

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. ANTECEDENTES

La actividad productiva objeto del presente instrumento de gestión ambiental se enmarca en el sector industrial, *MOLINOS CALCAREOS S.A.C.*, en adelante *MOLICAL*, se dedica a la reducción dimensional de materia prima (carbonato de calcio y talco) con el objeto de producir partículas del tamaño requerido por la industria (papel, pintura, plástico, etc.), mediante procesos mecánicos, convirtiendo las referidas materias primas en productos finales acabados. La planta inició sus actividades productivas en el año 2002 con una capacidad de 700 TM/mes.

La actividad productiva objeto del presente estudio ambiental se enmarca en el sector industrial y de acuerdo al CIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme) le corresponde el Perfil Manufacturero N°2394 - Fabricación de cemento, cal y yeso. Esta área manufacturera incluye una serie de actividades que van desde la utilización de materias primas, insumos, agua, energía, generación de residuos sólidos reaprovechables, etc.; las mismas que serán evaluadas como parte de su línea base, para ser mitigadas conforme la empresa se desenvuelva en el entorno socio-ambiental y cumpliendo la legislación ambiental vigente del sector industria.

El instrumento de gestión ambiental de tipo correctivo correspondiente a las actividades desarrolladas por *MOLICAL* es el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) el cual fue presentado y aprobado el 2 de mayo en el año 2007 por la autoridad competente PRODUCE, mediante el Oficio N°01246-2007-PRODUCE/DVI/DGI-DAAI y sustentado en el Informe N°0622-2007-PRODUCE/DVI/DGI-DAAI.

El PAMA se elaboró de acuerdo con el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y el Comercio interno, D.S. N°017-2015-PRODUCE, y al Anexo N°1 de los Términos de Referencia para la Elaboración de los Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivos de la Industria Manufacturera y de Comercio Interno, R.M. N° 466-2019-PRODUCE. En tal sentido la presente Modificatoria del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (MPAMA), se alinea con los Términos de Referencia del Anexo N°1, al no existir regulación específica para el contenido de la modificatoria.

*MOLICAL* se encuentra desarrollando sus actividades de acuerdo con lo reportado en su PAMA aprobado en el 2007, sin embargo, pretende implementar nuevos componentes los cuales permiten una mayor producción acorde a la demanda del mercado actual, para lo cual desarrolla la actualización del PAMA conteniendo la evaluación de los posibles impactos al entorno así como las medidas de manejo ambiental adecuadas para mitigar cualquier posible efecto negativo sobre el medio y potenciar los efectos positivos.

##### 1.1.1. Información General de la Empresa

Los datos de la empresa *MOLINOS CALCAREOS S.A.C.* son los siguientes:

Tabla 1: Datos de la empresa

<b>Información General</b>	
Razón Social:	MOLINOS CALCAREOS S.A.C.
R.U.C.:	20530553541
Rango Empresarial:	Gran empresa
Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU):	2394
Actividad Comercial:	Fabricación de cemento, cal y yeso
Periodo de permanencia:	Desde abril del 2002
Domicilio legal:	Calle Huascarán 316
Distrito:	Mancos
Provincia:	Yungay
Departamento:	Ancash
Ubicación de la planta:	Av. Gerardo Unger N°5951, Urb. Lotización Industrial Molitalia
Distrito:	Los Olivos
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima
Área de planta:	10 100 m <sup>2</sup>

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 1.1.2. Representante Legal de la empresa

Los datos del Representante Legal de la empresa *MOLINOS CALCAREOS S.A.C.* son los siguientes:

Tabla 2: Datos del Representante legal

<b>Datos del Representante Legal</b>	
Nombre:	Christian Manuel Diaz Guerrero
D.N.I.:	20055736
Domicilio legal:	Calle Colmenares N° 231 - 237
Distrito:	Pueblo Libre
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 1.1.3. Datos de la consultora Ambiental

Los datos de la empresa consultora, encargada de la elaboración del Instrumento de Gestión Ambiental son los siguientes:

Tabla 3: Datos de la consultora ambiental

Datos de la Consultora Ambiental	
Razón Social:	GROUP ECOMINING S.A.
Número de Registro ante PRODUCE:	R.D. N° 00031-2021-PRODUCE/DGAAMI
Representante Legal:	Oropeza Garay Ivon Amparo
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima
Teléfono:	(01) 4226123 Anexo 305
Correo electrónico:	allison.escalante@groupecomining.com.pe

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN CURSO

### 2.1. UBICACIÓN

La planta de MOLICAL se encuentra ubicada en la zona industrial de la Urbanización Molitalia, específicamente en la Av. Gerardo Unger N°5951 en el distrito de Los Olivos, provincia y región de Lima.

Tabla 4: Coordenadas de planta

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S	
	Este	Norte
1	275094	8677264
2	275116	8677179
3	275203	8677284
4	275222	8677196

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 2.2. ZONIFICACIÓN

La Licencia de Funcionamiento otorgada por la Municipalidad de Mancos, en el cual consta que la Actividad Comercial es Producción, Comercialización y Transporte de Óxido de Calcio y Cal Hidratada. Fue aprobada mediante Resolución de Gerencia Municipal N° 007-2017-MDM/GM, con expediente 2746-2007, Registro 01, Categoría A-Minería. Así mismo, se cuenta con Certificado actualizado de Licencia de Funcionamiento.

### 2.3. ÁREA DE INSTALACIÓN

El área que ocupa la empresa es de 10 100 m<sup>2</sup> y 403 ml de perímetro, limita con otras empresas que se encuentran ocupando la zona industrial. El terreno es de propiedad de Industrial Calcáreas Meléndez S.R.L. y fue adquirido por *MOLICAL* en el año 2007.

#### 2.3.1. Componentes principales

Tabla 5: Componentes principales

Componente	Nuevo/Aprobado
Línea de producción 1 y 2	Aprobado
Línea de producción 3	Nuevo
Línea de producción 4	Aprobado
Área de cosido	Aprobado
Almacén de materia prima	Aprobado
Almacén de cal	Aprobado
Almacén de productos terminados 1	Aprobado
Almacén de productos terminados 2	Aprobado
Almacén de productos terminados 3	Aprobado
Almacén de productos terminados 4	Aprobado

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

#### 2.3.2. Componentes auxiliares

Tabla 6: Componentes auxiliares

Componente	Nuevo/Aprobado
Puerta de ingreso	Aprobado
Área de vigilancia	Aprobado

<b>Componente</b>	<b>Nuevo/Aprobado</b>
Área de cosido	Aprobado
Área de parihuelas	Aprobado
Balanza	Nuevo
Taller de maestranza	Aprobado
Taller eléctrico	Aprobado
Taller mecánico/Almacén general	Nuevo
Almacén de materiales y herramientas	Aprobado
Almacén de combustible GLP	Aprobado
Almacén de petróleo	Aprobado
Laboratorio	Aprobado
Almacén de laboratorio	Aprobado
Estacionamiento de vehículos	Aprobado
Patio de maniobras	Aprobado
Subestación eléctrica	Aprobado
Sala de tableros eléctricos	Aprobado
Oficinas administrativas 1er nivel	Aprobado
Oficinas administrativas 2do nivel	Aprobado
Cocina y comedor	Aprobado
Almacén de Residuos sólidos no peligrosos 1	Nuevo
Almacén de Residuos sólidos no peligrosos 2	Nuevo
Almacén de Residuos sólidos peligrosos 1	Nuevo
Almacén de residuos metálicos y RAEE	Nuevo
Sedimentador	Nuevo
SSH y duchas de mujeres	Aprobado
SSH y duchas de hombres	Aprobado

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

## 2.4. VÍAS DE ACCESO

La Planta de producción de *MOLICAL* se encuentra en el Parque Industrial Molitalia del distrito de Los Olivos, en la Av. Gerardo Unger N°5951. La avenida Gerardo Unger es una vía de acceso a las instalaciones de la planta, es doble sentido y se encuentra asfaltada. Se conecta con la Av. Panamericana norte

Para acceder a la planta desde el centro de la ciudad (Plaza de Armas de Lima), se transita desde el Jirón Conde de Superunda hacia el Jirón de la Unión por 27 m, se continúa por Puente de Piedra por 200 m hasta llegar a Puente Trujillo, luego se gira a la izquierda con dirección a Jirón Loreto por 350 m hasta el ingreso de la Av. Panamericana norte, en la que se toma una ruta directa por 11.7 km durante 46 min, se toma la ruta a la derecha por la Av. Alfredo Mendiola, se gira a la izquierda por Av. Universitaria y finalmente nuevamente se gira a la izquierda con dirección a la Av. Gerardo Unger, en donde a la izquierda se ubica la planta de *MOLICAL*.

## **2.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso es el mismo para la producción de todos los productos elaborados, sin embargo, dependiendo del requerimiento varían algunas condiciones como el diámetro de partícula, lo que influye en la cantidad de producción por hora.

### **2.5.1. Recepción del material**

La materia prima es recepcionada y almacenada temporalmente en una zona de descargue, en donde se realiza una inspección visual del mineral no metálico. Luego de su análisis y clasificación, el cargador frontal arruma y separa el mineral de acuerdo a su tipo y composición, se distinguen hasta 10 tipos de materia prima. El proceso de recepción de material consta de tres subprocesos:

#### **2.5.1.1. Clasificación**

La materia prima ingresa a la zona de descarga en la que es clasificada mediante una inspección visual en base a la experiencia del personal de acuerdo a su especie mineral, la cual está dada por su tipo y composición mineralógica.

Luego de su clasificación visual, se realiza una toma de muestra que es analizada en el laboratorio para la determinación de su calidad y humedad.

#### **2.5.1.2. Determinación de humedad**

Una muestra de materia prima es analizada en el laboratorio para su determinación de humedad, mediante el método gravimétrico, que consiste en pesar la muestra antes y después de su desecado, para por diferencia calcular su contenido de humedad. El laboratorio emite un informe con un resultado final que es enviado al área operativa para la clasificación del mineral no metálico.

#### **2.5.1.3. Almacenamiento**

Los minerales que son transportados desde sus yacimientos tienen en algunos casos una alta proporción de humedad que hacen difícil su manipulación, una vez determinado su contenido de humedad deben ser sometidos preliminarmente a una operación de secado al

aire libre, la cual se realiza en las canchas que han sido dispuestas para tal fin dentro de las instalaciones de la planta.

La materia prima una vez clasificada de acuerdo a su tipo y humedad, es almacenada por separado en el almacén de materia prima, en el cual se destina un lugar adecuado para cada mineral. Un cargador frontal separa la materia prima y la arruma en montículos de un mismo tipo distinguiendo los criterios de clasificación, los minerales no se mezclan.

#### **2.5.1.4. Conminución**

Esta etapa comienza en el transporte del material hacia el chancado primario y secundario antes de pasar a la etapa de molienda.

#### **2.5.1.5. Traslado**

La materia prima clasificada y separada de acuerdo a sus características, es trasladada de acuerdo al requerimiento de producción, desde el almacén de materia prima a la zaranda de chancado para iniciar con el proceso de conminución. El mineral no metálico es transportado en minicargadores, los operarios reciben el requerimiento y agregan la cantidad de mineral necesario para la elaboración del producto final.

#### **2.5.1.6. Chancado primario**

El tamaño de partícula inicial que ingresa a la chancadora varía de un máximo de 25" a 1", una vez ingresado el mineral es tamizado en la zaranda y pasa a la chancadora de quijadas, que lo tritura por el movimiento de su mandíbula móvil, reduciendo su tamaño hasta un diámetro de partícula de 1/2".

Las chancadoras de las líneas de producción cuentan con un motor eléctrico de 75 HP, que brinda energía para su funcionamiento.

La línea de producción 1 y 2 comparten chancadora, mientras que la línea 3 y 4 cuentan con su propia chancadora, haciendo un total de 3 chancadoras en la planta.

#### **2.5.1.7. Chancado secundario**

El mineral no metálico pasa al chancado secundario, mediante un conducto es transportado desde la chancadora de quijadas hacia el molino de martillo. Su proceso de reducción del tamaño de partícula va desde una trituración hasta una semi-pulverización, contando con un motor eléctrico de 75 HP.

El mineral con tamaño de partícula de 1/2" aproximadamente pasa al molino de martillo en el que se emplean golpes por medio de una serie de martillos rotativos que están unidos a un eje e impactan reiteradamente para destruir y desintegrar el mineral, el cual pasa por una malla de 5/8". El mineral que no cumple con la granulometría es regresado al molino para su reducción.

Se tiene un total de 3 molinos de martillo, uno para cada línea de producción 1, 2 y 4 respectivamente.

#### **2.5.1.8. Depósito en tanques**

El material que pasa por la malla de cribado del chancado secundario y cuenta con un tamaño de partícula de 5/8", ingresa a un elevador que lo moviliza mediante una faja transportadora operada por un motor reductor de 25 HP, en un sistema de conductores cerrados, hacia un tanque de 30 TN en el que se descarga y almacena el mineral.

Cada línea de producción operativa tiene su elevador y tanque. El elevador de la línea de producción 2 fue renovado recientemente, debido a que este cumplió su periodo de vida útil.

Mediante unas canaletas cerradas y por acción de la gravedad, el mineral pasa del tanque al molino de bolas.

#### **2.5.1.9. Molienda**

En la molienda del mineral se realiza la última reducción del tamaño, la dimensión de la partícula pasa de un tamaño granulado (5/8") a uno micronizado. Mientras más fino sea el requerimiento del tamaño de partícula, incrementa el tiempo de retención y la producción por hora disminuye. El molino de bolas utilizado en esta etapa funciona por el principio de impacto y fricción, el equipo consiste en un recipiente cilíndrico que gira sobre su eje, conteniendo bolas de acero con un diámetro que varía de 3" a 1/2" según desgaste y que son renovadas de acuerdo a su programa de mantenimiento.

Cada molino de bolas cuenta con un motor eléctrico de 175 HP. Se tiene un total de 4 molinos de bolas, uno para cada línea de producción de los cuales solo 3 se encuentran operativos de las líneas 1, 2 y 4 respectivamente.

El material micronizado es absorbido por un ventilador de 25 HP que lo eleva hacia un clasificador, este sistema cuenta con filtros de mangas que contienen el material particulado en su trayecto hacia el clasificador.

#### **2.5.1.10. Clasificación**

En esta etapa el material micronizado es separado de acuerdo al tamaño adecuado de partículas; para esto se cuenta con un sistema neumático que permite a un rotor llevar a cabo la separación de gruesos (rechazo) y finos (producto).

El clasificador consta de dos partes un rotor que cuenta con un motor de 25 HP, que es controlado por un variador que permite regular el tamaño de partícula a obtener mediante el aumento o disminución de la velocidad. Por otra parte, se tiene una válvula rotativa con un motor de 15 HP, la cual no permite que ingrese aire al sistema, haciéndolo hermético.

Los productos finos pasan a un ciclón de finos y posteriormente a una tolva de almacenamiento; en el caso de partículas gruesas estas regresan al molino para ser reducidas.

Cada línea de producción cuenta con su clasificador, actualmente se encuentran operativas las líneas 1, 2 y 4.

#### **2.5.1.11. Embolsado**

El material que cumple con el tamaño de partícula deseado cae por gravedad a la tolva de un embolsador en la que se almacena el producto final, para ser llenado en sacos de

polipropileno de 40 kg. La tolva cuenta con un gusano ensacador que tiene un motor de 15 HP que permite abrir el sistema de embolsado valvular, haciendo que caiga el material al saco.

Se cuenta con 3 embolsadores, uno para cada línea de producción operativa. Cada 30 min se toma una muestra del producto final, la que es analizada en el laboratorio para garantizar su calidad.

#### **2.5.1.12. Análisis de calidad**

- **Determinación de granulometría**

Este ensayo permite determinar el tamaño de las partículas mediante un análisis por tamizado por métodos mecánicos que pueden realizarse en seco o húmedo.

El tamizado en seco consiste en tomar la muestra y cernirla en los tamices estandarizados, los tamaños de rejilla varían de acuerdo al producto solicitado. Por otro lado, el tamizado por vía húmeda se realiza de la misma forma que el seco, solo que se añade agua a la muestra, lo que optimiza el proceso en tiempo.

- **Prueba de color**

La prueba de color permite verificar el color final a obtener cuando el producto sea combinado con sellador, es utilizado generalmente para clientes del rubro de fabricación de pinturas. La prueba consiste en combinar 70 g de muestra de carbonato de calcio con 100 g de sellador, para esto se hace uso de agitadores mecánicos hasta obtener una mezcla homogénea que será desecada en la estufa en una cartilla de color, que finalmente es comparada con lo solicitado por el cliente.

- **Pureza del carbonato**

Se realiza por métodos volumétricos que permiten conocer la pureza del producto.

#### **2.5.1.13. Almacenamiento**

Una vez embolsado el producto es acondicionado en parihuelas y transportado en montacargas, para su posterior almacenamiento; para ello se toma en cuenta el tipo de material, el lote y fecha de producción.

Se cuenta con montacargas que usan como combustible GLP, además se tiene 3 almacenes de producto final. Es importante mencionar que los clientes traen sus propios vehículos para llevarse el producto adquirido,

#### **2.5.2. Cal**

La cal es ingresada como materia prima por una zaranda, y mediante un elevador es llevada mediante un filtro de margas a la tolva desde donde se extrae el material, este sistema cuenta con 3 motores. Generalmente la cal es depositada en mixer, de propiedad de los clientes.

