo de perforación

Los datos de tiempos de impregnación los generan los fabricantes de guantes en condiciones de prueba en el laboratorio e indican cuánto tiempo puede esperarse que el guante ofrezca una resistencia eficaz a la impregnación. A la hora de observar las recomendaciones acerca del tiempo de impregnación es importante tener en cuenta las condiciones laborales reales. Solicite siempre a su proveedor de guantes información técnica actualizada referente a los tiempos de impregnación correspondientes al tipo de guante recomendado. Nuestras recomendaciones acerca de la selección de guantes son las siguientes:

Contacto continuo:

Guantes con un tiempo de impregnación mínimo de 240 minutos, o >480 minutos, si pueden obtenerse del tipo adecuado. Si no hay disponibles guantes adecuados que ofrezcan este nivel de protección, pueden aceptarse guantes con tiempos de impregnación más cortos, siempre y cuando se determinen y observen programas de mantenimiento y sustitución de guantes adecuados.

Protección contra salpicaduras / a corto plazo:

Tiempos de impregnación recomendados como los antedichos. Se reconoce que para exposiciones a corto plazo transitorias pueden usarse normalmente

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 5/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

guantes con tiempos de impregnación más cortos. Por lo tanto deberán determinarse y observarse estrictamente programas de mantenimiento y sustitución adecuados.

### Grosor del guante:

Para aplicaciones generales, recomendamos guantes con un espesor normalmente superior a 0,35 milímetros.

Es preciso subrayar que el espesor del guante no es necesariamente un buen pronosticador de su resistencia a una sustancia química específica, ya que su eficiencia a la impregnación dependerá de la composición exacta del material del guante. Por lo tanto, la selección del guante también debería basarse en considerar los requisitos de la tarea y en el conocimiento de los tiempos de ruptura.

El espesor del guante también puede variar dependiendo de su fabricante, así como del tipo y del modelo de guante. Por lo tanto, siempre deben tenerse en cuenta los datos técnicos del fabricante a fin de asegurar la selección del guante más adecuado para la tarea específica.

Nota: Dependiendo de la actividad llevada a cabo, pueden ser necesarios guantes de distintos espesores para tareas específicas. Por ejemplo:

- Guantes más finos (de 0,1 milímetro o menos) pueden requerirse en caso de que sea necesario un alto grado de destreza manual. No obstante, estos guantes probablemente sólo ofrezcan una protección a corto plazo y normalmente se deben usar una sola vez para luego desecharlos.
- Guantes más gruesos (de 3 milímetros o más) pueden requerirse cuando existe un riesgo mecánico (así como químico); es decir, donde hay un potencial para la abrasión o punción.

### Piel y cuerpo

Es buena práctica industrial usar ropas protectoras.

Antes de utilizar este producto se debe seleccionar equipo protector personal para el cuerpo basándose en la tarea a ejecutar y los riesgos involucrados y debe ser aprobado por un especialista.

Las batas de algodón o de poliéster / algodón sólo ofrecerán protección contra una contaminación superficial ligera que no se empape a través de la piel. Las batas deberán lavarse de manera regular. Cuando hay gran riesgo de exposición cutánea (e.g. cuando se limpian derrames o si hay riesgo de salpicaduras) serán requeridos delantales resistentes a químicos y / o ropas y botas impermeables a productos químicos.

### Consulte las normas:

Protección respiratoria: EN 529  
 Guantes: EN 420, EN 374  
 Protección de los ojos: EN 166  
 Filtración con media máscara: EN 149  
 Filtración con media máscara con válvula: EN 405  
 Media máscara: EN 140 más filtro  
 Máscara completa: EN 136 más filtro  
 Filtros de partícula: EN 143  
 Filtros combinados/de gas: EN 14387

### Controles de exposición medioambiental

Se deben verificar las emisiones de los equipos de ventilación o de los procesos de trabajo para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos para reducir las emisiones hasta un nivel aceptable, será necesario usar depuradores de humo, filtros o modificar el diseño del equipo del proceso.

## SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

#### Aspecto

Estado físico	Líquido.
Color	Rojo.
Olor	No disponible.
Umbral olfativo	No disponible.
pH	No disponible.
Punto de fusión/punto de congelación	No disponible.
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	No disponible.
Punto de fluidez	-42 °C
Punto de inflamación	vaso cerrado: >70°C (>158°F) [Pensky-Martens.]

Nombre del producto	Castrol Power 1 2T	Código del producto	457356-IT01	Página:	6/11
Versión	7	Fecha de emisión	4 Abril 2018	Formato	España (Spain)
				Idioma	ESPAÑOL

## SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

Tasa de evaporación	No disponible.
Inflamabilidad (sólido, gas)	No disponible.
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad	No disponible.
Presión de vapor	No disponible.
Densidad de vapor	No disponible.
Densidad relativa	No disponible.
Densidad	1000 kg/m <sup>3</sup> (<1 g/cm <sup>3</sup> ) a 20°C
Solubilidad(es)	insoluble en agua.
Coefficiente de reparto: n-octanol/agua	No disponible.
Temperatura de auto-inflamación	No disponible.
Temperatura de descomposición	No disponible.
Viscosidad	cinemática: 6.5 a 8 mm <sup>2</sup> /s (6.5 a 8 cSt) a 100°C
Propiedades explosivas	No disponible.
Propiedades comburentes	No disponible.

### 9.2 Otros datos

Ninguna información adicional.

## SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad	No hay datos de prueba específicos para este producto. Para obtener más información, consulte "Condiciones que deben evitarse" y "Materiales incompatibles".
10.2 Estabilidad química	El producto es estable.
10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas. Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa.
10.4 Condiciones que deben evitarse	Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama).
10.5 Materiales incompatibles	Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes.
10.6 Productos de descomposición peligrosos	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

## SECCIÓN 11. Información toxicológica

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

#### Estimaciones de toxicidad aguda

Ruta	Valor ETA (estimación de toxicidad aguda según SGA)
No disponible.	

**Información sobre posibles vías de exposición** Rutas de entrada previstas: Cutánea, Por inhalación.

#### Efectos agudos potenciales para la salud

Por inhalación	La inhalación de vapor en condiciones medioambientales no plantea normalmente un problema debido a baja presión de vapor.
Ingestión	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
Contacto con la piel	Desengrasante de la piel. Podría causar sequedad e irritación de la piel.
Contacto con los ojos	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

#### Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

Nombre del producto	Castrol Power 1 2T	Código del producto	457356-IT01	Página:	7/11
Versión	7	Fecha de emisión	4 Abril 2018	Formato	España (Spain)
				Idioma	ESPAÑOL

## SECCIÓN 11. Información toxicológica

<b>Por inhalación</b>	Puede ser nociva la inhalación, en caso de exposición al vapor, neblina o humos producidos por la descomposición térmica.
<b>Ingestión</b>	Ningún dato específico.
<b>Contacto con la piel</b>	Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: irritación sequedad agrietamiento
<b>Contacto con los ojos</b>	Ningún dato específico.

### Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

<b>Por inhalación</b>	El exceso de exposición a la inhalación de gotitas que flotan en el aire o aerosoles puede causar irritación del tracto respiratorio.
<b>Ingestión</b>	La ingestión de grandes cantidades puede causar náusea y diarrea.
<b>Contacto con la piel</b>	El contacto prolongado o repetido puede destruir la grasa cutánea y producir irritación o dermatitis.
<b>Contacto con los ojos</b>	Posible riesgo de sufrir picor o rojez pasajeros si se produce contacto accidental con los ojos.

### Efectos crónicos potenciales para la salud

<b>General</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Carcinogenicidad</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Mutagénesis</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos de desarrollo</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos sobre la fertilidad</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

## SECCIÓN 12. Información ecológica

### 12.1 Toxicidad

<b>Peligros para el medio ambiente</b>	No clasificado como peligroso
--	-------------------------------

### 12.2 Persistencia y degradabilidad

Se supone biodegradable.

### 12.3 Potencial de bioacumulación

No se espera que este producto se bioacumule a través de las cadenas alimenticias en el medio ambiente.

### 12.4 Movilidad en el suelo

<b>Coefficiente de partición tierra/agua (K<sub>oc</sub>)</b>	No disponible.
<b>Movilidad</b>	Los vertidos pueden penetrar en el subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

El producto no cumple con los criterios correspondientes a sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT) o a sustancias muy persistentes y muy bioacumulables (vPvB), de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII.

### 12.6 Otros efectos adversos

<b>Otra información ecológica</b>	Los vertidos pueden formar una película sobre la superficie de las aguas, ocasionando daños físicos a los organismos, además de perjudicar la transferencia de oxígeno.
-----------------------------------	---

## SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

### 13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

#### Producto

<b>Métodos de eliminación</b>	Si fuera posible, reciclar el producto. La eliminación de grandes cantidades debe ser realizada por personal autorizado al efecto.
<b>Residuos Peligrosos</b>	Sí.
<b>Catálogo Europeo de Residuos (CER)</b>	

Código de residuo	Denominación del residuo
13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 8/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

### SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

No obstante, el uso indebido y/o la presencia de agentes contaminantes potenciales pudieran requerir un código alternativo de eliminación de residuos que asignará el usuario final.

**Empaquetado**

**Métodos de eliminación**

Si fuera posible, reciclar el producto. La eliminación de grandes cantidades debe ser realizada por personal autorizado al efecto.

**Precauciones especiales**

Eliminense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando se manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. El vapor procedente de residuos del producto puede crear una atmósfera altamente inflamable o explosiva en el interior del recipiente. Los recipientes vacíos representan un peligro de incendio pues pueden contener residuos de productos inflamables. No soldar nunca, ni estañar, ni soldar con soldadura dura, los recipientes vacíos. Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas.

**Referencias**

Decisión 2014/955/UE de la Comisión  
Directiva 2008/98/CE

### SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 Número ONU	No regulado.	No regulado.	No regulado.	No regulado.
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	-	-	-	-
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	-	-	-	-
14.4 Grupo de embalaje	-	-	-	-
14.5 Peligros para el medio ambiente	No.	No.	No.	No.
Información adicional	-	-	-	-

**14.6 Precauciones particulares para los usuarios**

No disponible.

**14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y el Código IBC**

No disponible.

### SECCIÓN 15. Información reglamentaria

**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**

**Reglamento de la UE (CE) n.º 1907/2006 (REACH)**

**Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorización**

**Anexo XIV**

Ninguno de los componentes está listado.

**Sustancias altamente preocupantes**

Ninguno de los componentes está listado.

**Otras regulaciones**

**Estado REACH**

La empresa, según se identifica en la Sección 1, vende este producto en la UE en conformidad con los requisitos actuales de REACH.

**Inventario de los Estados Unidos (TSCA 8b)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

Nombre del producto	Castrol Power 1 2T	Código del producto	457356-IT01	Página: 9/11
Versión	7	Fecha de emisión	4 Abril 2018	Idioma ESPAÑOL
		Formato	España (Spain)	

## SECCIÓN 15. Información reglamentaria

<a href="#">Inventario de Sustancias de Australia (AICS)</a>	<input checked="" type="checkbox"/> menos un componente no está listado.
<a href="#">Inventario de Canadá</a>	Todos los componentes están listados o son exentos.
<a href="#">Inventario de Sustancias Químicas de China (IECSC)</a>	Todos los componentes están listados o son exentos.
<a href="#">Inventario de Sustancias de Japón (ENCS)</a>	<input checked="" type="checkbox"/> menos un componente no está listado.
<a href="#">Inventario de Sustancias de Corea (KECI)</a>	Todos los componentes están listados o son exentos.
<a href="#">Inventario de Sustancias de Filipinas (PICCS)</a>	Todos los componentes están listados o son exentos.
<a href="#">Taiwan Chemical Substances Inventory (TCSI)</a>	Todos los componentes están listados o son exentos.

### [Sustancias destructoras de la capa de ozono \(1005/2009/UE\)](#)

No inscrito.

### [Consentimiento informado previo \(PIC\) \(649/2012/UE\)](#)

No inscrito.

### [Directiva Seveso](#)

Este producto no está controlado bajo la Directiva Seveso.

### 15.2 Evaluación de la seguridad química

Se ha efectuado una evaluación de seguridad química de una o más de las sustancias de esta mezcla. No se ha efectuado una evaluación de seguridad química de la mezcla en sí.

