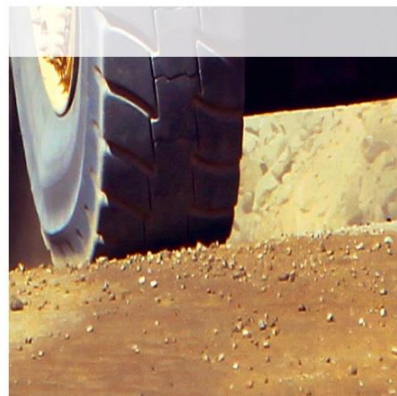
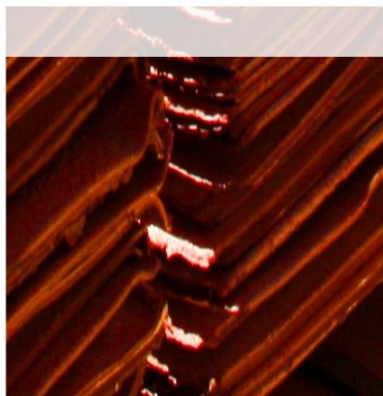
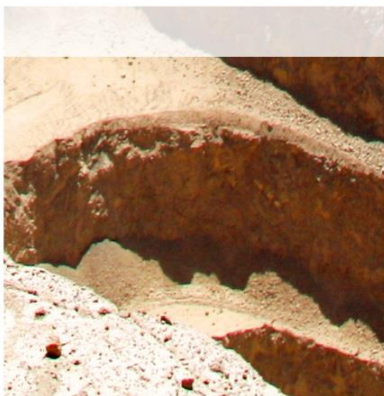




LB-SP-GPR-TFA-0021

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Elaborado Por: Alejandro Huanca A. Jefe de turno SX-EW	Revisado Por: Superintendente operaciones procesos Jefe operaciones procesos	Aprobado Por: Gerente de Procesos
Fecha : 22/10/2009	Fecha : 29/02/2016	Fecha : 05/04/2016

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
1	22/10/2009	Elaboración del documento	Alejandro Huanca.
2	17/11/08	Incorporación de evaluación de riesgo DS	Eric Arriagada P
3	22/10/09	Incorporación de evaluación de riesgo DS	Alejandro huanca
4	22/10/09	Se actualiza fecha de vigencia. No aplica actualización al documento.	Alejandro huanca
5	07/09/12	se actualizan portada y logos	Eric Arriagada P.
6	23/01/14	Actualización portada y logos	Eric Arriagada P.
7	18/04/16	Se actualiza formato, portada, logo , incorporación de evaluación de riesgo y Revisión de procedimiento	Fernando Videla.
8	24/03/2022	Actualización de formato	Diego Olivares G.
9	03-07-2024	Actualizacion Vigencia	Pedro Vega Lemus

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



ÍNDICE

I. __ PROPÓSITO	4
II. __ ALCANCE	4
III. __ RESPONSABILIDADES.....	4
IV. _ TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS.....	5
V. _ REFERENCIAS.....	5
VI. _ DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD	5
6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	5
6.2. EQUIPO DE TRABAJO.....	6
6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).....	6
6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	6
6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	7
6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
6.7. OTROS	28
VII. _ FORMULARIOS.....	29
VIII. ANEXOS.....	30

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



I. PROPÓSITO

Definir la forma correcta de operar el equipo Decantador Westfalia de modo de obtener el mejor resultado operacional y asegurar su vida útil de acuerdo con la especificación técnica.

II. ALCANCE

Este procedimiento debe ser de conocimiento del operador de Patio de Estanque, del jefe de Turno de SX-EW, del jefe de Planta SX-EW y del Metalurgista de SX-EW. Este procedimiento debe ser aplicado por el Operador de Patio de Estanque bajo la supervisión del jefe de Turno.

III. RESPONSABILIDADES

Gerente de procesos

Es responsable entregar las directrices y lineamientos de seguridad y desarrollo sustentable para la superintendencia y generar los recursos.

Superintendente operaciones procesos

Es responsable de revisar y controlar la correcta aplicación del procedimiento LB-SP-GPR-TFA-0021 y administrar los recursos.