#### **2.5.3. MATERIA PRIMA E INSUMOS**

##### **2.5.1.14. Materia prima**

Se utilizan las siguientes materias primas:

- Carbonato de calcio (travertino, ónix calcáreo, calcita, aragonito, etc)
- Carbonato cálcico-magnésico (Dolomita)
- Bentonita
- Silicato de Magnesio Hidratado (Talco)
- Hidróxido de Aluminio Hidratado (Caolín)
- Carbonato de calcio (Escalla travertino)
- Carbonato de calcio (Escalla mármol)
- Carbonato de calcio (Calcita)
- Carbonato de calcio (Travertino)
- Silicato de magnesio (Talco)
- Crema normal
- Crema segunda
- Dolomita (JJ)
- Dolomita (JJ) (L2)
- Dolomita (JJ) (L3)
- Tipo (A)
- Tipo (B)
- Tipo (H)
- Tipo (H) (L2)
- Tipo (H) (L3)
- Tipo (H) (Y)
- Tipo Crema (A)

Así también para el embolsado se utilizan:

- Sacos de polipropileno de 40 kg de capacidad
- Big bag de 500 kg de capacidad
- Big bag de 1000 kg de capacidad
- Big bag de 1100 kg de capacidad
- Big bag de 1200 kg de capacidad

#### 2.5.1.15. Insumos químicos

Tabla 7: Insumos químicos y criterio de peligrosidad

Proceso	Insumo	Nombre comercial	Cantidad mes	Criterio de Peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Salud
Mantenimiento de maquinarias y equipos	EP-2 Lithium Multipropósito amarillo	Grasa amarilla	30 kg	1	-	-	-	1
	Súper H-2 Chasis Grasa resistente al agua	Grasa negra	144 kg	1	-	-	-	1
	Fluido hidráulico industrial S2 MX 68	Shell Tellus	20 Gal.	-	-	-	-	-

	Lubricante Diesel para motores de trabajo pesado R4-X	Shell Rimula R4-X	20 Gal.	-	-	-	-	-
	Lubricante multigrado premium para motores a gas y gasolina HX5	Shell Helix HX5	24 L	-	-	-	-	-
	Aceite para transmisión Automática Mobil ATF 220	ATF 220	2 Gal.	1	-	-	-	2
	Mobiltrans HD 30	Mobil HD 30	2 Gal.	1	-	-	-	-
	High Quality API GL-5 Axle Oil S2 A 80W-90	Shell Spirax	2 Gal.	-	-	-	-	-
	Aceite para transmisión API GL-4 SAE 250	TransMEC Dual		1	-	-	-	-
	Brea dura	Brea	48 kg	1	-	-	-	3
	Lubricante de máquina de coser Vistony	Texoil	1.3 L	1	-	-	-	1
Reparación de parihuelas y despacho	Cola clásica Anypsa	Cola	18 L	-	-	-	-	1
Limpieza	Detergente Industrial Sapolio	Detergente	5 kg	1	-	-	-	2
Laboratorio (Prueba de color)	Sellador Anypsa	Sellador	72 L	3	-	-	-	2
Laboratorio (Determinación de pureza)	Ácido Clorhídrico concentrado		15 L	-	-	-	-	3

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

Así mismo se hace uso de reactivos químicos a fin de determinar la pureza del carbonato:

- Hidróxido de sodio
- Anaranjado de metilo
- Fenolftaleína
- Agua destilada
- Hidróxido de amonio
- Ácido sulfúrico
- Ácido nítrico

- Cloruro de amonio

#### 2.5.4. PRODUCTOS ELABORADOS Y SUBPRODUCTOS OBTENIDOS

Tabla 8: Productos elaborados

Productos	Tamaño de partícula	Cantidad día	Cantidad mes	Cantidad año
Carbonato de calcio	Granulado Molido Pulverizado Micronizado Ultramicronizado	166 TM	3981 TM	47777 TM
Dolomita	Pulverizado Micronizado	Producción a pedido del cliente		
Talco	Pulverizado Micronizado Ultramicronizado	4.2 TM	100 TM	1200 TM
Bentonita	Molido Pulverizado	Producción a pedido del cliente		

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

Tabla 9: Subproductos obtenidos

Subproducto	Cantidad Mes (kg/mes)
Carbonato de calcio	100 TM

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

#### 2.5.5. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipo	Características (Modelo, marca, capacidad)	Proceso	Cantidad	Tipo y cantidad de combustible	Potencia
Tolva de almacenamiento	15 m <sup>3</sup> , de diámetro 2.20 m. por 3.40 m de altura, fondo cónico	Recepción del material	3	-	-
Chancadora de quijadas de 12"x20"	4 rodamientos de rodillos, muelas de acero al manganeso,	Conminución	1		25 HP

<b>Equipo</b>	<b>Características (Modelo, marca, capacidad)</b>	<b>Proceso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo y cantidad de combustible</b>	<b>Potencia</b>
	eje excéntrico de acero modificado				
Molino de martillos	Rotor circular, martillos de acero al manganeso	Molienda	1		20 HP
Elevador de cangilones	de 9.6 m de altura con caja de acero, capachos, banda de jebe	Molienda	1		5 HP
Gusanos ensacadores tipo cónico	con eje suspendido con dos chumaceras de rodamientos	Embolsado	8		2 HP
Gusanos transportadores de 8" de diámetro x 1.80 m de longitud,	Con espiral interior, caja hermética con chute de carga y descarga, con motor de 2 HP y reductor de velocidad.	Embolsado	1		2 HP
Gusanos transportadores de 8" de diámetro x 3.15 m de longitud	con espiral interior, caja hermética con chute de carga y descarga	Embolsado	1		5 HP
Sistema de clasificación neumática	integrado por ciclón clasificador, con motor de 10 HP, ciclón de finos con válvula rotativa de 0.75 HP, un extractor centrífugo tipo turbina, con motor de 60 HP y filtro de aire con manga de lona y vibrador	Recepción de material	3		60 HP

<b>Equipo</b>	<b>Características (Modelo, marca, capacidad)</b>	<b>Proceso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo y cantidad de combustible</b>	<b>Potencia</b>
	con motor de 2 HP y chutes.				
Molino de bolas de 6'x 10'	tipo embridado con tapas rectas y muñones fundidos acoplados mediante pernos, con chumaceras principales con rótulas auto lineantes, con contraeje de 3 chumaceras con rodamientos y volante de 59" para 7 fajas, con engranado fresado y piñón, enchaquetado de acero y enriquecido con manganeso.	Molienda	1		175 HP
Bolas de acero	de 3", 2.5", 1.5" de diámetro	Molienda	10 tm	-	-
Filtros de manga	-	Clasificación	4	-	-
Cosedora de sacos	Marca Siruba Modelo AA-3	Cosido de sacos	1	Eléctrica	-
Cosedora de sacos	-	Cosido de sacos	1	Eléctrica	-
Cosedora de sacos	-	Cosido de sacos	1	Eléctrica	-
Tronzadora	Marca Bosh, Modelo GCO 14-24J	Maestranza	1	Eléctrica	-
Taladro de columna	Marca Condor, Modelo Super Condor 25 30		1	Eléctrica	-
Taladro de columna	Marca UCIMU, Modelo 07806		1	Eléctrica	-

<b>Equipo</b>	<b>Características (Modelo, marca, capacidad)</b>	<b>Proceso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo y cantidad de combustible</b>	<b>Potencia</b>
Torno Paralelo	Marca XLO, Modelo EX-CELL-0		1	Eléctrica	-
Esmeriladora doble	Marca Bosh, Modelo GSM 200		1	Eléctrica	-
Esmeril de banco	Marca Makita, Modelo GB801		1	Eléctrica	-
Cepilladora	Marca Klopp		1	Eléctrica	-
Amoladora Angular	Marca Bosh, Modelo 49W154		1	Eléctrica	-
Taladro	Marca Bosh		1	Eléctrica	-
Máquina de soldar	-		1	Eléctrica	-
Compresora	Marca Kramer, tipo cilindro de 3 HP y 8 bar		1	Eléctrica	3 HP
Pistola neumática	Marca Ferton, Modelo PSN074, de 2400 rpm y 90 psi	Mantenimiento o mecánico	1	Neumática	-
Compresora	Marca Kramer, tipo cilindro de 3 HP y 8 bar		1	Eléctrica	3 HP
Agitador	Marca Delcrosa	Laboratorio	2	Eléctrica	-
Agitador	Marca Kraftmann, Modelo EN 60034-1		1	Eléctrica	-
Balanza electrónica	Marca Henkel, 0.01 g de precisión		1	Eléctrica	-
Balanza electrónica	Marca Mettler Toledo, Modelo PB303-S, 0.0001 g de precisión		1	Eléctrica	-
Cocina eléctrica	Marca Finezza, Modelo FZ-204D4CH, de 2 hornillas		1	Eléctrica	-

Equipo	Características (Modelo, marca, capacidad)	Proceso	Cantidad	Tipo y cantidad de combustible	Potencia
Cocina eléctrica	Marca DSP, Modelo 2H Kd4047, de 2 hornillas		1	Eléctrica	-
Calentador	Marca VELP, 1 hornilla		1	Eléctrica	-
Campana extractora de gases	Marca Quimis		1	Eléctrica	-
Estufa	Marca Memmert, Modelo SN / SF / SNplus / SFplus		1	Eléctrica	-
Mufla	-		1	Eléctrica	-
Molinillo	-		1	Manual	-

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 2.5.6. PERSONAL (FUERZA LABORAL)

La Planta de *MOLICAL*, cuenta con personal de operaciones, seguridad y servicio que laboran en 2 turnos. El personal administrativo trabaja de lunes a viernes en horario diurno.

- Turno diurno: de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas.
- Turno nocturno: de lunes a viernes de 23:00 a 8:00 horas.

Áreas	Sub Áreas/ Actividades	Turno		Mano de obra		Número de Trabajadores
		Diurno	Nocturno	Calificada	No calificada	
Producción	Jefe de planta	1		X		1
	Supervisor de planta	1	1	X		2
	Supervisor de seguridad	-	-	-	-	-
	Líder de línea de producción	3	3	X		3
	Operario de producción	8		X		

Áreas	Sub Áreas/ Actividades	Turno		Mano de obra		Número de Trabajadores
		Diurno	Nocturno	Calificada	No calificada	
	Operario de empaque			X		
Talleres	Jefe de maestranza	1		X		1
	Técnico de Maestranza	9	2	X		11
	Técnico eléctrico	2		X		2
	Técnico mecánico			X		
Almacenes	Auxiliar de almacén de materiales y herramientas	2	1	X		3
	Auxiliar de almacén de productos terminados			X		
Laboratorio	Analista de laboratorio	3		X		4
	Técnico de Laboratorio		1	X		
Administrativa	Gerencias	10		X		10
	Oficinas administrativas	40	30	X		70
	Personal de limpieza		5		X	5
<b>Total</b>						<b>112</b>

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

## 2.5.7. SERVICIOS

### 2.5.7.1. Requerimiento de agua

En el PAMA aprobado en el 2007, se declaró que la operación de la Planta no requiere agua para el proceso; solo se utiliza para los servicios higiénicos de las oficinas, alrededor de 500 litros/día.

El suministro de agua proviene de la red pública. Los desagües de los servicios sanitarios son descargados al alcantarillado público. La empresa SEDAPAL provee agua potable y brinda el servicio de alcantarillado a la planta industrial de MOLICAL, la cual cuenta con una conexión tipo industria, categoría no residencial y tipo de descarga no doméstica.

Como fue declarado en el PAMA, en los procesos productivos no se utiliza agua, son secos. Sin embargo, debido al aumento de personal se ha incrementado el consumo doméstico destinado a los servicios básicos de todo el personal que labora en la Empresa, los cuales tienen un consumo moderado de agua potable de 0,11 m<sup>3</sup>/persona/ día y teniendo en cuenta que laboran 112 personas en la Planta, se calcula un consumo de 12.1 m<sup>3</sup>/día.

Para evitar la deshidratación de los trabajadores, se adquiere bidones de agua de mesa de 20 L, en el que el personal realiza uso directo ya que se dispone de un dispensador de agua ubicado en el primer piso de las oficinas administrativas.

A continuación, se detalla en el siguiente cuadro el consumo aproximado de agua que se utiliza en la planta de producción:

Tabla 10: Consumo de agua

<b>Fuente</b>	<b>Consumo (m<sup>3</sup>/mes)</b>	<b>Uso Doméstico (m<sup>3</sup>/mes)</b>	<b>Uso No Domestico (m<sup>3</sup>/mes)</b>
Red pública	290.3	-	No requiere
Clarisse (Proveedor de agua de mesa)	1	1	

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 2.5.7.2. Requerimiento de energía

El servicio eléctrico es proporcionado por la empresa ENEL Distribución Perú S.A.A. mediante una conexión subterránea, se tiene un contrato con número de cliente 1730547, el suministro pertenece al sistema eléctrico Lima Norte. El consumo mensual varía en un promedio de 6350 kWh, debido a que todos los equipos y maquinarias de la planta operan con energía eléctrica, con excepción de los vehículos. Se cuenta con una subestación eléctrica que transforma la energía monofásica en trifásica, y una sala de tableros de control.

Tabla 11: Consumo energía eléctrica

<b>Fuente</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Consumo Promedio</b>
Eléctrica	kWh	6350

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 2.5.7.3. Requerimiento de combustible

El funcionamiento de los montacargas requiere de GLP, el cual es acopiado en el almacén de GLP, la presentación del combustible es en balones de 10 kg. El cargador frontal, minicargadores y demás vehículos, utilizan petróleo el cual es almacenado en contenedores IBC de 1m<sup>3</sup> con cuerpo fabricado en polietileno de alta densidad; estos contenedores abastecen a una cisterna de 1650 gal, que a su vez distribuye a los vehículos que requieren combustible y se encuentran por toda la planta.

### 2.5.8. DESCARGAS AL AMBIENTE

#### 2.5.7.4. Emisiones atmosféricas

En el proceso productivo no se realizan emisiones de gases de fuentes fijas, debido a que los equipos son eléctricos en su totalidad. Sin embargo, genera potenciales emisiones **fijas** de material particulado producto de las actividades de chancado y molienda, estas emisiones son mitigadas por una serie de medidas ingenieriles implementadas como parte de los compromisos del PAMA y otros adicionales que la empresa realizó para mejorar su gestión.

Cabe resaltar que las emisiones difusas son aquellas que no proceden de una chimenea, es decir de fuentes no localizadas, según la bibliografía consultada (Gobierno Vasco, 2012; Querol et al., 2012) las actividades industriales potencialmente generadoras de emisiones difusas de material particulado son las industrias dedicadas a la fabricación de productos minerales no metálicos.

Tabla 12: Emisiones atmosféricas

Fuente de generación	Ubicación	Tipo de emisión (continuo/ Intermitente)	Medida de Manejo Ambiental o Tratamiento	
			Si	No
Líneas de producción	Chancado	Continuo	X	
	Molienda		X	
	Embolsado		X	
	Transporte		X	
Almacén de productos terminados	Almacenamiento	Continuo	X	

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

Las medidas adoptadas por la empresa previo a la aprobación del presente PAMA, como parte del compromiso e ideales en bien del ambiente, son las siguientes:

- Las líneas de producción son una fuente de material particulado, en el caso del ventilador que es un equipo que absorbe el mineral desde el molino de bolas hacia el clasificador, cuenta con un sistema de mitigación de polvo que consta de filtros de manga, capaz de retener partículas sub-micrónicas. Consta de diversas mangas tejidas dispuestas sobre cestas metálicas quedando el polvo acumulado en su parte interna dependiendo fundamentalmente del tamaño del poro que limita el tamaño de partícula retenida. El material del tejido debe adaptarse al uso deseado y las condiciones existentes como la temperatura o la presencia de compuestos corrosivos.

- Ciclones absorbedores usados para separar material particulado. que es llevado por el aire en la sección. Su velocidad disminuye a causa de la extensión de la sección y el momento de centrífugo de movimiento circular disminuye, así las partículas caen a la baja a causa del efecto de la gravedad.
- Las líneas de producción 1 y 2 cuentan con una estructura de techado que impide la dispersión de material particulado. Esta estructura cubre las áreas de chancado y molienda y cuenta con un soporte metálico cubierto con una lona que mantiene cerrado al sistema.
- Las operaciones de chancado y molienda se encuentran cercadas por paredes de OSB y fibra de vidrio.
- Los muros perimetrales de material noble de la instalación, los cuales en el lado Este (colindante con la Av. Gerardo Unger y viviendas), presentan alturas de 9 y 4 metros aproximadamente; estos mecanismos existentes constituyen medidas adicionales que reducen significativamente la dispersión de material particulado hacia el ambiente y hacia los potenciales receptores de interés (Viviendas).
- Es preciso aclarar que la línea 3 y la línea de pruebas (móviles), no se encuentran en funcionamiento, tal como se constata en el acta de supervisión, por lo que no constituyen una fuente actual de generación de ruidos y material particulado hacia el ambiente. No obstante, pese a lo mencionado, MOLICAL se compromete a realizar el aislamiento del área ocupada por estas dos líneas, a través de la instalación de techo de lona y paredes de OSB y fibra de vidrio, en un plazo de 12 meses, culminando su implementación.
- Recubrimiento de zonas de almacenamiento con mantas de plástico o lona “Uso de mantos para impedir la dispersión de partículas” estaba contemplada para la “embarcación del producto final y salida de camiones” es decir, durante el transporte del producto, mas no a su uso en el área de almacenamiento de sacos, toda vez que técnicamente esto no es necesario; no obstante por una mala interpretación,
- Tecnología de empaques respecto a los sacos de 25, 30 y 40 kg y sacos big bag identificados sin mantas, es importante mencionar que los sacos empleados están constituidos, de material de 100% polipropileno laminado con sistema de microperforado y valvulado con sello de saco, mientras que los Big bags empleados están constituidos de polipropileno al 100%, cerrados por la parte superior con un sujetador propio del big bag; por lo que permiten el almacenamiento hermético del producto en un contenedor flexible y resistente. Asimismo, se debe tener en cuenta la granulometría del producto, toda vez que éste mínimamente sea de 15 micras, mientras que la porosidad de los sacos y big bag son de 1 micra en promedio; por lo que técnicamente el producto no puede salirse de su empaque.

#### **2.5.7.5. Monitoreo meteorológico**

Los resultados de los monitoreos meteorológicos se encuentran detallados en la sección 2.6, en donde se puede observar que la velocidad del viento promedio registrada para esta estación fue 4.2 m/s, así también, la velocidad mínima fue de 1.8 m/s mientras que la máxima fue 5.4 m/s.

#### **2.5.7.6. Efluentes líquidos**

Como fue aprobado en el PAMA, la empresa realiza procesos productivos secos que no requiere de agua ni produce efluentes. Los desagües domésticos son descargados a la red de alcantarillado de SEDAPAL.