## SECCIÓN 16. Otra información

### Abreviaturas y acrónimos

ADN = Acuerdo Europeo Relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vía Navegable Interior  
 ADR = Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera  
 ETA = Estimación de Toxicidad Aguda  
 FBC = Factor de Bioconcentración  
 CAS = Servicio de Resúmenes Químicos  
 CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]  
 VSQ = Valoración de la Seguridad Química  
 ISQ = Informe sobre la Seguridad Química  
 DMEL = Nivel de Efecto Mínimo Derivado  
 DNEL = Nivel sin efecto derivado  
 EINECS = Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes Comercializadas  
 EE = Escenarios de Exposición  
 Indicación EUH = Indicación de Peligro específica del CLP  
 CER = Catálogo Europeo de Residuos  
 SGA = Sistema Globalmente Armonizado  
 IATA = Asociación de Transporte Aéreo Internacional  
 IBC = Contenedor Intermedio para Productos a Granel  
 IMDG = Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas  
 Log Kow = logaritmo del coeficiente de reparto octanol/agua  
 MARPOL = Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 con el Protocolo de 1978. ("Marpol" = polución marina)  
 OCDE = Organización de Cooperación y Desarrollo Económico  
 PBT = Persistente, Bioacumulativo y Tóxico  
 PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto  
 REACH = Reglamento de Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas [Reglamento (CE) No. 1907/2006]  
 RID = Reglamento de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril  
 RRN = Número de Registro REACH  
 TDA = Temperatura de Descomposición Autoacelerada  
 SEP = Sustancia Extremadamente Preocupante  
 STOT-RE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposiciones Repetidas  
 STOT-SE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposición Única  
 VLA-ED = Promedio ponderado por el tiempo

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 10/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

**SECCIÓN 16. Otra información**

ONU = Organización de las Naciones Unidas  
 UVCB = Sustancia de hidrocarburo complejo  
 COV = Compuestos Orgánicos Volátiles  
 mPmB = Muy Persistente y Muy Bioacumulativa  
 Varía = puede contener uno o más de los siguientes 101316-69-2 / RRN 01-2119486948-13, 101316-70-5, 101316-71-6, 101316-72-7 / RRN 01-2119489969-06, 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4 / RRN 01-2119483621-38, 64741-97-5 / RRN 01-2119480374-36, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-64-9, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13, 74869-22-0 / RRN 01-2119495601-36, 90669-74-2 / RRN 01-2119970171-43

**Procedimiento utilizado para deducir la clasificación según el Reglamento (CE) n.º. 1272/2008 [CLP/SGA]**

Clasificación	Justificación
No clasificado.	

<b>Texto completo de las frases H abreviadas</b>	H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
<b>Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA]</b>	Asp. Tox. 1, H304 EUH066	PELIGRO POR ASPIRACIÓN - Categoría 1 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

**Historial**

<b>Fecha de emisión/ Fecha de revisión</b>	04/04/2018.
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	26/02/2018.
<b>Preparada por</b>	Product Stewardship Group

Indica la información que ha cambiado desde la edición de la versión anterior.

**Aviso al lector**

Se han seguido todos los pasos razonablemente factibles para garantizar que esta hoja de normas de seguridad, así como toda la información sobre salud, seguridad y medioambiente que contiene, sea precisa a la fecha especificada más adelante. No se ofrece ninguna garantía o representación, ni explícita ni implícita, en relación con la precisión o completitud de los datos y de la información incluidos en la presente hoja de normas de seguridad.

Los datos y consejos expuestos se aplican cuando el producto se vende para la aplicación o aplicaciones indicadas. No deberá utilizar el producto para otro propósito que no sea la aplicación, o las aplicaciones, especificadas sin solicitar antes el consejo del BP Group.

Es obligación del usuario evaluar y utilizar este producto de forma segura, así como cumplir todas las leyes y reglamentaciones aplicables. El Grupo BP no será responsable de ningún daño o lesión resultantes de un uso del producto que no sea el indicado, de ningún fallo derivado de las recomendaciones o de ningún peligro inherente a la naturaleza del material. Si este producto ha sido adquirido con el fin de que lo utilicen terceros para trabajar, los compradores están obligados a adoptar todas las medidas necesarias para garantizar que cualquier persona que maneje o utilice el producto conozca la información incluida en esta hoja. Los empresarios tienen la obligación de informar a sus empleados y demás personas que pudieran verse afectadas acerca de todos los riesgos que se describen en esta hoja, así como de las precauciones que deben adoptar. Puede ponerse en contacto con el Grupo BP para asegurarse de que este documento sea el más reciente disponible. Se prohíbe terminantemente alterar este documento.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 2T	<b>Código del producto</b>	457356-IT01	<b>Página:</b> 11/11
<b>Versión</b> 7	<b>Fecha de emisión</b> 4 Abril 2018	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 1 de 5  
Edición: Diciembre 2013

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO E INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre	: GASOHOL 90 PLUS
Empresa	: Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.
Dirección	: Av. Enrique Canaval Moreyra 150, Lima 27 - Perú
Teléfonos	: (01) 614-5000; (01) 630-4000
Portal Empresarial	: <a href="http://www.petroperu.com.pe">http://www.petroperu.com.pe</a>
Atención al cliente	: (01) 630-4079 / 0800 77 155 (línea gratuita) : <a href="mailto:servcliente@petroperu.com.pe">servcliente@petroperu.com.pe</a>

### 2. COMPOSICIÓN

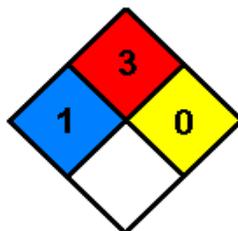
El Gasohol 90 Plus está constituido por una mezcla de Gasolina de 90 octanos (92.2%V) y Alcohol Carburante (7.8%V), a su vez el Alcohol Carburante contiene 97 a 98%V de etanol anhidro y 2 a 3%V de sustancia desnaturalizante, y la Gasolina de 90 octanos es una mezcla de hidrocarburos en el rango aprox. de C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub>.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

El Gasohol 90 Plus es una sustancia combustible e inflamable. Libera vapores que pueden formar mezclas explosivas con el aire.

La clasificación de riesgos según la NFPA (National Fire Protection Association) es:

- Salud : 1
- Inflamabilidad : 3
- Reactividad : 0



Los peligros también se pueden asociar a los efectos potenciales a la salud:

#### - CONTACTO

**OJOS:** El contacto causa lagrimeo e irritación con sensación de ardor. Puede causar conjuntivitis si la exposición a los vapores es por un periodo prolongado.

**PIEL:** Causa irritación y sequedad o desgrase de la piel. En algunos casos el contacto repetido ocasiona enrojecimiento e inflamación.

#### - INHALACIÓN

Puede causar dolor de cabeza, irritación nasal y respiratoria, náuseas, somnolencia, dificultad para respirar, depresión del sistema nervioso central y pérdida de la conciencia. La exposición permanente puede causar cambios en el comportamiento.

#### - INGESTIÓN

Causa irritación en la garganta y el estómago; diarrea y vómitos. Puede ingresar a los pulmones durante la ingestión o el vómito y causar neumonía química con fatales consecuencias.

Nota: La denominación "Gasohol 90 Plus" es según al D.S. 021-2007-EM.

## Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 2 de 5  
Edición: Diciembre 2013

---

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

---

- CONTACTO

OJOS: Lavar con abundante agua por 15 minutos. Obtener atención médica de inmediato.

PIEL: Lavar el área afectada con agua y jabón. Quitar la ropa contaminada lo antes posible y lavarla antes de un nuevo uso. Obtener atención médica de inmediato.

- INHALACIÓN

Trasladar inmediatamente a la persona afectada hacia un ambiente con aire fresco. Administrar respiración artificial o resucitación cardiopulmonar de ser necesario y obtener atención médica de inmediato.

- INGESTIÓN

Actuar con rapidez. No inducir al vómito a fin de evitar que el producto ingrese a los pulmones por aspiración. Mantener en reposo a la persona afectada y obtener atención médica de inmediato.

---

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIO

---

Evacuar al personal del área hacia una zona más segura y a una distancia conveniente si hay un tanque o camión cisterna involucrado. Detener la fuga antes de intentar controlar el fuego. Utilizar medios adecuados para extinguir el fuego y agua en forma de rocío para enfriar los tanques.

AGENTES DE EXTINCIÓN: Polvo químico seco y CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y espuma (recomendable tipo ARC).

PRECAUCIONES ESPECIALES: Usar un equipo protector debido a que se pueden producir gases tóxicos e irritantes durante el incendio.

La extinción de fuego de grandes proporciones sólo debe ser realizada por personal especializado.

Cuando existan derrames en medios acuáticos, considerar que el alcohol es soluble en el agua y evitar que el hidrocarburo que flota en el agua pueda trasladarse a fuentes de ignición.

---

### 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

---

DERRAMES PEQUEÑOS Y MEDIANOS

Detener la fuga. Absorber el líquido con arena, tierra u otro material absorbente y ventilar la zona afectada. Recoger el material usado como absorbente, colocarlo en un depósito identificado y proceder a la disposición final de acuerdo a un procedimiento implementado.

DERRAMES DE GRAN PROPORCIÓN:

Detener la fuga si es posible. Evacuar al personal no necesario y aislar el área. Eliminar toda fuente probable de ignición. Contener el derrame utilizando tierra, arena u otro material apropiado. Utilizar agua en forma de rocío para dispersar los vapores, evitar que el producto entre al desagüe y fuentes de agua; recoger el producto y colocarlo en recipientes identificados para su posterior recuperación. Si es necesario, contactar con organismos de socorro y remediación.

El personal que participa en las labores de contención del derrame debe usar un equipo completo de protección personal.

En caso de vertimientos en medios acuáticos, los productos que se requieran usar como dispersantes, absorbentes y/o aglutinantes deberán contar con la autorización vigente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

## Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 3 de 5  
Edición: Diciembre 2013

### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

No comer, beber o fumar durante su manipulación y usar equipo de protección personal; posteriormente proceder a la higiene personal. No aspirar o absorber con la boca. Antes de realizar el procedimiento de carga y/o descarga del producto en camiones cisterna, realizar la conexión a tierra del vehículo. Usar sistemas a prueba de chispas y explosión. Evitar las salpicaduras.

Almacenar a temperatura ambiente, en recipientes cerrados y en áreas ventiladas; alejado de materiales que no sean compatibles y en áreas protegidas del fuego abierto, calor u otra fuente de ignición. Evitar en lo posible la liberación de vapores con una adecuada manipulación del producto o la instalación de un sistema de recuperación.

Eventualmente, se pueden utilizar recipientes metálicos o de HPDE (Poliétileno de alta densidad) para tomar muestras o almacenar pequeñas cantidades del producto, las cuales no deben ser almacenadas en ambientes ocupados permanentemente por personas.

Evitar el ingreso de agua en el combustible; si hubiera agua libre ésta absorbe el alcohol del Gasohol. En este caso, la fase acuosa que se separe del hidrocarburo deberá ser desechada a través de una empresa autorizada para gestionar residuos.

NOTA: Los trabajos de limpieza, inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento deben ser realizados siguiendo estrictamente un procedimiento implementado y con las medidas de seguridad correspondientes.

N° CAS: NA (No aplicable).

### 8. CONTROL A LA EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

- CONTROL DE INGENIERÍA

Usar campanas extractoras y sistemas de ventilación en locales cerrados, identificar las salidas de emergencia, y además contar con duchas y lavajos cerca del área de trabajo.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

No es necesaria cuando existan condiciones de ventilación adecuadas; a altas concentraciones de los vapores del combustible en el aire, se requiere de un respirador APR (Respirador purificador de aire) con cartucho para vapores orgánicos.

- OJOS

Gafas de seguridad contra salpicaduras de productos químicos.

- PIEL

Guantes de neopreno, nitrilo o PVC; zapatos de seguridad y ropa de protección.

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

APARIENCIA, COLOR, OLOR	: Transparente, color violeta y olor característico.
GRAVEDAD ESPECÍFICA a 15.6/15.6°C	: 0.73 – 0.76 aprox.
PUNTO DE INFLAMACIÓN, °C	: < 0
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD, % vol. en aire	: De 1.4 a 7.6 aprox.
PUNTO DE AUTOIGNICIÓN, °C	: 280 aprox.
SOLUBILIDAD EN AGUA	: Hidrocarburo insoluble en agua. El alcohol contenido en el Gasohol si presenta solubilidad.

**Hoja de Datos de Seguridad de Materiales**Pág. 4 de 5  
Edición: Diciembre 2013**10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

ESTABILIDAD: Estable en condiciones normales de presión y temperatura durante el almacenamiento.

COMPATIBILIDAD DEL MATERIAL: Es compatible con agentes oxidantes fuertes (cloro, hipoclorito de sodio, peróxidos, ácidos fuertes, etc.).