El Supervisor de Turno de SX-EW

Responsable de controlar el cumplimiento de este procedimiento.

Operador de Patio Estanque

Responsable de desarrollar las actividades inherentes a la operación del decantador Westfalia a través de este procedimiento.

Metalurgista de SX-EW

Código : LB-SP-GPR-TFA-0021
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 09

Última Revisión : 03/07/2024
Vigencia : 24/11/2026

4 de 33

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Responsable de proporcionar al jefe de Planta los parámetros y/o especificaciones técnicas bajo las que debe operar el equipo.

Debe dejar registro de las novedades diaria en libro dispuesto para esto el cual se ubica en sala de calentadores.

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

Tambor, Tornillo, Torque, Vibración y Diferencial se encuentran definidos en el punto N°4, Generalidades.

Arcillas: Son tierras provenientes de fosilizaciones de material orgánico y que se encuentran en diferentes lugares del mundo. Se caracterizan por poseer una gran superficie de adsorción de iones ó especies químicas de determinadas características eléctricas. Algunos nombres comerciales son, Kieselgur, Diactiv, Zeolita, Minclay, Oil Dry Pro-active II, TF-1000, etc.

Panel de Control: Se refiere a la botonera del equipo en donde se encuentran todos los comandos de operación. El equipo posee sólo un tablero de control.

V. REFERENCIAS

Procedimiento de Tratamiento de Orgánico con Arcillas.

Manual de operación decantador Hysep MD-44

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD

6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

La siguiente tabla de evaluación es el resumen del riesgo de la actividad refleja el resultado de la evaluación de riesgos detallada en la QRA del proceso a describir

Actividad	Resumen
-----------	---------

Código : LB-SP-GPR-TFA-0021
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 09

Última Revisión : 03/07/2024
Vigencia : 24/11/2026

5 de 33

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Operación de cantador westfalia	14	10	4. Mayor	Salud y Seguridad

Tabla evaluación: Resumen del Riesgo de la Actividad

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

N/A

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad
- Respirador de medio rostro con filtros mixtos para gases y polvos
- Protector auditivo
- Tenida antiácida
- Guantes de cuero
- Zapatos de seguridad
- Guantes antigolpes nivel 05

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Calderas de baja presión.
- Estanque recepción de agua (domo).
- Estanque de combustible (petróleo).
- Bombas de combustibles alimentación a calderas.
- Bomba descarga de combustible.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



- Bomba dosificadora de reactivos para tratamiento de caldera.
- PH metro de terreno.
- Conductímetro.
- Compresores.
- Reactivos.

6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

N/A

6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El Decantador Westfalia es un equipo mecánico de funcionamiento eléctrico, que fue diseñado para separar sólidos contenidos en una solución acuosa u orgánica ó bien, para separar orgánico contenido en una solución acuosa ó al revés. La separación la logra por centrifugación a alta velocidad del flujo alimentado, separándose de éste los productos con mayor gravedad específica.

Su cuerpo está constituido por un cilindro hueco de extremo cónico que gira en posición horizontal sobre 2 descansos ubicados en los extremos. Este cilindro se conoce como “Tambor”. En su interior se encuentra un tornillo sinfín concéntrico apoyado por los extremos en los mismos descansos y que gira en el mismo sentido del tambor. Tanto el tornillo como el tambor poseen su propio motor, los que les hacen girar en forma independiente uno del otro.

El equipo opera en forma continua, recibiendo la alimentación por un extremo y generando los productos separados por el otro. Ver figura N°1.