Sin embargo, en el proceso auxiliar de los ensayos de laboratorio, se realizan algunos análisis (como el de tamizado húmedo) que requiere de agua, por lo que genera efluentes intermitentes con cargas de Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Con la finalidad de mejorar la gestión ambiental de la empresa se ha implementado un tratamiento físico primario de sedimentación un sistema de tuberías que conectan exclusivamente las instalaciones de desagüe del laboratorio con un sedimentador ubicado a 2 m del acceso al laboratorio (2do piso). El sedimentador utiliza la separación sólido-fluido en la que las partículas sólidas de una suspensión, más densas que el fluido, se separan de éste por la acción de la gravedad; siendo este el tratamiento más recurrente utilizado para separar las partículas sólidas dispersas en un líquido en donde se depositan en el fondo de donde son fácilmente eliminadas.. Los efluentes de laboratorio pasan por este sedimentador antes de ser vertidos al desagüe a fin de cumplir con los Valores Máximos Admisibles (VMA) para aguas residuales no domésticas (D.S. 010-2019-VIVIENDA).

Es preciso mencionar que el mantenimiento de limpieza del sedimentador y extracción de lodos es realizado cada 30 días, los lodos son retornados al proceso de molienda para ser reaprovechados.

Tabla 13: Efluentes líquidos

Fuente de generación	Ubicación	Lugar de descarga	Cantidad	Tratamiento o si/no	Disposición final
Análisis de laboratorio	Laboratorio	Sedimentador	-	Si	Red de alcantarillado de SEDAPAL

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

#### 2.5.7.7. Ruido

Las principales fuentes de ruido son:

Tabla 14: Principales fuentes de ruido

Fuente de generación	Ubicación	Intensidad de la fuente (dB)	Medida de control
Chancadora	Línea de producción 1 y 2	94.5	Aislamiento acústico
Molino de bolas		96.8	Aislamiento acústico
Chancadora		94.5	Aislamiento acústico

Molino de bolas	Línea de producción 4	96.8	Aislamiento acústico
Taller de maestranza	Maestranza	76.3	Aislamiento acústico
Almacén	Almacén general	62.3	Aislamiento acústico

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

- Es importante mencionar que el recubrimiento al que se hace referencia está compuesto por OSB y fibra de vidrio, los cuales de acuerdo con sus características presentan una buena resistencia mecánica y flexibilidad produciendo un efecto anti acústico
- Como se indica en el capítulo anterior se cuenta con estructura, paredes, muros perimetrales, techo, entre otros que permiten reducir los niveles de ruido.

#### 2.5.7.8. Vibración

Las principales fuentes de generación de vibración son las líneas de producción, en específico los equipos de chancado primario, secundario y molienda, de las etapas de chancado y molienda respectivamente. Todas las líneas de producción cuentan con un sistema de aislamiento anti-vibratorio que separa a los equipos potenciales generadores de vibración. Este sistema consiste en una estructura de hormigón concreto que se encuentra un nivel debajo de la superficie de la planta aproximadamente 2 m, que aísla a las máquinas de chancado y molienda, disipando la energía vibracional. Esta medida ingenieril hace que la vibración generada sea casi imperceptible en la superficie inmediata cercana a las máquinas, por lo que este factor no representaría un potencial impacto, ya que no es perceptible por la población.

#### 2.5.7.9. Residuos sólidos

Tabla 15: Residuos sólidos generados

Nombre residuo	Fuente de generación	Cantidad generada en 2022 TM/año	Peligrosidad	Aprovechable o no
Papeles, cartones, archivadores, guías telefónicas, periódicos y revistas	Todas las áreas	1.448	No peligroso	Aprovechable

Papeles de desecho (higiénico)	Oficinas administrativas y servicios higiénicos	0.340	No peligroso	No aprovechable
Barredura	Todas las áreas	0.454	No peligroso	No aprovechable
Cartuchos de tintas de impresión, cintas de impresoras y tóneres	Oficinas administrativas y servicios higiénicos	0.12	Tóxico	No aprovechable
Plásticos	Oficinas administrativas, servicios higiénicos, área de embolsado, almacén de producto terminado y despacho, comedor	0.167	No peligroso	Aprovechable
Parihuelas en desuso	Almacén de producto terminado y despacho	0.124	No peligroso	Aprovechable
Baterías usadas	Maestranza	0.008	Inflamable, explosivo	No aprovechable
Trapos impregnados con grasas, aceites y solventes.	Maestranza y laboratorio	0.026	Inflamable	No aprovechable
Restos de metales	Maestranza	0.961	No peligroso	Aprovechable
Envases vacíos de productos químicos (pinturas, pegamentos, lubricantes, aceites)	Maestranza	0.028	Inflamable, tóxico	No aprovechable
Residuos de comida	Comedor	0.087	No peligroso	No aprovechable

Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

## 2.5.9. MANTENIMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Las actividades de mantenimiento contemplan el mantenimiento eléctrico y mecánico de las líneas de producción, equipos y maquinarias en general. A continuación, se describe los tipos de mantenimiento realizado:

#### **2.5.9.1. Mantenimiento de rutina:**

En el turno de mañana, el personal de mantenimiento de planta diariamente realiza la limpieza y mantenimiento del sistema mecánico, eléctrico y neumático, de todas las rotativas, utilizando para ello trapo industrial, lavador de rodillos y aire comprimido para sopletear los motores, tableros y máquinas en general.

#### **2.5.9.2. Mantenimiento preventivo:**

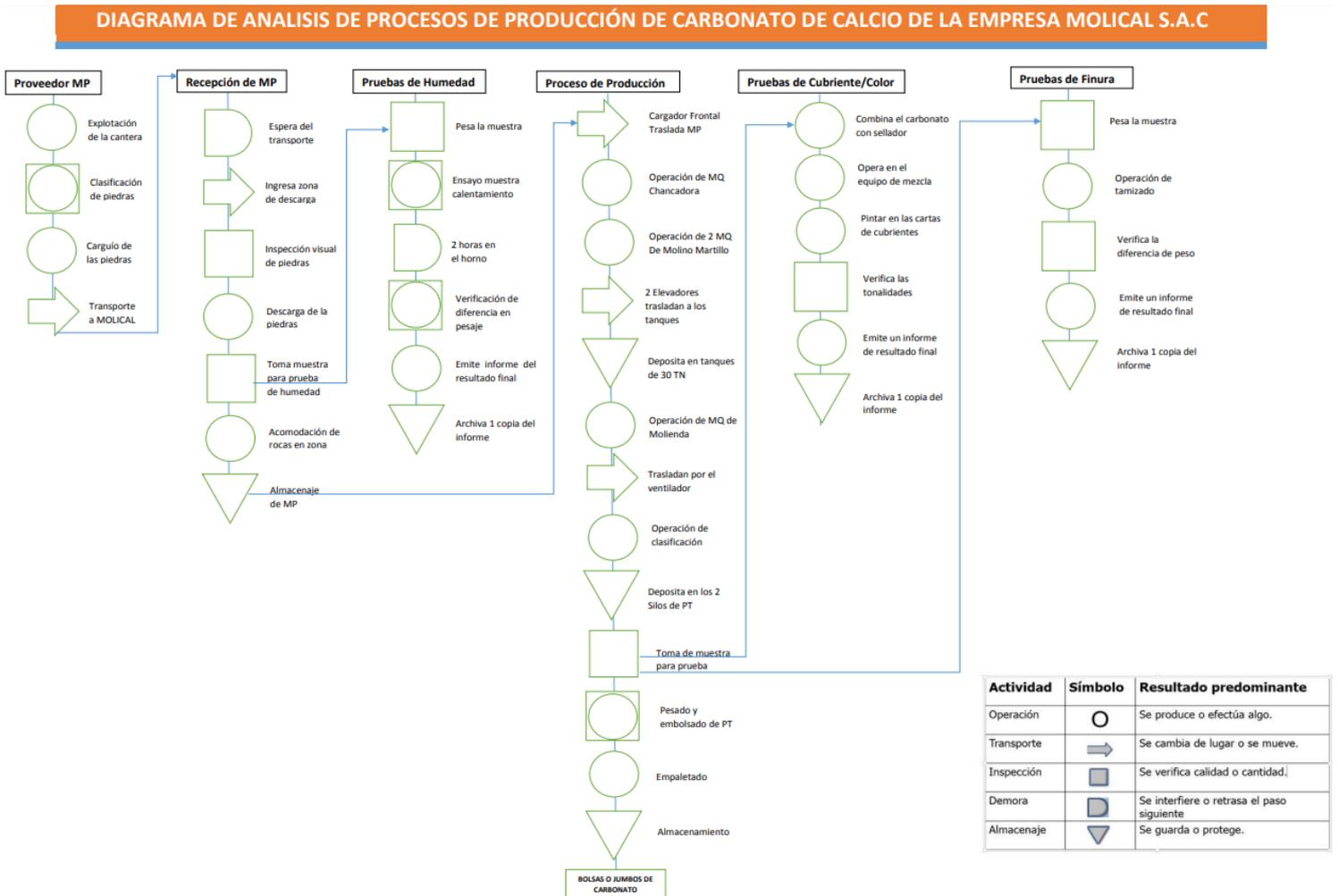
Consta de un mantenimiento mecánico-eléctrico, realizado por el personal de mantenimiento de planta a todos los equipos y maquinarias para garantizar su buen funcionamiento, como la limpieza de la superficie y la carcasa de las máquinas, como también de cada una de sus partes ya sea rodillos, unidades de color, folder, etc. Adicional a esto, el personal realiza los trabajos de cambio de aceite, filtros, de algún repuesto que se necesite, estos cambios se realizan con frecuencia mensual, trimestral y semestral según lo requiera el equipo y máquinas según el plan de mantenimiento.

#### **2.5.9.3. Mantenimiento correctivo:**

Lo realiza el personal de mantenimiento eléctrico de planta, cuando se requiere de limpieza, cambio o la reparación de alguna pieza ya sea por desgaste o desperfecto o se solicita el servicio del especialista para este tipo de trabajos específicos, como rebobinado del motor de alguna rotativa, confección de alguna pieza mecánica, etc.

#### **2.5.10. DIAGRAMA DE FLUJO**

Gráfica 1: Diagrama de flujo del proceso productivo



Fuente: Molinos Calcáreos S.A.C.  
Elaboración propia

### 2.5.11. VIDA ÚTIL DE LA ACTIVIDAD

La planta está ubicada en Los Olivos de *MOLINOS CALCAREOS S.A.C.* se encuentra operativa desde el año 2002, brindando servicios de molienda y producción de productos con carbonato de calcio para diversos sectores empresariales. Se estima que la planta tiene una vida útil de 50 años más desarrollando la actividad en curso.

### 2.5.12. ETAPA DE CIERRE

La etapa de cierre se refiere principalmente al cese de las actividades desarrolladas por la empresa al final de su vida útil.

Para la fase operativa, cuando se tome alguna decisión del cierre de la operación, se cumplirán las normas vigentes, que se traducen en una secuencia de pasos tendientes a evaluar las instalaciones, equipos y facilidades propias de la operación. Por la naturaleza de la empresa y el área que ocupa se considera el abandono de la infraestructura considerando el plan de cierre planificado. El Plan de cierre conceptual se describe en la sección 4.8.

### **3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

#### **3.1. MEDIO FÍSICO**

##### **3.1.1. Geología del área**

La Planta Molical se encuentra ubicada al Norte del centro de Lima, próximo a las estribaciones occidentales del batolito de los Andes, y presenta una topografía plana. El batolito se encuentra en contacto con los macizos sedimentarios del Cretácico Inferior de origen y composición variada, los cuales se extienden paralelamente a la costa, siendo cortado por el río Chillón. Se destaca la roca de tipo intrusiva, cumbres altas, subordinado a la formación sedimentaria, con estratos alineados en su base. Las rocas intrusivas que son notorias y conforman el basamento en orden de importancia, son: Granito y diorita, las mismas que se disponen en los cerros próximos a la Planta, prolongándose hacia las estribaciones de los Andes.

El suelo de esta zona, viene a ser parte del suelo de Lima, el cual geológicamente se caracteriza por ser un depósito conglomerático fluvioaluvional de edad cuaternaria, constituido de gravas y gravillas bien clasificadas; parte del material es grava angulosa transportada y acumulada sucesivamente durante el tiempo geológico. Los depósitos cuaternarios constituyen el substrato del área de estudio, conformado por gravas, cantos rodados, arenas y limos, formando horizontes clásticos, sueltos, que son fácilmente erosionables.

##### **3.1.2. Geomorfología**

Geomorfológicamente el área de estudio se ubica en la parte central de la región morfoestructural occidental que conforma el escenario geográfico de la costa Perú: la región que corresponde a la repisa continental o costa está interrelacionado con las regiones interandina y andina, conformando un ecosistema complejo de interdependencia de agentes, procesos y Rectos morfodinámicos.

El marco geotectónico de la zona está unido por cuatro ejes macroestructurales que controlan la morfología del área: El eje de la fosa tectónica marina que da lugar al margen y la repisa continental (área donde se encuentra la Planta); el eje del batolito andino constituido por rocas plutónicas; el eje de fracturación y extrusión volcánica constituido por rocas hipobisales y derrames lávicos, y el eje tectónico central de la cordillera Occidental compuesto por rocas sedimentarias.

Este marco estructural en coactividad con los agentes marinos e hidroclimáticos, ha dado origen a las siguientes unidades morfo-estructurales en el área:

- El margen continental, la fosa tectónica y el fondo oceánico, cubierto por el medio marino dinámico.
- El litoral con playas, acantilados, puntas, etc.
- La repisa continental o costanera, con planicies, terrazas o tablazos marinos.
- Los espolones andinos, formados por colinas, montes y cadenas transversales descendentes de los Andes que forman los valles.

Se puede identificar la zona donde está el proyecto como un llano que conforma el margen izquierdo del río Chillón.

### **3.1.3. Fisiografía**

La topografía se caracteriza por presentar niveles ascendentes que varían desde el nivel del mar (0.0 m) hasta los 80 m.s.n.m. En el área se observa los niveles de unidades litoestratigráficas fluvio aluviales, que conforman el sustrato, y en la superficie están constituidos por material limo-arcilloso generando un terreno de aspecto tipo planicie o llanuras cuaternarias fluviales.

Las unidades hídricas del medio son el Océano Pacífico y el río Chillón, los cuales ocupan áreas geomorfológicas características, que condicionan el medio ecológico. Las unidades de origen antrópico muestran los medios físicos transformados a edificados por el hombre a consecuencia de sus diversas actividades urbanas.

Los procesos morfodinámicos están constituidos por:

- El desarrollo de lluvias estacionales a consecuencia de la variación de la Corriente del Niño,
- La actividad cólica que origina el represamiento de escorrentías por relleno del lecho del río Chillón,
- Los procesos de origen antrópico, debido a las actividades que realiza el hombre en el área y que han modificado el medio físico como son el urbanismo, el mantenimiento de carreteras, el labrado de terrenos de cultivo y el mantenimiento y apertura de canales de riego, etc.

### **3.1.4. Hidrología**

El área del proyecto pertenece a la vertiente hidrográfica del Pacífico, teniendo como principal recurso hídrico al río Chillón, ubicado al Norte de la planta. Las reservas hídricas más cercanas son de origen fluvial y marino. Con respecto al recurso marino, éste se ubica al Oeste de la planta. El recurso hídrico del subsuelo está presente a una profundidad promedio de 30 metros. Este recurso, debido a la sobre explotación ocurrida en los últimos 20 años, tiende a ubicarse cada vez más a mayores profundidades.

La calidad de estas aguas presenta un ligero aumento en la salinidad y de flujos pequeños. La zona desde el punto de vista hidrogeológico es buena conductora de agua subterránea, puesto que su granulometría está conformada por gravas, gravillas y cantos rodados, lo que conlleva una buena conductividad hidráulica.

En la zona existen numerosos pozos para el abastecimiento de agua subterránea, lo que confirma la buena permeabilidad del suelo. El suelo del área del proyecto es parte del suelo de Lima, el cual geológicamente se caracteriza por ser un depósito conglomerático fluvioaluvial de edad Cuaternaria, constituida de gravas, gravillas de buena clasificación, que demuestran el gran transporte sufrido.

Este suelo presenta intercalaciones de lentes y limos, arcillas y sedimentos arenosos, que se consolidaron a través de los años, formando un paquete sedimentario que se caracteriza por su capacidad de tener parámetros hidráulicos y coeficientes de almacenamiento altos.

### **3.1.5. Suelos**

Según el sistema FAO, los suelos del área pertenecen al grupo de las fluviales (eútricos y dístricos- gleysoles dístricos), cuya estructura muestra a suelos de materiales aluviales recientes, de morfología estratificada, capas de textura y espesor variables y saturación de base mayor o calcáreas.

La característica del suelo es de gran calidad agrológica moderada, con algunas limitaciones de drenaje y concentraciones salinas; la textura es variable, con horizonte superficial de menos de 5% de materia orgánica. Teniendo en cuenta el aspecto edáfico y el ambiente ecológico a que se han desarrollado los diversos grupos de suelos, se determina la vocación ecológica de las tierras.

En ese sentido se ha determinado para el área tres clases de capacidad de uso mayor para:

- Cultivos en limpio (intensivos y arables)
- Cultivos permanentes
- Pastos

En cuanto a su uso del suelo, en el área está mayormente afectado por la expansión urbana, cada vez más intensa, habiéndolo dejado de lado su uso agrícola.

La mayor parte de los sedimentos provienen del acarreo de materiales que transportó el río Chillón; la presencia del batolito de la costa se presenta como una de las fuentes alimentadoras de sedimentos de tipo coluvial, caracterizado por el intenso intemperismo esferoidal y por los cambios climáticos bruscos que fueron producto de las glaciaciones producidas afines del terciario.

Esto conlleva a tener un perfil estratigráfico muy desordenado, sobre todo en el horizonte A, donde se observan muchos fragmentos de roca angulosa, factor que proporciona al suelo de la zona una cierta estabilidad. En consecuencia, las características del suelo ayudarán a que las instalaciones de la Planta se mantengan estables ante cualquier movimiento sísmico, ya que los horizontes de este tipo de suelo son muy estables geológicamente.

Las características del suelo en las instalaciones de la Planta, son las siguientes:

- La consistencia del suelo es creciente a medida que se va profundizando.
- La humedad del suelo es baja y el terreno posee características de comprensibilidad importantes.
- La zona es urbana, con numerosas grandes construcciones; entonces el subsuelo puede sostener el peso de tanques y bombas.
- El espacio que cuenta es suficiente para realizar las maniobras de los vehículos que se usarán para las labores de construcción.
- El nivel freático es profundo.