**11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

El Gasohol 90 Plus posee características que pueden afectar a la salud conforme a lo indicado en el ítem 3.

CARCINOGENICIDAD  
GRUPO 2B (IARC): Posiblemente carcinógeno para el ser humano.

**12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

El producto al ser liberado al medio ambiente presenta una evaporación de los componentes volátiles. La fracción mas pesada puede ser absorbida por el suelo o permanecer en la superficie del agua en forma temporal hasta ser biodegradado. Los componentes no volátiles flotan durante el tiempo que permanecen en el agua, pudiendo ocasionar la disminución de la concentración del oxígeno gaseoso; el alcohol presente en el producto es soluble en el agua y es biodegradable. El producto presenta toxicidad para la vida acuática.

**13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA DISPOSICIÓN FINAL**

La disposición final del producto se realiza de acuerdo a la reglamentación vigente aplicable.

**14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

Se realiza generalmente en camiones cisterna debidamente identificados. El transporte se realiza de acuerdo a las normas de seguridad vigentes.

- Código Naciones Unidas : UN 1203

- Señalización pictórica,  
NTP 399.015.2001 :



## Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 5 de 5  
Edición: Diciembre 2013

---

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

---

Se puede utilizar la siguiente clasificación:

Frasas R: R12 (Extremadamente inflamable), R38 (Irrita la piel), R65 (Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar), R67 (La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo), R51 (Tóxico para los organismos acuáticos) y R53 (Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático).

Frasas S: S2 (Manténgase fuera del alcance de los niños), S9 (Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado), S16 (Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar) y S33 (Evítese la acumulación de cargas electrostáticas).

---

### 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

---

En el Perú, el producto Gasohol 90 Plus está reglamentado por normas dictadas por el Ministerio de Energía y Minas:

- Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 026-94-EM (10/05/94), y modificaciones.
- Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 052-1993-EM (18/11/1993), y modificaciones.
- Reglamento de medio ambiente para las actividades de hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 015-2006-EM (02/03/2006), y modificaciones.
- Reglamentos para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos aprobados por los Decretos Supremos N° 030-1998-EM (03/08/1998) y N° 045-2001-EM (26/07/2001), y modificaciones.
- Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles, aprobado por el Decreto Supremo N° 021-2007-EM y modificaciones.
- Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 043-2007-EM y modificaciones.
- Resolución Ministerial N° 515-2009-MEM/DM - Establecen las especificaciones de calidad para el Gasohol.

El uso del producto fuera del territorio peruano está sujeto a la reglamentación vigente de cada país.

EMERGENCIAS a nivel nacional : 116  
Dirección General de Capitanías y Guardacostas : (511) 209-9300

---

Nota: El presente documento constituye información básica para que el usuario tome los cuidados necesarios a fin de prevenir accidentes. PETROPERÚ no se responsabiliza por actividades fuera de su control.

\*\*\*\*\*



## ANEXO 2.5

### Manual de operación del PTARD

**MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS**

## **1.0 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO**

A continuación se detalla el manual de operación y mantenimiento de la planta compacta marca Agua Clear.

### **1.1 Objetivo**

Describir el funcionamiento, manejo, mantenimiento, reparación de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas que conforman los sistemas, así mismo establecer las pautas a seguir en caso de contingencias de operación.

### **1.2 Responsabilidades**

#### **1.2.1 Superintendente de obra:**

- Asegurar el cumplimiento de este instructivo.

#### **1.2.2 Coordinador HES:**

- Administrar la adecuada aplicación de este instructivo.
- Supervisar la emisión de los registros correspondientes e instruir convenientemente al personal sobre el cumplimiento del mismo;
- Es el responsable de la revisión y aprobación de los reportes realizados por el analista de medioambiente;

#### **1.2.3 Personal responsable del manejo de la PTAR**

- Realizar el correcto manejo y mantenimiento de la PTAR;
- Realizar el monitoreo diario de las trampa de grasas e instalaciones de la PTAR con la finalidad de garantizar el funcionamiento óptimo de la PTAR;
- Realizar diariamente las pruebas de pH, cloro residual y turbidez con los equipos digitales y registrarlos en el formato correspondiente.

#### **1.2.4 Supervisor de medio ambiente**

- Verificar la adecuada gestión de las aguas residuales, a través de la supervisión de las actividades del personal responsable del manejo de la PTAR;
- Velar por el adecuado cumplimiento de las normas de la empresa y del cliente, la legislación nacional en materia de gestión y/o manejo de efluentes;
- Asegurar que el personal responsable del manejo de las aguas residuales cuente con todos los equipos de protección personal, verificando su uso y estado a través de auditorías internas;
- Evaluar, controlar y llevar un registro diario del monitoreo de los efluentes;
- Mantener los registros de monitoreo, inspecciones al área de las plantas de agua, debidamente identificables, legibles y trazables.

### 1.2.5 Administrador del proyecto:

- Aportar los recursos para la adecuada aplicación del presente instructivo y cumplir con lo indicado en el mismo.

### 1.2.6 Proceso del tratamiento

La aeración prolongada, técnica utilizada, es un procedimiento de tratamiento de agua residual por fangos activados a baja carga.

La aeración prolongada consiste en poner en presencia, durante un tiempo suficientemente largo grandes cantidades de fangos activados con pequeñas cantidades de contaminación, de manera que se logre una depuración lo más completa posible del agua a tratar y se favorezca la auto-oxidación de las materias vivas engendradas a partir de la DBO<sub>5</sub> hasta conseguir un fango residual que no presente ningún olor.

Algunas veces, a este proceso se le denomina como “combustión húmeda” porque las bacterias degradan las aguas residuales por el uso de oxígeno, tal como el fuego utiliza oxígeno para quemar la basura.

### 1.2.7 Descripción de la instalación

#### 1.2.7.1 Llegada del agua residual

El agua residual llega a la estación por gravedad o por bombeo y a su ingreso atraviesa una reja de acero de limpieza manual, de fácil limpieza. El sistema de desbaste manual posee aperturas que impiden el paso de sólidos grandes que ingresen a la Planta de tratamiento. Luego ingresa al Tanque de Ecuilización equipado con electrobombas de transferencia tipo sumergibles.

#### 1.2.7.2 Tecnología requerida.

La planta será una unidad compacta constituida por:

- Tanque de ecualización

El agua a tratar llega primero a esta cámara cuya finalidad fundamental es absorber los picos de caudal y carga orgánica y lograr que ingrese a la Planta un caudal y carga orgánica constante; de esta manera las aguas residuales adquieren un carácter homogéneo que contribuye a un óptimo funcionamiento del sistema biológico. A este tanque ingresan un flujo adicional, el cual corresponde a las aguas sobrantes de la regulación de caudal de ingreso al sistema biológico.

Este tanque tendrá un set de electrobombas sumergibles de trabajo alternado, cuya función es la transferencia de las aguas a la cámara de aeración. Estas electrobombas sumergibles, dirigen primeramente las aguas a una caja de regulación de flujo a manera de enviar proporcionalmente un caudal horario a la cámara de aeración.

- Cámara anaeróbica

Este primer tratamiento anaeróbico tiene la finalidad de disminuir la carga orgánica en un porcentaje no muy elevado y hacerla mas “digerible” así como también asegurar una disminución en la cantidad de fósforo a la salida del efluente de la Planta.

- Cámara de oxidación o de aireación

La agitación y la mezcla están aseguradas por el aerador o soplador “*Blower*” que introduce el aire al fondo de la Cámara de Aeración por medio de tuberías. A final de estas tuberías se colocan difusores “boquillas” para su distribución interna.

La materia orgánica presente en las aguas residuales es degradada por los microorganismos presentes en el licor de mezcla, a través de procesos de oxidación bacterial. El diseño de esta cámara, la disposición de las boquillas y el modelo del *Blower* o soplador, favorecen a la agitación y la oxigenación.

- Cámara de clarificación o Sedimentación

El líquido tratado que sale de la cámara de aeración es dispuesto en la cámara de clarificación en la que permanece un tiempo en completa calma.

El decantador está diseñado de manera que la parte cónica acumule el lodo que sedimenta y la parte superior proporciona el tiempo de retención necesario para la óptima sedimentación.

Desde este sedimentador, se producirá un retorno de lodo hacia el sistema biológico (cámara de aeración) y la cámara de acumulación de exceso de fangos (opcional). Aguas abajo un vertedero asegura la evacuación de las aguas tratadas en dirección a la desinfección.

- Cámara de desinfección

Las aguas provenientes de decantador libre de materia orgánica, ingresa a una cámara de cloración. En este tanque o cámara se dosificará solución de hipoclorito de sodio al 10% (cloro líquido) o hipoclorito de calcio al 65% (cloro granular) o pastillas de disolución lenta; como agentes desinfectantes en las dosis adecuadas de manera de proporcionar una desinfección de acuerdo a requerimiento. La cámara de desinfección está diseñada de manera que proporcione un tiempo de residencia a las aguas que entran en contacto con la solución desinfectante.

- Cámara de aeración (dimensiones aproximadas)

– Forma:	Rectangular
– Largo:	12 m.
– Ancho:	3.66 m.
– Altura de agua:	2.90 m.
– Volumen (capacidad):	127 m <sup>3</sup> .
– Período de retención:	25-40 Horas.
– Carga volumétrica:	0.24 kg. DBO <sub>5</sub> /m <sub>3</sub> /día.
– Carga másica:	0.07 kg DBO <sub>5</sub> /kg SSVLM –día.

- Edad del lodo: 20 a 30 días
- Tasa de recirculación. 75 % a 200%

## 1.2.8 Explotación de la planta

### 1.2.8.1 Reja y tanque de ecualización

El desbaste por rejillas permite proteger las instalaciones posteriores de objetos que puedan obstruir conducciones y retiene los elementos intratables como plásticos, papeles, etc. de origen inorgánico.

La reja debe limpiarse diariamente, eliminando los cuerpos retenidos y colocándola inmediatamente de ser el caso.

El agua que llega al tanque de ecualización es enviada por bombas de transferencia a una Caja reguladora y luego pasa a la Cámara de Aeración.

Se debe verificar que el caudal que llega a la Cámara de Aeración sea el diseñado como caudal promedio de la Planta para su buen funcionamiento.

### 1.2.8.2 Cámara de anaeróbica

En esta cámara se lleva a cabo un primer proceso de tratamiento. La bacteria anaeróbica descompone la materia orgánica en dióxido de carbono y metano. Las principales reacciones biológicas son la formación de ácido y la fermentación del metano. Compuestos con fuertes olores como ácidos orgánicos y sulfuro de hidrogeno son producidos.

Este pre – cámara anaeróbica es usualmente usada para tratar aguas residuales con una fuerte carga orgánica. La principal desventaja son los fuertes olores que puede producir por lo que se debe tener los cuidados para cerrar herméticamente dicha cámara.

En esta cámara también se consigue eliminar el excedente de agua de los fangos digeridos, pudiendo conseguir concentraciones de hasta 4% a 5% en la concentración de sólidos eliminando la mayor cantidad de agua posible.

### 1.2.8.3 Cámara de aeración

En esta zona se lleva a cabo el proceso de digestión aeróbica.

Las aguas residuales pre-tratadas son mezcladas y aeradas por medio de un soplador especialmente diseñado, de manera que asegure la homogeneidad de la suspensión fangosa y la ausencia de regiones muertas que puedan entorpecer la acción depuradora de la planta.

El soplador se arranca desde el tablero de control y funciona de modo automático y manual.

El tiempo de marcha es función de las necesidades de oxígeno (8-18 horas / día), los primeros quince días, luego 4 a 6 horas / día. Esto depende de la necesidad de oxígeno de la planta.

Para asegurar una buena homogeneización de lodos, tiempo mínimo de marcha del soplador no será jamás inferior a 12 minutos.

En general, es necesario mantener de 2 a 4 mg/l de oxígeno disuelto en el depósito de aeración.

Con la finalidad de obtener una oxidación máxima de lodos, se deben realizar extracciones de lodos en exceso cuando la concentración sea mayor de 7 gr /L o 60% en volumen después de 30 minutos.

El control del porcentaje debe realizarse 02 veces por semana.

#### 1.2.8.4 Cámara de clarificación o decantación

Se consigue con él un elevado grado de recirculación manteniéndose la concentración en un nivel compatible con la débil carga másica utilizada; con este aparato se evita, además, el peligro de obstrucción relacionado con las bombas de recirculación de pequeño caudal.

#### 1.2.8.5 Clorinación

El cloro es favorable para la destrucción de la materia orgánica.

