

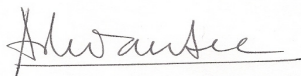
III.C. Etapa de operación y mantenimiento

La información que se solicita en este apartado, corresponde a la etapa de operación del proyecto y a las actividades de mantenimiento necesarias para el buen funcionamiento del mismo.

Programa de Operación:

El siguiente esquema corresponde al diagrama de flujo de la Planta en su etapa operativa. En él se describen las secuencias de las operaciones y procesos a desarrollar junto con las corrientes de entrada y salida de cada unidad operativa.

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170



Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

III.C.1. Programa de operación. Anexar el diagrama de flujo. Para las industrias de la transformación y extractivas agregar una descripción de cada uno de los procesos.

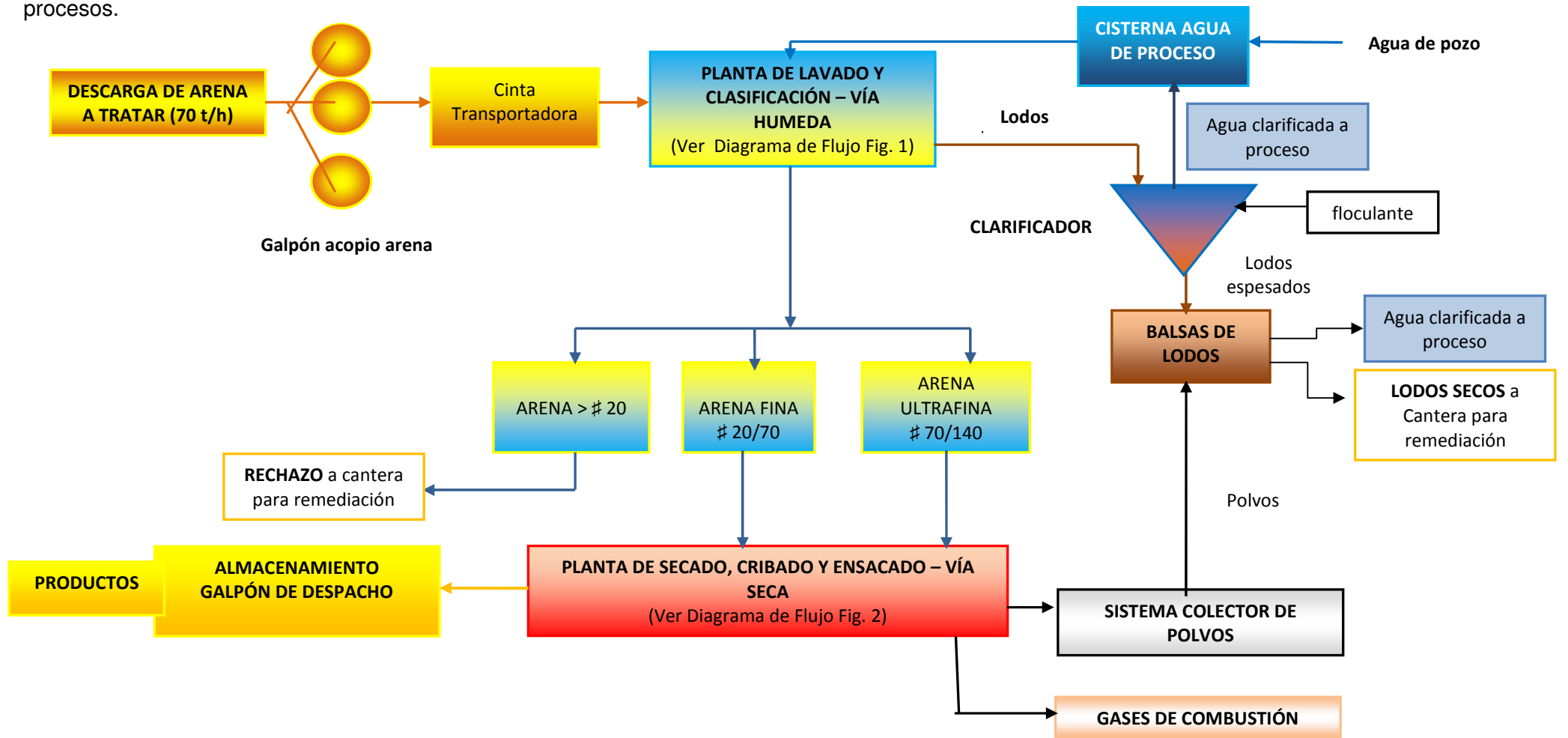
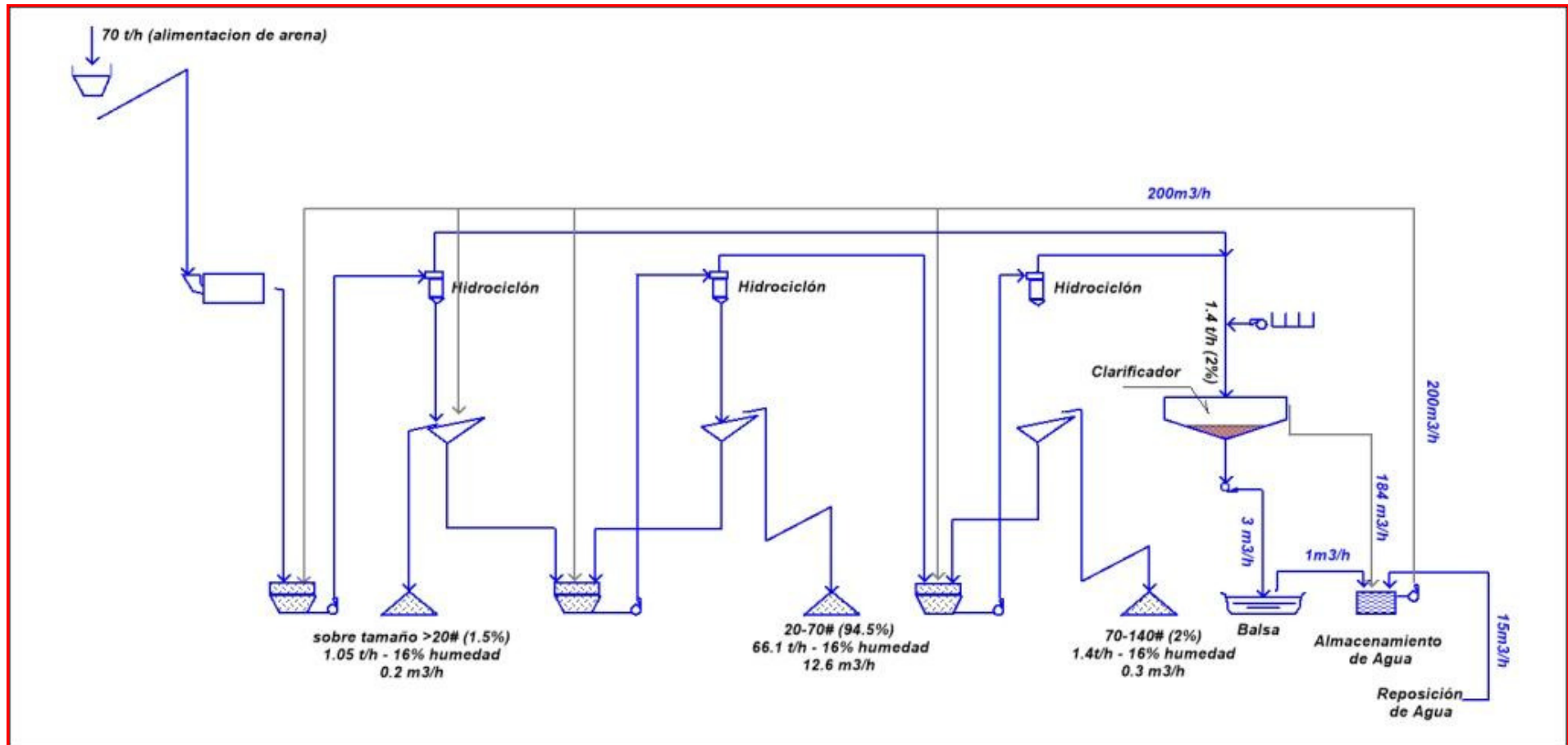


Fig. 12. Balance de Masa



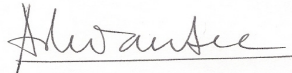
Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170

Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

III.C.2. Programa de Mantenimiento

1 - ALIMENTADOR DE BANDA AB-500/3 - POS. 10.02		2 - CINTA TRANSPORTADORA CT-500/15 - POS. 10.03
INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO - REGLAS GENERALES		
<i>Todas las regulaciones, tanto mecánicas como eléctricas, deberán ser efectuadas por agentes cualificados y autorizados, principalmente en las concernientes a dispositivos de seguridad.</i>		
i!	<i>Las reparaciones, el desmontaje de cubiertas o paneles de protección, deberán efectuarse con la máquina parada después de condenar los dispositivos de puestas en marcha y por la persona competente designada al efecto.</i>	
i!	<i>Estará prohibido realizar la lubricación con la máquina en funcionamiento, salvo en el caso de que los componentes a engrasar o la existencia de los dispositivos adecuados, lo permita hacer sin riesgo.</i>	
<i>Se recomienda disponer de un libro de mantenimiento por equipo o por instalación.</i>		
<i>Se asegurará la formación del personal que se ocupa de los trabajos de explotación y mantenimiento en las instalaciones de manutención continua; esto es en definitiva, la mejor manera de prevenir accidentes.</i>		
<i>El usuario final no deberá efectuar modificaciones que afecten al diseño, la construcción, la instalación o las condiciones operativas del equipo, sin haber obtenido previamente la autorización de Eral-Chile, Ltda., ya que ciertas modificaciones podrían tener consecuencias perjudiciales.</i>		
i!	<i>La verificación y regulación de los aparatos de manutención en movimiento debe hacerse con las protecciones colocadas. Si no fuera posible proceder de esta manera, y las protecciones debieran ser retiradas, lo serán únicamente en la zona de intervención, tomando todas las precauciones necesarias, y principalmente la prohibición de acercarse a los puntos en movimiento.</i>	
<i>La intervención sobre los aparatos en funcionamiento, no equipados de protecciones, deberá efectuarse desde un emplazamiento estable. Si es necesario, el empleo de una escala, ésta deberá asegurarse firmemente, o eventualmente, mantenida por una segunda persona.</i>		
<i>Las intervenciones en los aparatos de manutención en funcionamiento, cuando hayan sido retiradas las protecciones, deberán de ser realizadas por personas cualificadas que posean la formación apropiada referente a los riesgos que puedan presentar las partes en movimiento. Estos operarios deben llevar vestimenta ajustada, sin partes sueltas y preferentemente de una sola pieza.</i>		
i!	<i>Durante las intervenciones en los aparatos en funcionamiento sin equipo de protección, además del técnico actuante, deberá estar presente otro técnico conocedor de las medidas a tomar en caso de emergencia, supervisando a la primera y dispuesto a actuar un dispositivo de parada.</i>	
<i>Evite la presencia cerca del transportador de herramientas, desperdicios, piezas desechadas o cualquier otro elemento que interfiera en el normal funcionamiento. En caso de que el material transportado pueda ocasionalmente salir rebotado o salpicar, las personas autorizadas para permanecer en las proximidades de la máquina deberán protegerse con gafas protectoras, cascos, calzado de seguridad, guantes, ropa fuerte, o cualquier otro elemento que se considera oportuno en función de la naturaleza y características del material.</i>		
<i>Todo el personal autorizado debe conocer la posición y funcionamiento de los dispositivos de parada de emergencia.</i>		
<i>Además, es importante tener en cuenta los siguientes puntos para cada componente:</i>		

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Grupo motriz	<u>Motor</u>	Calentamientos excesivos; los cuales pueden producirse por caída de tensión en la red; exceso de carga en el transportador. Vibraciones y ruidos que puedan producirse por el mal estado de los rodamientos; holgura en las chavetas por desgaste.		
	<u>Reductor</u>	Calentamientos excesivos. Pérdidas de lubricante por juntas y retenes. Vibraciones y ruidos producidos por falta de lubricante en los mismos; mal estado de los rodamientos, desalineaciones.		
	<u>Tambor motriz</u>	Evitar la acumulación de material en la superficie de contacto de la banda. Estas acumulaciones provocan el descentramiento y deterioro de las bandas. Comprobación del engrase de los soportes con rodamientos, limpiando y volviéndolos a engrasar cada 1.000 horas de trabajo. Es aconsejable una revisión periódica de los soportes, agregando la grasa necesaria.		
Cabezal Tensor	Actuar sobre las tuercas de las varillas tensoras. Asegurar una correcta tensión, comprobando que el tambor está correctamente alineado. NO tensar la banda, actuando desigualmente en las tuercas de las varillas tensoras situadas a ambos lados del tambor tensor.			
	<u>Tambor Tensor</u>	Evitar la acumulación de material en la superficie de contacto de la banda. Estas acumulaciones provocan el descentramiento y deterioro de las bandas. Comprobación del engrase de los soportes con rodamientos, limpiando y volviéndolos a engrasar cada 1.000 horas de trabajo. Es aconsejable una revisión periódica de los soportes, agregando la grasa necesaria.		
Tolvas y Guías Encauzadoras	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar el estado de las gomas o baberos que rozan sobre la banda de transporte, reponiéndolas cuando se produzca alguna rotura y aproximarlas conforme se vayan desgastando. De esta forma se evitará la caída de cualquier material sobre el ramal de retorno, produciendo deterioro en la banda. 			
Rascadores	<ul style="list-style-type: none"> Tanto en los rascadores de cabeza como de cola ("V"), se deberá vigilar el adecuado contacto de las gomas de limpieza sobre la banda, aproximándolas conforme se desgasten y comprobando que ejerzan la presión adecuada para una correcta limpieza. 			
Rodillos	<ul style="list-style-type: none"> Deberá vigilarse que los rodillos giren libremente, evitando la acumulación de producto que provoque descentramiento de la banda. Los rodillos no necesitan engrase (engrase de por vida). 			
Banda	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de la banda. Siempre que se produzca algún desgarro, corte o agujero se procederá a su reparación inmediata, previniendo de este modo el deterioro completo de la banda. Comprobar el correcto centraje de la misma, tanto en el ramal superior como inferior. En el caso de producirse algún descentramiento se procederá a su centrado como se especifica en las observaciones del punto "Detección de defectos". 			
LUBRICADO	<u>Reductor</u>	Para su lubricación y mantenimiento se seguirán las instrucciones que da el fabricante del reductor.		
	<u>Soportes con Rodamientos</u>	El engrase se efectuará preferentemente con grasa de las características a continuación detalladas:		
		Base	Punto de gota ASTM	Penetración ASTM
		Lítica	180° C mínimo	365/295
<u>Rodillos</u>	No necesitan engrase, no son desmontables y llevan grasa de por vida.			
MANTENIMIENTO EN LOS CASOS DE PARADAS DE LARGA DURACION	<p>En el caso que sea necesario efectuar una parada de larga duración será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Efectuar una limpieza a fondo de todos los elementos del transportador. Destensar la banda. Cubrir el transportador con una manta de PVC para preservar la banda y otros elementos del polvo. <p>Una vez finalizada la parada de larga duración y antes de su puesta en marcha, será necesario volver a limpiar todos los elementos del transportador, para seguidamente realizar las mismas comprobaciones y operaciones de la puesta en marcha.</p>			

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170

Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

3 - HIDROCICLÓN - PP040903 II - POS. 20.02

Para prolongar la vida útil de las piezas componentes de un ciclón será necesario realizar revisiones periódicas, llevando un registro de medición de dichas piezas, con el propósito de tomar medidas oportunas. De esta forma se asegurará una máxima eficiencia de clasificación y un mayor aprovechamiento de las piezas de desgaste.

El diámetro de los ápex se mide interiormente, en la mitad de la zona paralela. En general estas mediciones deben realizarse con un compás de interiores.

Rotación de componentes:

Debido al desgaste que se produce, por efecto de la canalización de flujos en algunas piezas tales como: toberas de rebose (vortex), cuerpos cilíndricos y boquillas (ápex), se recomienda girar dichas piezas cada cierto período según la siguiente secuencia:

- 1) Giro a 180°
- 2) Giro a 90°
- 3) Giro a 180°

PIEZA	MEDIDAS
Tobera de rebose XA 5 B	Ø 145 mm interior
Entrada tangencial XA 1 A	Tobera de alimentación de Ø 80 x 190 mm
Cuerpo cilíndrico XA 2	Ø 400 mm interior
Fondo Plano BX A4	Ø 125 mm interior
Boquilla (Ápex) ZU 94 ST	Ø 105 mm interior
Boquilla (Ápex) ZU 94 T/S	Ø 100 mm interior
Boquilla (Ápex) ZU 94 SS	Ø 95 mm interior
01 Brida XA-22, Acero Galvanizado	
01 Brida XA-23, Acero Galvanizado	
06 Brida XA-24, Acero Galvanizado	
01 Brida XA-25, Acero Galvanizado	
01 Brida XA-28, Acero Galvanizado	
01 Abrazadera T-34, Acero Galvanizado	

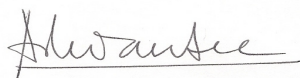
4 - CRIBA VIBRANTE - CV-65

4 - CRIBA VIBRANTE - CV-65	
Apriete de tornillos	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la primera puesta en marcha de la Criba se debe verificar el ajuste de los tornillos de sujeción de vibradores al cabezal inmediatamente pasados 10 minutos de funcionamiento. • Durante el primer día de funcionamiento, debe verificarse el apriete de estos tornillos en intervalos de 1, 2 y 4 horas. Después de dos días de trabajo volver a verificar. El torque en específico para estos motovibradores debe ser 560 Nm • Una vez realizada la puesta en marcha, deberá vigilarse mensualmente o cada 250 horas el apriete de todos los tornillos, poniendo especial atención a las fijaciones entre vibrador – cabezal, y mallas – artesa.
Lubricación	<ul style="list-style-type: none"> • Ver instrucciones Moto-vibradores.
Mallas	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar periódicamente el estado de las mallas, procediendo a pedir un juego de repuestos tan pronto como se observe un desgaste anormal.
Moto-vibradores	<ul style="list-style-type: none"> • Para mantenimiento de los moto-vibradores referirse a las instrucciones del fabricante que se adjuntan.
Repuestos	<ul style="list-style-type: none"> • En el momento de solicitar repuestos, referirse a plano de conjunto del escurridor. • Para vibradores, referirse al plano de despiece del vibrador.
<u>ATENCIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Los vibradores deberán conectarse de manera que estos giren en sentido inverso entre sí. • Comprobar el asiento y apriete de los tornillos de fijación de los vibradores antes de la puesta en marcha. Verificar este punto nuevamente al cabo de las dos primeras horas de servicio y después de la primera semana de operación. • En caso de variar la excentricidad de los contrapesos, estos deberán variarse en el mismo sentido y por igual en ambos vibradores. • En caso de sustitución de algún vibrador, verificar nuevamente la excentricidad de los contrapesos. • Para evitar puntos de desgaste por roce en la línea de alimentación eléctrica deberá tenderse fijamente hasta la caja de conexiones, la parte restante de la línea deberá colgar libremente con objeto de que, no tenga lugar una carga de tracción como consecuencia de la mayor amplitud de las oscilaciones en el arranque y parada de la Criba.