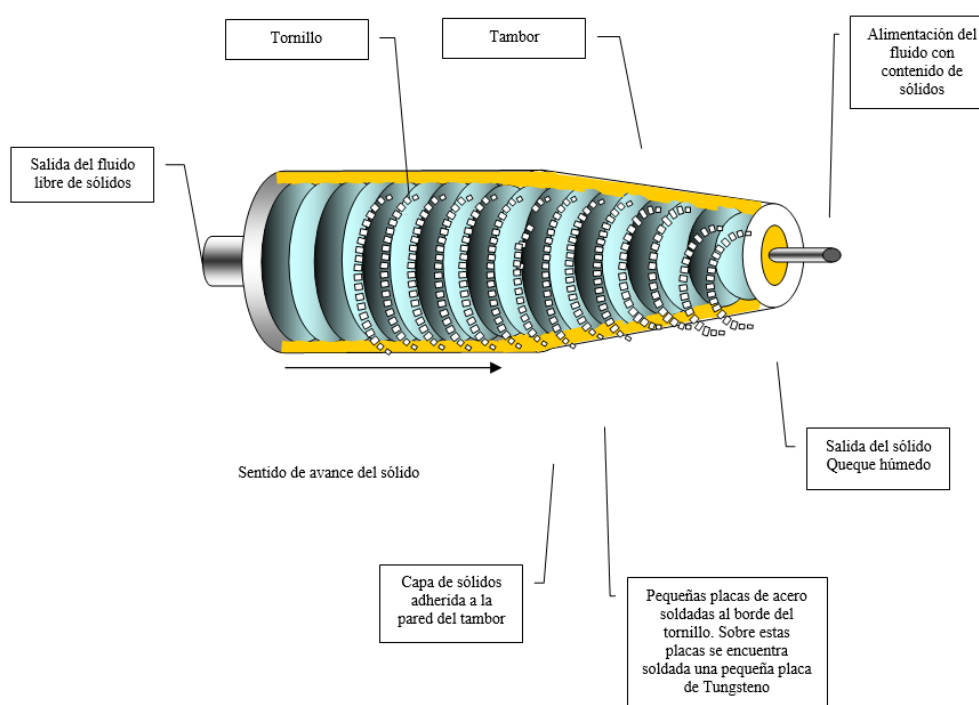
El flujo de alimentación con su contenido de sólidos ingresa en forma continua por un extremo del tambor. Como el tambor se encuentra girando produce la centrifugación de los sólidos hacia las paredes del tambor. Los sólidos forman una capa en la pared del tambor de ½ centímetro de espesor ó más dependiendo de la concentración de éstos

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

en el fluido de alimentación. El tornillo interno gira desplazando laminarmente esta capa hacia el extremo cónico del tambor, por donde se produce finalmente la purga del sólido como un queque de baja humedad. El fluido centrifugado libre de sólidos abandona el equipo en forma continua por el centro del extremo cilíndrico del tambor.

La parte del tornillo que entra en contacto con la capa de sólidos adherida al tambor es el perímetro exterior del tornillo, de modo que esta parte se encuentra expuesta a mayor desgaste. Para reducir el desgaste en esta zona, al tornillo se le han soldado en todo su perímetro unas pequeñas paletas de acero inoxidable de forma cuadrada. Sobre estas paletas se encuentran soldadas unas placas de Tungsteno que son las que desplazan la capa de sólidos hacia la parte cónica del tambor.

Figura N°1. Descripción Esquemática del Funcionamiento



Debido a que el tambor y el tornillo giran en el mismo sentido, el tornillo debe girar necesariamente más rápido que el tambor para poder arrastrar los sólidos hacia la salida. Si ambos giraran a la misma velocidad, el tornillo no podría remover los sólidos de la pared del tambor. Este desfase de velocidades es conocido como “Velocidad

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Diferencial” y corresponde a la velocidad angular del tornillo en RPM menos la velocidad angular del tambor en RPM. Entonces, si dentro del equipo hay una alta cantidad de sólidos que remover, la Velocidad Diferencial debe aumentar, es decir, el tornillo debe girar más rápido respecto del tambor para sacar más sólidos. En caso contrario la Velocidad Diferencial puede mantenerse en su valor mínimo seteado que es 7 RPM. (El máximo valor seteado es 19 RPM).

Cuando el tambor se encuentra girando con carga en su interior, está produciendo un “Torque” de fuerza en el eje del motor que lo impulsa, es decir, la fuerza que requiere el motor para hacer girar el tambor en forma angular se conoce como “Torque”. De este modo, si el tambor que debe girar a “X” RPM se encuentra muy pesado el torque será alto, es decir, el motor tendrá que trabajar a un mayor amperaje para mantener las “X” RPM del tambor.