La desinfección es el proceso de eliminación de los microorganismos que causan enfermedades (patógenos), los cuales permanecen en el efluente en menor porcentaje después del tratamiento de fangos activados.

Una unidad de desinfección puede ser el último tratamiento en el flujo de aguas residuales antes de descargarlas al cuerpo receptor o al medio ambiente.

En las plantas de tratamiento de aireación prolongada – que es nuestro caso – la desinfección es normalmente lograda por cloración.

- Cloración

El efluente tratado pasa a la cámara de contacto para el proceso de desinfección, mediante la utilización de una solución clorada.

El método más común de desinfección usada en una planta de aireación prolongada es la cloración.

Para destruir a las bacterias patógenas, debe haber suficiente tiempo de contacto entre las bacterias y el cloro.

Un tanque de contacto de cloro proporciona el tiempo requerido mínimo de 30 minutos. Se proporciona este tiempo al adecuar el tanque con un volumen suficiente para el período de contacto requerido, a la vez una alternativa adicional de mejora es el uso de deflectores en el tanque para ampliar el tiempo de residencia.

El tanque de cloro está usualmente junto al clarificador cuando las plantas están construidas de acero.

Las agencias reguladoras requieren por lo general 15 minutos de tiempo de contacto de cloro durante el flujo en las horas punta. En este caso el cloro será dosificado e inyectado mediante una bomba de diafragma. Cabe señalar que no existe normativa vigente aplicable para el cloro residual, en el efluente tratado ni el cuerpo receptor.

- Cloradores

Se empleará en el sistema de cloración para la planta de aguas residuales: cloradores líquidos.

Los cloradores líquidos son usados en tratamientos pequeños, empleando bombas de desplazamiento positivo ya que entregan una cantidad definida de soluciones en cada corte. Las bombas son graduadas en litros (galones) de líquido bombeado en un período de 24 horas.

Como fuentes de cloro para las bombas de cloro líquido se emplea hipoclorito de sodio (lejía) e hipoclorito de calcio (hipoclorito en polvo de alta concentración). El costo de cloro disponible en el hipoclorito de calcio es menor que el del hipoclorito de sodio.

- **Sistemas de Control**

Se deberá añadir al efluente la cantidad apropiada de cloro. El operador podrá controlar la cantidad de tiempo que el clorador emplea y la cantidad de cloro que es inyectado. Los flujos de aguas residuales fluctúan durante el día. Los flujos en la mañana y noche son mucho mayores que el flujo recibido en otros momentos del día. Se requiere más cloro durante los flujos en las horas punta que durante los períodos de bajo flujo. Para aquellos sistemas que bombean todo el afluente en una tasa constante (mediante bombeo), los cloradores deberán estar ligados a los interruptores de la bomba.

Para un sistema nuevo o para el arranque inicial de un clorador nuevo, la sedimentación adecuada es comúnmente hallada por ensayo y error.

Los cloradores líquidos pueden ser limpiados periódicamente. Esto usualmente se hace al bombear vinagre blanco a través de la unidad para disolver cualquier depósito de mineral. También pueden limpiarse los tanques de solución de cloro. Si se usa agua potable para mezclar el cloro, se formarán residuos de los minerales del agua potable. El tanque de solución de cloro deberá ser limpiado periódicamente.

- **Decloración (opcional)**

De ser necesario se puede utilizar la decloración. Usualmente se utiliza dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) si se está utilizando gas o bisulfito de sodio o metabisulfito de sodio si es líquido.

La dosis que se requiere normalmente es de 2 a 3 mg/L en condiciones normales de operación. Se busca un valor de 0.5 a 1 mg/l de cloro residual.

La dosificación del hipoclorito de calcio se realiza mediante la aplicación de la solución con una bomba dosificadora.

## **1.3 Mantenimiento**

### **1.3.1 Lubricación**

Soplador o blower; el usuario se remitirá al Manual de Instrucciones que proporciona el fabricante de blowers de aire de lóbulos giratorios.

El fabricante en su manual de mantenimiento recomienda:

- Cada 1 500 horas de funcionamiento, cada 3 meses mínimo comprobar la calidad del aceite y cambiarlo;
- Según las condiciones de uso, cada 3 meses mínimo engrasar los rodajes del Blower.

- Utilizar aceite ISO 150 para engranajes;

### 1.3.2 Rejilla

Limpiar la rejilla regularmente todos los días y colocar los residuos sobre una malla para que escurran. Sacar la materia seca y depositar en un recipiente cerrado cualquiera.

### 1.3.3 Soplador y bombas de transferencia

Una vez por mes verificar el nivel de aceite del blower. En ningún caso el aceite usado deberá caer dentro del depósito de aeración.

Limpiar el filtro de aire regularmente, al menos una vez por semana. En el electro-bomba sumergible, referirse al Manual del fabricante. Mínimo levantarla una vez cada 3 meses y verificar que no existe material atrapado en el impeler. Verificar también que el control de nivel esté operativo.

### 1.3.4 Recirculación de lodos

Verificar la operación normal, una vez por semana.

### 1.3.5 Limpeza interior

Es necesario señalar que una limpieza frecuente de las paredes y de los equipos es indispensable a fin de evitar los malos olores y al mismo tiempo tener la instalación presentable. Mediante una escobilla limpiar los contornos de los depósitos, retirando todos los cuerpos flotantes de la zona de decantación.

### 1.3.6 Pintura

La frecuencia para aplicar la pintura puede variar de 01 a 03 años según el tipo de pintura utilizada, el proceso de aplicación y la agresividad del medio.

## 1.4 **Organización del trabajo**

Un programa de trabajo bien definido es esencial para tener una marcha eficaz y económica de la estación de tratamiento.

Con esta finalidad, es necesario que la explotación y mantenimiento de la instalación estén bajo la supervisión de una sola persona, que puede asegurar la coordinación de las operaciones.

Para una pequeña instalación como la presente, será necesario que la planta cuente con un operador.

La explotación y mantenimiento se encuentran íntimamente ligados. Un mantenimiento minucioso e inspecciones sistemáticas, permitirán corregir los defectos antes que se produzcan las averías. Es importante tener las piezas de repuestos necesarias.

Informes de explotación detallados son indispensables para evaluar los resultados del tratamiento.

Los informes diarios permiten conocer la marcha de la instalación mientras que los informes mensuales serán utilizados para comparar los rendimientos actuales y pasados.

La comparación de los informes mensuales permite constatar las variaciones debidas a cambios de población, estaciones, métodos de explotación y otros factores.

## 1.5 Caudal

Las plantas compactas ANPMH son diseñadas para tratar caudales especialmente calculados de acuerdo al modelo establecido.

Por tratarse de Plantas de Oxidación Total es recomendable respetar el caudal promedio y del caudal punta, especificado en cada modelo.

## 1.6 Análisis de laboratorio

Las plantas compactas AnPMH pueden ser operadas y mantenidas eficientemente si se realiza un monitoreo fácil y sencillo de los siguientes parámetros: pH, temperatura, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), total de sólidos en suspensión (TSS), color, oxígeno disuelto, volumen de lodos y cloro residual.

Es importante que el operador registre el comportamiento de estos parámetros básicos que le permitirán comprobar el correcto funcionamiento de la Planta.

- pH

Una gran variación del pH en el agua cruda puede afectar el tratamiento y destruir completamente las bacterias. Una verificación periódica puede detectar los productos ácidos o básicos que llegan a la planta. El pH de un agua residual puede variar entre 6.5 y 8.0.

Un contenido alto de sólidos o de cloro residual puede interferir con las pruebas de pH. Las muestras tomadas en la cámara de aeración deberán sedimentarse por 10 minutos y luego debe tomarse el pH de la muestra sobrenadante.

- Dispositivo: Comparador Colorimétrico

- Procedimiento

- Tomar la muestra del agua residual;
- Con la pipeta llenar la celda correspondiente al pH;
- Agregar cuatro gotas del indicador y mezclar bien;
- Comparar el color obtenido con los que figuran en la celda y leer directamente.

- Temperatura

Para obtener una máxima eficiencia en el tratamiento, las bacterias requieren una temperatura favorable.

Las variaciones de temperatura afectan la reproducción y el crecimiento de las bacterias, lo que es directamente proporcional al tratamiento efectuado. La zona más favorable se sitúa entre 20° C y 32° C. Es importante tomar la temperatura a todas las muestras por analizar.

– Dispositivo : Termómetro

▪ Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

– Periódicamente : Este análisis determina la cantidad de la intensidad de polución del afluente y del efluente

– Procedimiento

Este parámetro es difícil de medir en campo, por lo que se recomienda enviar la muestra a un Laboratorio certificado.

▪ Total de Sólidos en Suspensión (TSS)

– Eventual: Este análisis determina la cantidad de sólidos en suspensión que ingresa y sale de la Planta.

– Procedimiento

Este parámetro es difícil de medir en campo, por lo que se recomienda enviar la muestra a un Laboratorio certificado.

▪ Color

Es un parámetro de observación que indica de manera rápida la operación del sistema.

**Tabla 1-1: Parámetros para verificar el estado de lodos**

Afluente	Cámara aeración	Cámara decantación	Retorno de lodos	Olor	Estado
Gris	Café chocolate	Claro	Café chocolate	Terroso	Bueno
Gris	Negro	Negro	Negro	Séptico	Deficiencia de oxígeno
Gris	Rojizo	Rojizo	Café claro	Ho hay	Sobre aeración
Gris	Café chocolate	Oscuro	Claro	Mohoso	Recirculación de lodos elevados

Fuente: SNC-Lavalin, 2018.

▪ Oxígeno disuelto

El oxígeno es utilizado por las bacterias para sus necesidades energéticas, su reproducción por división celular y para su respiración endógena (auto-oxidación progresiva de su masa celular).

La cantidad de oxígeno que puede disolverse en el agua residual depende inversamente de la temperatura; mientras más fría el agua mayor cantidad de oxígeno disuelto.

Las cantidades normales de oxígeno disuelto para prevenir condiciones sépticas son:

– Para la zona de aeración: >2.0 mg/l. Para la zona de clarificación: 1 mg/l.

▪ Volumen de lodos. (zona de aeración)

Como en el caso del oxígeno disuelto, el volumen de lodos varía en el curso del día. El test de sedimentación es considerado el mejor método de control para determinar la frecuencia de la extracción en plantas compactas.

– Dispositivo

- Probeta graduada de 1 litro.

– Procedimiento

- Tomar una muestra de un litro del fondo de la cámara de aeración. (Luego que la turbina haya funcionado al menos 15 minutos);
- Dejar reposar durante 30 minutos;
- Leer en ml. la cantidad de lodo depositado en el fondo de la probeta;
- Si el porcentaje de lodos supera el 60 % será necesario realizar la extracción de lodos hasta el 40 %.

Nota:

Las muestras deben ser tomadas en el mismo lugar de la cámara y a la misma hora del día para posibilitar la comparación de las pruebas.

La muestra no debe ser tomada cerca del ingreso de las aguas residuales a la cámara, ni tampoco cerca de la salida del efluente a la cámara de clarificación.

▪ Cloro residual

El efluente final de la planta debe tener una cantidad de cloro residual específica para eliminar las bacterias coliformes.

El rango requerido de cloro residual debe tener 0.5 mg/L, después de 30 minutos de contacto, es decir, a la salida del tanque de contacto.

– Dispositivos

- Comparador colorimétrico ;
- Reactivo Orthotolidina;

– Procedimiento

- Tomar una muestra de agua a la salida de la cámara de contacto;
- Agregar cuatro gotas de Orthotolidina;
- Esperar 05 minutos;
- Leer directamente la cantidad de cloro residual al comparar la intensidad del color.

## 1.7 Operaciones de funcionamiento

### 1.7.1 Mantenimiento especial durante el período de iniciación

#### ■ Problemas comunes

Uno de los problemas más comunes durante las primeras semanas de la operación de la planta es la acumulación de lodo en las caídas de las tolvas del decantador. Sin embargo este problema puede eliminarse casi completamente por medio de apropiados procedimientos de cuidado y mantenimiento.

El propósito del decantador es la sedimentación y la devolución de los sólidos que pasan a través de la cámara de aeración. Una de las características del lodo activado es que normalmente es fibroso y pegajoso durante las primeras semanas de operación y según se asienta hacia el fondo del tanque puede pegarse a las paredes de la tolva donde no puede ser devuelto por el blower mediante el air lift.