5 - ESCURRIDOR VIBRANTE - EV-43

Apriete de tornillos	<p>Durante la primera puesta en marcha del escurridor verificar el ajuste de los tornillos de sujeción de vibradores al cabezal inmediatamente pasados 10 minutos de funcionamiento.</p> <p>Durante el primer día de funcionamiento, debe verificarse el apriete de estos tornillos en intervalos de 1, 2 y 4 horas. Después de dos días de trabajo volver a verificar. El torque en específico para estos motovibradores debe ser 560 Nm</p> <p>Una vez realizada la puesta en marcha, deberá vigilarse mensualmente o cada 250 horas el apriete de todos los tornillos, poniendo especial atención a las fijaciones entre vibrador – cabezal, y mallas – artesa.</p>
Lubricación	Ver instrucciones Moto-vibradores.
Mallas	Vigilar periódicamente el estado de las mallas, procediendo a pedir un juego de repuestos tan pronto como se observe un desgaste anormal.
Moto-vibradores	Para mantenimiento de los moto-vibradores referirse a las instrucciones del fabricante que se adjuntan.
Repuestos	En el momento de solicitar repuestos, referirse a plano de conjunto del escurridor. Para vibradores, referirse al plano de despiece del vibrador.
<u>ATENCIÓN</u>	<p>Los vibradores deberán conectarse de manera que estos giren en sentido inverso entre sí.</p> <p>Comprobar el asiento y apriete de los tornillos de fijación de los vibradores antes de la puesta en marcha. Verificar este punto nuevamente al cabo de las dos primeras horas de servicio y después de la primera semana de operación.</p> <p>En caso de variar la excentricidad de los contrapesos, estos deberán variarse en el mismo sentido y por igual en ambos vibradores.</p> <p>En caso de sustitución de algún vibrador, verificar nuevamente la excentricidad de los contrapesos.</p> <p>Para evitar puntos de desgaste por roce en la línea de alimentación eléctrica deberá tenderse fijamente hasta la caja de conexiones (ver plano de instalación), la parte restante de la línea deberá colgar libremente con objeto de que, no tenga lugar una carga de tracción como consecuencia de la mayor amplitud de las oscilaciones en el arranque y parada del escurridor.</p>

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170



Elaboró:

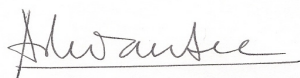
Por Transporte Rada Tilly S.A.

6 - HIDROCICLÓN - PP040903 IV

Para prolongar la vida útil de las piezas componentes de un ciclón será necesario realizar revisiones periódicas, llevando un registro de medición de dichas piezas, con el propósito de tomar medidas oportunas. De esta forma se asegurará una máxima eficiencia de clasificación y un mayor aprovechamiento de las piezas de desgaste.

El diámetro de los ápex se mide interiormente, en la mitad de la zona paralela. En general estas mediciones deben realizarse con un compás de interiores.	PIEZA	MEDIDAS
<p><u>Rotación de componentes:</u></p> <p>Debido al desgaste que se produce, por efecto de la canalización de flujos en algunas piezas tales como: toberas de rebose (vortex), cuerpos cilíndricos y boquillas (ápex), se recomienda girar dichas piezas cada cierto período según la siguiente secuencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Giro a 180° 2) Giro a 90° 3) Giro a 180° 	Tobera de rebose XA 5 B	Ø 145 mm interior
	Entrada tangencial XA 1 B	Tobera de alimentación de Ø 50 x 190 mm
	Cuerpo cilíndrico XA 2	Ø 400 mm interior
	Fondo Plano AX A4	Ø 100 mm interior
	Boquilla (Ápex) ZT 94 B	Ø 40 mm interior
	Boquilla (Ápex) ZT 94 D	Ø 30 mm interior
	Boquilla (Ápex) ZT 94 C	Ø 35 mm interior
	01 Brida XA-22, Acero Galvanizado	
	01 Brida XA-23, Acero Galvanizado	
	06 Brida XA-24, Acero Galvanizado	
	01 Brida XA-25, Acero Galvanizado	
	01 Brida XA-28, Acero Galvanizado	
	01 Abrazadera T-25, Acero Galvanizado	

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170



Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

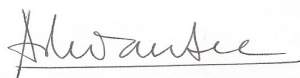
7 - ESCURRIDOR VIBRANTE - EV-33

Apriete de tornillos	<ul style="list-style-type: none"> Durante la primera puesta en marcha del escurridor verificar el ajuste de los tornillos de sujeción de vibradores al cabezal inmediatamente pasados 10 minutos de funcionamiento. Durante el primer día de funcionamiento, debe verificarse el apriete de estos tornillos en intervalos de 1, 2 y 4 horas. Después de dos días de trabajo volver a verificar. El torque en específico para estos motovibradores debe ser 560 Nm Una vez realizada la puesta en marcha, deberá vigilarse mensualmente o cada 250 horas el apriete de todos los tornillos, poniendo especial atención a las fijaciones entre vibrador – cabezal, y mallas – artesa.
Lubricación	<ul style="list-style-type: none"> Ver instrucciones Moto-vibradores.
Mallas	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar periódicamente el estado de las mallas, procediendo a pedir un juego de repuestos tan pronto como se observe un desgaste anormal.
Moto-vibradores	<ul style="list-style-type: none"> Para mantenimiento de los moto-vibradores referirse a las instrucciones del fabricante.
Repuestos	<ul style="list-style-type: none"> En el momento de solicitar repuestos, referirse a plano de conjunto del escurridor. Para vibradores, referirse al plano de despiece del vibrador.
ATENCION	<ul style="list-style-type: none"> Los vibradores deberán conectarse de manera que estos giren en sentido inverso entre sí. Comprobar el asiento y apriete de los tornillos de fijación de los vibradores antes de la puesta en marcha. Verificar este punto nuevamente al cabo de las dos primeras horas de servicio y después de la primera semana de operación. En caso de variar la excentricidad de los contrapesos, estos deberán variarse en el mismo sentido y por igual en ambos vibradores. En caso de sustitución de algún vibrador, verificar nuevamente la excentricidad de los contrapesos. Para evitar puntos de desgaste por roce en la línea de alimentación eléctrica deberá tenderse fijamente hasta la caja de conexiones (ver plano de instalación), la parte restante de la línea deberá colgar libremente con objeto de que, no tenga lugar una carga de tracción como consecuencia de la mayor amplitud de las oscilaciones en el arranque y parada del escurridor.

8 - TANQUE CLARIFICADOR - T-07 - POS. 50.01

El Tanque Espesador deberá ser chequeado periódicamente vaciando el tanque e inspeccionándolo visualmente.

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170



Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

III.C.3. Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento de la obra o actividad proyectada. Listar e indicar capacidad.

TABLA 21. EQUIPO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Equipo a emplear	Potencia (HP)	Cantidad
Camión con batea volcadora 20 m ³	160	10 (diez)
Pala cargadora frontal 5.000 Kg	215	2 (dos)
Camión regador 8 m ³		1 (uno)
Camioneta	100	1 (uno)
Cinta transportadora		
<ul style="list-style-type: none"> • Mineral bruto • Arena fina • Arena ultrafina • De Material al horno • Material zarandeado a silos 		
Cilindro lavador		1 (uno)
Planta compacta de hidrociclonado		3 (tres)
Clarificador		1 (uno)
Equipo dosificación polielectrolito		1 (uno)
Bomba de lodos		1 (uno)
Bomba centrífuga de recirculación de agua clarificada		2 (dos)
Balanza (para material a secar)		1 (uno)
Horno secador	50	1 (uno)
Ciclones colectores de polvo		2 (dos)
Filtros de Mangas		
Elevador a cangilones		1 (uno)
Zaranda clasificación arena seca		1 (uno)
Sistema de carga Big Bags		1 (uno)
Autoelevador para Big Bags		2 (dos)
Equipo de bombeo agua subterránea		2 (dos)
Grupo Electrónico horno		1 (uno)
Compresor		1 (uno)

Asimismo, a los efectos del control de las operaciones la planta requerirá instrumentos de medición, en tanto que para el mantenimiento electromecánico contará con equipos y herramientas.

III.C.4. Recursos naturales del área que serán aprovechados, especificando tipo, cantidad por unidad de tiempo y procedencia.

Los recursos naturales que serán aprovechados durante la etapa de operación del proyecto son los siguientes:

- **Arena Silícea.** Se procesarán 70 ton/hora. Se extraerá en la cantera "La Picada" desde donde será transportada en camiones hasta la Planta de Procesamiento.
- **Agua.** El proceso demanda 200 m³/h de agua. En el proceso se recuperan 184 m³/h procedentes de la clarificación y 1 m³/h de la balsa de lodos, totalizando de este modo 185 m³/h de agua que se reciclan al proceso, siendo necesario aportar al circuito 15 m³/h a los fines de compensar las pérdidas por evaporación y por la humedad presente en los lodos.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

El agua de proceso será de origen subterráneo a cuyos efectos solicitó factibilidad de uso a la Municipalidad de Dolavon. Se adjunta Certificado de Factibilidad de Uso emitido por la Municipalidad de Dolavon.

Para el lavado de las maquinarias y las instalaciones de la planta se consumirán aproximadamente 2.000 litros diarios de agua no potable de origen subterráneo.

Asimismo se consumirán aproximadamente 2.500 litros de agua potable por parte del personal que desarrollará sus tareas en la Planta. La misma será adquirida a la Municipalidad de Dolavon, operadora del Sistema de agua potable en la localidad.

III.C.5. Indicar las materias primas e insumos (tipo y cantidad) que serán utilizados.