El Torque es la variable del equipo que indica qué tan forzado o liviano se encuentra trabajando, por lo que resulta fundamental llevar un buen control de esta variable en la operación de este equipo. Esta variable es adimensional.

El torque puede elevarse debido a una alta acumulación de sólidos en el interior del tambor. El sólido puede acumularse debido a una alimentación muy elevada ó por un excesivo flujo de alimentación ó también por tener el sólido una alta viscosidad que dificulte su desplazamiento hacia el punto de salida.

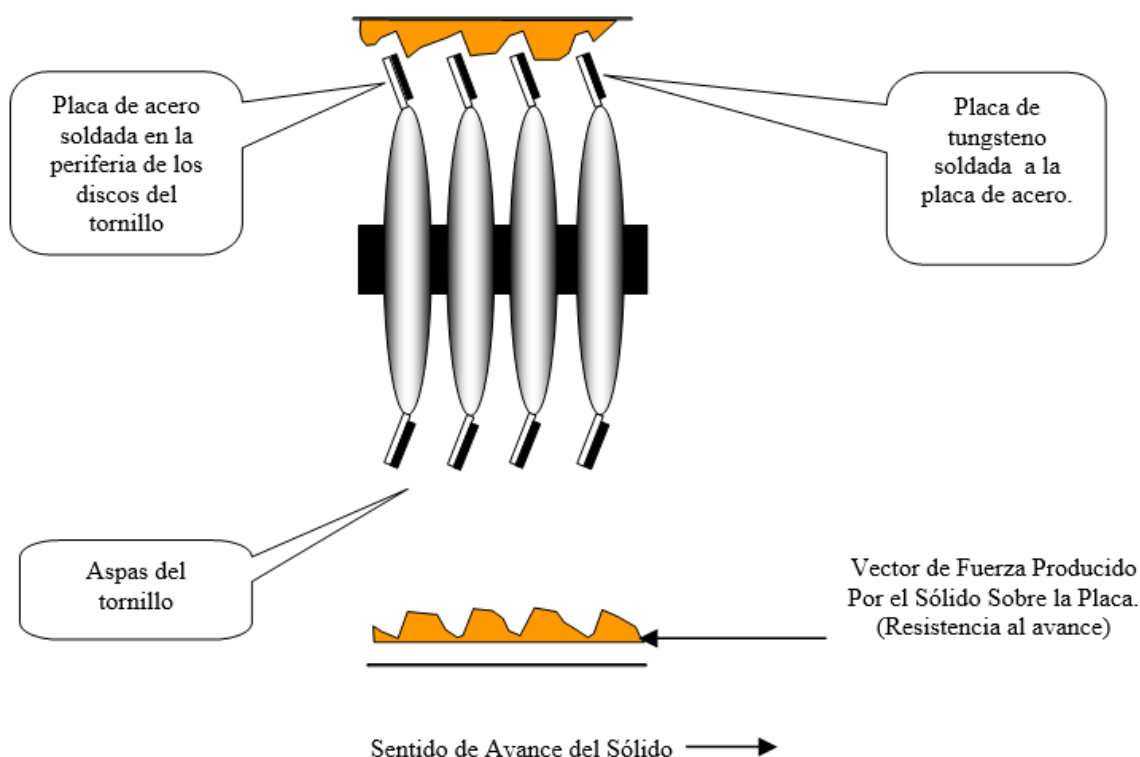
Cuando el Torque se eleva en forma reiterativa es porque el equipo no está trabajando en buenas condiciones. En este caso debe detenerse el equipo, realizar un lavado interno con agua desmineralizada y modificar las variables operacionales como flujo y concentración hasta lograr la condición normal.

El alto Torque puede producir un severo daño al equipo. En efecto, el excesivo esfuerzo que pueden realizar las placas de acero al mover hacia delante una gruesa y posiblemente viscosa capa de sólidos produce la flexión hacia atrás de las placas de acero. Si una placa de acero se flecta, se produce el desprendimiento de la placa de

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

tungsteno, la que permanece girando dentro del tambor produciendo daños en el resto de las placas como una reacción en cadena.