### **3.1.6. Sismología**

La Planta se encuentra en la Ciudad de Lima, que presenta riesgo sísmico por estar formando parte de la estructura geológica conocida como Círculo de Fuego del Pacífico, zona donde se desarrolla la onda sísmica. Por las características sísmicas de la región, el área está involucrada como de alto riesgo, debido a que está asociada a los procesos tectónicos de subducción de la placa continental sobre la placa oceánica. La evaluación de la historia

sismológica de Lima de los últimos 50 años ha evidenciado que el riesgo sísmico está en función de las características geotectónicas en el borde de la placa continental. Sin embargo, el área del proyecto se considera como suelos de alta capacidad portante, por estar conformado por material fluvio aluvional.

De acuerdo a la Zonificación Sísmica elaborada por el Instituto Geofísico del Perú, el área es de mediana ocurrencia sísmica. Debido a la profundidad de los focos sísmicos y a la naturaleza de las rocas plutónicas, la influencia de la actividad sísmica es leve en la generación de fenómenos de geodinámica externa.

En la Planta se han considerado valores de intensidad de IV a VII de la Escala Modificada de Mercalli, correspondientes a las magnitudes de 5.8 y 7.4 de la escala de Richter. Para este rango de intensidad de un evento sísmico con 100 años de ocurrencia, se infiere para propósito de diseño, una aceleración horizontal de 0.1 g y una aceleración vertical igual a 0.05 g, donde "g" es la aceleración de la gravedad. En el diseño de las estructuras construidas se ha considerado la capacidad admisible del terreno y el coeficiente lateral sísmico, con el fin de cumplir las Normas de Construcción Civil.

### **3.1.7. Clima**

El área se ubica en una zona árida y semi árida, y dentro de estas en las zonas de vida de Desierto y el Piso Premontano, cuya principal característica radica en su relación de evapotranspiración potencial que varía entre 64 y 8 veces el valor de la precipitación, ubicándose por lo tanto en las provincias de humedad: Zona desértica semicálida.

El ambiente mencionado anteriormente se caracteriza por presentar un aspecto xerofítico, donde los elementos más determinantes del paisaje se encuentran aislados unos de otros, dejando espacios para multitud de pequeñas hierbas que brotan durante la esporádica estación de garúas y/o lloviznas estacionales. Geográficamente la zona de vida señalada ocupa el sector de la llanura de la cuenca del río Chillón. Fisiográficamente la formación ambiental del área se caracteriza por presentar un aspecto transicional entre un desierto y un monte regular. Al igual que gran parte de la Costa Peruana, las características climatológicas del área son: Humedad relativa muy alta, con una media anual que varía entre 84% y 93%; las precipitaciones pluviales son escasas, constituidas de lloviznas, con un promedio de 21 mm al año; esporádicamente ocurren lluvias veraniegas, pero con valores mínimos.

La temperatura media anual varía de 22° en febrero a 15° en julio; la velocidad del viento, según la Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional Jorge Chavez, oscila entre 10 a 15 Km/hora, con una dirección predominante de SW-NE, con variables W-E. La evaporación registra promedios anuales a 814 mm, estando en estrecha relación con la temperatura y la mayor o menor radiación calorífica del suelo.

#### **3.1.7.1. Clasificación climática**

La clasificación climática del área de estudio se realizó en base a la metodología de Thornthwaite en relación a la eficacia térmica, el ETP (Evapotranspiración Potencial) y la humedad disponible, se procedió a formular los índices climáticos y el trazado de zonas. Por lo cual, la zona de estudio corresponde a la clasificación E(d) B'1H3 (Zona desértica semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y con humedad relativa

calificada como húmeda), según la clasificación climática del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI, 1988).

Tabla 16: Clasificación climática

Clasificación Climática	Descripción	Código	Tipo
<b>E (D) B'1H3</b>	Precipitación Efectiva	E	Árido
	Eficiencia de Temperatura	B'1	Semicálido
	Distribución de la precipitación en el año	d	Deficiencia de lluvias en todas las estaciones
	Humedad Atmosférica	H3	Húmedo

Fuente: SENAMHI

### 3.1.7.2. Estación meteorológica

La caracterización meteorológica del área de estudio fue desarrollada en base a los registros climatológicos de estaciones regionales administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) correspondiente a los parámetros de precipitación, temperatura y humedad relativa.

Tabla 17: Ubicación de la Estación Meteorológica

Estación Meteorológica	Coordenadas UTM WGS84-18S		Altitud	Distrito /Provincia	Parámetro	Periodo disponible
	Norte	Este				
San Martín de Porres	77°5'4.1"	12°0'32"	56 msnm	San Martín de Porres / Lima	Temperatura, Humedad Relativa, Precipitación	2018-2023

Nota. Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

### 3.1.8. Temperatura

El comportamiento estacional de la temperatura fue analizado a través de registros mensuales de la estación San Martín de Porres (2018-2023).

Las temperaturas medias más bajas se producen en el mes de julio, mientras que las más elevadas se registran en los meses de noviembre a marzo, por lo general centradas octubre a enero.

Para el Proyecto, las temperaturas han sido tomadas en los años 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 en el cual tienen un promedio de temperatura anual de 15.56°C en el año 2018, 18.64 °C en el 2019, 16.06 °C en el 2020, 15.88 °C en el 2021 y 15.35 °C en el año 2022.

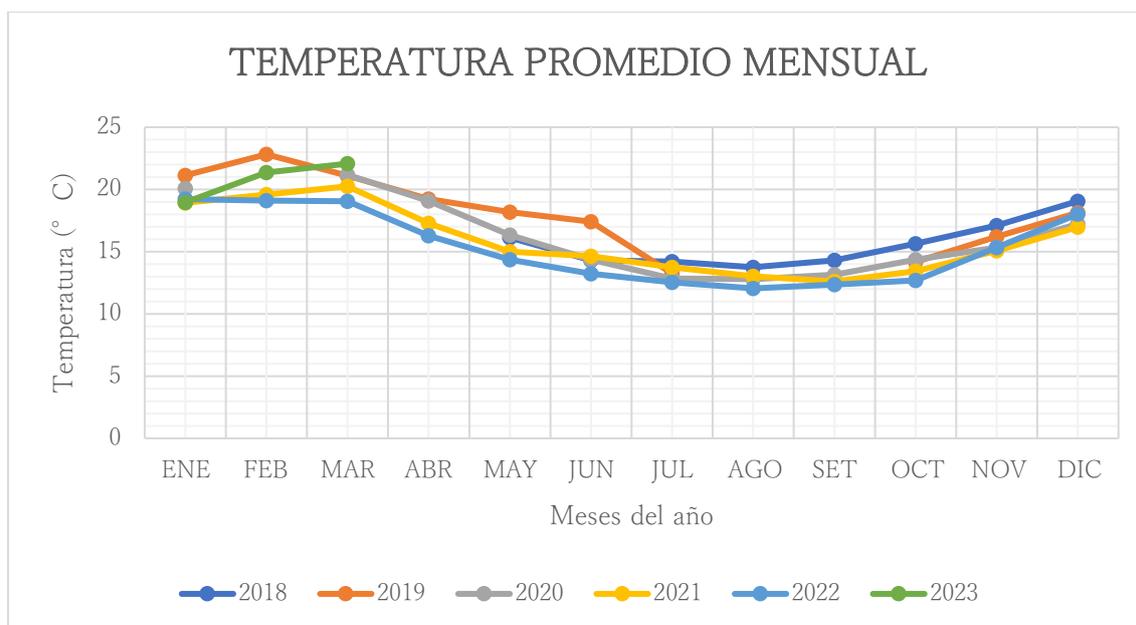
Tabla 18: Temperatura mensual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	-	-	-	-	16.13	14.31	14.21	13.75	14.31	15.63	17.09	19.06
2019	21.13	22.82	21.11	19.24	18.17	17.41	13.25	S/D	S/D	14.18	16.21	18.12
2020	20.07	S/D	21.17	19.08	16.32	14.35	12.84	12.79	13.14	14.35	15.33	17.22
2021	18.93	19.6	20.25	17.27	14.99	14.65	13.74	13.01	12.61	13.42	15.07	16.97
2022	19.22	19.1	19.04	16.27	14.35	13.24	12.54	12.05	12.35	12.699	15.34	18.03
2023	18.96	21.35	22.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Como se puede observar en la gráfica la Temperatura Media Mensual Promedio varía entre 17.88 °C a 20.75 °C en los meses de diciembre a abril, siendo los más cálidos del año y la Temperatura Media Mensual Mínima es en los meses de mayo a noviembre con un registro de 15.81 °C a 12.9 °C.

Gráfica 2: Temperatura promedio mensual



Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

### 3.1.9. Precipitación

La caracterización de la precipitación en el área de estudio se realizó considerando los registros mensuales y anuales de la estación San Martín de Porres en el periodo de registro del 2018-2023.

La información pluviométrica en la cuenca proviene de los registros de la estación meteorológica de la Cuenca del Rio Chillón, y en base a lo mencionado tomaremos aquella



Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

### 3.1.10. Humedad relativa

Para analizar la humedad relativa, se consideró el registro de la estación San Martín de Porres del 2018 al 2023.

La humedad relativa promedio anual es el orden de 80 %, el régimen de humedad relativa tiene un comportamiento estacional, los mayores valores se muestran de mayo a octubre, la que disminuye en los meses de noviembre a abril.

La humedad relativa en esta zona de estudios tiene valores altos, llegando hacer el promedio anual 82.36% para el 2018, 79.89% para el 2019, 79.82% para el 2020, 80.73% para el 2021 y 80.50% para el 2022.

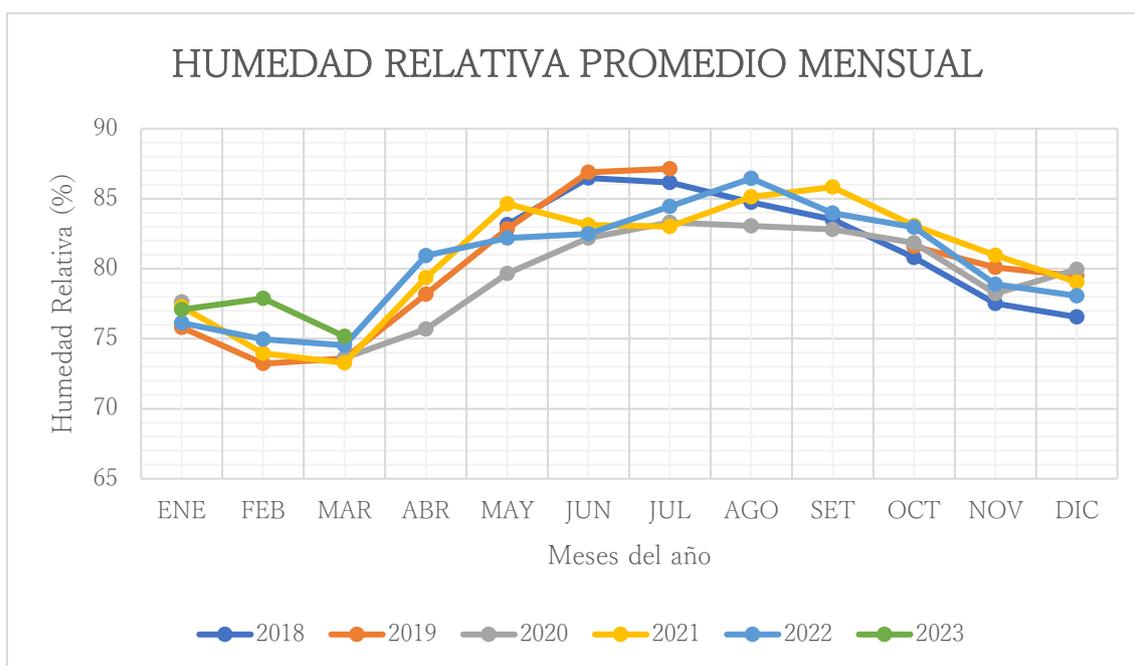
Tabla 20: Humedad media mensual (%)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	-	-	-	-	83.14	86.48	86.15	84.75	83.52	80.8	77.51	76.55
2019	75.8	73.22	73.59	78.17	82.86	86.9	87.14	S/D	S/D	81.6	80.09	79.49
2020	77.63	S/D	73.63	75.69	79.66	82.2	83.31	83.05	82.8	81.85	78.23	79.96
2021	77.29	73.95	73.27	79.37	84.64	83.13	83.02	85.14	85.83	83.08	80.95	79.04
2022	76.12	74.97	74.53	80.94	82.19	82.49	84.45	86.45	83.96	82.97	78.89	78.06
2023	77.08	77.88	75.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Se puede observar en la gráfica la Humedad Relativa Media Mensual Promedio varía entre 82.5% y 84.03% en los meses de mayo y setiembre respectivamente, la Humedad Relativa Media Mensual Máxima es en los meses de julio y agosto con un 84.81% y 84.85% respectivamente. Mientras que la Humedad Relativa Media Mensual Mínima es en los meses de febrero y marzo con un registro de 75.01% y 74.04% respectivamente.

Gráfica 4: Humedad relativa promedio mensual



Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

### 3.1.11. Dirección y Velocidad del Viento

Para la zona en evaluación los vientos predominantes se presentan desde el Sur con poca variación en los valores promedios mensuales.

La zona en evaluación está influenciada por vientos locales, los cuales tienen un comportamiento de acuerdo a los gradientes térmicos establecidos en el lugar influenciado por la topografía local.

La velocidad del viento tiene una intensidad máxima en los meses de noviembre y diciembre alcanzando valores promedio de 1.918 m/s y 1.916 m/s, respectivamente. Tiene una sola dirección durante todo el año, por lo que la frecuencia no es relevante.

Tabla 21: Velocidad del viento

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	-	-	-	-	1.7	1.47	1.58	1.83	2.01	2	2.27	2.13
2019	2.12	2.11	1.91	1.81	1.65	S/D	S/D	S/D	S/D	1.67	1.82	1.88
2020	1.95	S/D	1.82	1.68	1.57	1.48	1.45	1.58	1.73	1.86	1.91	1.9
2021	1.88	1.61	1.6	1.55	1.45	1.31	1.42	1.59	1.59	1.86	1.81	1.89
2022	1.85	1.62	1.56	1.63	1.5	1.53	1.56	1.63	1.72	1.86	1.78	1.78
2023	1.66	1.82	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Tabla 22: Dirección de viento

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2018	-	-	-	-	SSO	SSO	S	S	S	S	S	S
2019	S	S	S	SSO	SSO	S/D	S	S/D	S/D	S	SSE	SSE
2020	SSE	S/D	SO	SSO								
2021	SO	SO	SO	SO	SO	SSO	SSO	SSO	SO	SO	SO	SSO
2022	SSO	SO	SO	SO	SO	SSO	SO	SO	SO	SO	SSO	SSO
2023	SO	SSO	SO	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Información extraída del portal web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

## 3.2. MEDIO BIOLÓGICO

### 3.2.1. Flora y fauna

El área aledaña presenta la asociación gramadal, la cual es una formación halófila de hierbas, por lo general gramíneas que toleran alta salinidad; entre las especies más importantes tenemos a la grama salada "Distichis spicata", Cynodon dactylon, Sporobolus virginicus" y "Paspalum vaginatum".

La llanura topográfica también concentra las especies de la asociación Tilansial, la cual integra comunidades herbáceas, como es el caso de la Tillandsia latifolia que se desarrolla sobre la arena y toma el nombre de Cardade limos.

En las riberas del río Chillón existen montes densos, donde son comunes el chillco "Baechario lanceolate", el sauce "Salix chilensis", el boliche "Sapindus saponaria", el falque "Acacia macracantha" y el algarrobo "Prosopis pallida".

Entre las especies silvestres que pueblan el área, tenemos las pertenecientes al orden columbiformes, donde destacan la cuculi "Zenaida asiática" y la tortolita croadora "Columbina cruziana".

La composición biológica en el área del proyecto está conformada por la presencia de plantas ornamentales y animales domésticos propios de áreas urbanas. La existencia de la vegetación es limitada por la falta de agua superficial.

Se logró identificar a algunos pájaros silvestres como los kukulies, tortolitas, gorriones a la vista en algunos arbustos y árboles circunscritos en jardines que ocupan áreas pequeñas. La fauna está representada por animales domésticos caseros y animales dañinos como roedores e insectos.

En el entorno del área del proyecto no existe flora ni fauna silvestre, debido al avance del desarrollo urbano. Por las características ambientales del área, la presencia de organismos vivos es casi nula. Los más cercanos son los cultivos del valle Chillón, las aves de litoral en tránsito y ocasionales y las aves de corral de consumo doméstico. Por lo tanto, el medio biológico no tiene mayor preponderancia en el sector del proyecto.

### 3.3. MEDIO SOCIAL

El propósito de la Línea Base Social es identificar y describir la situación social, política, económica y cultural de las poblaciones que pueden ser influenciadas por las actividades del Proyecto.

El distrito Los Olivos es uno de los 43 que conforman la provincia de Lima y a la vez el distrito central.

Actualmente, debido a un intenso crecimiento urbano y comercial, se ha convertido en la zona más poblada de la capital.

Posee zonas muy diferenciadas entre sí, tales como los tradicionales Barrios Altos, el turístico Centro Histórico, la Zona Industrial de Lima y las urbanizaciones residenciales de clase media Santa Beatriz, Palomino, Elio, Roma, Las Brisas, Pando III Etapa, Los Cipreses, Mirones, Santa Emma, Chacra Ríos, Unidad Vecinal #3. También cuenta con algunas huacas (sitios arqueológicos generalmente piramidales)

El distrito de Los Olivos es el más joven de los estudiados y fue creado por Ley N° 2501711, está ubicado a 75 m.s.n.m. Cuenta con una extensión territorial de 18.25 Km<sup>2</sup> y con una densidad poblacional de 17856.66 Hab/Km<sup>2</sup> (censo 2017), alberga a 33 Asentamientos Humanos y 82 zonas de prósperas Urbanizaciones, Cooperativas y Asociaciones de Vivienda

- Por el Norte: con el distrito de Puente Piedra
- Por el Este: con los distritos de Comas e Independencia
- Por el Sur: con el distrito de San Martín de Porres
- Por el Oeste: con el distrito de San Martín de Porres

#### 3.3.1. Población

La mayoría de los jefes del hogar del distrito son inmigrantes, proviniendo predominantemente del norte del país, donde destacan los de las regiones de Áncash, Cajamarca, La Libertad, Piura y Lambayeque, siendo más numerosos aquellos que corresponden al primer departamento.