TABLA 22. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	
Materias Primas /insumos	Consumo
Arenas silíceas	70 ton /h
Agua	15 m ³ /h
Gas Natural	560 m ³ /h (máximo)
Energía Eléctrica	
Floculante (poliacrilamida aniónica granulada)	161 g/hora *
Gas oil para los camiones	3.500 litros/día
Lubricantes	150 litros /mes
Grasa de Litio	100 kg/mes
Repuestos y materiales para mantenimiento equipos	

*Según dosis en ensayos de jar test = 2,3 g/ton arena

III.C.6. Indicar los productos finales (tipo y cantidad)

Producto	Tamaño (mm)	Producción horaria t/h	Producción día t/día	Producción mes t/mes
Arena fina	0,212-0,850, 0,212-1,190	66,10	528,80	11.633,60
Arena ultrafina	0,106 – 0,212	1,4	11,20	246,40
TOTAL (t)		67,50	540,00	11.880,00

III.C.7. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso

No se producirán subproductos

III.C.8. Forma y características de transporte de: materias primas, productos finales, subproductos

La materia prima es arena silícea proveniente de la Cantera "La Picada" distante 85,5 km del sitio donde se construirá la Planta de Procesamiento. Será transportada en camiones con batea volcadora de 20 m³ de capacidad o 28 toneladas de arena y descargada en el Playón

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

de Maniobras y descarga (Ver Plano Planta General del Predio). Teniendo en cuenta que la Planta proyecta procesar 560 ton/día, resulta un total de 20 viajes diarios los que serán realizados con una flota de 10 camiones, de los cuales la mitad serán propios y el resto alquilados.

Los productos finales, arena lavada de distinta granulometría, contenidos en Big Bags serán transportados por vía terrestre a los puntos de consumo.

III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida, adjuntos los certificados de factibilidad del proveedor.

La energía eléctrica será provista por la Cooperativa Eléctrica Ltda. Dolavon. La Planta Procesadora consumirá 750 Kw/h bajo tensión trifásica de 380 V.

Se adjunta Certificado de Factibilidad otorgado por la Cooperativa Eléctrica de Dolavon (Ver Anexo Documentos).

III.C.10. Combustibles, indicar tipo, proveedor, consumo por unidad de tiempo, cantidad que será almacenada, forma de almacenamiento.

Los combustibles que se utilizarán serán:

- Gasoil para abastecer los camiones que realizarán el transporte de la arena a procesar, se estima un consumo de 3.500 litros /día. Los proveedores serán las estaciones de servicio locales, no se almacenarán combustibles en el predio de la Planta.
- Gas natural para alimentar el Horno de Secado. El consumo máximo horario del equipo es 560 m³/hora, dependiendo de la humedad de la arena a secar y de la carga del horno. Considerando que la planta operará en un turno de 8 horas de duración, el consumo máximo diario de gas se calcula en 4.480 m³/día. El proveedor será la empresa prestadora del servicio local Camuzzi Gas del Sur. Se adjunta Certificado de Factibilidad (Ver Anexo Documentos).

III.C.11. Requerimientos de agua cruda, de reuso y potable, y fuente de suministro, en todas las etapas, adjuntar los certificados de factibilidad de los proveedores correspondientes.

Actividad	Potable/No Potable	Fuente	Consumo estimado
Lavado y Clasificación de arena vía húmeda	No Potable	Agua Subterránea.	120 m ³ /día
Lavado de maquinaria e instalaciones	No Potable	Agua Subterránea	2.000 l/día
Consumo del Personal	Potable	Municipalidad de Dolavon	2.500 l/día

Se adjuntan Certificados de Factibilidad otorgados por el Instituto Provincial del Agua para el agua subterránea y por la Municipalidad de Dolavon para la provisión del agua potable.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

III.C.12. Corrientes residuales (sólidos, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera) de las diferentes etapas del proyecto. Dependiendo del caudal residual descargado a un cuerpo receptor, se podrá solicitar un modelo de simulación de la descarga o de dispersión a la atmósfera.

Deben considerarse todas las corrientes residuales, indicando cantidad por unidad de tiempo, intermitencias, grado de tratamiento y destino final (adjuntando conformidad de recepción en caso de entrega a terceros), discriminadas según su tipo:

- Emisiones a la atmósfera (gases y particulados). (Indicar concentración y caudal másico, de los contaminantes significativos).
 - Líquidos cloacales (caracterizar el efluente en el punto de descarga).
 - Biosólidos cloacales (en caso de obras de saneamiento cloacal).
 - Lodos/barros residuales
 - Líquidos industriales (caracterizar el efluente antes del tratamiento y en el punto de descarga)
 - Residuos sólidos urbanos.
 - Residuos industriales (tipificar).
 - Residuales peligrosos (discriminar por corriente).
 - Emisiones de ruido (indicar niveles continuos y picos) considerando receptores.
 - Radiaciones ionizantes y no ionizantes.
 - Otro/s.
- **Emisiones a la atmósfera (gases y particulados). (Indicar concentración y caudal másico, de los contaminantes significativos).**

MATERIAL PARTICULADO

Las emisiones de la Planta de Procesamiento de Arenas están constituidas principalmente por material particulado (PM) y material particulado menor de 10 micrones (PM10) de diámetro aerodinámico, las que se emiten en las distintas operaciones que tienen lugar en la planta, tales como descarga de áridos desde camiones, transporte por cinta transportadora, clasificación en zaranda en seco y en las operaciones de almacenamiento. Cuando los materiales se encuentran húmedos las emisiones no serán significativas como es el caso de la Planta de Lavado (vía húmeda). También debe tenerse en cuenta que una parte de las emisiones estará constituida por partículas pesadas que sedimentarán dentro del predio de la planta.

Una fuente potencialmente significativa de emisiones PM y PM10 es el transporte que se realizará en caminos sin pavimentar.

El horno de secado es también una fuente potencial de emisiones de PM y PM10.

Exceptuando el secado, las emisiones de la planta serán de tipo fugitivas o difusas. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos define "emisiones fugitivas" como aquellas emisiones que razonablemente no se pueden conducir a través de una chimenea, conducto de ventilación y otras aberturas funcionalmente equivalentes¹. Según la definición

¹ Agencia para la Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Título 40 del Código Federal de Regulaciones, Sección 70.2 <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2009-title40-vol15/xml/CFR-2009-title40-vol15-part70.xml>

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

anterior y para el proyecto que nos ocupa las fuentes de emisiones fugitivas son: almacenamiento y manipulación de materiales, fugas de polvo y el transporte de arena desde la cantera,

FUENTES DE EMISIONES DIFUSAS O FUGITIVAS

En la instalación proyectada se identifican las siguientes fuentes fijas:

Área de Alimentación Planta de lavado:

- ✓ Descarga de camiones en el área de acopio de arena natural
- ✓ Almacenamiento de arena natural en Galpón Acopio Natural
- ✓ Carga Transporte por medio de pala cargadora hasta las tolvas de alimentación
- ✓ Caída y/o voladura de arena en cinta transportadora principal que descarga en el cilindro lavador)

Acopio y transferencia de arena en proceso

- ✓ Acopio en galpón de arena fracción > # 20 (rechazo)
- ✓ Acopio en galpón de arena fracción # 70/140 y carga con pala cargadora al horno de secado
- ✓ Transferencia mediante cinta transportadora y acopio en Galpón Material húmedo arena fracción # 20/70. Transferencia con pala cargadora al horno de secado

El material a acopiar y transferir en esta etapa del proceso es arena lavada por lo que su contenido de humedad es elevado minimizándose por ello las emisiones de material particulado, no obstante ello debido a la exposición al aire ambiente irá perdiendo humedad de manera progresiva en la zona que se encuentra expuesta al aire ambiente.

Planta de Secado (las siguientes tareas se realizan bajo techo)

- ✓ Elevación (en cangilones) y zarandeo de material seco
- ✓ Descarga de material seco de los silos y carga a sistema de Big Bags
- ✓ Almacenamiento en galpón de despacho.

Fuente de emisiones móviles:

Tránsito de camiones desde la cantera hasta la planta de procesamiento La distancia a recorrer es 85,5 km, 79 km de los cuales se realizarán a lo largo de la Ruta Provincial N° 40 sobre un pavimento de ripio consolidado y 6,5 km por Ruta Nacional N° 25 pavimentada.

FUENTE DE EMISIÓN PUNTUAL FIJA

Se identifica como fuente puntual fija de emisión de material particulado al Horno de Secado.

ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

Para la estimación de emisiones se utilizarán factores de emisión. Un factor de emisión es una relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y una unidad de actividad. En general, los factores de emisión se clasifican en dos tipos: los basados en procesos y los basados en censos. Los primeros se usan para estimar las emisiones de fuentes puntuales y generalmente se combinan con los datos de actividad recopilados, con encuestas o con balances de masas; en tanto que los factores de emisión basados en censos se usan para estimar las emisiones de las fuentes de área.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

En general, se considera apropiado utilizar factores de emisión cuando los materiales que se emplean se consumen o combinan químicamente en los procesos, o cuando se producen bajas pérdidas de material, por liberación a la atmósfera, en comparación con las cantidades que se tratan en proceso.

La fuente de consulta recomendada para factores de emisión con base en procesos, es el documento AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (US-EPA, 1995a) el cual contiene los factores de emisión determinados en Estados Unidos y donde se encuentran establecidas una gran cantidad de actividades.

Factores de emisión basados en procesos

Entre las unidades de proceso más comunes se encuentran el consumo de energía, el consumo de materia prima, las unidades de producción, el calendario de operación, o el número de dispositivos ó las características de estos. Se ha consultado el volumen 1 del documento AP-42 que se refiere a fuentes fijas puntuales y de área. Los factores de emisión que se incluyen en el documento AP-42 se agrupan en quince (15) capítulos, cada capítulo cuenta con secciones, subsecciones, y sub subsecciones, inclusive, para exponer los factores de emisión por fuentes o procesos industriales específicos.

Factores de emisión basados en censos – Fuentes de Área

Los factores de emisión basados en censos son eficientes para estimar emisiones de fuentes de área que no se pueden caracterizar a través de datos de actividad, consumo de combustibles o consumo de materias primas, datos imprescindibles para aplicar factores de emisión basados en procesos. Estos factores de emisión se encuentran en el capítulo 13 del documento AP-42 que se refiere a fuentes diversas.