Después de varios días la continuada acumulación de lodo llenará completamente la mitad inferior del decantador. Después de corto tiempo esta masa esponjosa formará un gas y se fragmentará en pedazos de lodo que flotarán hacia la superficie del agua y se descargarán con el agua tratada. Este lodo sólido impide que el decantador funcione correctamente. El recolector superficial y la barrera de desagüe final sufren todos en sus operaciones.

Por añadidura, la masa de lodo puede despedir un olor muy fuerte.

Es posible que una tubería de devolución de lodo esté descargando agua clara mientras que hay 1.00 ó 1.20 m. de lodo en la tolva.

Esto ocurre cuando el lodo blando contiene sólidos hasta casi el fondo, excepto por un estrecho canal abierto hacia abajo a través de la masa de lodo hasta la entrada del air lift. El agua clara de la superficie baja por este canal y sube a través de la bomba sin perturbar la masa de lodo. Por lo tanto, la inspección visual del desagüe que devuelve el lodo no es suficiente.

#### ■ Normas a seguir para operación correcta

Todos los días y durante la primera semana de operación, el operador o alguna persona responsable deberá visitar la planta para ver que todo el equipo esté funcionando y para inspeccionar el clarificador.

Facilite un pequeño raspador para mantener las paredes, que empiezan alrededor de medio (0.5 m) metro debajo del nivel de agua, libres de acumulación de lodo. El operador debe raspar delicadamente todo con un movimiento lento, suave y hacia abajo, escasamente lo suficiente para ayudar a mover el lodo hacia el fondo donde puede ser recogido por el air lift para la devolución del lodo. No debe batirse o agitarse bruscamente el lodo o se fragmentará y subirá a la superficie. Si esto sucede, el lodo flotante deberá ser regresado a la cámara de aeración para más tratamiento.

Después que la planta comience a “trabajar”, este procedimiento podrá reducirse a una aplicación semanal o incluso de cada dos semanas según determine el operador con la experiencia obtenida.

Recuerde:

Una planta limpia y cuidada debidamente, resulta en menos reparaciones y en una operación más eficiente.

- Emergencias

Los motores no funcionan:

- Falta general de energía eléctrica;
- Fusible quemado – reemplazarlo; reactivar el interruptor automático;
- Motores sobrecargados – apretar el botón de reactivación; examinar los calentadores de sobrecarga si la reactivación no arranca el motor.

- Exceso de espuma:

- Exceso de oxigenación – reducir el tiempo de operación;
- Falta de sólidos – (normalmente se encuentra durante las primeras semanas de operación);
- Uso excesivo de detergentes – eliminarlos antes de que penetren la planta.

- El equipo no funciona en automático:

- Falla del reloj – hacer que un electricista lo examine;
- La sobrecarga ha sido descargada – apretar el botón de reactivación.

- Acumulación de lodo arriba del tanque de depósito de lodos:

- El recolector superficial de inyección de aire comprimido no regresa;
- Las bombas de devolución de lodo no devuelven o no devuelven lo suficiente examinar si acumula lodo;
- Cantidad de grasa excesiva – eliminarla antes de que entre en la planta.

- Grandes cantidades de sólidos que sobrepasa la barrera de efluentes:

- Las bombas de lodo que no devuelven o no devuelven lo suficiente – examinar los conductos de aire y el tubo de la bomba por si hay tupición;
- Planta sobrecargada – examinar el fluido y el volumen de las aguas domésticas y hacer que se analice su B.O.D. y los sólidos suspendidos.

### 1.7.2 Observaciones operacionales y pruebas diarias

Además del mantenimiento diario de la planta de tratamiento, se deben hacer observaciones y pruebas diarias del grado de tratamiento que reciben las aguas domésticas. Se debe preparar un informe no menos de una vez por semana.

La observación visual de unos cuantos indicadores claves y la aplicación de unas pruebas simples, permite que un operador pueda determinar normalmente si una planta de aeración prolongada está funcionando debidamente y ofreciendo buen tratamiento.

Debe darse una observación de cerca al tanque de oxigenación, al decantador y al efluente.

El tanque de oxigenación de una planta que funciona debidamente ofrecerá un color entre medio e intensamente marrón (café, carmelita) con poca o ninguna espuma o material flotante en la superficie. Si el color es negro o gris, las bacterias no están recibiendo suficiente aire o están recibiendo demasiada cantidad de aguas residuales o desperdicio que es tóxico para ellas. Puede haber espuma en este tanque cuando la planta inicia sus operaciones y no hay suficiente lodo, o cuando la planta está oxigenada en extremo.

- Horarios de mantenimiento de la planta

- Procedimiento diario de mantenimiento

- Realice una inspección visual diaria de la planta para asegurarse de que todo el equipo mecánico esté operando;
- Pase el rastrillo sobre la rejilla y elimine los desperdicios recogidos;
- Verifique que haya una igual distribución de aire a lo largo de todo el tanque;
- Compruebe que el air lift esté devolviendo lodo a la cámara de oxigenación;
- Compruebe que el clorinador esté funcionando. Añada solución de cloro cuando se necesite y agite el tanque de solución de cloro;
- Fíjese y desbarate la costra dentro del tanque del depósito de lodos para asegurar que regrese debidamente por medio del air lift.

- Procedimiento semanal de mantenimiento

- Prueba de treinta (30) minutos (prueba de volumen de lodo activado) – recoja una muestra del tanque de oxigenación;
- Llene registro de la planta;
- Limpie los sólidos acumulados de la alcantarilla de entrada;

- Limpie la grasa y los sólidos flotantes de las paredes y de la superficie del agua de los tanques de oxigenación y decantador;
- Compruebe que todos los equipos estén trabajando debidamente y si algún fusible está quemado o algún interruptor automático está abierto;
- Limpie los brotes y las acumulaciones de sólidos de las barreras y las tomas de agua;
- Examine si el *air lift* o el recolector estén tupidos o a punto de tupirse;
- Rellene el tanque de solución de cloro;
- Efectúe la prueba de cloro residual; efectúe la prueba de oxígeno disuelto;
- Asegúrese que el *blower* tenga aceite;
- Verifique la hora señalada en el reloj de regulación;
- Raspe las paredes y las tolvas del tanque de depósito de lodos;
- Limpie la basura y las malezas de los alrededores de la planta y del equipo.
- Procedimiento mensual de mantenimiento
  - Lleve a cabo el procedimiento semanal pero adicional;
  - Engrase los rodamientos del blower (Ver manual de Instrucciones del Fabricante);
  - Compruebe que las fajas tipo “V” tengan la tensión y desgaste debidos. Cámbielas cuando sea necesario;
  - Chequear al interior del Tablero Eléctrico de Control y verificar que esté seco y trabajando apropiadamente;
  - Limpie los filtros de aire del soplador o reemplácelos de ser necesario;
  - Chequear que exista una distribución pareja de aire en toda la cámara de aeración. Verifique que no se escape el aire por las boquillas del tanque de eculización. (cuando el nivel de agua en esta cámara esté bajo, el aire tenderá a escaparse al no haber la misma resistencia, por lo que el aire tenderá a escaparse. Para evitar esto, cierre casi toda la válvula de esta cámara y manténgala abierta casi al mínimo);
  - Retire el aceite que vea flotando.
- Procedimiento anual de mantenimiento
  - Realice el procedimiento mensual y además;
  - Cepille con brocha de alambre y pinte todo metal herrumbrado. Tenga especial cuidado en chequear bien la Planta;

- Vea el manual del blower y las electro-bombas para alguna indicación de fabricante;

## 1.8 Extracción y disposición de lodos

Este proceso se basa en extraer el exceso de fangos que se acumula en el tanque de aeración o en la cámara de exceso de fangos y llevarlo a los filtros RAF o extraerlo para llevarlo a otro lugar. Este exceso de fangos le quita capacidad a la Planta y puede resultar en que la calidad del efluente se vea perjudicada por un arrastre de sólidos.

Lo primero que tiene que realizarse es verificar que la extracción sea necesaria. Para ello deberá tomar una muestra del agua residual en la cámara de aeración (la muestra se tomará después que el areador esté funcionando como mínimo unos 15 minutos) y llenar una probeta de 100 ml. Luego dejar la probeta y la muestra decantará por espacio de 30 minutos.

Se notará una división entre el fango precipitado y el sobrenadante. Si el fango precipitado es mayor al 60%, es decir, 60 ml la extracción es necesaria. La extracción se llevará a cabo hasta bajar este valor a 40%.

El procedimiento para realizar la extracción es sencillo, se deberá apagar el soplador por espacio de 30 a 45 minutos e introducir un electro-bomba de accionamiento manual hasta el fondo de la cámara y dejarla funcionar hasta que se derive la totalidad del lodo a extraer al Filtro RAF. Dicha tarea se realizará continuamente hasta que el valor del exceso de fangos llegue al valor de 40%. Se puede hacer extracciones diarias para ello con la idea de no sobrecargar el filtro, pero si se tiene una cisterna para realizar dicha extracción, ésta puede realizarse en un solo día.

Como un dato aproximado se debe de retirar aproximadamente el 10% de la capacidad de tratamiento diaria de la Planta cada 3 a 6 meses. Por ejemplo, si la Planta trata 100 m<sup>3</sup>/día, se deberá retirar 10 m<sup>3</sup> hacia el filtro RAF cada 3 a 6 meses.

### 1.8.1 Estabilización

La estabilización del lodo se lleva a cabo para:

- Reducir la presencia de patógenos;
- Eliminar olores desagradables;
- Reducir o eliminar su potencial de putrefacción.

Los medios de estabilización para eliminar el desarrollo de estas condiciones son:

- La reducción biológica del contenido volátil;
- La oxidación química de la materia volátil;
- La adición de agentes químicos para hacer el lodo inadecuado para la supervivencia de los microorganismos.

### 1.8.2 Filtro prensa RAF

El cuerpo filtrante es compuesto por un conjunto de placas, posicionadas consecutivamente y prensadas, con recesos formando cámaras internas y revestidas por elementos filtrantes permeables al líquido. Los sólidos retenidos forman las tortas en el interior de las cámaras. El líquido es conducido por la placa para los recolectores específicos, mientras la torta es periódicamente con la separación de las placas.

### 1.8.3 Disposición

Los lodos resultantes al final de la operación serán enviados como residuos a través de una EPS-RS para ser dispuestos en el relleno sanitario correspondiente. Estas deben estar debidamente acondicionados en barriles de HDPE o similares en resistencia, rotulados como residuos peligrosos para su transporte y disposición final.

## 1.9 **Trampa de grasas**

La trampa de grasa es un medio de remoción del material graso de las aguas residuales, consta de tres partes esenciales

- Admisión: Tubería de ingreso de las aguas residuales crudas a la trampa de grasa;
- Cuerpo: Área de recepción de las aguas grises compartida en dos cubículos o pozas separadas por un panel;
- Descarga: Tubería de salida del efluente acondicionado.

### 1.9.1 Aplicación

El empleo de trampa de grasa es de carácter obligatorio para el acondicionamiento de las descargas de las aguas grises de los lavaderos, lavaplatos u otros aparatos sanitarios instalados en los campamentos temporales, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales

### 1.9.2 Requisitos previos

- Los desechos menores de desperdicios no se deben descargar a la trampa de grasa;
- Las trampas de grasa deberán ubicarse próximas a los aparatos sanitarios que descarguen desechos grasosos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales (aguas negras) provenientes de los servicios higiénicos;
- Las trampas de grasa deberán proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza y eliminación o extracción de las grasas acumuladas;
- La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 300 litros;

- En el caso de grandes campamentos temporales o permanentes que atiendan a más de 500 personas, deberán considerar la instalación de trampas de grasa considerando que la trampa de grasa con capacidad de 300 litros es solo para una población menor de 40 personas;
- Las trampas de grasa pueden ser construidas de metal, ladrillos y concreto, HDPE, de forma rectangular o circular;
- Las trampas de grasa se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionadas y con fácil acceso para limpiarlas. No se permitirá colocar encima o inmediato a ello maquinarias o equipo que pudiera impedir su adecuado mantenimiento;
- El volumen de la trampa de grasa se calculará para un período de retención entre 2,5 a 3,0 minutos.