Según el Censo Nacional XII de Población y VII de Vivienda del año 2017, la población del distrito de Los Olivos respecto a la provincia de Lima es la siguiente:

Tabla 23: Cantidad de población

Ubicación	Total	%
Provincia de Lima	8 574 974	96.20
Distrito Los Olivos	325 884	3.80

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

En el periodo intercensal 1993-2017, se observa que la tasa de crecimiento promedio anual se incrementa, al presentar tasas de crecimiento promedio positiva (2.4%).

Tabla 24: Densidad poblacional

Ubicación	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad de Población (Hab/km <sup>2</sup> )
Provincia Lima	2 672 Km <sup>2</sup>	3 276,76
Distrito Cercado	18.25 Km <sup>2</sup>	17 856.66

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Tabla 25: Población por sexo y edad

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Primera infancia (0-5 años)	13271	13073	26344
Niñez (6-11 años)	13645	13261	26906
Adolescencia (12-17 años)	13513	13483	26996
Jóvenes (18-29 años)	35276	37077	72353
Adultos jóvenes (30-44 años)	36537	39741	76278
Adultos (45-59 años)	24296	29335	53631
Adultos mayores (60 a más años)	20309	23067	43376
<b>Total</b>	<b>156 847</b>	<b>169 037</b>	<b>325 884</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Con respecto al comportamiento poblacional según sexo, se mantiene un predominio del género femenino sobre el género masculino, a nivel del distrito de Los Olivos.

### 3.3.2. Vivienda y servicios

#### 3.3.2.1. Infraestructura de vivienda

El material de construcción predominante en las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento con un 94.86%, seguido del adobe con un 3.49% y madera con un 0.85%.

Tabla 26: Material de construcción de viviendas

Material de construcción predominante	Casos	(%)
Ladrillo o bloque de cemento	78 588	94.86
Piedra o silla con cal o cemento	273	0.33
Adobe	2 888	3.49
Tapia	8	0.01
Quincha (caña con barro)	17	0.02
Piedra con barro	13	0.02

Material de construcción predominante	Casos	(%)
Madera	702	0.85
Triplay / calamina / estera	359	0.43
<b>Total</b>	<b>82 848</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

### 3.3.2.2. Servicio de agua potable

El 91% de viviendas en Los Olivos cuenta con conexión a la red pública de agua potable dentro de la vivienda, el 8.75% se encuentra conectada a la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la vivienda.

Tabla 27: Servicio de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	75 394	91.00
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	7 252	8.75
Pilón o pileta de uso público	139	0.17
Camión, cisterna u otro similar	22	0.03
Pozo (agua subterránea)	7	0.01
Manantial o puquio	-	-
Río, acequia, lago, laguna	-	-
Otro	9	0.01
Vecino	25	0.03
<b>Total</b>	<b>82 848</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

### 3.3.2.3. Servicio de energía eléctrica

Con respecto al servicio de energía eléctrica, el 99.85% de viviendas, en el distrito de Los Olivos, cuentan con este servicio, solo el 0.15% de viviendas no cuentan con alumbrado eléctrico.

Tabla 28: Viviendas con energía eléctrica

Viviendas	Casos	%
Viviendas con alumbrado eléctrico	82 722	99.85
Viviendas sin alumbrado eléctrico	126	0.15
<b>Total</b>	<b>82 848</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

### 3.3.2.4. Acceso a saneamiento básico

El 90.68% de la población cuenta con conexión de desagüe dentro de la vivienda y el 9.21% cuenta con conexión a la red de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación. Solo el 0.1% no cuenta con este servicio y realiza la descarga de sus aguas domésticas en pozos sépticos, letrinas o pozos ciegos.

Tabla 29: Viviendas sin servicios básicos

<b>Tipo de saneamiento por vivienda</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	75 129	90.68
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	7 633	9.21
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	14	0.02
Letrina (con tratamiento)	10	0.01
Pozo ciego o negro	58	0.07
Río, acequia, canal o similar	-	-
Campo abierto o al aire libre	-	-
Otro	4	0.00
<b>Total</b>	<b>82 848</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

### 3.3.3. Educación

El distrito de Los Olivos tiene un 2.42% de su población analfabeta. El 34.80% de la población concluyó sus estudios secundarios, el segundo nivel educativo más relevante es el superior universitaria representando el 14.17%. El 10.93% de la población cuenta con algún nivel de educación superior técnica. Solo el 1.77% de la población tiene maestría o doctorado.

Tabla 30: Nivel educativo

<b>Nivel de estudio</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sin nivel	7 480	2.42
Inicial	13 879	4.48
Primaria	47 454	15.32
Secundaria	109 318	34.80
Básica especial	814	0.26
Superior no universitaria incompleta	19 304	6.13
Superior no universitaria completa	34 091	10.93
Superior universitaria incompleta	31 029	9.73
Superior universitaria completa	44 231	14.17
Maestría / Doctorado	5 488	1.77
<b>Total</b>	<b>313 088</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

### 3.3.3.1. Infraestructura educativa

El distrito alberga a prestigiosas universidades como la Universidad Católica Sedes Sapientiae, institutos como la Alianza Francesa, el Buen Pastor, Cicex, INTECI, entre otros.

Tabla 31: Infraestructura educativa

<b>Institución Educativa</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Instituciones educativas públicas de educación secundaria	28	46.66
Instituciones educativas públicas de educación técnico-productiva	2	3.33
Instituciones educativas públicas de educación primaria de jóvenes y adultos	5	8.33
Instituciones educativas públicas de educación secundaria de jóvenes y adultos	7	11.66
Instituciones educativas privadas de educación técnico-productiva	16	26.66
Universidades	2	3.33
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 3.3.4. Salud

El 21.65% de la población de Los Olivos se encuentra afiliada al Sistema Integral de Salud (SIS), los afiliados a EsSalud representan el 37.01%, el 2.97% de la población cuenta con un seguro de fuerzas armadas, el 6.05% cuenta con un seguro privado de salud. No tiene ningún tipo de seguro el 28.79% de la población.

Tabla 32: Población afiliada a seguros de salud

<b>Población afiliada a seguros de salud</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Sistema Integral de Salud (SIS)	70 557	21.65
EsSalud	120 600	37.01
Seguro de fuerzas armadas o policiales	9 691	2.97
Seguro privado de salud	19 701	6.05
Otros	5 693	1.75
Más de un seguro	5 832	1.78
No tiene ningún seguro	93 810	28.79
<b>Total</b>	<b>325 884</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 3.3.4.1. Infraestructura de salud

La Municipalidad de Los Olivos cuenta con 3 Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS VILLASOL - PRO LIMA - TRÉBOL) y un Hospital Municipal. Cuenta con Centros de Salud del SIS, pertenecientes a la Red de Salud de Lima Norte, además se ubican diversos centros médicos privados como Centro Médico Palmeras, Clínica Cori – Los Olivos, Clínica Mundo Salud, etc.

Tabla 33: Infraestructura de salud

<b>Item</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>
-------------	-------------	---------------

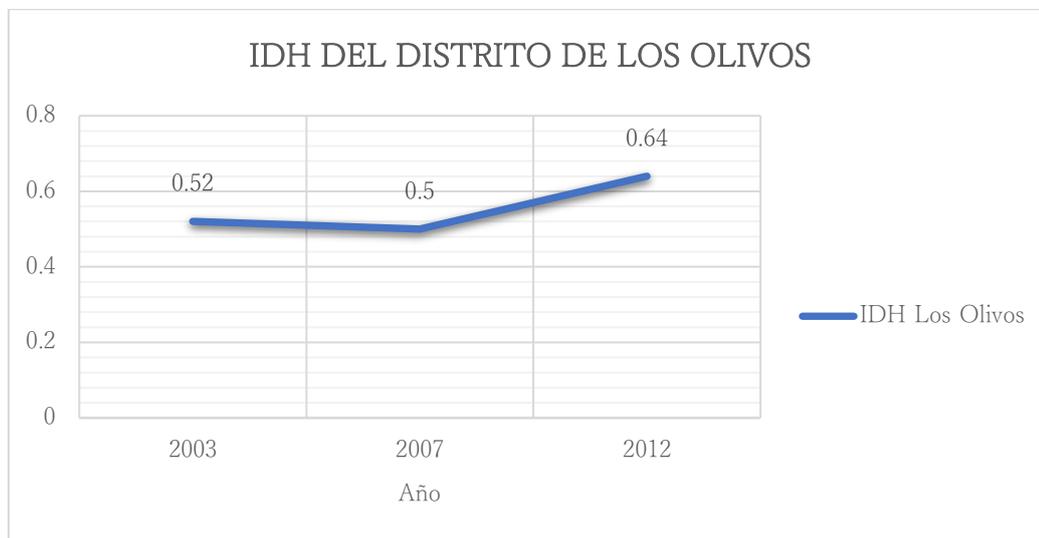
1	Centro de Salud	BASE LOS OLIVOS
2	Puesto de Salud	CERRO CANDELA
3	CLAS	SAN MARTIN CONFRATERNIDAD
4	Puesto de Salud	ENRIQUE MILLA OCHOA
5	CLAS	JUAN PABLO II CONFRATERNIDAD
6	Puesto de Salud	LOS OLIVOS DE PRO
7	Centro de Salud	CARLOS CUETO FERNANDIN
8	Puesto de Salud	SAGRADO CORAZON DE JESUS
9	Centro de Salud	PRIMAVERA
10	Centro de Salud	VILLA DEL NORTE
11	CLAS	LAURA CALLER

Fuente: Minsa

### 3.3.5. Índice de desarrollo Humano (IDH)

La clasificación del IDH se clasifican en tres niveles: alto (mayor a 0,8), medio (0,5 a 0,8), y bajo (menor de 0,5). A lo largo de los años 2003 a 2012, el IDH distrital se encuentra en un nivel medio lo que demuestra una mejora en los factores salud, economía y educación, similar tendencia se observa con el resto de distritos.

Gráfica 5: Índice de desarrollo humano. Distrito de Los Olivos y Lima Metropolitana 2014-2018



Fuente: INEI - PNUD 2003, 2007, 2012

### 3.3.6. Población en situación de pobreza y pobreza extrema

En el distrito de Los Olivos, según el reporte del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) 2013, del total de la población (384 711), el 37,625 (9,8%) se ubica en pobreza total, mientras solo el 1,141 (0,3%) se encuentra en pobreza extrema. Similar comportamiento presentó la Provincia de Lima, del total de habitantes se encuentran en pobreza total 1, 174,381(12,8%), y pobreza extrema 60,623 (0,7%).

### 3.3.7. Población Económicamente Activa (PEA)

#### 3.3.7.1. Población en Edad de Trabajar (PET)

La Población en Edad de Trabajar (PET) es aquella de 15 y más años de edad que al encontrarse en edad productiva es potencialmente demandante de empleo.

Los hombres que forman parte de la PET representan el 47.54% y las mujeres 52.46%, siendo un total de 295 208 personas.

Tabla 34: Población en edad de trabajar

<b>Población en Edad de Trabajar (PET)</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	123 221	47.54
Mujer	135 987	52.46
<b>Total</b>	<b>259 208</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

#### 3.3.7.2. Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada

La PEA ocupada representa el 61.37% de la PET, en la que predomina los trabajadores de servicios y vendedores de comercios representando un 24.36%, seguido de 16.95% de profesionales científicos, 14.22% de profesionales técnicos, 11.98% de la población se dedican a ocupaciones elementales, otros grupos representativos con los trabajadores de construcción y empleados administrativos.

Tabla 35: Población económicamente activa (PEA)

<b>Población en Edad de Trabajar (PET)</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
--	--------------	----------

Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada	954	0.60
Profesionales científicos e intelectuales	26 957	16.95
Profesionales técnicos	22 622	14.22
Jefes y empleados administrativos	17 534	11.02
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	38 748	24.36
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	391	0.25
Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	19 036	11.97
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	11 841	7.44
Ocupaciones elementales	19 064	11.98
Ocupaciones militares y policiales	1 933	1.22
<b>Total</b>	<b>159 080</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

### 3.3.8. Principales actividades Económicas

El distrito de Los Olivos tiene mayor proporción comercial en los rubros de comercio y servicios, tiene una importante zona de concertación industrial donde destacan notoriamente el Parque Industrial de Infantas donde desarrollan actividades productivas de la micro y pequeña empresa. Además, de las zonas industriales de Molitalia y Naranjal que representan expectativa no solo empresarial y de producción sino también de expectativa laboral.

Los Olivos se han formado ingentes ejes de especialización de comercios, fluctuando con notoriedad los giros de factorías, talleres de mecánica automotriz y anexos que se ubican en la Autopista Panamericana Norte, en la Av. Universitaria y en la Av. Angélica Gamarra en la Av. Tomas Valle. Se registra 11,500 establecimientos del sector Pyme's representando el 18.2% del total de Lima Norte de Lima y ocupa el tercer lugar, después de Comas y de San Martín de Porres.

En lo que se refiere a las actividades más repetidas que se pueden encontrar en el distrito, diremos que las bodegas, restaurantes, cabinas de Internet, talleres de mecánica, librerías, farmacias y boticas, alquileres de equipos comerciales y comunicaciones son solo algunas de las que se presentan.

#### 3.3.8.1. Unidades Económicas

Los Olivos presenta un crecimiento explosivo de empresas de menor tamaño, principalmente las que cuentan con un máximo de 10 trabajadores. La presencia de inversiones, tanto de los pobladores como de empresas que apuestan por el cambio ha permitido observar un mayor emprendimiento de negocios que dan trabajo a los pobladores de la zona y una mejora constante de las moradas, lo que hace del sector construcción uno de los motores de desarrollo.

Los resultados del DUÉE 2008: Los Olivos cuenta con 13 mil 848 unidades económicas en establecimiento que arrojan el mayor grado de empresarialidad de la zona, debido a que existen 43,8 unidades económicas por cada mil habitantes; estas actividades comprenden desde las realizadas por el ama de casa que opera su pequeño negocio desde su habitación, hasta las actividades que enmarcan el trabajo del joven que opera su taller mecánico, la instalación de restaurantes como el Rodizio, Pikalo, Rockys, Norkys, o cadenas de empresas que cuidan la belleza y salud como Lain y Oncosalud, dándole una nueva imagen al distrito.

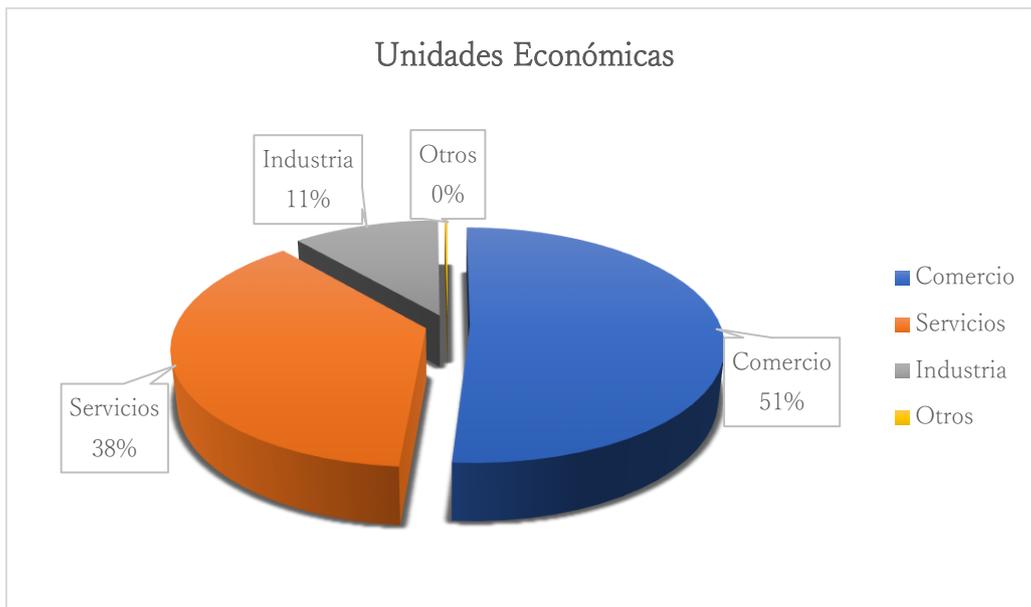
A pesar de tener un alto grado de empresas en el sector del comercio (51,2%), cuenta con el más alto porcentaje (11,1%) de empresas dedicadas a la Industria Manufacturera. Se debe recordar que dentro de su territorio se encuentran importantes conglomerados como es el caso de Industrial Infantas, Industrial El Naranjal e Industrial Molitalia; otras actividades que caracterizan el tejido empresarial de Los Olivos son el desarrollo de empresas inmobiliarias, empresariales y de alquiler (10,1%) así como el desarrollo de hoteles y restaurantes (10,1%). El resto de actividades se encuentra en un porcentaje menor.

Tabla 36: Los Olivos: Unidades Económicas según rama de actividad agregada

<b>Unidades económicas</b>	<b>Estructura (%)</b>
Comercio	51.2
Servicios	37.5
Industria	11.1
Otros	0.2
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: OSEL Lima Norte.

Gráfica 6: Unidades económicas



**Nota:**

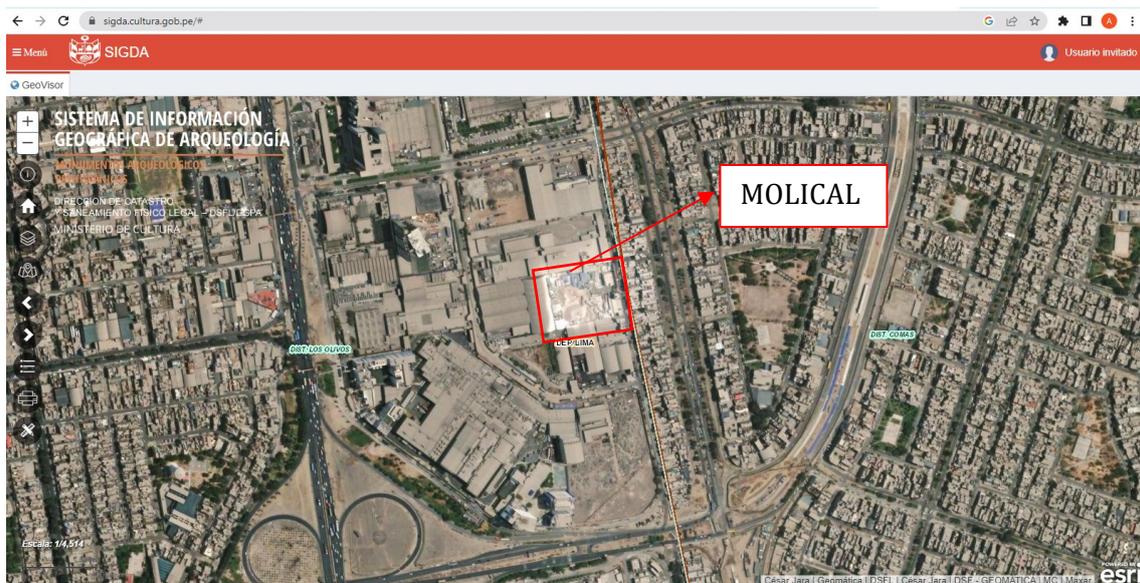
Servicios considera unidades económicas dedicadas a suministro de electricidad, gas y agua; hoteles y restaurantes; transporte, almacenamiento y comunicaciones, intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, enseñanza (privada); actividades de servicios sociales y de salud (privada), otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales.