Cada sección se presenta como una guía que indica como cuantificar las emisiones. Salvo por leves variaciones, la estructura es la siguiente:

- ✓ General: Describe las principales características de la fuente y da alguna información sobre las emisiones
- ✓ Emisiones: Indica la manera como se generan las emisiones y las condiciones que dominan el proceso
- ✓ Factor o ecuaciones: Indican cuales son los factores, la manera como se utilizan y la metodología de cálculo
- ✓ Controles: Si existen mecanismos de control para reducir las emisiones indica cual es la eficiencia. También indica el uso de factores de emisión que tienen incorporado un sistema de control.
- ✓ Bibliografía: Relaciona todas las fuentes de información donde se puede ampliar algún tema referenciado en el documento.

Con los factores de emisión se calcula la emisión con la siguiente fórmula:

$$E_{\text{partículas}} = FE_{\text{partículas}} \times TA_{\text{toneladas/año}}$$

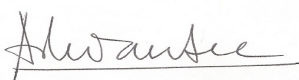
Donde:

$E_{\text{partículas}}$: emisión de partículas

$FE_{\text{partículas}}$: factor de emisión de partículas

TA: Tasa de actividad del manejo y almacenamiento de productos pulverulentos

Ing. Adriana Bec. Consultora
Ambiental Registro N° 170



Elaboró:

Por Transporte Rada Tilly S.A.

Cálculo de emisiones del área de alimentación a la planta de lavado

En esta área se realiza la descarga, almacenamiento y manipulación de la arena natural que ingresa a la planta para su procesamiento

Las emisiones de polvo a partir de las pilas de almacenamiento son el resultado de diferentes actividades tales como:

1. Descarga de arena sobre las pilas de almacenamiento existentes
2. Tránsito de maquinarias (pala cargadora) y camiones en el área
3. Erosión por parte del viento de la superficie de las pilas y de los alrededores de la pila
4. Retiro de arena de las pilas para incorporarlas al proceso

Para el cálculo de los factores de emisión (E, en Kg/t) se utiliza la siguiente fórmula²:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (1)$$

Siendo:

E= factor de emisión

K = factor adimensional que depende del diámetro aerodinámico de las partículas y se indica en la siguiente tabla

U = velocidad media del viento (m/s). Se considera 4.58 m/s

M = contenido de humedad del material (%). Se adopta 1%

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2.5 µm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053*

Las emisiones difusas se calculan multiplicando el factor de emisión por la cantidad de material manipulado o procesado utilizando la siguiente fórmula:

$$E_{\text{difusa}} = FE \times C_{\text{m.p.}}$$

Donde:

E_{difusa} : Cantidad de material particulado emitido a la atmósfera (kg/año)

FE: Factor de emisión (kg/T)

$C_{\text{m.p.}}$: Cantidad de material pulverulento (t/año manipuladas, procesadas o movidas). La producción anual se calcula en 154.560 t/año (70 t/h en turnos de 8 h/día).

Cálculo de emisiones en la cinta transportadora

De Tabla AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (U.S.E.P.A, 1995 a) Sand & Gravel Processing:

Manejo en cinta transportadora	PM	PM10
Factor de emisión (kg/ton)	0.0015	0.00055

² <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0204.pdf>

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Cálculo de emisiones difusas Planta de Secado

Se consideran acá las emisiones de PM (material particulado total) y PM10 en el elevador a cangilones, el zarandeado en seco y el transporte mediante cinta transportadora a la zona de carga de Big Bags.

Las emisiones difusas totales se calculan sumando las emisiones de cada operación mediante la fórmula:

$$\text{Emisiones totales (Kg/año)} = \sum_{i=1}^n (\text{Factor de emisión})_i \times (\text{t/año})_i$$

En la siguiente Tabla se presentan los resultados de las emisiones difusas de material particulado provenientes de fuentes fijas SIN MEDIDAS DE CONTROL:

	PLANTA LAVADO		PLANTA DE SECADO			TOTAL EMISIONES DIFUSAS FIJAS (Kg/año)
	Area descarga y carga	Manejo en cinta transp.	Manejo en cangilones	Zarandeado en seco	Manejo en cinta transp.	
Emisiones PM (Kg/año)	1.253	464	232	1.731	464	4.143
Emisiones PM10 (Kg/año)	593	170	85	804	170	1.821

Cálculo de emisiones de difusas de fuentes fijas con medidas correctoras

Mediante la introducción de medidas correctoras se reducen las emisiones difusas, la fórmula a emplear para el cálculo es la siguiente (para la manipulación de materiales pulverulentos: área de descarga y carga en el proyecto)

$$\text{Em.c.} = \text{Cm.p.} \times \text{FE} \times (1 - \text{ER}/100)$$

Em.c.: Emisión con medida correctora

Cm.p.: Cantidad material pulverulento (t/año manipuladas, procesadas o movidas)

FE: Factor de emisión

ER: Eficacia de reducción de cada medida (ver Tabla)

Medida Correctora	Eficacia de reducción de emisiones (%)
Rociar con agua	50-75
Utilizar rociadores de agua y materiales para cubrir los almacenamiento a cielo abierto	90
Nebulización con agua	90
Selladores (agua + Adhitivo) en almacenamientos a cielo abierto	90
Sistemas lavaruedas	70
Barreras contraviento	70
Tolvas ecológicas	80-90

Como medida correctora se rociarán con agua los almacenamientos de arena a procesar, la eficacia de esta medida según la tabla es 50-75%, se adopta 62.5 %.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Para el manejo con cinta transportadora se reducen los factores de emisión mediante la introducción de medidas de control, en este caso el carenado de la cinta.

Manejo en cinta transportadora CON MEDIDAS DE CONTROL	PM	PM10
Factor de emisión (kg/ton)	0.00007	2.3 E-05

Emisiones difusas totales con medidas de control.

	PLANTA LAVADO		PLANTA DE SECADO			TOTAL EMISIONES DIFUSAS FIJAS (Kg/año)
	Area descarga y carga	Manejo en cinta transp.	Manejo en cangilones	Zarandeado en seco	Manejo en cinta transp.	
Emisiones PM (Kg/año)	470	22	11	1.731	22	2.255
Emisiones PM10 (Kg/año)	222	7	4	804	22	1.058

Cálculo de emisiones de difusas de fuentes fijas con medidas

Cálculo Emisiones Transporte por ruta sin pavimentar

Se considera acá la resuspensión del polvo como resultado del rozamiento de las ruedas de los camiones cuando circulan por la ruta sin pavimentar: 79 km a lo largo de la Ruta Provincial N° 40. La cantidad de polvo que se resuspende por el paso de los camiones depende de las condiciones del camino, de la velocidad de los camiones y de las condiciones meteorológicas.

El factor de emisión E (g/km) se calcula con la siguiente fórmula³:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Donde:

s: Contenido de finos (partículas < 75 µm) en la superficie de la pista no pavimentada (%). Se puede determinar realizando un muestreo del material de la superficie de la pista y posteriormente un análisis granulométrico en el laboratorio. La EPA recomienda un valor de 6,4 % para caminos internos. También se utiliza para canteras 14,1 % y para extracción de arenas 4,8%. Se adopta para s el valor 4,8% por tratarse de arenas.

W: Peso medio del vehículo (t). Se considera 30 toneladas (vehículo con carga)

k, a, b: En la Tabla siguiente se indican los valores de k, a y b para PM10 y PST.

	PM ₁₀	PM ₃₀ - PST
K (g/km)	422,85	1381,31
a	0,9	0,7
b	0,45	0,45

³ Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors. 13.2.2 Unpaved Roads

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Las emisiones por tramo se calculan con:

$$E_{\text{tramo}} = FE_{\text{tramo}} \times (N^{\circ} \text{vehículos/año})_{\text{tramo}} \times \text{longitud}_{\text{tramo}}$$

En nuestro caso consideramos un único tramo de 158 km de longitud.

Para tener en cuenta el efecto de las precipitaciones se aplica la siguiente fórmula:

$$(\text{Emisiones totales})_{\text{corregidas precipitación}} = \text{Emisiones totales} \times (1 - p / 365)$$

Donde p es el número de días al año con precipitación pluviométrica > 0.254 mm. En nuestro caso p=0, no se corrige por precipitación.

Cálculo de emisiones por rutas pavimentadas

El factor de emisión E (g/km) de partículas por resuspensión del material pulverulento depositado en la ruta debido al paso de los camiones se puede determinar con la siguiente fórmula⁴:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

Donde:

k = factor según diámetro aerodinámico de las partículas (ver Tabla siguiente)

sL = material depositado en la carretera (g/m²) (ver Tabla 19)

W = peso medio (toneladas) de los vehículo que circulan por la carretera. Se adopta 30 toneladas



Industria	Material depositado, sL (g/m ²)	
	Rango	Promedio
Fundición de cobre	188-400	292
Producción de hierro y acero	0,09-79	9,7
Plantas de hormigón	11-12	12
Procesado grava y arena	53-95	70
Canteras	2,4-14	8,2

Valores típicos de material depositado en carreteras de diferentes actividades. Se adopta 8.2 g/m².