**Figura N°2. Sección Transversal del Tornillo.
Ilustración de Placas de Acero y Tungsteno.**



La figura N°2 es una vista de perfil del decantador en donde se ha exagerado el tamaño de las placas de acero y tungsteno. También se muestra el perfil del avance de la capa de sólidos impulsada por el giro del tornillo con sus placas de acero y tungsteno.

Si el sólido ofrece una gran resistencia a la placa que lo desplaza, la placa puede sufrir una flexión hacia atrás con el consiguiente desprendimiento de la placa de tungsteno. (El tungsteno y el acero poseen diferentes coeficientes de elasticidad).

Un problema común de todas las centrífugas es la desigual distribución de la carga dentro del tambor, es decir, cuando el centro de masa de la carga no coincide con el centro ó eje imaginario del tambor. Cuando esto ocurre, la centrífuga comienza a vibrar

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



y la amplitud de la vibración es proporcional al desfase entre el centro de masa de la carga y el eje del tambor. Esto ocurre normalmente con las lavadoras automáticas, las que vibran cuando durante la operación de centrifugado la ropa ha quedado mal distribuida.

El decantador Westfalia, ocasionalmente puede presentar problemas de vibración por mala distribución interna de la carga. Dado que el tambor está girando mientras está ingresando la caga (fluido con sólidos en suspensión), la distribución de los sólidos centrifugados en las paredes del tambor es muy homogénea y por lo tanto no produce vibraciones. Sin embargo, si el equipo es detenido por alguna razón y, no se le inyecta agua durante su detención, puede producirse el desprendimiento de los sólidos desde la parte del tambor que quedó para arriba (como desprendimientos dentro de una mina subterránea). En este caso el sólido en el interior del tambor ha quedado descompensado y producirá vibraciones cuando el equipo corra nuevamente, a menos que sea lavado antes de iniciar su operación.

Las vibraciones también pueden ser producidas por algún cuerpo extraño que ingrese al equipo junto con la alimentación (un tornillo, una tuerca, una piedrecilla, etc). En este caso existe nuevamente el serio riesgo de que el cuerpo extraño pueda romper ó desprender una placa de tungsteno con el consecuente rompimiento del resto de las placas. Por lo tanto, cada vez que aparece vibración en el equipo, se realizan lavados con agua hasta que la vibración se reduce a un nivel mínimo. Si a pesar de los lavados la vibración no se reduce, entonces esto significa que puede haber algún cuerpo extraño en el interior ó que los sólidos en el interior están mal distribuidos y debido a su alta compactación no se pueden remover con la inyección de agua. Entonces el equipo debe ser detenido para posteriormente abrirlo y determinar la causa que produce la vibración.

Otros problemas que produce la vibración son los ruidos molestos en el área; daños en los rodamientos de los descansos del equipo y daños en la estructura soportante.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Las aplicaciones más comunes del decantador Westfalia y otros decantadores de la competencia se encuentran en la industria de alimentos, utilizándose para separar la materia grasa de la leche ó para extraer zumos de las frutas, etc. En la industria minera, específicamente en las plantas SX-EW, existen 2 aplicaciones generales y que resultan bastante diferente de los propósitos originales para lo que fue diseñado el equipo. Estas aplicaciones son:

- Separación del crud en orgánico, acuoso y sólidos.
- Separación de sólidos del orgánico después del “Tratamiento del orgánico con arcillas”.

En el caso del crud, el equipo es capaz de recibir como alimentación esta emulsión y separarla en sus 3 productos componentes, acuoso, sólidos y orgánico. Para ello es necesario introducir una pequeña modificación en el equipo, la tercera salida.

La Separación de sólidos del orgánico después del “Tratamiento del orgánico con arcillas” es el caso de Lomas Bayas. En efecto, Lomas Bayas no utiliza el decantador Westfalia en la separación de crud debido a que existen muy bajos niveles de esta emulsión en sus settlers.

Sin embargo, Lomas Bayas requiere realizar continuamente tratamiento del orgánico con arcillas, las que deben ser retiradas del orgánico después del tratamiento. Por lo tanto, el equipo es alimentado en forma continua con un flujo de orgánico de unos 10 m³/h que contiene sólidos suspendidos en concentraciones que pueden variar desde 0 a 10 Kg/m³.