Otros consideran: agricultura, ganadería, caza y silvicultura y construcción.

Fuente: OSEL Lima Norte.

### 3.4. MEDIO CULTURAL

Se recurrió a la información proporcionada por el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) del Ministerio de Cultura, en el cual se puede observar que el área de influencia de la planta no presenta evidencia o indicios de restos arqueológicos.



### 3.5. MONITOREO AMBIENTAL

El monitoreo ambiental fue realizado el día 22 y 23 de septiembre del presente año.

### 3.5.1. Monitoreo de Aire

#### 3.5.1.1. Metodología

Para la realización del monitoreo de la calidad de aire y meteorológico, se tomó como referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Aire (D.S. 010-2019-MINAM).

- **Partículas en Suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>)**

El método para material particulado, denominado como gravimétrico (separación inercial/filtración). Para el muestreo de partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), se emplean muestreadores de alto volumen. Estos equipos poseen motores de aspersión de alto flujo volumétrico, con el cual el aire es succionado del ambiente, haciéndolo pasar a través de un sistema acelerador discriminador de partículas hasta un filtro de fibra de cuarzo, que retiene partículas con diámetro aerodinámico, menor a 10 y 2,5 micras. Luego, las sustancias de interés (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) son colectadas en un filtro durante un periodo de muestreo específico de 24 horas.

Con relación al filtro utilizado para la toma de la muestra, cabe precisar que este debe ser desecado y pesado antes y después del muestreo, a fin de registrar el peso inicial y final del filtro, puesto que la diferencia de ambos permitiría obtener el peso neto de la sustancia de interés (masa del material particulado).

El cálculo de concentración de la sustancia de interés se basa en dividir la masa del material particulado entre el volumen de muestra, el cual se determina multiplicando el flujo del equipo por el periodo de muestreo específico. Este método ha sido adoptado por la normativa peruana mediante el D.S. N°003-2017-MINAM.

Los métodos utilizados por el laboratorio responsable del muestreo y análisis son:

Tabla 37: Tipo de ensayo para parámetros de calidad de aire

Tipo de ensayo	Norma de Referencia	Método de Análisis
Material particulado PM <sub>10</sub> Alto Volumen	EPA-Compendium Method IO-2.1-1999	Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SMP) and PM10 Using High Volume (HV) Sampler.
Material particulado PM <sub>2.5</sub> Bajo Volumen	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L 2014	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.

- **Monitoreo meteorológico**

El monitoreo meteorológico es fundamental en el monitoreo de la calidad ambiental del aire. Las variables meteorológicas intervienen en la dispersión, deposición y transporte de los contaminantes, asimismo sus datos permiten orientar su interpretación. La metodología utilizada es la de sistemas automáticos, la estación meteorológica automática utilizada incluye sensores integrados para la medición de velocidad y dirección del viento, humedad relativa del aire, presión atmosférica, temperatura del aire y precipitación, de acuerdo a los lineamientos y criterios establecidos por el SENAMHI.

### 3.5.1.2. Ubicación de la estación de monitoreo

Tabla 38: Ubicación de estaciones de monitoreo de aire

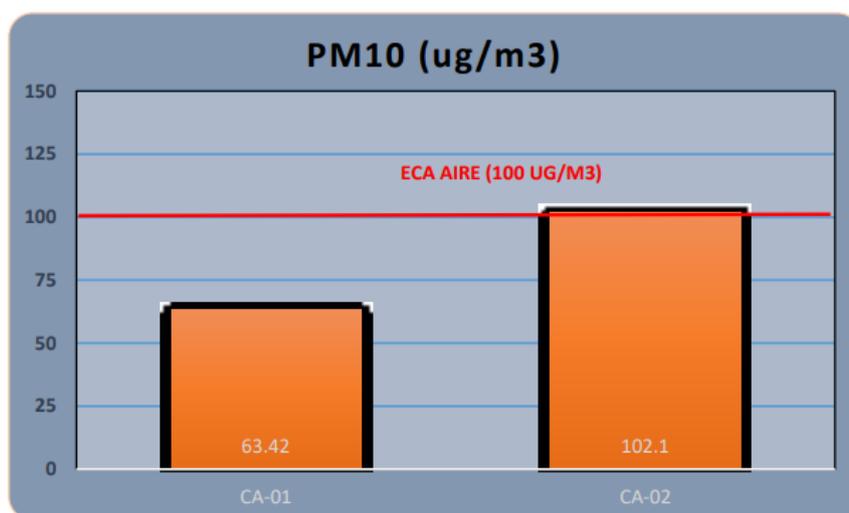
Componente de monitoreo	Estación de Monitoreo	Ubicación	Frecuencia	Parámetros
Aire	CA-01	Barlovento, costado de los almacenes	Semestral	PM <sub>10</sub>
	CA-02	Sotavento, Techo de las oficinas administrativas		

### 3.5.1.3. Resultados del monitoreo de material particulado

- **PM10**

Para Material particulado de 10 micras se obtuvo en la estación CA - 01 un valor de 63.42 ppm mientras que en la estación CA-02 un valor de 102.10 superando el ECA para aire en esta estación, ello debido al tráfico vehicular de la zona.

Gráfica 7: Resultado de PM10

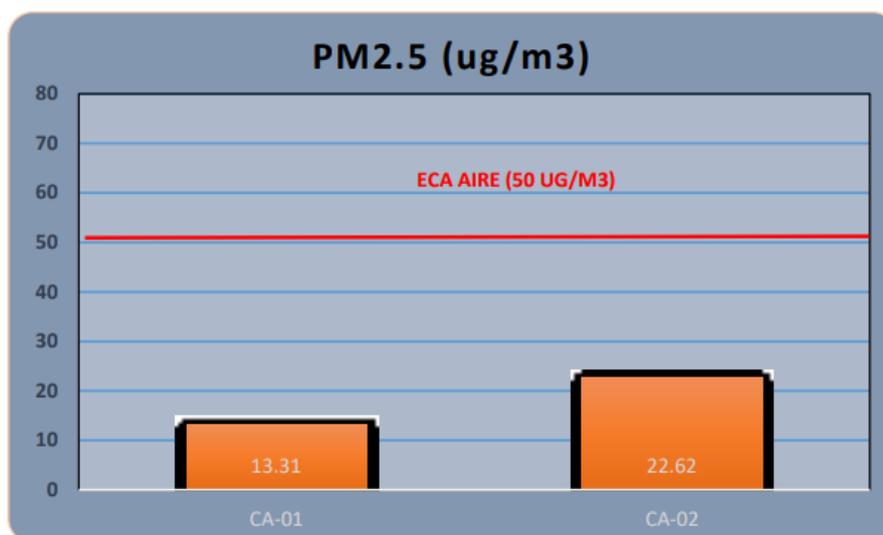


Fuente: Informe de monitoreo ambiental septiembre 2023

- **PM2.5**

Para material particulado de 2.5 micras se obtuvo en la estación CA - 01 un valor de 13.31 ppm mientras que en la estación CA-02 un valor de 22.62 no superando el ECA para aire en ambas estaciones.

Gráfica 8: Resultado de PM2.5



Fuente: Informe de monitoreo ambiental septiembre 2023

#### 3.5.1.4. Resultados del monitoreo meteorológico

- **Temperatura**

El valor promedio de temperatura obtenido de la Estación Meteorológica fue 20.3 °C, el valor máximo fue de 24.0°C registrado de 17:00 a las 18:00 horas y el mínimo de 19.0°C registrado a las 5:00 y 8:00 horas.

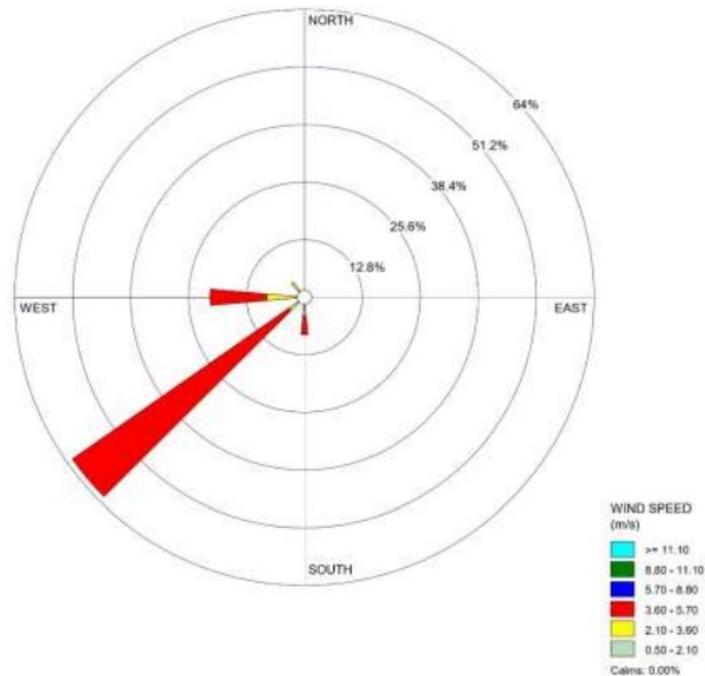
- **Humedad Relativa**

El valor promedio de la humedad relativa obtenido de la Estación Meteorológica fue de 78.0 %, el valor máximo fue de 86.00% registrado a las 6:00 horas hasta las 7:00 horas y el mínimo de 63% registrado a las 18:00 horas.

- **Dirección y velocidad del viento**

Según el monitoreo realizado en la estación Meteorológica CA-02, se obtuvo que la predominancia del viento fue hacia el Sur Oeste y con una velocidad promedio de 4.2 m/s, como se muestra en la Rosa de Vientos detallada a continuación:

Gráfica 9: Rosa de viento



### 3.5.2. Monitoreo de Ruido Ambiental

#### 3.5.2.1. Metodología de monitoreo

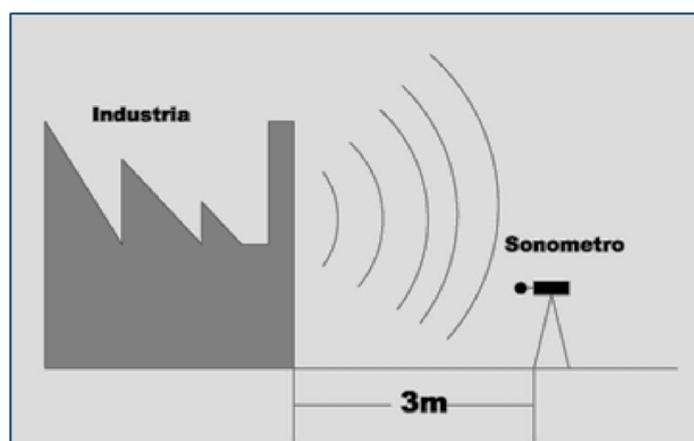
La metodología a utilizar para realizar el monitoreo de ruido ambiental es la descrita en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido (R.M. N°227-2013-MINAM):

- El sonómetro debe alejarse al máximo tanto de la fuente de generación de ruido, como de superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, objetos, etc.)
- El técnico operador debe alejarse lo máximo posible del equipo de medida para evitar apantallar el mismo. Esto se realiza siempre que las características del equipo no requieran tener al operador cerca. En caso lo requiera, debe mantener una distancia razonable que le permita tomar la medida, sin apantallar el sonómetro. El uso del trípode es indispensable.
- Desistir de la medición si hay fenómenos climatológicos adversos que generen ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc.
- Tomar nota de cualquier episodio inesperado que genere ruido.

#### 3.5.2.2. Ubicación del punto de monitoreo

El punto de monitoreo ha sido ubicado de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, en áreas representativas hacia el exterior (puerta principal de ingreso), a 3 m del lindero, teniendo en cuenta las superficies reflectantes ubicadas dentro de dicha distancia:

Gráfica 10: Distancia del sonómetro a la fuente



Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental

Tabla 39: Estaciones de Monitoreo de Niveles de ruido

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM - WGS 84		Parámetros
	Norte	Este	
RU-01	8677198.00	275229.00	Niveles de ruido ambiental diurno y nocturno
RU-02	8677257.00	275223.00	
RU-03	8677289.00	275216.00	

Elaboración propia

### 3.5.2.3. Resultados del monitoreo

Estación de Monitoreo	Descripción de la Estación	Resultado diurno (dB)	Resultado nocturno (dB)	ECA Zona Industrial diurno (dB)	ECA Zona Industrial nocturno (dB)
RA-01	Exteriores frontis lado sur	82.7	76.6	80	70
RA-02	Exteriores de planta	82.1	80.6		
RA-03	Exteriores frontis lado norte	83.8	82.1		

Como se observa para todos los resultados se supera el ECA para ruido en zona industrial ello en consecuencia del tráfico vehicular y las industrias aledañas que en conjunto generan el resultado observado.

## 4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo tiene por finalidad la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la actividad en curso. El análisis ha sido realizado tomando en consideración las características ambientales del entorno ambiental y las actividades del proyecto; pudiéndose realizar de esta forma identificación de la interacción de causa-efecto.

#### **4.1. OBJETIVOS**

- Determinar la interacción e incidencia de las actividades del proyecto en curso sobre el ambiente.
- Identificar los impactos ambientales actuales y potenciales del presente proyecto
- Evaluar los impactos negativos y positivos, realizando una valoración de los mismos para, finalmente, determinar su nivel de importancia.
- Describir los impactos ambientales teniendo en cuenta el componente ambiental que afecta.

#### **4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

##### **4.2.1. Metodología de Identificación de Impactos Ambientales**

La identificación de los impactos ambientales implica una serie de procedimientos y actividades previas, que se pueden resumir dentro de los siguientes puntos:

##### **4.2.1.1. Identificación de las actividades:**

Se identificarán todas las actividades contempladas por el proyecto en curso.

##### **4.2.1.2. Identificación de factores ambientales:**

Se identificarán los componentes y factores ambientales actualmente afectados y/o susceptibles de afectación por el proyecto en curso. La línea base desarrollada en el presente estudio permite tener mayor conocimiento de las condiciones ambientales de la zona donde se desarrolla la actividad industrial.

##### **4.2.1.3. Elaboración de Matriz de identificación de impactos de doble entrada (causa-efecto):**

Se elabora una Matriz de Identificación de doble entrada, que permite de manera simple establecer la interacción entre actividades y factores ambientales, permitiendo de esta forma la identificación del tipo de impacto a generar (Impactos positivos o negativos).

##### **4.2.2. Identificación de actividades y componentes ambientales**

En la siguiente tabla se muestran las actividades que comprende y comprenderá el proyecto en curso según cada etapa, así como los factores ambientales susceptibles a ser afectados.

Tabla 40: Actividades del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO
OPERACIÓN	Contratación actual de personal
	Circulación interna de unidades vehiculares
	Recepción del material
	Conminución
	Molienda
	Clasificación
	Embolsado
	Almacenamiento
	Comercialización
	Análisis de laboratorio
	Mantenimiento de equipos y maquinarias
CIERRE	Salvamento de equipos y maquinarias
	Desmantelamiento y demolición
	Limpieza y disposición de residuos sólidos

Elaboración propia

Tabla 41: Componentes y factores Ambientales afectados o con potencial a ser afectados

MEDIO	Componente ambiental	Factor Ambiental	Impacto/ Riesgo Ambiental
FÍSICO	AIRE	Calidad del Aire	Alteración de la calidad de Aire por generación de material particulado
			Alteración de la calidad de Aire por generación de gases de combustión
		Niveles de Ruido	Incremento de Niveles de ruido
	SUELO	Calidad del suelo	Riesgo de alteración de la calidad de Suelo por derrame de sustancias peligrosas
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Empleo local	Generación de empleo
		Economía local	Dinamización económica
	SEGURIDAD Y SALUD	Seguridad y salud ocupacional	Riesgo de Accidentes/Enfermedades Ocupacionales

Elaboración Propia

### 4.2.3. Matriz de identificación de impactos

En base a las tablas presentadas anteriormente, se realizó la Matriz de identificación de impactos de doble entrada (Causa -Efecto), a través de la cual se identificó los impactos ambientales asociados al proyecto en curso. En esta Matriz se muestran las actividades del proyecto que causan impactos, los componentes y factores ambientales que son afectados, así como los aspectos ambientales (elementos de las actividades que interactúan con el ambiente).

Producto del análisis de interacción entre estas columnas y filas, se identifican los impactos y riesgos ambientales. De esta forma los impactos calificados como positivos son presentados con color amarillo, los calificados como negativos con color rosado y los calificados como riesgos de color mostaza.

Los riesgos no han sido considerados como impactos, y por ende no han sido valorados, debido a que no se espera que ocurra bajo condiciones normales de operación, contemplándose para estos lo señalado en el Plan de Contingencias propuesto en la sección 4.4.