Las emisiones de material particulado resultantes del transporte en camiones de la arena a procesar son los siguientes:

⁴ USEPA: Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors. 13.2.1 Paved Roads

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Transporte por ruta sin pavimentar (ruta provincial N° 40)

	FACTOR DE EMISIÓN (g/km vehículo)	Nro. De vehículos años	Long. Tramo (km)	EMISIÓN TOTAL (kg/año)
PM30 - PST	2.050	5.520	158	1.787.843
PM10	522	5.520	158	455.655

Transporte por ruta pavimentada (ruta nacional N° 25)

	FACTOR DE EMISIÓN (g/km vehículo)	Nro. De vehículos años	Long. Tramo (km)	EMISIÓN TOTAL (kg/año)
PM30 - PST	704	5.520	13,0	50.503
PM10	135	5.520	13,0	9.694

Cálculo de emisiones de fuente fija (horno de secado)

La USEPA: Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors 11.19.1-1 Sand and Gravel Processing presenta la siguiente tabla:

Table 11.19.1-1 (Metric And English Units).
EMISSION FACTORS FOR INDUSTRIAL SAND AND GRAVEL PROCESSING^a
EMISSION FACTOR RATING: D

Source	Total PM		NO _x		CO ₂	
	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton
Sand dryer (SCC 3-05-027-20)	0.98 ^{b,c}	2.0 ^{b,c}	0.016 ^d	0.031 ^d	14 ^e	27 ^e
Sand dryer with wet scrubber (SCC 3-05-027-20)	0.019 ^{b,f}	0.039 ^{b,f}	g	g	g	g
Sand dryer with fabric filter (SCC 3-05-027-20)	0.0053 ^{b,h}	0.010 ^{b,h}	g	g	g	g
Sand handling, transfer, and storage with wet scrubber (SCC 3-05-027-60)	0.00064 ^j	0.0013 ^j	ND	ND	ND	ND
Sand screening with venturi scrubber (SCC 3-05-027-13)	0.0042 ^k	0.0083 ^k	ND	ND	ND	ND

Donde se selecciona la fuente Sand Dryer with fabric filter al que le asigna un factor de emisión de material particulado total (Total PM) 0.0053 Kg/Mg con el que se calcula la Emisión de PM desde una fuente fija como:

	FACTOR DE EMISIÓN (Kg/Mg)	CMP (ton/año)	EMISIÓN TOTAL (Kg/año)
PM Total	0,0053	154.560	819

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Con respecto a la emisión de material particulado proveniente del horno de secado el proyecto tiene previsto la instalación de una batería de ciclones verticales que actuará como colector primario de polvo, desde allí la corriente de aire pasará a un filtro de mangas de alta capacidad filtrante. La combinación ciclones verticales + filtro de mangas como tratamiento de los gases que salen del horno de secado no se encuentra contemplada en la tabla 11.19. 1-1, por lo que la emisión de de material particulado del horno que se proyecta instalar se espera será menor que la calculada, 819 Kg/año, no pudiendo cuantificar el grado de reducción ya que no están considerados factores de atenuación. Sin embargo, se puede afirmar que la combinación de ciclones verticales + filtros de mangas es muy eficiente en la retención de material particulado (eficiencia del orden del 95%).

GASES DE COMBUSTIÓN

Durante la operación de la Planta de Procesamiento se generarán emisiones gaseosas provenientes de la combustión de combustibles en fuentes estacionarias como móviles.

Cuando una fuente emite contaminantes a la atmósfera, los contaminantes son transportados por el aire, se diluyen y son sujetos a cambios (físicos y químicos) en la atmósfera y finalmente alcanzan a los receptores pudiendo causar efectos en la salud de las personas y en el ambiente.

Fuentes móviles

Para el proyecto que nos ocupa las fuentes móviles de contaminantes a la atmósfera son los camiones que transportan el material desde la cantera a la planta de procesamiento y la maquinaria empleada para la movilización de material dentro en el interior de la planta (pala cargadora) y los vehículos que transportan al personal y materiales necesarios para la operaciones de la planta (repuestos, lubricantes, etc)

Si bien el grado en que las emisiones de contaminantes de estas fuentes dependen del combustible y las condiciones del equipo, y aun cuando las emisiones de fuentes individuales pueden ser relativamente pequeñas, la cantidad de emisiones en conjunto deben ser tenidas en cuenta. Las fuentes móviles generan monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles que contribuyen a la formación de ozono a nivel del suelo.

Fuentes estacionarias

Las principales emisiones gaseosas originadas en fuentes estacionarias son las provenientes del horno de secado donde se utiliza como combustible gas natural.

El gas natural contiene un alto porcentaje de metano (generalmente superior al 85%) y cantidades variables de etano, propano, butano y otros gases (generalmente nitrógeno, dióxido de carbono y helio).

Las emisiones gaseosas producto de la combustión de gas natural incluyen óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), trazas de dióxido de azufre (SO₂), metano (CH₄) y compuestos orgánicos volátiles (COVs) y material particulado.

- ✓ Oxidos de Nitrógeno. Se producen a partir de tres mecanismos distintos. El principal mecanismo para la formación de NO_x es el térmico que se produce a través de la disociación térmica y posterior reacción del nitrógeno (N₂) y el oxígeno (O₂) durante

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

la combustión. La mayor parte del NOx formado a través del mecanismo térmico ocurre en la zona de llama de alta temperatura cerca de los quemadores. La formación del NOx térmico está condicionada por tres factores: concentración de oxígeno, temperatura pico y tiempo de exposición a la temperatura pico. A medida que estos tres factores se incrementan, se incrementan los niveles de emisión de Nox. Los niveles de emisión varían de manera significativamente con las condiciones de operación (temperatura del aire, carga y exceso de oxígeno).

El segundo mecanismo de formación de NOx, denominado indicador de Nox, ocurre inicialmente a través de las reacciones de las moléculas de nitrógeno con el aire y los radicales de los hidrocarburos del combustible. Las reacciones de este mecanismo se producen dentro de la llama y no son significativas cuando se comparan con el NOx formado las reacciones del mecanismo térmico.

El tercer mecanismo de formación de NOx, se denomina fuel NOx, se origina en la evolución y reacción de los compuestos de nitrógeno presentes en el combustible con el oxígeno. Debido al bajo contenido de nitrógeno del gas natural, la formación de NOx por este mecanismo resulta no significativo.

- ✓ Monóxido de carbono. Las emisiones de CO dependen de la eficiencia de la combustión del gas natural.
- ✓ Compuestos orgánicos volátiles. Las emisiones de Compuestos orgánicos volátiles dependen de la eficiencia de la combustión. Las emisiones de COVs se minimizan con medidas que permitan temperatura de combustión elevadas, tiempos de residencia prolongados a esas temperaturas y mezcla turbulenta del combustible y el aire.
- ✓ Óxidos de azufre. Las emisiones de SO₂ como resultado de la combustión de de gas natural son bajas debido al bajo contenido de azufre presente en el gas natural. No obstante ello, las sustancias odorizantes que contienen sulfuros que se agregan al gas natural para detectar fugas, contribuyen a aumenta las emisiones de SO₂ de una manera que resulta no significativa ya que se trata de pequeñas cantidades.
- ✓ Material particulado. Las emisiones de material particulado son muy bajas por tratarse de un combustible gaseoso. Se estima que el material particulado generado en la combustión del gas natural tiene un tamaño inferior a 1 micrómetro y se trata de hidrocarburos de mayor peso molecular que no se quemado completamente. Las emisiones de material particulado se incrementan por la mezcla pobre entre el aire y el combustible o cuando se presentan problemas de mantenimiento.
- ✓ Gases de efecto invernadero. Durante la combustión de gas natural se producen emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O.

Cálculo de las Emisiones de Fuentes Estacionarias

Se calculan las emisiones gaseosas del horno de secado empleando los factores de emisión de la USEPA AP42 Fifth Edition, Volume I. Chapter 11: Mineral Products Industry. Section 11.19.1 Sand And Gravel Processing⁵.

⁵ <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s19-1.pdf>

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Source	Total PM		NO _x		CO ₂	
	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton
Sand dryer (SCC 3-05-027-20)	0.98 ^{b,c}	2.0 ^{b,c}	0.016 ^d	0.031 ^d	14 ^e	27 ^e
Sand dryer with wet scrubber (SCC 3-05-027-20)	0.019 ^{b,f}	0.039 ^{b,f}	§	§	§	§
Sand dryer with fabric filter (SCC 3-05-027-20)	0.0053 ^{b,h}	0.010 ^{b,h}	§	§	§	§
Sand handling, transfer, and storage with wet scrubber (SCC 3-05-027-60)	0.00064 ^j	0.0013 ^j	ND	ND	ND	ND
Sand screening with venturi scrubber (SCC 3-05-027-13)	0.0042 ^k	0.0083 ^k	ND	ND	ND	ND

La tabla presenta emisiones no controladas. Los factores de emisión del horno están expresados en kg/Mg de material seco producido. Se señala que los mecanismos de control no afectan a las emisiones por lo que se deben considerar los factores para emisiones no controladas.

	FACTOR DE EMISIÓN (Kg/Mg)	CMP (ton/año)	EMISIÓN TOTAL (Kg/año)
PM Total	0,0053	154.560	819
NOx	0,016	154.560	2.473
CO2	14	154.560	2.163.840

Emisiones de Fuentes móviles.

Las emisiones de CO, CO₂, CH₄, NO_x, SO_x, y metales, están asociadas principalmente a gases de combustión producidos por la maquinaria de explotación y camiones que transportan la arena desde la cantera.