### 1.9.3 Características de la trampa de grasa

- La relación largo: ancho del área superficial de la trampa de grasa deberá estar comprendido entre 2:1 a 3:2;
- La profundidad no deberá ser menor a 0,80 m;
- El ingreso a la trampa de grasa se hará por medio de codo de 90° y un diámetro mínimo de 75 mm. La salida será por medio de una tee con un diámetro mínimo de 75 mm;
- La parte inferior del codo de entrada deberá prolongarse hasta 0.15 m por debajo del nivel de líquido;
- La diferencia de nivel entre la tubería de ingreso y de salida deberá de ser no menor a 0.05 m;
- La parte superior del dispositivo de salida deberá dejar una luz libre para ventilación de no más de 0.05 m por debajo del nivel de la losa del techo;
- La parte inferior de la tubería de salida deberá estar no menos de 0.075 m ni más de 0.15 m del fondo;
- El espacio sobre el nivel del líquido y la parte inferior de la tapa deberá ser como mínimo 0.30 m;
- La trampa de grasa y el compartimento de almacenamiento de grasa estarán conectados a través de un vertedor de rebose, el cual deberá estar a 0.05 m por encima del nivel de agua. El volumen máximo de acumulación de grasa será de por lo menos 1/3 del volumen total de la trampa de grasa

### 1.10 **Plan de contingencias**

El Plan de Contingencias describe los procedimientos que se aplicarán para afrontar de manera oportuna y efectiva la ocurrencia de emergencias que pueden ocurrir en la PTAR.

### 1.10.1 Objetivos

Establecer los lineamientos generales para minimizar las consecuencias producidas por la ocurrencia de una situación de emergencia, realizando las acciones necesarias y suficientes para impedir su agravamiento.

Optimizar el uso de los recursos humanos y materiales ante una emergencia.

Establecer la secuencia necesaria para que, después de controlada la emergencia, se vuelva a la normalidad operativa lo antes posible.

### 1.10.2 Alcance

El Plan se aplica a todas las actividades de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, tecnología de Lodos Activados-Aireación extendida y deberá ser de cumplimiento por todos los empleados y contratistas que participen del Proyecto.

### 1.10.3 Descripción del Plan de Contingencias

Estamos convencidos que la seguridad del personal está directamente relacionada con la eficiencia de su trabajo, por lo que se tomarán todas las medidas que permitan disminuir o evitar accidentes. Por lo tanto:

- El sistema de seguridad de cada trabajador incluirá los EPP tal como guantes, casco, uniformes, lentes de seguridad y protectores auditivos.
- El sistema de Seguridad de la planta incluirá extinguidores de fuego, interruptor general para detención o interruptor manual de todos los equipos, un sistema de carteles preventivos de seguridad visibles en todos los lugares críticos, además letreros y sistema para asegurar el corte de energía a los equipos mientras se realiza el mantenimiento.
- Durante el periodo de capacitación al inicio de la operación, así como para la capacitación continua, el tema seguridad será tratado con detenimiento para que el personal tome conciencia de su importancia y sepa reaccionar ante cualquier situación de emergencia.

En caso de falla o desperfecto de las unidades, equipos o componentes del sistema de tratamiento, las plantas han sido diseñadas de tal manera que el equipo crítico o más importante (Blower) tenga su stand-by. En el caso que el sistema de tratamiento sufriera desperfectos o requiriera mantenimiento el operador en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente, evaluará si es necesario redestinar los efluentes o lodos, a los sistemas actuales que quedarán como contingencias o se recirculara en los sistemas propuestos.

A continuación se presenta diversas medidas ante una emergencia:

- Fallas en el sistema de tratamiento

En caso de detectar paradas no programadas o fallas en el proceso u operación del sistema de las Plantas de Tratamiento de Lodos Activados que imposibilite el tratamiento o circulación de los efluentes, el Operador de la Planta seguirá las siguientes instrucciones:

- Verificar el origen de la falla.

- Dar aviso inmediato al Jefe de Medio Ambiente indicando el origen de la falla y posibilidad de agravamiento de la situación de emergencia.
- Corte de energía
  - Si el corte de energía afecta sólo a la planta de tratamiento, quedando operativas las estaciones de bombeo, el Jefe de Medio Ambiente, debe analizar la capacidad disponible de recepción del efluente, basado en los niveles de los tanques.
  - Además analizarán la factibilidad de disminuir, detener el bombeo e ingreso del agua residual a la PTARD.
  - Asimismo evaluará si es necesario encender el grupo electrógeno.
- Falla de bombas
  - El Operador en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente debe verificar la existencia de equipos de reserva y evaluar realizar un by pass hacia el siguiente proceso.
- Falla del sistema de separación primario
  - Se consideran al sistema de equalización y equipos de bombeo. Ante la falla de 01 de las electrobombas Sumergibles el Operador en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente podrán utilizar la segunda electrobomba. Asimismo evaluarán el realizar un by pass hacia la cámara de aireación evitando la sobrecarga de dichos equipos.
  - Si falla alguno de los componentes se procederá a su inspección, limpieza o mantenimiento según corresponda previamente el operador de la planta debe dar aviso al Jefe de Medio Ambiente ante de detener el proceso.
- Falla del sistema biológico (cámara de aireación)

Se consideran a la cámara de aireación y sus equipos, difusores, bombas de descarga, blower.

- Si fallan los equipos de aireación el Operador de la Planta, debe dar aviso inmediato al Jefe de Medio Ambiente y debe evaluar las siguientes medidas:
- El Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente deben evaluar si es necesario detener el proceso
- Cortar el suministro de agua potable para evitar la generación de aguas residuales provenientes de baños, duchas, lavatorios, cocina, lavandería, etc.
- Realizar un chequeo diario de las condiciones del sistema.
- Si la parada de la PTARD va a ser prolongada se recomienda utilizar los sistemas actuales de tratamiento de agua residual que quedaran como contingencia.
- Una vez que se restablezca el sistema de aireación, se recalibrará la PTARD para su operación continua.

- Revisar los conductos de recirculación hacia la cámara de aireación, para asegurar su alimentación y eliminar posibles obstrucciones
- Reanudar la alimentación de la cámara de aireación de forma progresiva.
- El Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente ante la falla de una cámara de aireación evaluará realizar un by pass hacia la 2da cámara de aireación evitando la sobrecarga.
- El Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente deben evaluar realizar un by pass hacia el sistema de sedimentación y su posterior bombeo hacia el sistema de ecualización.
- Falla del sistema separación secundario (sedimentador)
  - Verificar el funcionamiento de los equipos de separación secundaria.
  - Evaluar y controlar posibles síntomas de flotación de sólidos.
  - Ante la falla de 01 de las cámaras de sedimentación el Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente evaluarán realizar un by pass hacia la 2da cámara de sedimentación evitando la sobrecarga de dichos equipos.
  - Ante la saturación del sedimentador el Operador debe dar aviso al Jefe de Medio Ambiente detener el proceso, vaciar y limpiar la unidad, para dejarlo operativo. Se evaluará la realización de un by pass hacia el sistema de aireación.
- Falla del sistema de deshidratación de lodos:
  - El Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente deben evaluar la detención de los equipos, tomando en consideración la capacidad de su almacenamiento y/o la posible recirculación del total o una fracción de los lodos, hacia la cámara de ecualización o las cámaras de aireación.
  - En caso que sea necesario, el Operador de la Planta en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente, deberá evaluar el transporte de lodos por medio de una EPS-RS ó utilizarlo en el compostaje.
- Ocurrencia de un sismo

En caso de ocurrir un sismo, el operador de la planta debe:

  - Realizar la evacuación de las instalaciones hacia las áreas de seguridad identificadas.
  - La evacuación se debe realizar:
    - Manteniendo la calma.
    - Alejándose de las ventanas, si fuera el caso.

- Alejándose de materiales suspendidos (lámparas, Motores, cables eléctricos, etc.).
- El operador de la planta debe:
  - Detener las maquinarias con los botones de emergencia.
  - Cortar el suministro de energía eléctrica.
  - Dirigirse a la zona segura. Una vez terminado el sismo, el Operador de la planta, debe revisar todas las instalaciones de la planta de tratamiento y dar aviso inmediatamente al Jefe de Medio Ambiente quien debe informar la situación al Gerente de unidad para coordinar en conjunto las medidas pertinentes para controlar la emergencia.

▪ Vectores

Ante un evento de proliferación masiva de vectores, el Operador debe dar aviso al Jefe de Medio Ambiente indicando:

- Origen del evento, Fecha y hora de lo ocurrido, descripción del hecho.
- Extensión del evento o zonas afectadas.
- El Operador en coordinación con el Jefe de Medio Ambiente deben evaluar la necesidad de fumigar las zonas afectadas y coordinar con la empresa controladora de plagas de acuerdo a su magnitud, verificando que ésta realice las siguientes actividades:
  - Fumigue el área afectada en caso de ser necesario.
  - Aplique productos autorizados para el control de vectores.
  - El Operador debe revisar, registrar y dar seguimiento a las medidas para controlar la emergencia y mantener informado al Jefe de Medio Ambiente.



# ANEXO 2.6

## Manual del mantenimiento correctivo

## ANEXO 2.6

### MANTENIMIENTO CORRECTIVO PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQPAMPA

#### I. INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA AÉREA PARA DETECTAR ANOMALÍAS EN PANELES SOLARES

Inspección de termografía infrarroja acerca de los patrones térmicos detectados en los paneles y parte posterior de los mismos. Usando para ello cámaras termográficas FLIR y Sistemas de vuelo no tripulado.

##### Clasificación de anomalías

A cada termograma que detecta una anomalía térmica se le asigna una Escala o Nivel de prioridad de atención o Nivel de Gravedad, la cual está basada, en este caso, de valores de elevación de temperatura sobre una temperatura de referencia: NOCT (Nominal operating cell temperature), ya sea de un equipo operando en condiciones similares o datos del fabricante.

Paneles, conectores, conductores y componentes sobrecalentados nunca van a mejorar. De hecho, la temperatura y el proceso de deterioro incrementará con el tiempo. Nadie puede predecir cuando una falla ocurrirá. Como resultado se emplea la siguiente Clasificación de Prioridad de Atención como una guía para que luego se investigue y se tomen acciones correctivas apropiadas tan pronto como sea posible.

Lista de prioridades para su clasificación post vuelos de inspección de paneles y parte trasera de paneles (cableado y conexiones):

**Prioridad 0:** Equipo en condición normal

**Prioridad 1:** Acción correctiva requerida de inmediato

- Anomalía térmica 1: Panel con celdas defectuosas y problemas con las conexiones.  $\Delta T=10C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación del panel para programar tiempo estimado de cambio.

**Prioridad 2:** Acción correctiva tan pronto como sea posible

- Anomalía térmica 1: Hot Spot. Sombra temporal provocada por letreros.  $\Delta T=24-36C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Alejar del panel el cartel que provoca sombra temporal.
- Anomalía térmica 2: Hot Spot. Posible celda dañada.  $\Delta T=16-19C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de la celda.
- Anomalía térmica 3: Varios Hot Spot a lo largo de mesas. Posibles celdas dañadas en instalación.  $\Delta T=21-32C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de la celda para programar tiempo estimado de cambio de paneles.
- Anomalía térmica 4: Panel defectuoso o sucio. Grupo de celdas calientes en un solo panel.  $\Delta T=6C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de las conexiones del panel.
- Anomalía térmica 3: Panel completo caliente, posible mala conexión o falla de fábrica. Con  $\Delta T=6C^{\circ}$  entre ambos estados.

Recomendación: Cambiar o revisar situación de panel.

**Prioridad 3:** Acción correctiva cuando la programación lo permita

- Anomalía térmica 1: Hot Spot. Posible celda dañada por manipulación.  $\Delta T=8-13C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de la celda para programar tiempo estimado de cambio de panel.
- Anomalía térmica 2: Hot Spot. Líneas de celda con mayor temperatura, posibles celdas dañadas o con acumulación de polvo.  $\Delta T=3C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de la celda.
- Anomalía térmica 3: Panel completo caliente. Con  $\Delta T=4-5C^{\circ}$  entre ambos estados.  
Recomendación: Revisar situación de panel. Posible falla en conectores o cableado.
- Anomalía térmica 4: Líneas de celdas calientes en un solo panel, posible daño, falla de fabricación o mala limpieza.  $\Delta T=3-6C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación del panel completo para programar tiempo estimado de cambio de panel.
- Anomalía térmica 5: Panel con celdas defectuosas y problemas en las conexiones.  $\Delta T=10-16C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación del panel para programar tiempo estimado de cambio de panel.
- Anomalía térmica 6: Varios Hot Spot a lo largo de mesas. Posibles celdas dañadas en instalación.  $\Delta T=11C^{\circ}$  entre ambos estados de la celda.  
Recomendación: Revisar situación de la celda para programar tiempo estimado de cambio de paneles.