ETAPAS			OPERACIÓN									CIERRE			
ACTIVIDADES			Circulación interna de unidades vehiculares	Recepción del material	Comminución	Molienda	Clasificación	Embolsado	Almacenamiento	Comercialización	Análisis de laboratorio	Mantenimiento de equipos y maquinarias	Salvamento de equipos y maquinarias	Desmantelamiento y demolición	Limpieza y disposición de residuos sólidos
MEDIO FÍSICO	AIRE	Material Particulado	X			X	X		X				X	X	X
		Gases	X												
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
		Generación de vibraciones			X	X									
	AGUA	Variación de la cantidad													
		Calidad de efluentes									X	X			
SUELO	Calidad de suelos														
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Pérdida de cubierta vegetal													
	FAUNA	Desplazamiento de fauna													
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ECONÓMICO	Ingresos en la economía local			X	X		X		X		X			

### 4.2.4. Criterios para la evaluación de Impactos Ambientales Potenciales

- **Carácter del impacto o signo (+/-)**

Esta calificación establece si el impacto de cada actividad realizada en el proyecto es beneficioso (signo positivo) o adversa (signo negativo). En caso de que la actividad no

ocasionen impactos o estos sean imperceptibles, entonces el impacto no recibe ninguna calificación.

- **Intensidad del impacto (I)**

La intensidad, considera que tan grave puede ser la influencia de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. Para esta evaluación se propone un valor numérico de intensidad que varía de 1 a 7 dependiendo de la severidad del impacto analizado. El cuadro siguiente muestra la escala de valores sugeridos para calificar esta variable:

Tabla 42: Escala de Valoración de la Intensidad del Impacto

<b>Intensidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño, y la condición original del componente prácticamente se mantiene	2
Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.	5
Alta	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativa	7

- **Extensión o influencia espacial del impacto (E)**

Esta variable considera la influencia del impacto sobre la delimitación espacial del componente ambiental. Es decir, califica el impacto de acuerdo al tamaño de la superficie o extensión afectada por las actividades desarrolladas por el proyecto, tanto directa como indirectamente. La escala de calificación de esta variable se muestra a continuación:

Tabla 43: Escala de Valoración de la Extensión del Impacto

<b>Extensión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Puntual	Cuando su efecto se verifica dentro del área en que se localiza la fuente de impacto	2

Local	Cuando su efecto se verifica fuera del área en que se ubica la fuente del impacto, pero dentro del territorio administrativo del proyecto	5
Extenso	Cuando su efecto abarca el territorio que se encuentra fuera de la propiedad del proyecto.	7

- **Duración del impacto (DU)**

Esta variable considera el tiempo que durará el efecto de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. El cuadro a continuación se muestra la escala de valores sugeridos:

Tabla 44: 38 Escala de Valoración de la Duración del Impacto

Duración	Plazo	Valor
Más de 10 años	Largo	10
De 5 a 10 años	Mediano	5
Menos de 5 años	Corto	1

- **Magnitud del impacto ambiental (M)**

Esta variable no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido relacionando las tres variables anteriores (carácter, intensidad, extensión y duración).

$$M = \pm [(I \times W_I) + (E \times W_E) + (D \times W_D)]$$

- **Reversibilidad del impacto (RV)**

Esta variable, considera la capacidad del sistema de retornar a las condiciones originales una vez cesada la actividad generadora del impacto. El Cuadro a continuación muestra la escala de valores asignados para calificar esta variable:

Tabla 45: Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos

Categoría	Capacidad de Reversibilidad	Valor
Irreversible	Baja o Irrecuperable, puede ser reversible a muy largo plazo (mayor a 30 años) y a elevados costos	10

Parcialmente reversible	Media, puede ser reversible a largo y mediano plazo.	5
Reversible	Alta, reversible de forma inmediata o a corto plazo	1

- **Riesgo o probabilidad del suceso (RG)**

Finalmente se valora la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente ambiental analizado. El cuadro siguiente muestra la escala de valores asignados a la variable:

Tabla 46: Escala de Valoración del Riesgo del Impacto

Probabilidad	Rango de ocurrencia	Valor
Alta	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor al 50%	10
Media	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10% y el 50%	5
Baja	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula en un rango menor al 10%	1

- **Valor del Índice Ambiental (VIA)**

Se procede a calcular el valor del índice ambiental (VIA), cuyo valor considera la relación entre de la magnitud (M), reversibilidad (RV) y riesgo (RG), mediante la siguiente expresión:

$$VIA = RV^{WRV} \times RG^{WRG} \times IMI^{WM}$$

- **Severidad del Impacto (S)**

La Severidad de cada impacto es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud por el Valor del Índice Ambiental (VIA) de cada impacto conforme a la siguiente fórmula:

$$S = M \times VIA$$

- **Significancia de los impactos**

Tabla 47: Significancia del impacto

VIA	Significancia del Impacto
< 2.0	No Significativo
2.0 – 4.0	Poco Significativo
4.0 – 6.0	Medianamente Significativo
6.0 – 8.0	Significativo

> 8.0	Muy Significativo
-------	-------------------

- **Categorización del VIA**

Tabla 48: Categorización del VIA

VIA	Categorización	Descripción
< 2.0	Categoría IV	Probabilidad de ocurrencia baja o media. No se aplican medidas, a menos que se trate de áreas críticas o de medidas muy económicas.
2.0 – 4.0		
4.0 – 6.0	Categoría III	Probabilidad de ocurrencia moderada. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca.
6.0 – 8.0	Categoría II	Probabilidad de ocurrencia alta. Medidas mitigantes o correctivas (Preferiblemente estás últimas) Normalmente exigen monitoreo o seguimiento
> 8.0	Categoría I	Probabilidad de ocurrencia muy alta. Máxima atención. Medidas preventivas para evitar su manifestación

#### 4.2.1.4. Severidad del Impacto

Tabla 49: Severidad del Impacto

Severidad del Impacto	Escala
Leve	0-5
Moderado	6-15
Severo	16-39
<b>Crítico (Impacto Adverso)</b>	<b>40-100</b>
Representativo (Impacto Beneficioso o positivo)	0-100

#### 4.2.1.5. Matriz de Evaluación de impactos

COMPONENTES AMBIENTALES			ETAPA DE OPERACIÓN										
			Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	Severidad	VIA	Significancia	Categorización
MEDIO FÍSICO	AIRE	Material Particulado	-	2	2	1	2	1	10	-1.17	-0.65	No significativa	IV
		Ruido	-	2	2	1	2	1	10	-1.17	-0.65	No significativa	IV
		Generación de vibraciones	-	2	2	1	2	1	10	-1.17	-0.65	No significativa	IV
	AGUA	Variación de la cantidad	-	2	2	1	2	1	5	-0.58	-0.32	No significativa	IV
		Calidad de efluentes	-	2	2	1	2	1	10	-1.17	-0.65	No significativa	IV
	SUELO	Calidad de suelos	-	2	2	1	2	1	5	-0.58	-0.32	No significativa	IV
		Generación de empleo	+	2	2	5	3	10	10	24.34	9.36	Representativo Medio	
		s en la econon	+	2	2	5	3	10	10	24.3	9.36	Representativo Medio	

## 5. ESTRATEGIA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL

Las estrategias de manejo ambiental garantizan que las medidas de corrección o mitigación propuestas sean objetivas y realistas, a fin de que puedan ser ejecutadas y de esa manera las posibles alteraciones que puedan producirse en el medio, encuentren una respuesta y sean minimizadas y/o mitigadas.

### 5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental está orientado a la defensa y protección de los componentes ambientales del área de influencia, potencialmente afectable por la ejecución del mismo. En este subcapítulo se presentan las medidas preventivas y de mitigación que permitirán la adecuación ambiental de la actividad en curso, precisándose si se tratan de medidas permanentes o de carácter puntual, así como los responsables del seguimiento de la implementación.

La mayoría de estos impactos potenciales pueden ser mitigados y en otros se puede reducir notablemente su probabilidad de ocurrencia, siendo necesaria para ello la aplicación de un conjunto de medidas.

#### 5.1.1. Objetivo

Establecer un conjunto de medidas ambientales para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de influencia, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental, tanto en el ámbito local como regional.

### 5.1.2. Medidas de Prevención, Control y Mitigación

Las medidas de prevención, control y mitigación se plantean a partir de los resultados de la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales potenciales, en ese sentido las medidas de carácter general, que se deberán tener en cuenta están orientadas a prevenir y/o mitigar los impactos ambientales causados por las actividades de producción.

Es importante resaltar que ya se han implementado las medidas de manejo ambiental aprobadas en el PAMA del 2007. En su compromiso con el medio ambiente la empresa *MOLICAL* busca mejorar su gestión con nuevas medidas preventivas y correctivas, que se detallan a continuación:

Tabla 50: Resumen de plan de manejo ambiental

Impacto a controlar	Tipo de medida	Medidas Propuestas	Naturaleza de la medida	Descripción	Indicadores de seguimiento
Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Preventiva	Realizar el mantenimiento preventivo de unidades móviles empleadas.	Permanente	El área de mantenimiento mecánico realizará el mantenimiento de las unidades móviles cada 5000 km de recorrido	Cantidad de unidades móviles con mantenimiento
Alteración de la calidad de aire por material particulado	Mitigación	Limitar la velocidad de los vehículos que ingresan y salen de la instalación industrial	Permanente	Instalación de señalización con límites de velocidad en la puerta de ingreso principal	Cantidad de señalética instalada
Alteración de la calidad de aire por material particulado	Mitigación	Instalación de una estructura de techado para las líneas de producción 3 y 4	Puntual	Instalación de una estructura de soporte metálico cubierta con lona	Número de estructuras instaladas
Alteración de los niveles de ruido					
Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	Correctiva	Mejoramiento del área de almacenamiento de combustible (Diesel y GLP)	Puntual	Organización y señalización del área de almacenamiento de combustible (Diesel y GLP)	Registro de insumos y Cantidad de señalética instalada
	Preventiva	Implementación de bandejas antiderrame	Puntual	Implementación de bandejas antiderrame en el Almacén de combustible, Almacén de Insumos peligrosos, Taller de maestranza y Taller mecánico	Número de bandejas antiderrame instaladas.

Impacto a controlar	Tipo de medida	Medidas Propuestas	Naturaleza de la medida	Descripción	Indicadores de seguimiento
	Preventiva	Adquisición de un Kit Antiderrame	Puntual	Adquisición de un Kit Antiderrame para el Cisterna de Abastecimiento de combustible	Número de kit antiderrame adquiridos
<b>Generación de residuos sólidos peligrosos</b>	Correctiva	Mejoramiento del área de residuos sólidos peligrosos	Puntual	Delimitación y señalización del área de residuos sólidos peligrosos	Cantidad de señalética instalada
<b>Medida general</b>	Preventiva	Desarrollo de charlas de temas ambientales	Permanente	Programación de charlas de temas ambientales al personal	Cantidad de charlas ejecutadas

## 5.2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental, permitirá establecer indicadores cualitativos y cuantitativos, incluyendo aquellos para la gestión ambiental y social, a fin de determinar el comportamiento y eficiencia de las medidas y controles implementados.

El seguimiento de un Programa de Monitoreo Ambiental se realiza con la finalidad de verificar el desempeño ambiental del desarrollo del proyecto, determinando el cumplimiento de las medidas de control ambiental propuestas y cumpliendo los estándares ambientales establecidos por la legislación aplicable.

### 5.2.1. Objetivo

- El Plan de Vigilancia Ambiental tiene por finalidad evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad ambiental establecidos en el presente documento, así como la detección de problemas que impidan el cumplimiento de estos.

### 5.2.2. Programa de Monitoreo de Calidad del Aire

El Monitoreo de la Calidad del Aire es un programa que está destinado al seguimiento de los parámetros fundamentales de evaluación de la calidad del aire asociados a la actividad, los cuales tienen un carácter comparativo con la normativa vigente.

En el PAMA del 2007, se aprobaron dos estaciones de monitoreo para calidad de aire (barlovento y sotavento) y tres estaciones para ruido ambiental (diurno y nocturno).

Tabla 51: Estaciones de monitoreo para componente aire

Componente de monitoreo	Estación de Monitoreo	Ubicación	Frecuencia	Parámetros
Aire	CA-01	Barlovento, costado de los almacenes	Semestral	PM <sub>10</sub>
	CA-02	Sotavento, Techo de las oficinas administrativas		

La empresa *MOLICAL* ha venido desarrollando sus monitoreos de calidad de aire de forma semestral

#### **5.2.2.1. Estaciones de monitoreo**

Los puntos de monitoreo de Calidad de Aire se establecieron considerando 2 estaciones, las cuales fueron establecidas teniendo en consideración la distribución de las instalaciones de la planta, así como las condiciones físicas locales, de seguridad y posibilidad de provisión de energía.

A continuación, se presenta la descripción de las estaciones evaluadas:

Tabla 52: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM - WGS 84		Parámetros
	Norte	Este	
CA-01	275108.00	8677214.00	PM <sub>10</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2.5</sub>
CA-02	275112.00	8677262.00	

Elaboración propia

#### **5.2.2.2. Normativa Referente**

Para el análisis de la calidad del aire, los resultados del monitoreo serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

#### **5.2.2.3. Frecuencia de Monitoreo**

La frecuencia del Monitoreo de la Calidad del Aire será semestral.

#### **5.2.3. Programa de monitoreo Niveles de Ruido ambiental**

Con la finalidad de describir los niveles de ruido ambiental en la zona del proyecto, se desarrolló el monitoreo de niveles de ruido ambiental. En el PAMA del 2007, se aprobaron dos estaciones de monitoreo para calidad de aire (barlovento y sotavento) y tres estaciones para ruido ambiental (diurno y nocturno).

Tabla 53: Frecuencia y parámetro de las estaciones de monitoreo

Componente de monitoreo	Estación de Monitoreo	Ubicación	Frecuencia	Parámetros
Aire	CA-01	Barlovento, costado de los almacenes	Semestral	PM <sub>10</sub>
	CA-02	Sotavento, Techo de las oficinas administrativas		
	RA-01	Fuera de la planta, Av. Gerardo Unger	Semestral	Ruido diurno y nocturno
	RA-02	Interior de la planta, sector oficinas, taller y almacén		
	RA-03	Interior de la planta sector chancado, molienda y llenado o embolsado de productos terminados		

### 5.2.3.1. Estaciones de medición

El monitoreo contempló la evaluación de 2 puntos de ruido, los cuales fueron establecidos teniendo en consideración la distribución de las instalaciones de la planta industrial.

A continuación, se presenta la descripción de los puntos evaluados:

Tabla 54: Estaciones de Monitoreo de Niveles de ruido

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM - WGS 84		Parámetros
	Norte	Este	
RU-01	8677198.00	275229.00	Niveles de ruido ambiental diurno y nocturno
RU-02	8677257.00	275223.00	
RU-03	8677289.00	275216.00	

Elaboración propia

### 5.2.3.2. Normativa Referente

Para el análisis de la calidad del aire, los resultados del monitoreo serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido aprobados mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

### 5.2.3.3. Frecuencia de Monitoreo

La frecuencia del Monitoreo de la Calidad del Ruido ambiental será semestral.

## 5.3. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos aplicable para el año 2023, ha sido elaborado a solicitud de Molinos Calcáreos S.A.C; el mismo que da a conocer las actividades relacionadas al manejo de residuos sólidos generados como producto de sus actividades industriales desarrollados en su instalación fabril ubicada en la Av. Gerardo Unger N° 5951,

urbanización Molitalia, distrito de Los Olivos, permitiendo así cumplir con la normativa ambiental vigente de nuestro país.

### 5.3.1. Objetivos

Reducir la generación de residuos sólidos, mediante la implementación de buenas prácticas operacionales y programas de sensibilización y capacitación.

- Optimizar el uso de registros y evaluar la necesidad de implementar otros, así como procedimientos de operación en las actividades relacionadas a los residuos sólidos.
- Disponer de manera responsable los residuos generados (utilizando los servicios de las EPS/EC – RS)
- Promover la implementación de acciones que conlleven al reaprovechamiento de los residuos sólidos.
- Continuar con el acondicionamiento del almacén central temporal de residuos sólidos (ACT), con la finalidad de mejorar el acopio de los residuos generados.

### 5.3.2. Detalle de la actividad

Como se detalla en la sección 1.11.6 se tiene los siguientes residuos identificados:

Tabla 55: Estimación de generación de residuos

Nombre residuo	Fuente de generación	Cantidad generada en 2022 TM/año	Peligrosidad	Aprovechable o no
Papeles, cartones, archivadores, guías telefónicas, periódicos y revistas	Todas las áreas	1.448	No peligroso	Aprovechable
Papeles de desecho (higiénico)	Oficinas administrativas y servicios higiénicos	0.340	No peligroso	No aprovechable
Barredura	Todas las áreas	0.454	No peligroso	No aprovechable
Cartuchos de tintas de impresión, cintas de impresoras y tóneres	Oficinas administrativas y servicios higiénicos	0.12	Tóxico	No aprovechable
Plásticos	Oficinas administrativas, servicios higiénicos, área de embolsado,	0.167	No peligroso	Aprovechable

	almacén de producto terminado y despacho, comedor			
Parihuelas en desuso	Almacén de producto terminado y despacho	0.124	No peligroso	Aprovechable
Baterías usadas	Maestranza	0.008	Inflamable, explosivo	No aprovechable
Trapos impregnados con grasas, aceites y solventes.	Maestranza y laboratorio	0.026	Inflamable	No aprovechable
Restos de metales	Maestranza	0.961	No peligroso	Aprovechable
Envases vacíos de productos químicos (pinturas, pegamentos, lubricantes, aceites)	Maestranza	0.028	Inflamable, tóxico	No aprovechable
Residuos de comida	Comedor	0.087	No peligroso	No aprovechable

### 5.3.3. Alternativas de minimización

Se busca minimizar los residuos por medio de un proceso de selección y clasificación para un adecuado manejo, una gran parte es material de descarte, reciclaje y venta.

Debido a las características de los residuos sólidos identificados, es posible plantear algunas técnicas de minimización dentro de las actividades de la empresa.

### 5.3.4. Segregación en la fuente

Los residuos sólidos serán segregados y clasificados en residuos peligrosos y no peligrosos.

Por cada tipo de residuo se efectuará el pesaje y registro correspondiente, esta información servirá para determinar la cantidad de residuos que se genera en el proceso productivo.

Los residuos clasificados serán depositados en las áreas y contenedores correspondientes, debiendo estos permanecer cerrados hasta que se realice la recolección y transporte externo hasta su disposición final a cargo de la entidad correspondiente.

### 5.3.5. Reaprovechamiento (reciclaje, recuperación o re-uso)

Implica obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye “residuo sólido”. Se consideran como técnicas de reaprovechamiento el reciclaje, reúso y la recuperación.