Para el cálculo se emplean los factores de emisión de:

CORINAIR: Inventario de emisiones atmosféricas realizado por la European Environmental Agency

- ✓ Sección 1.A.3.b.i-iv. Exhaust Emissions from road transport
- ✓ Sección 1.B.1.a Coal mining and handling
- ✓ Sección 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Factores de emisión asociado al proceso de combustión de maquinaria (vehículos ligeros y pesados), expresados en g/kg combustible (CORINAIR)

Parámetro	Gasolina LDV	Diesel LDV	Diesel HDV
CO	152,3	7,40	7,58
NO _x	13,22	14,91	33,37
CO ₂ (kg/kg combustible)	3,18	3,14	3,14

LDV: Low Duty Vehicle (Vehículos ligeros)

HDV: Heavy Duty Vehicle (Vehículos pesados)

Fuente: Table 3-5; 3-6 y 3-11. Sección 1.A.3.b.i-iv. EMEP/CORINAIR 2013

Factores de emisión para gases de combustión según el D. 503/2004

Gas Oil	F.E. (Decreto 503/2004) kg/GJ
CO ₂	80
NO _x	0,346
SO _x	0,0943

Fuente: Guía de apoyo para la notificación de las emisiones en explotaciones a cielo abierto y canteras. Junta de Andalucía⁶

Para el cálculo se consideró el siguiente tránsito de camiones y el correspondiente consumo de combustible:

CALCULO CONSUMO DE COMBUSTIBLE		
DISTANCIA DIARIA recorrida por un camión	171,00	KM/DÍA
DISTANCIA TOTAL /DÍA	3.420,00	KM/DÍA
CONSUMO COMBUSTIBLE	1,00	LITROS /KM
CONSUMO COMBUSTIBLE DIA	3.420,00	LITROS GAS OIL /DÍA
CONSUMO COMBUSTIBLE AÑO	943.920	LITROS GAS OIL /AÑO
DENSIDAD GAS OIL	0,85	KG/LITRO
CONSUMO EN PESO GAS OIL AÑO	802.332	KG GAS OIL/AÑO

	FACTOR DE EMISION	EMISIÓN TOTAL	
CO (g/kg comb)	7,40	5.937	Kg CO/año
CO ₂ (kg/GJ)	80	2.721.510	Kg CO ₂ /año
NO _x (kg/GJ)	0,346	11.771	Kg NO _x /año

6

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/administracion_electronica/Tramites/Vigilancia_Preencion/Modelos/EPTR/Modelos/Guias_apoyo/Guia_%20Ep3b_Explotaciones_cieloabierto_canteras.pdf

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

- **Líquidos cloacales (caracterizar el efluente en el punto de descarga).**

Los líquidos cloacales se generarán en los sanitarios, su destino final será el pozo absorbente previo paso por una cámara séptica. Teniendo en cuenta la cantidad de personas que trabajarán en la planta se estima el caudal medio diario en 2.000 l/día. La cámara séptica se construirá para un tiempo de retención de 24 horas como mínimo. Se construirá in situ con fondo de losa de hormigón armado y paredes con mampostería de ladrillos comunes revocados con hidrófugo o impermeabilizadas con pintura asfáltica.

- **Biosólidos cloacales (en caso de obras de saneamiento cloacal).**

No se generarán biosólidos.

- **Lodos/barros residuales**

En la Planta de Procesamiento de arenas el tratamiento de las aguas residuales consiste en una primera etapa de recuperación de partículas sólidas de tamaño fino (pasante malla #140) la que se realiza mediante hidrociclones, una segunda fase de clarificación de las aguas entregadas por éstos mediante un clarificador y una etapa final de secado en balsas de los lodos obtenidos en la etapa previa de clarificación.

Los efluentes considerados contienen sólidos en suspensión de naturaleza arcillosa, con bajo peso específico y con un tamaño de partícula menor que 105 micras. Ver Anexo Documentos Protocolo Analítico 52104 IL&A Ingeniería Laboral y Ambiental – División Laboratorio.

La pulpa de alimentación ingresa al clarificador parcialmente floculada por el fondo del mismo allí entra en contacto con manto de lodos, forzándose la mezcla íntima de las partículas sólidas con el floculante. Las aguas clarificadas en su trayectoria ascendente atraviesan el manto de lodos el que actúa como un filtro reteniendo las partículas sólidas obteniéndose en los vertederos un agua de baja turbiedad que es reciclada al proceso de la Planta de Procesamiento de arenas. El porcentaje de recuperación de aguas es del 92 % (184 m³/h sobre un total de 200 m³/h).

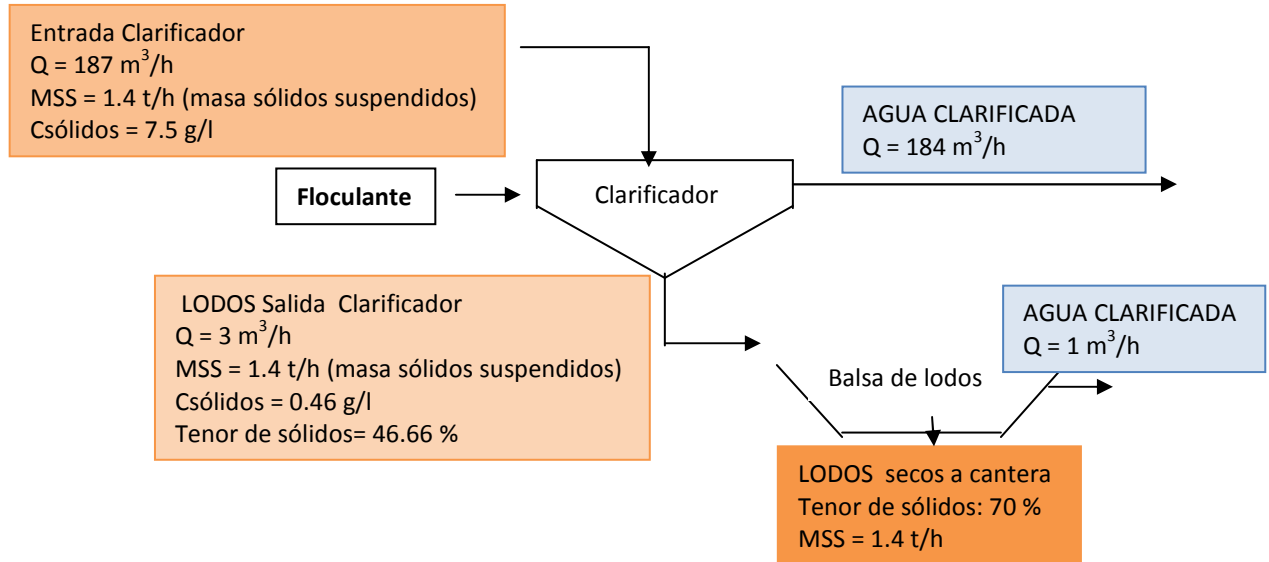
El efecto de filtrado del manto es más elevado cuanto mayor es la altura del mismo, siendo las limitantes la altura del tanque y el par de giro del accionamiento del sistema de rastras de extracción de lodos.

Los parámetros de control del sistema son el nivel de la interfase líquido –sólido o el par de accionamiento, cualquiera sea el sistema adoptado el resultado es una señal proporcional a su altura actuando sobre el sistema de extracción de lodos (bomba de evacuación) de modo de mantener una concentración de sólidos continua y uniforme a lo largo del tiempo, reduciendo de este modo las pérdidas de agua con el lodo y obteniendo un lodo con una alta concentración de sólidos, entre el 40 y el 55 % en peso.

En el proceso de floculación – clarificación además de obtener agua clarificada que se reutiliza en la planta se obtiene una fracción sólida en forma de pulpa espesa, lodos, los que son bombeados a las balsas de evaporación. Una vez secos serán extraídos y transportados mediante camiones hasta la cantera “La Picada” para su empleo como material de relleno.

<p>Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170</p> 	<p>Elaboró:</p>	<p>Por Transporte Rada Tilly S.A.</p>
---	-----------------	---------------------------------------

Las balsas de lodos se construirán con una base arcillosa a los fines de su impermeabilización y una vez en operación permitirán la recuperación del agua que el propio material expulsa por compactación natural, se estima que el caudal de agua a recuperar por este medio es 1 m³/h.



Se construirán dos balsas de evaporación de 720 m^3 de capacidad cada una, siendo el tiempo de retención hidráulico 30 días. Sus dimensiones serán largo = 40 m, ancho = 18 m, tirante de líquido = 1 m. Operarán de la siguiente manera: una en funcionamiento recibiendo el aporte de los lodos de lavado y la otra fase de secado y retiro de lodos.

Las balsas recibirán, además de los lodos de lavado, los líquidos procedentes de los sistemas de limpieza de la planta y equipos a través de la red interior de drenaje y los sólidos retenidos en los filtros de mangas del sistema de tratamiento de gases del horno de secado.

En ellas se producirá la decantación de los lodos y desborde del agua limpia en muro de hormigón, se construirá un depósito de agua limpia y recuperación mediante electrobomba sumergible lo que permitirá la recuperación de parte del agua utilizada en el proceso de lavado eliminando la descarga de efluentes líquidos. El lodo con bajo contenido de humedad (tenor de sólidos 70%) se retirará con pala cargadora y se transportará en camiones a las áreas a restaurar de la cantera.

Los lodos con bajo contenido de humedad son residuos mineros de tipo inerte ya que, debido a su naturaleza arcillosa, no experimentan ninguna transformación física, química o biológica significativa. No son solubles ni combustibles ni reaccionan física ni químicamente, no son biodegradables, por lo que no provocan contaminación en el ambiente ni tampoco afectan a la salud humana. Por lo anterior su impacto a corto y largo plazo sobre el ambiente será despreciable.

En cuanto al agua clarificada resultante, tendrá las mismas características físico químicas que el agua cruda de pozo por cuanto los procesos de la planta no producen cambios en su

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

composición química. El grado de eficiencia esperado en la recuperación de agua de proceso es del 92.5 % lo que permitirá asegurar una buena gestión del recurso.

A los fines de prevenir los riesgos derivados del acceso a las balsas se adoptarán medidas tales como señalización y vallado.

- **Efluentes industriales (caracterizar el efluente antes del tratamiento y en el punto de descarga)**

No se generarán líquidos industriales en la Planta de Procesamiento de arenas.

- **Residuos sólidos urbanos.**

Durante la etapa de operación de la Planta se generarán residuos sólidos urbanos en la oficina, en el comedor y en el taller de mantenimiento (embalajes de materiales).

Se clasificarán de la siguiente manera:

- ✓ Residuos sólidos no reciclables: residuos orgánicos (restos de alimentos), papel, plástico o cartón sucios, elementos fabricados con poliestireno expandido (telgopor) tales como embalajes, residuos de barrido, cintas, guantes y trapos no contaminados, etc.