## II. INCIDENCIA DE FALLAS EN CABLES DE CORRIENTE CONTINUA

Se ha determinado que la incidencia de fallas sistémicas en redes de BT se debe a cables (81.1 %), subestaciones compactas o switchgear (6.8 %), transformadores (3.8 %) y a otros componentes (8.3 %); (Khan, et al [1]). De aquí se desprende que los cables serán comúnmente los componentes más vulnerables en una red de media tensión, ya sea que estén tendidos a cielo abierto o enterrados.

Diversos autores (Nemati, Sant' Anna, Nowazyk [2]; así como Otu-Hayford [3]) coinciden en que las causas más frecuentes de fallas en cables subterráneos aislados con XLPE, ya sean en el corto como en el largo plazo, son las siguientes:

- Pérdidas de aislamiento y corrientes de fuga
- Daños mecánicos
- Daños químicos
- Arborescencia acuosa y luego eléctrica
- Arcos eléctricos
- Impurezas en el aislamiento
- Envejecimiento

Con ello se ha determinado también que los mecanismos de envejecimiento de un cable subterráneo pueden actuar sobre su sistema de aislamiento, ya sea solos o en presencia de otros [3], como se enuncian en la Tabla 1 a continuación:

**Tabla 1 Mecanismos de envejecimiento en cables subterráneos**

<b>TÉRMICOS</b>	<b>ELÉCTRICOS</b>	<b>AMBIENTALES</b>	<b>MECÁNICOS</b>
Exceso de temperatura dentro del conductor	Voltaje (AC, DC, Impulsos)	Gases (aire, O <sub>2</sub> , etc.)	Curvatura
Baja/Alta temperatura ambiente	Frecuencia	Lubricantes	Tensión mecánica
Gradiente de temperatura	Sobre-corriente	Agua / Humedad	Compresión
Ciclos térmicos		Químicos corrosivos	Torsión
		Radiación	Vibración

Conviene agregar que la presencia de roedores es un factor desencadenante adicional para fallas de aislamiento en cables cercanos a la superficie del suelo (en ingresos a arquetas o tanquillas, dentro de recintos de subestaciones y en canalizaciones suficientemente amplias como para permitir el ingreso de estos animales).

Experiencias recientes tenidas en otras plantas solares indican que más del 90 % de las fallas en cables enterrados se producen en cercanías de sus extremos, donde las acciones de su manipulación se extienden por mayor tiempo luego del tendido y cierre de las trincheras, mientras que un estimado inferior al 10 % de fallas ocurre en zonas centrales de los cables; siendo que en Intipampa casi todas las fallas se han debido a pérdidas iniciales de aislamiento, detectadas y remediadas tempranamente durante la etapa de pruebas y comisionamiento.

No se dispone de evidencias documentadas sobre una incidencia de fallas de aislamiento tempranas que sea superior al 5 % del total de cables de BT instalados subterráneamente en una planta fotovoltaica individual. La falta de datos sobre fallas y evaluaciones de cables en instalaciones nuevas contrasta apreciablemente con una mayor cantidad de experiencias y datos asociados a la evaluación de cables en momentos muy avanzados de sus ciclos de vida. Lo anterior se corrobora claramente en la norma IEEE 4002.1 : 2013 / 5.4.5 y párrafos sucesivos [4], donde también se indica que los datos disponibles a la fecha sobre evaluaciones hechas a cables recientemente instalados son limitados.

Teniendo lo anterior en cuenta, una vez que la planta fotovoltaica entra en servicio, un equipo de personas dedicadas a la operación y mantenimiento toma el control de las instalaciones. Entre sus primeras tareas se encuentra establecer las líneas-base para caracterizar el comportamiento de todos los equipos, tales que sirvan como referencia comparativa durante el mantenimiento predictivo, a lo largo de los respectivos ciclos de vida de cada componente.

En caso de fallas durante el primer año, en cables de MT aislados con XLPE, para éstos se recomienda establecer una estrategia de mediciones periódicas del factor de disipación de potencia o  $\tan \delta$ , obtenidos mediante pruebas de tensión aplicada en modalidad VLF (Hernández-Mejía et al [5]). La norma IEEE 400.2: 2013 establece pautas claras para el procedimiento de medición de  $\tan \delta$  con VLF. Para modelar la evaluación de la confiabilidad [3], basado en una distribución Weibull se puede estimar el tiempo medio entre fallas de cables. Los datos obtenidos durante la etapa de Pruebas y Puesta en Servicio se pueden considerar como la etapa de mortalidad infantil para la familia de cables. El modelo Weibull permitirá estimar sucesivos tiempos de falla a lo largo del ciclo de vida y con ello, proceder preventivamente para evitar paradas de planta no planificadas.

Algunas fallas en cables de corriente continua en una planta solar:

- Cables que presentan fallas de aislamiento por daño mecánico en sus extremos del lado de los Array Boxes. Posibles causas: Reducción del aislamiento por extremos con radio de curvatura  $< 84$  mm, aprisionamiento contra arquetas, y abrasión de la capa aislante por efectos de algunas piedras cercanas a la arqueta.

Solución: Mejor disposición física en las inmediaciones de sus respectivas arquetas, junto con agregarles en longitud conveniente desde sus extremos, un revestimiento de cinta aislante autovulcanizante tipo Scotch-23 o similar. En casos más severos cortar en sus extremos y agregar un empalme adecuadamente aislado, lo cual es práctica comúnmente aceptada en la industria solar y en la industria eléctrica.

- Cables que presentan bajos niveles de aislamiento en algún punto indeterminado de sus recorridos que no fue posible detectar.

Solución: Sustituirlos completamente.

- Cables con polaridad invertida

Solución: Invertir su orden de conexión.

### III. REFERENCIAS

[1] Khan, A.; Malik, N.; Al-Arainy, A.; Alghuwaineim, S.; "A Review of Condition Monitoring of Underground Cables". IEEE International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis, paper A-23, September 2012.

[2] Nemati, H.; Sant'Anna, A.; Nowaczyk, S.; "Reliability Evaluation of Underground Power Cables with Probabilistic Models". International Conference of Data Mining, 2015.

[3] Otu-Hayford, V.; Master's Thesis "Modelling of Faults in Low-Voltage Cables". Lapperanta University of Technology, Finland, 2016.

[4] IEEE 4002.1 : 2013. "IEEE Guide for Field Testing of Shielded Power Cable Systems Using Very Low Frequency (VLF, less than 1 Hz).

# CAPÍTULO 3

---

## ÁREA DE INFLUENCIA

## ÍNDICE CAPÍTULO 3

---

<b>3.</b>	<b>ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Área de estudio .....	3-1
3.2	Determinación del área de influencia del proyecto .....	3-2
3.2.1	Área de influencia.....	3-2
3.2.1.1	Área de influencia directa (AID) .....	3-2
3.2.1.2	Área de influencia indirecta (AIi) .....	3-4

## ÍNDICE DE CUADRO

---

Cuadro 3-1	Bandas de octava según la norma BS-5228 .....	3-3
------------	---	-----

## ÍNDICE DE GRÁFICO

---

Gráfico 3-1	Atenuación del ruido en la etapa de operación .....	3-4
-------------	---	-----

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 3.1	Mapas
	Mapa AI-01 Área de influencia ambiental

### 3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia de un proyecto se establece por el polígono que compone los elementos físicos, biológicos y sociales a ser impactados positiva o negativamente por las actividades del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono.

Para la delimitación del área de influencia se ha tenido en cuenta las características técnicas del proyecto, así como el emplazamiento de la infraestructura terrestre durante sus diferentes etapas, los componentes socioambientales y sus características.

#### 3.1 Área de estudio

El área de estudio del proyecto, le corresponde el área geográfica donde se han llevado a cabo las actividades de investigaciones de campo para la línea base física, biológica, socioeconómica y cultural; para ello se ha considerado aquella área donde preliminarmente se presume que la ejecución del proyecto podría ejercer algún efecto y generar algún tipo de cambio, la cual comprende 500 metros de buffer alrededor del polígono donde se instalarán los componentes del proyecto.

Los criterios de delimitación del área de estudio fueron los siguientes:

- Límites políticos, referido al distrito donde se desarrollará el proyecto.
- Las instalaciones que comprenderá el proyecto principalmente el área donde se emplazarán los paneles fotovoltaicos, la subestación eléctrica, la línea de transmisión, centros transformadores y los componentes auxiliares.
- Durante la etapa de construcción los componentes se emplazarán sobre el área en concesión, y se utilizarán los accesos desde la ciudad de Moquegua, vía una trocha carrozable hasta el área del proyecto, recorriendo una distancia 65.5 km.
- No se identificaron áreas arqueológicas o de patrimonio cultural, cercanas.
- No se identificaron áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.
- Durante la etapa de construcción las zonas directamente expuestas a material particulado y ruido serán áreas desérticas que conforman el área que circunscribe el proyecto, y que serán donde se establecerán los frentes de obra durante la etapa de construcción y operación.

Es importante señalar que el espacio establecido para la ejecución de la caracterización social involucra El Algarrobal, distrito que recibirá los impactos indirectos producto de las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas del proyecto. Cabe mencionar, que se contempla la descripción de algunos minifundios o parcelas agrícolas en zonas cercanas al proyecto, categorizados como centros poblados (CCPP) según el INEI, como el CCPP El Algarrobal, población que pertenece administrativamente al distrito de El Algarrobal pero que se ubica a 6 km del área de influencia del proyecto.

## 3.2 Determinación del área de influencia del proyecto

### 3.2.1 Área de influencia

La metodología utilizada para la delimitación de las áreas de influencia de cada componente ambiental ha sido realizada utilizando y evaluando los resultados de caracterización física, biológica y social, los resultados de la calidad ambiental de aire, ruido, y radiaciones no ionizantes. Asimismo, a partir de la superposición de todas las áreas de influencia de cada componente ambiental, y con la ayuda de la herramienta especializada en Sistemas de Información Geográfica (SIG) se delimitaron las áreas de influencia, compuesta por el área de influencia directa e indirecta.

#### 3.2.1.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia ambiental directa considera la huella del proyecto o el área donde se manifestarán los efectos de las actividades de construcción y operación del proyecto. El área de influencia directa ha considerado a los componentes que conforman el paisaje actual y los que se verían modificados por la instalación y operación de los componentes. Esta modificación se encuentra delimitada por el polígono que circunscribe en su totalidad a los componentes del proyecto, excluyendo la infraestructura de transmisión de energía que existe en la zona. Esta delimitación también ha considerado el cambio de uso actual del suelo; el cual se vería alterado a partir de la instalación de los paneles solares. A nivel biológico en el área de influencia se presentan las unidades de vegetación, Desierto costero, Tillandsial, Vegetación ribereña y Área de cultivo; respecto a la fauna se identificaron cinco (5) especies de reptiles entre ellas *Rhinella limensis*, *Liolaemus cf. Chiribaya*, *Microlophus peruvianus*, *Phyllodactylus gerrhopygus* y *Pseudalsophis elegans*. Socialmente el área de estudio es un área sin población, denominada área sin uso actual, y perteneciente al distrito de El Algarrobal.

El área de influencia directa ha comprendido la integración de los polígonos que conforman las áreas de influencia parcial del componente ambiental, que podría sufrir algún impacto por los componentes o actividades del proyecto; la cual se extiende sobre terrenos desérticos sin vegetación, ni población.

Los criterios para delimitar el área de influencia directa fueron los siguientes:

- Huella de los componentes: Se considera la huella de emplazamiento de los componentes principales y auxiliares (temporal y permanentes) del proyecto.
- Aire: Conforme al Cap. 6 Descripción de los posibles impactos ambientales, se identificó que el factor ambiental aire será afectado principalmente en la etapa de construcción de los componentes principales y auxiliares por la generación de material particulado y gases, toda vez que se prevé actividades de movimiento de material (corte y relleno), transporte de material desde los frentes de trabajo en dirección a los DME, funcionamiento de motores de combustión de las maquinarias, equipos y vehículos; sin embargo, la significancia de este potencial impacto ambiental es “bajo”, dado el volumen de movimiento de material y la extensión puntual de los componentes del proyecto. Asimismo, se precisa que la velocidad del viento predominante del área se encuentra en el rango de 3.4-5.5 m/s, categorizado según la escala de *Beaufort* en Fresquito (brisa fresca).
- Ruido Ambiental: La atenuación de ruido se debe a varios factores inherentes al sitio; ya que si bien, el sonido se propaga a través del aire hacia un receptor, existen factores que condicionan su dispersión y a la vez los niveles de ruido que podrían recibir, tales como el efecto de la distancia (divergencia geométrica), efectos del suelo, efectos de obstáculos, absorción atmosférica y otros similares, conforme a la siguiente ecuación:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Donde:

- A<sub>div</sub>*** : Atenuación debido a la distancia.
- A<sub>atm</sub>*** : Atenuación debido a la absorción atmosférica.
- A<sub>gr</sub>*** : Atenuación debido al efecto de suelo.
- A<sub>bar</sub>*** : Atenuación debido a la presencia de obstáculos o barreras.
- A<sub>misc</sub>*** : Atenuación debido a otros efectos misceláneos.