La mayoría de los residuos sólidos generados en el proceso corresponden a papel, cartón, entre otros, que son vendidos a empresas operadoras para su reciclaje. Los subproductos obtenidos son reingresados al proceso por lo que no requieren ser desechados.

#### **5.4. PLAN DE CONTINGENCIA**

MOLINOS CALCÁREOS S.A.C, como empresa dedicada al procesamiento de minerales no metálicos, con el propósito de satisfacer las expectativas y necesidades de nuestros clientes, está comprometido en mantener, promover y mejorar el bienestar de todos sus trabajadores. Esto se logra mediante el mejoramiento continuo, la identificación, evaluación y control de sus riesgos a través de una adecuada planeación e implementación de objetivos y metas, los programas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente de manera integrada en todas las áreas.

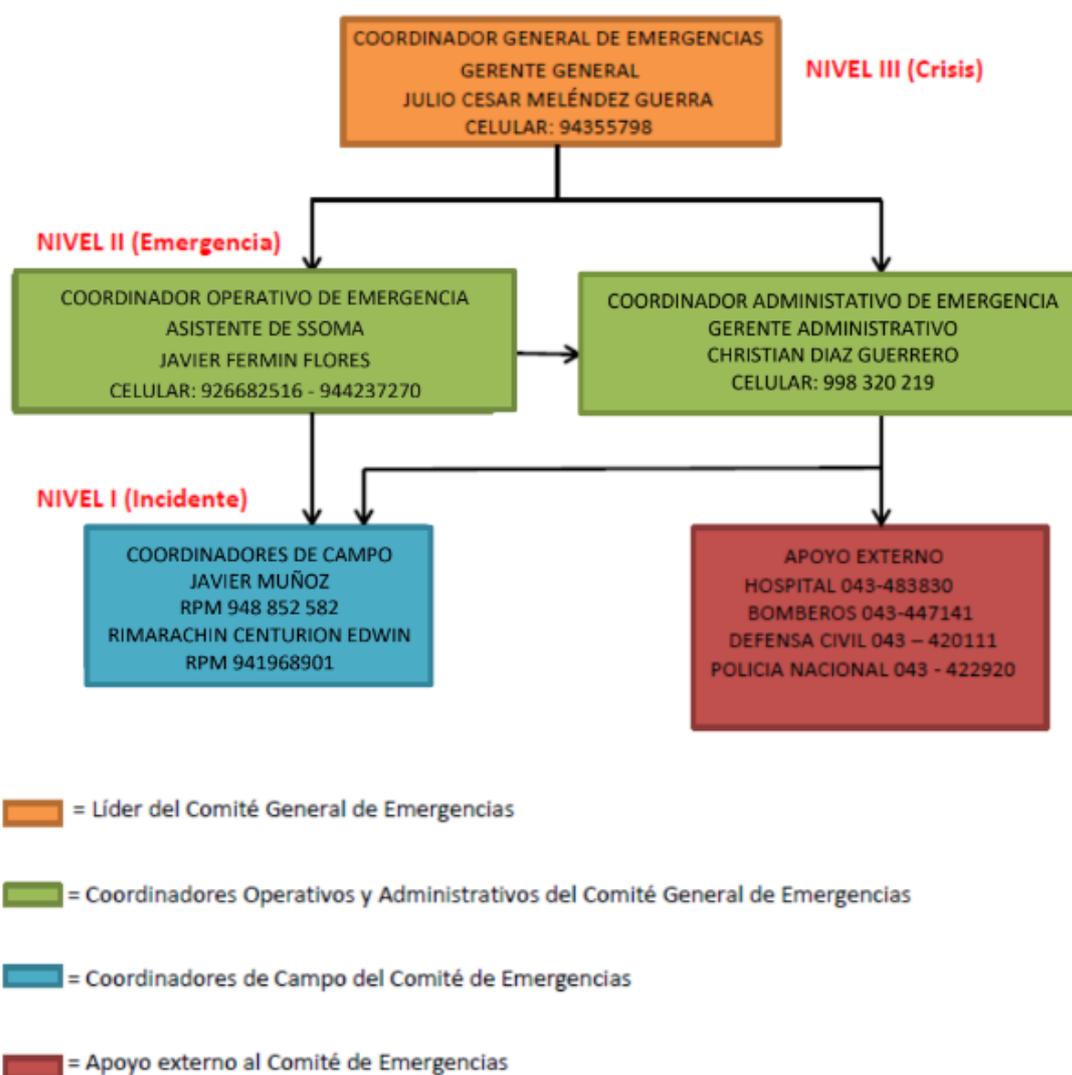
##### **5.4.1. Objetivos**

Los objetivos planteados en el presente plan de contingencia son los siguientes:

- Evitar o reducir los posibles daños a la vida humana, salud, patrimonio y al ambiente.
- Definir un sistema de preparación y respuesta inmediata que sea eficaz ante una emergencia, producidas durante las actividades del macroproceso de la empresa.
- Establecer las medidas (acciones coordinadas) frente a la ocurrencia de eventos no deseados de carácter Técnico, accidental y humano.

##### **5.4.2. Organigrama del sistema de respuesta a la emergencia**

Gráfica 11: Organigrama del plan de contingencias



### 5.4.3. Procedimientos de respuesta a emergencias

Toda persona que detecte una emergencia debe actuar de la siguiente manera: Mantendrá la calma e informará claramente al supervisor inmediato lo siguiente:

- Ubicación de la emergencia.
- Hora de la Emergencia.
- Descripción de la emergencia
- Número de personas accidentadas y su condición.
- Dará su nombre a la persona que reporta.
- El número del teléfono o frecuencia radial de la cual hace su llamada.
- No se mueve a los lesionados, solo personal autorizado y entrenado, miembros de la brigada de emergencia. Un movimiento inapropiado puede ser fatal.
- Aplique los primeros auxilios (sí es que está capacitado para ello). En caso de
- hemorragias haga presión en el punto por donde emana la sangre, con un pañuelo
- prenda limpia. No torniquetes.

- En caso de shock eléctrico (personal entrenado), lo primero a realizar es desconectar la energía del sistema, si no es posible retire a la víctima utilizando una cuerda, ropa, madera u otro elemento no conductor de energía. Si tiene conocimientos aplique inmediatamente respiración artificial y masajes cardíacos según la necesidad. Cualquier otra lesión puede esperar la llegada del soporte médico.
- Estudiar la escena de la emergencia cuidadosamente, en particular, para evitar repeticiones.
- Tratará de mantener tranquilos a los accidentados. Evitará que otras personas se acerquen e interroguen innecesariamente a los afectados.
- Solicitar apoyo de otras personas para mantener a vehículos y personas, alejadas del lugar de los hechos.
- Una vez llegado el vehículo de Emergencia se pondrá a su disposición para una mejor atención de los lesionados.
- El Jefe de área, si lo creen conveniente reanudará las Actividades o parte de ellas según sea el caso.
- Los equipos y materiales que intervinieron en el accidente y en la operación de rescate no serán movidos del lugar hasta que el coordinador de operaciones de CE lo autorice.

#### **5.4.4. Ocurrencia de derrames de insumos**

El riesgo de derrame de insumos peligrosos es mínimo, ya que, en el caso de los insumos, estos son almacenados de una forma adecuada y su uso es muy limitado.

- Se deberá controlar el derrame y contenerlo con los materiales de contención correspondientes (pañños absorbentes, etc.)
- Informar de la emergencia y esperar ayuda antes de realizar alguna acción, al menos que esté capacitado para controlar este tipo de emergencias.
- Una vez controlado el derrame se deberá informar del hecho para su evaluación y monitoreo. En caso de ser necesario, evacuar la zona para evitar daños a la integridad física y/o vida personal.
- En la medida de lo posible, controlar la fuente del derrame (por ejemplo, cerrar la válvula). Se debe eliminar todas las fuentes de ignición del área.
- Contener el derrame para prevenir problemas mayores (incendio, heridos) y evitar una mayor contaminación.
- Si no fuera posible contener el derrame se informará para el control y recuperación del material contaminado, y se deberá tomar en cuenta lo siguiente:
  - Mitigar y/o controlar el derrame, evitando toda posibilidad de incendio.
  - Utilización del material para contención
  - Recoger, en la medida que sea posible, el combustible o insumo derramado en su contenedor original.

#### **5.4.5. Ocurrencia de accidentes laborales**

Los riesgos potenciales de accidentes laborales durante todas las actividades realizadas manualmente se originan principalmente por errores humanos (fortuitos o por negligencia).

- Se capacitará al personal en los factores de riesgos ocupacionales que causan accidentes de trabajo, e incidentes y se realizará el registro e investigación de accidentes.
- El estudio de riesgos ocupacionales será una línea base en la etapa de operación la cual debe estar siendo supervisada por un profesional capaz de identificar estos riesgos y tomar medidas preventivas y correctivas en corto y mediano plazo.
- De acuerdo con lo que indica los cursos de inducción de seguridad actuarán de manera calmada, con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.
- Se evaluará la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la denominada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- Dependiendo de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se avisará a los bomberos.

Cuando se actúe en una situación de emergencia por accidentes de los trabajadores, se tendrá en consideración lo siguiente:

- Proteger al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro.
- No mover de manera brusca al accidentado.
- No dar de beber ni medicar al accidentado.
- Se registrará el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar de accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causa del accidente, gravedad, entre otros.

#### **5.4.6. Ocurrencia de incendios**

La ocurrencia de incendios durante la etapa de operación, se deberá básicamente a la inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria y unidades de transporte, accidentes fortuitos (corto circuito) y otros. En general todos los frentes de trabajo son potencialmente susceptibles de sufrir este tipo de contingencia. Se deberá capacitar al personal para dar una respuesta rápida en caso de incendios y sistema de comunicación a las Brigadas de Bomberos del sector. Es importante destacar que la empresa cuenta con una Bomba Contra Incendios operativa, para la atención de este tipo de emergencias.

El manejo respectivo se describe a continuación:

- En cuanto se detecte un incendio, el personal de área involucrada debe dar la voz de alerta.
- En caso de incendio de grandes proporciones avisar inmediatamente a la estación de bomberos más cercana.
- En el caso de combatir un amago de incendio de origen eléctrico, se deberá cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco o dióxido de carbono.
- Comunicar el suceso a la brigada de intervención, la misma que de acuerdo con el nivel o magnitud que alcance el evento, activará en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucre las siguientes acciones inmediatas:

- Enviar al sitio del accidente, una ambulancia y/o el personal necesario, para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
- De acuerdo con la magnitud del caso, se comunicará a los centros hospitalarios para solicitar el apoyo necesario.
- Simultáneamente se iniciará la evacuación.
- Controlada la emergencia se hará una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados.
- Preparación del reporte del incidente a la autoridad competente.

## **5.5. PLAN DE CIERRE**

Las actividades de cierre que se contemplan a nivel conceptual para la planta de *MOLICAL* se describen en la presente sección. Las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o utilizadas por la etapa de operación al cumplir con su vida útil, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente. La aplicación de estas actividades dependerá del uso final que se designe para el área utilizada.

### **5.5.1. Cierre temporal**

En caso se realice una paralización temporal de la producción de la planta, se procederá:

- La desconexión de máquina/equipos e instalaciones electromecánicas
- Limpieza de las instalaciones
- Disposición de residuos sólidos generados

### **5.5.2. Cierre final**

El área industrial que ocupa la planta *MOLICAL*, es un terreno construido en suelo de concreto, por lo que posterior al cierre final de la planta es probable que este lote sea vendido a otra industria, en el que no se desarrollarían actividades de rehabilitación o revegetación, ya que no existe suelo natural.

#### **5.5.2.1. Salvamento de equipos y maquinarias**

Se realizará una evaluación del estado de equipos y maquinarias, las cuales dependiendo de su estado serán desechadas, vendidas o retiradas por el titular. Posterior a ello, se realizará la desconexión de los equipos y maquinaria para su traslado al destino determinado.

#### **5.5.2.2. Desmantelamiento y demolición**

Comprende el retiro de maquinarias, equipos, y unidades móviles, así como de la infraestructura, incluyendo redes eléctricas y tuberías. En caso se requiera realizar la demolición de estructuras de concreto/metal, esta se realizará con un equipo especializado, luego se procederá a su remoción para ubicar los escombros en el área asignada.

#### **5.5.2.3. Limpieza y disposición de residuos sólidos**

Comprende las actividades de limpieza, así como el recojo y disposición final de residuos generados.

### 5.5.3. Post cierre

Está conformado por acciones orientadas a verificar los resultados de las acciones de cierre efectuadas, se nivelará la vereda y otros equipamientos públicos que puedan haber sido deteriorados en el desarrollo de las actividades de la empresa.

El cierre de las operaciones tendrá un departamento de supervisión que garantizará el éxito del cierre, mediante el seguimiento de los posibles cambios o mejoras que se realiza durante el periodo que dure el cierre integral del área.

## 5.6. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 56: Cronograma y presupuesto del PMA

Impacto a controlar	Medidas Propuestas	Naturaleza de la medida	Plazo de implementación	Costos (S/.)
Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Realizar el mantenimiento preventivo de unidades móviles empleadas.	Permanente	Permanente	2 000.00
Alteración de la calidad de aire por material particulado	Limitar la velocidad de los vehículos que ingresan y salen de la instalación industrial	Permanente	1er año	2 000.00
Alteración de la calidad de aire por material particulado	Instalación de una estructura de techado para las líneas de producción 3 y 4	Puntual	Del 1er al 2do año	8 000.00
Alteración de los niveles de ruido				
Alteración de la calidad de aire por material particulado	Monitoreo ambiental	Semestral	Semestral	5 000.00
Alteración de los niveles de ruido				
Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	Mejoramiento del área de almacenamiento de combustible (Diesel y GLP)	Puntual	Del 1er al 2do año	5 000.00
	Implementación de bandejas antiderrame	Puntual	1er año	3 000.00
	Adquisición de un Kit Antiderrame	Puntual	1er año	5 000.00
Generación de residuos sólidos peligrosos	Mejoramiento del área de residuos sólidos peligrosos	Puntual	Del 1er al 2do año	5 000.00
Medida general	Desarrollo de charlas de temas ambientales	Permanente	Permanente	2 000.00
<b>TOTAL (S/.)</b>				<b>37 000.00</b>

## **6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

El plan de participación ciudadana se desarrolló en base al Decreto Supremo N° 014-2022-PRODUCE.

### **6.1. Objetivo del Plan de Participación Ciudadana**

El plan de participación ciudadana busca promover y regular las acciones del titular, en la conformación y gestión de sus relaciones con los grupos de interés que integran su área de influencia directa e indirecta, buscando con ello minimizar o eliminar cualquier impacto social que pueda obstaculizar el desarrollo de la actividad.

### **6.2. ÁREA DE INFLUENCIA**

#### **6.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

La Planta se encuentra ubicada en la zona industrial Molitalia, del distrito de Los Olivos, Av. Gerardo Unger # 5951. La zona donde se ubica el área de influencia indirecta es urbanística en expansión, donde se han instalado y continúan haciéndolo innumerables familias provincianas que han convertido el lugar en una zona de intensa actividad económico-comercial. Por las inmediaciones existen industrias diversas, principalmente de metal-mecánica, almacenes y depósitos, etc. Cuentan con los servicios básicos de agua, desagüe y electricidad. No existen sitios arqueológicos cercanos al emplazamiento industrial, ni fauna o flora significativa, debido que es un área disturbada antes de inicios del proyecto. En el caso de la planta MOLICAL, físicamente el área de influencia directa comprende un radio de 100 m alrededor de la planta, sin considerar el área industrial. A su vez, también se considera el área de proyección, correspondiente a una probable nube de dispersión de partículas de polvo a sotavento de la planta MOLICAL, con una longitud de 300m en dirección NE. Socio-económico.

#### **6.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

En el caso de la planta MOLICAL, socialmente el AII incluye a la población residente en las 35 casas ubicadas en la zona de amortiguamiento de la zona industrial Molitalia, entre la Av. Gerardo Unger y la Av. Metropolitana. Económicamente incluye a los puestos comerciales aledaños y al distrito en general.

### **6.3. Grupos de interés**

La identificación de los grupos de interés permite garantizar el derecho de participar responsablemente a las personas y/o organizaciones interesadas en el proceso de elaboración y evaluación del PAMA de la Planta de MOLICAL.

- **Trabajadores del MOLICAL.**

El grupo de interés más representativo son los trabajadores de planta, lo que incluye personal operativo y administrativo sumando un total de 112 personas. Además, se considera dentro de este grupo a proveedores, compradores y empresas tercerizadas que brindan servicios como la vigilancia.

- **Trabajadores de empresas vecinas**

Los trabajadores de empresas vecinas también son un grupo de interés, generalmente pasan la mayor parte de su tiempo laborando en sus respectivas compañías, y podrían verse afectados por el desarrollo de las actividades de impresión.

- **Transeúntes**

Este grupo de interés representa a las pocas personas que circulan por la zona y a los vehículos que transitan por la zona.

- **Población**

La población de viviendas aledañas.

#### 6.4. MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se establece que los mecanismos de participación ciudadana aplicables al PAMA, en la etapa de elaboración es la instalación de un buzón de observaciones y sugerencias, así como la publicación de al menos un aviso en un diario local de la zona de influencia de la actividad en curso.

En la etapa de evaluación la autoridad competente publicará en su portal institucional, la relación de los PAMA sometidos a evaluación.

### 7. CONSULTORA AMBIENTAL AUTORIZADA Y SUSCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

#### 7.1. EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO DE LA CONSULTORA AMBIENTAL AUTORIZADA

El presente estudio ha sido elaborado por la consultora GROUP ECOMINING S.A. la cual cuenta con autorización correspondiente a través de la R.D. N° 00031-2021-PRODUCE/DGAAMI.

Los datos de los profesionales del equipo profesional multidisciplinario de la consultora ambiental que participaron en la elaboración del PAMA se indican conforme se señala a continuación:

Tabla 57: Equipo profesional

Nombre del Profesional	Profesión	Firma
José Luis Quiñones Herrera	Ingeniero Industrial	 JOSÉ LUIS QUIÑONEZ HERRERA Ingeniero Industrial CIP N° 162012

<p>Richard Llanterhuay Tamara</p>	<p>Ingeniero Ambiental</p>	 ----- RICHARD LLANTERHUAY TAMARA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 193570
---------------------------------------	----------------------------	---