Los residuos sólidos no reciclables se almacenarán en forma transitoria colocándolos en bolsas resistentes dentro de recipientes de color amarillo con tapa identificados con el rótulo "RESIDUOS SÓLIDOS". La disposición final de estos residuos se realizará en el basural municipal.

- ✓ Residuos sólidos reciclables: papel y cartón limpio y seco no revestido en plástico, plástico, metales, vidrio.

Los residuos sólidos de tipo urbano reciclables serán almacenados transitoriamente en la planta en recipientes de color verde con el rótulo "RECICLABLES" en letras negras. Este tipo de residuos serán enviados a reciclaje.

- ✓ Residuos reutilizables: tambores limpios, envases limpios, etc.

En cuanto a los residuos sólidos reutilizables, éstos se almacenarán en recipientes de color blanco con la leyenda "REUTILIZABLES" para ser utilizados posteriormente por la empresa o también podrían acceder a estos materiales quien los solicitare si la empresa decidiera no reutilizarlos.

- **Residuos industriales (tipificar).**

Durante la operación se generarán residuos industriales tales como: objetos o piezas mecánicas, de madera o plásticas, libres de hidrocarburos. Se incluye material de desguace, componentes eléctricos, bandas de cintas transportadoras, envases y tambores metálicos libres de hidrocarburos, consumibles, neumáticos, etc.

Serán almacenados transitoriamente en un sitio específico de acceso restringido destinado a ello dentro del predio de la planta el que se identificará mediante cartelería.

Los residuos se clasificarán en:

- ✓ Residuos reciclables: elementos metálicos, material de desguace, cables u otros elementos susceptibles de ser vendidos a terceros.

<p>Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170</p> 	<p>Elaboró:</p>	<p>Por Transporte Rada Tilly S.A.</p>
---	-----------------	---------------------------------------

- ✓ Residuos no reciclables. Chatarra (motores, bombas fuera de uso, bandas de cintas transportadoras, correas) Serán enviados a disposición final al basurero municipal.

- **Residuos inertes**

En la primera etapa de hidrociclado se producirán 1.05 t/h (8.4 t/día) de arena de tamaño >20# con un contenido de humedad de 16 %. Esta fracción, denominada "Rechazo" o "Sobretamaño" será transportada diariamente mediante camiones a la cantera La Picada donde será empleada para remediación de las áreas intervenidas.

- **Residuales peligrosos (discriminar por corriente).**

En el Taller de Mantenimiento de la Planta se generarán los siguientes residuos peligrosos de acuerdo a la clasificación establecida en el Anexo I de la Ley Nacional N° 24.051 y la Resolución de la SAyDS de la Nación N° 897/02

- ✓ Residuos peligrosos líquidos: aceites usados (corriente Y8 desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados)
- ✓ Residuos peligrosos sólidos: trapos/paños/guantes impregnados con aceite o hidrocarburos, material absorbente embebido en aceite o hidrocarburos (corriente Y48 materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en las categorías Y8 y Y9).

Para su almacenamiento transitorio se utilizarán 2 (dos) tambores o recipientes de plástico de 200 litros de capacidad con tapa, adecuadamente protegidos de la intemperie y limpios con las identificaciones originales removidas. Los residuos se depositarán dentro de los recipientes en bolsas plásticas resistentes que aseguren su estanqueidad. Serán identificados con rótulos con las leyendas "ACEITES USADOS" Y "RESIDUOS CON ACEITE".

El sitio destinado al almacenamiento transitorio estará debidamente ventilado, ubicado a una distancia mínima de 15 metros de la línea municipal, tendrá piso de hormigón impermeabilizado con pintura epoxy y con una contención secundaria de volumen mínimo igual al 110% de la capacidad de almacenamiento a los fines de la recolección y concentración de posibles derrames. Contará con equipamiento para la protección contra incendios (extintor). A los fines de su disposición final serán trasladados y gestionados por una empresa habilitada para el transporte y tratamiento de este tipo de residuos por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

- **Emisiones de ruido (indicar niveles continuos y picos) considerando receptores.**

La Planta estará ubicada en una zona periurbana a 1.900 m del centro urbano de Dolavon, no existiendo en las inmediaciones ningún núcleo de población por lo que no habrá receptores inmediatos de las emisiones de ruido. En dirección sudeste a una distancia de 1.140 m se encuentra el autódromo municipal.

Se considerarán dos tipos de fuentes emisoras de ruido para el proyecto en análisis:

1. FOCOS FIJOS: motores y elementos móviles de la instalación (zarandas, cilindro lavador, escurridor vibrante, cintas transportadoras y elevador a cangilones) que producirán un nivel de ruido uniforme cuando la planta se encuentre en operación.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Planta de Lavado y clasificación

El equipamiento ha sido diseñado y fabricado de manera tal que los riesgos que resultan de la emisión de ruido sean los más bajos posibles teniendo en cuenta los recursos tecnológicos disponibles.

Ejemplo de esto son el cilindro lavador que gira sobre una bancada motriz con neumáticos comerciales inflados, las cribas vibrantes de las plantas de hidrociclono se accionan a alta frecuencia y baja amplitud y están montadas sobre resortes helicoidales para minimizar las vibraciones.

El fabricante informa que, tomando como referencia los datos de emisión de ruidos de máquinas de idénticas características a las instalar, el nivel de ruido emitido por la maquinaria es inferior a 80 dB(A).

Planta de Secado

El fabricante informa que en plantas tipo de secado se registran valores de nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) comprendidos entre 53.2 y 57.1 dB(A)

Las tareas a desarrollar en la planta emitirán al exterior ruidos cuyos niveles serán inferiores a 85 dB(A).

2. FOCOS MÓVILES: vehículos y máquinas. Se trata de los camiones que transportan y descargan los áridos en la planta y las palas cargadoras que alimentan las cintas transportadoras.

Serán monitoreados a los efectos de evitar que superen los valores permitidos, nivel sonoro continuo equivalente inferior a 85 dB en jornadas de 8 horas sin protectores auditivos (Resolución Nacional 295/03 Anexo V Acústica).

De acuerdo a lo anterior es posible anticipar que no habrá riesgo ambiental por ruido en el perímetro del predio y que en los microclimas laborales se cumplirá con la legislación vigente (Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo).

Una vez que la planta se encuentre en operación se medirán los niveles de ruido en puntos definidos dentro del predio de la planta los que se seleccionarán en base a la actividad desarrollada y previo estudio de las rutinas de trabajo para la determinación la presencia de ruidos molestos al vecindario.

- **Radiaciones ionizantes y no ionizantes.**

Se indican a continuación y a modo de referencia las temperaturas en el área de la Planta de Secado:

Temperatura en el secador (horno):

El horno se encuentra aislado térmicamente con manta de lana de vidrio mineral de 50 mm y protegido por forro metálico con capa SAE 1010 N° 18 en toda su longitud.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro N° 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

Temperatura en el secador (horno):	
Temperatura entrada del árido a secar :	temperatura ambiente
Temperatura del material seco a la salida del horno :	140°C
Temperatura de gases en cámara y ciclones:	185°C (máxima de diseño)
Temperatura en filtro de mangas:	175°C (máxima de diseño)
Temperatura en la cercanía del horno	55°C-75°C

Temperaturas en zaranda – elevadores y silos	
Temperatura de clasificación y almacenamiento:	125°C-130°C (zaranda y silos).
Temperatura de despacho (Big Bag):	40°C-45°C (máxima)

- **Otro/s.**
No están previstos.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------

III.D Etapa de cierre o abandono

En este punto deberá describir el destino programado para el sitio y sus alrededores, al término de las operaciones, especificando:

III.D.1. Programas de restitución del área con descripción de tareas involucradas.

Las tareas a realizar dentro del Programa de restitución del área luego de finalizada la etapa de operación de la Planta de Procesamiento de arenas silíceas son las siguientes:

- ✓ Desmantelamiento de las instalaciones.
- ✓ Desarmado, recuperación y transporte de las estructuras metálicas.
- ✓ Desarmado y traslado del equipamiento electromecánico.
- ✓ Desmonte de pavimentos y veredas.
- ✓ Demolición de estructuras de hormigón.
- ✓ Clausura y cegado de pozo absorbente.
- ✓ Limpieza del predio, transporte y disposición final de residuos.
- ✓ Relleno y nivelación del área.
- ✓ Aporte de material apto para la revegetación natural del área afectada.
- ✓ Evaluación ambiental del sitio. Es imprescindible para que todos los actores involucrados, dueño del predio, usuarios, autoridades y público en general, dispongan de la información necesaria para definir sus responsabilidades y proyectar las acciones que les pudiere corresponder.

Los objetivos de la Evaluación Ambiental del sitio son los siguientes:

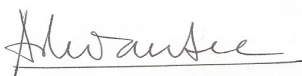
1. Identificar y cuantificar los peligros presentes en el sitio ya sea para los futuros usuarios como así también para la comunidad en su conjunto.
 2. Identificar y cuantificar los riesgos para la salud humana y el ambiente.
 3. Elaboración del Modelo Conceptual del sitio el que contendrá los resultados de la totalidad de las evaluaciones, estudios e investigaciones realizadas.
- ✓ Recuperación ambiental del sitio. Se procurará recuperar el área minimizando el impacto ambiental remanente. Para ello se generarán las condiciones ambientales que promuevan la revegetación con la vegetación nativa, con ello también se minimizará la erosión.

III.D.2. Monitoreo post cierre requerido

La necesidad o no de diseñar e implementar un Programa de Monitoreo post cierre estará determinada por el Modelo Conceptual del sitio, ya que es la base sobre la cual se diseñará el curso de acción a seguir tras el cierre.

III.D.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

A la fecha no existen planes de uso del área.

Ing. Adriana Bec. Consultora Ambiental Registro Nº 170 	Elaboró:	Por Transporte Rada Tilly S.A.
--	----------	--------------------------------