Conforme al ítem 2.8.2 Generación de Ruido, los niveles de ruido para las diversas etapas del Proyecto se estima entre 110-120 dB para la etapa de construcción, de 80 dB para la etapa de operación y 60 dB para la etapa de abandono.

Se ha seleccionado la atenuación debido a la distancia como criterio para delimitar el área de influencia del Proyecto, en función a los niveles de potencia acústica más altos proyectados; para ello se consideró referencialmente emisiones de ruido en bandas de octava según la norma BS 5228 - 1:2009 "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites-Part: Noise".

**Cuadro 3-1 Bandas de octava según la norma BS-5228**

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Suma
dB	107.0	114.9	106.9	106.0	110.0	108.0	101.0	94.0	118.0
dB(A)	80.8	98.8	98.3	102.8	110.0	109.2	102.0	92.9	113.7

Fuente: BS 5228-1

La divergencia geométrica (atenuación debido a la distancia) ocurre para propagación esférica en el espacio libre desde una fuente sonora puntual, haciendo la atenuación, igual a:

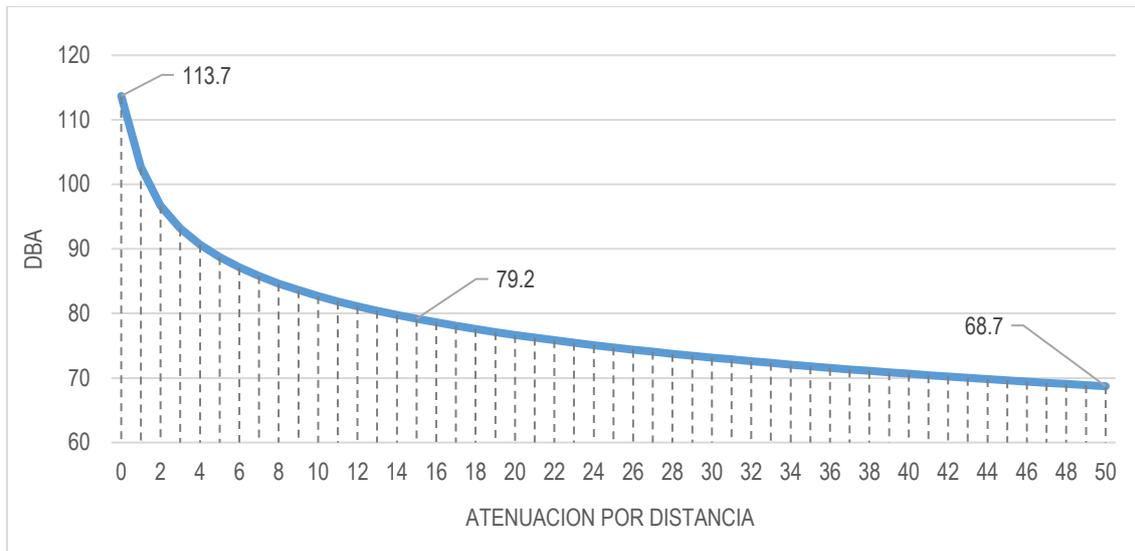
$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11 \text{ dBA}$$

Donde:

- d** : es la distancia desde la fuente al receptor, en metros;
- d<sub>0</sub>** : es la distancia de referencia (=1 m)

Proyectando la atenuación por distancia de la fuente seleccionada del Cuadro 3-1, se elaboró el Gráfico 3-1, donde se observa que a una distancia de 15 m el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A será de 79.2 dBA, cumpliendo el ECA-Ruido para Zona Industrial en horario diurno. Por lo tanto, bajo un criterio conservador dado que se está considerando uno de un total de cinco efectos de atenuación, se selecciona un buffer de 50 m desde la huella de los componentes del Proyecto como criterio de delimitación de factor ruido ambiental, ya que a esta distancia se estima que el nivel presión sonora continuo equivalente con ponderación A será de 68.7 dBA, cumpliendo con el ECA-Ruido (D.S. N.º 085-2003-PCM) para horario diurno y nocturno, fijados en 80 dBA y 70 dBA respectivamente.

**Gráfico 3-1 Atenuación del ruido en la etapa de operación**



Elaboración: JCI, 2021.

- Topografía: Se contempla las características topográficas, fisiográficas y geográficas de la zona.
- Faja de Servidumbre: Para la Línea de transmisión 220 kV que se conectará con la línea existente Ilo2-Moquegua (L-2027/L-2028) de 220 kV, se considera como criterios de delimitación del área de influencia el ancho de servidumbre de 25 m conforme a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad (Minem, 2011) y la tensión nominal de la línea de transmisión proyectada, 220 kV.
- Biológico: De la caracterización biológica se identificó la predominancia del desierto costero, por lo cual se consideró la superficie de las unidades de vegetación que serán intervenidas durante la habilitación de los componentes principales y auxiliares (permanentes y temporales).
- Social: Conforme a lo establecido en la Línea base social (ítem 4.3) en las cercanías del proyecto no se evidencia poblaciones o centros poblados; por lo tanto, dado la magnitud del proyecto y siendo el CCPP El Algarrobal la población más cercana a una distancia de 6 km, no se considera como criterio de delimitación del área de influencia los límites de poblaciones.

El área de influencia directa (AID) es de **962.93 ha**.

### 3.2.1.2 Área de influencia indirecta (AII)

El área de influencia indirecta (AII) considera el espacio físico donde ocurrirán los efectos indirectos del proyecto sobre los componentes ambientales y donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto, como la percepción de los niveles de ruido, material particulado tomando una distancia aproximada de 500 m hacia ambos lados del AID. Cabe precisar, que en el caso de la Línea de transmisión, la distancia aproximada hacia ambos lados del AID es de 37 metros, considerando los límites del área de estudio, en .

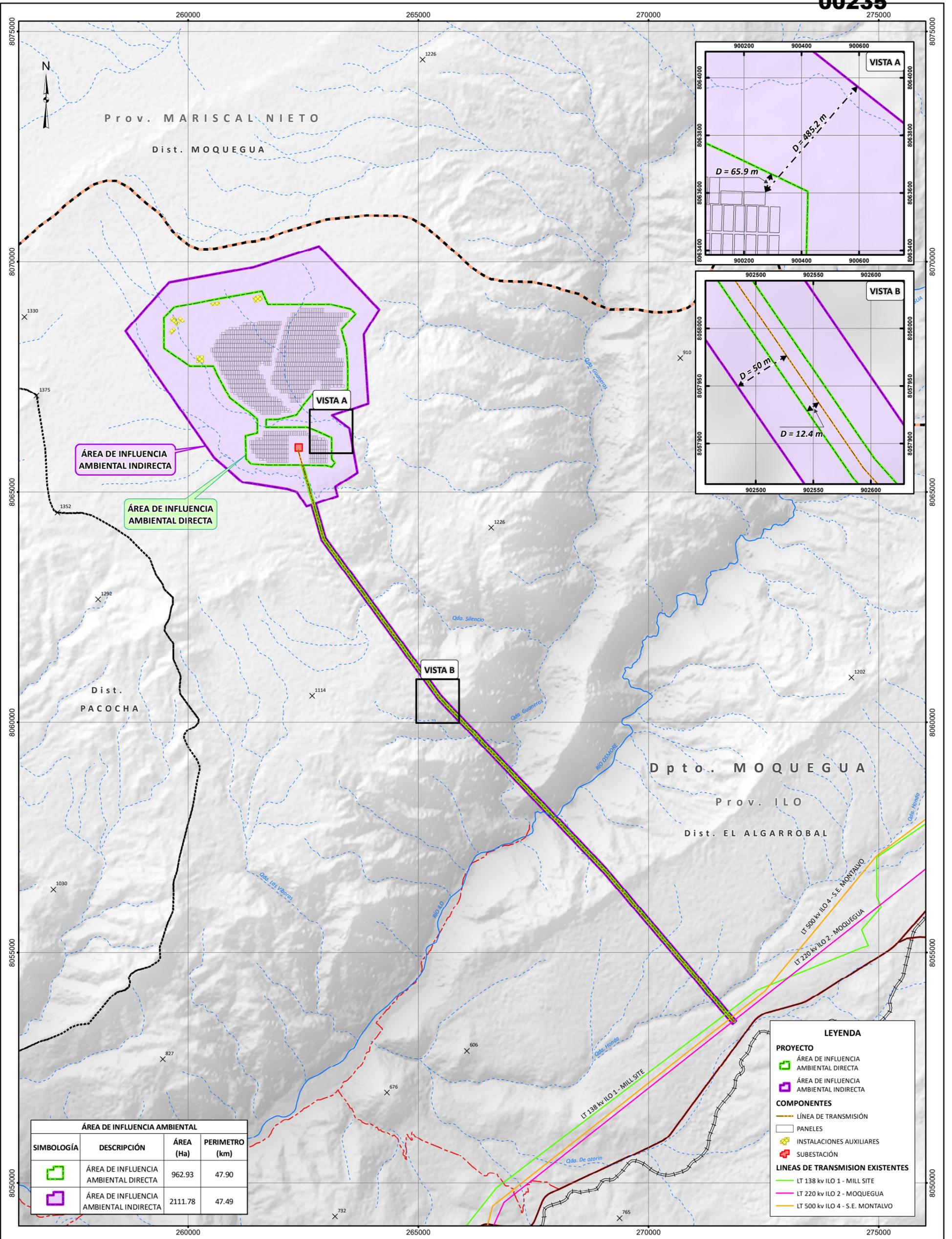
El área de influencia ambiental directa (AII) es de **2111.78 ha**.

La delimitación espacial del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII) se presenta en el Mapa AI-01 Mapa de Área de Influencia Directa e Indirecta (Anexo 3.1 Mapas).

## ANEXOS CAP. 3

### ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Anexo 3.1 Mapa AI-01 Área de influencia ambiental

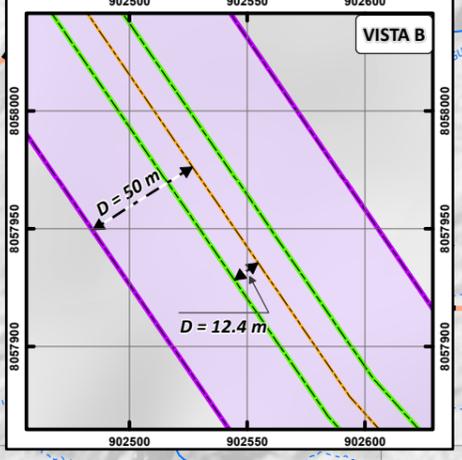
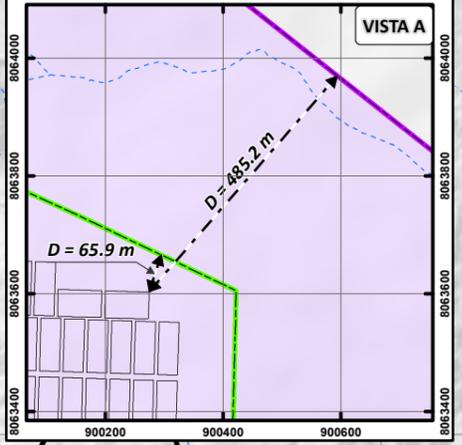


ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

VISTA A

VISTA B



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL			
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	PERIMETRO (km)
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA	962.93	47.90
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA	2111.78	47.49

LEYENDA	
<b>PROYECTO</b>	
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
<b>COMPONENTES</b>	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN
	PANELES
	INSTALACIONES AUXILIARES
	SUBESTACIÓN
<b>LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES</b>	
	LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
	LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
	LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES		
	RÍOS	
	QUEBRADAS	
	COTAS	
	VÍAS NACIONALES	
	VECINALES	
	DISTRITALES	
	FÉRREAS	
	LÍMITES PROVINCIALES	
	LÍMITES DISTRITALES	

FIRMA :

**JULIO CESAR MINGA**  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur  
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

	FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN -2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000. -2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES -2016 VÍAS NACIONALES, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000. ENGIE	ÁREA: MEDIO AMBIENTE
FECHA: ENE. 2021	DISEÑADO POR: JCI	APROBADO POR: X.R.

REV. 0