El equipo responde relativamente bien a la separación de las tierras del orgánico. Puede entregar un queque de sólidos con muy baja humedad orgánica pero también entrega un orgánico no tan limpio de sólidos (100 – 300 ppm). Por esta razón es que el orgánico saliente del Westfalia debe ser filtrado en el filtro US para reducir la concentración de sólidos a menos de 30 ppm. Lo importante es que el Decantador Westfalia ha logrado remover previamente la mayor parte de los sólidos, permitiendo que el filtro US y en general todo el sistema aumente su disponibilidad y capacidad de tratamiento.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



La concentración de sólidos en el orgánico que abandona el equipo depende principalmente de las características físicas del sólido (granulometría, gravedad específica) y de la concentración de alimentación.

Una tierra muy densa y de partículas muy pequeñas puede formar dentro de la pared del tambor una capa compacta y pesada, lo que puede generar alto torque. Además, si el sólido presenta mucha dificultad para ser removido por el tornillo y desplazado hacia la salida se corre el riesgo de aumentar el esfuerzo sobre las placas de acero y tungsteno del tornillo. Por lo tanto es importante ser cauteloso en la operación del equipo sobre todo cuando ha de emplearse tierras muy finas y de alta gravedad específica. No debe olvidarse que el equipo no está diseñado para este tipo de operación, sin embargo, pueden lograrse buenos resultados si se trabaja con cuidado.

Descripción del Funcionamiento.

El equipo decantador Westfalia posee 2 formas de funcionamiento, una en manual y la otra en automático. El equipo se opera sólo a través del tablero de control ubicado a un costado de éste. El panel de control se muestra en la figura N°3.

En la parte superior del panel existe un Display digital cuya función es mostrar los valores en los que han sido seteados los parámetros de funcionamiento y también muestra los parámetros actuales, es decir, los del momento en que se está operando el equipo.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

Figura N°3. Panel de Control de Decantador Westfalia



El conjunto de teclas al costado derecho superior, corresponde a los números para ingresar los valores durante el seteo del equipo. Para el empleo de estas teclas el cursor del display debe estar posesionado en un lugar en donde se puedan ingresar valores numéricos, de lo contrario, la opresión de estas teclas no producirá ningún cambio.

El conjunto de teclas al costado derecho inferior (desde tecla roja y amarilla hacia abajo) sirven para trabajar con el display. Las 4 teclas verdes (teclas de dirección) tienen las siguientes funciones:



Sube el contenido del display más arriba para que se vean las sentencias de más abajo.

Permite ubicar el cursor en determinada sentencia.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Baja el contenido del display para que se vean las sentencias que están más arriba.

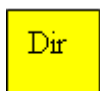
Permite ubicar el cursor en determinada sentencia.



Desplaza el cursor a la derecha para que quede ubicado debajo de algún valor a cambiar.



Desplaza el cursor a la izquierda para que quede ubicado debajo de algún valor a cambiar.



Permite ingresar al directorio principal del display. Al oprimir esta tecla, el display muestra el directorio principal. En el directorio aparecerán los 4 primeros ítems de los 7 que se muestran a continuación:

- 01 DECANter
- 02 VALOR DE MEDICIÓN
- 03 VALORES LÍMITES
- 04 TIEMPOS
- 06 CONFIGURACIÓN
- 07 SOFTWARE
- 08 REGULACIÓN SISTEMA

Para ver los demás ítems debe oprimirse la flecha de dirección hacia abajo. El ítem 05 no existe.

Cuando se ingresa a esta pantalla, el cursor se encontrará posicionado en uno de los 4 primeros ítems. Con las teclas de dirección (bajando ó subiendo) puede ubicarse el cursor en cualquier ítem. Ubicando el cursor sobre el ítem al que se desee ingresar, se oprime la tecla amarilla “Enter” y aparecerá la pantalla de este ítem.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

Enter

Esta tecla sirve para ejecutar algún valor ingresado ó para ingresar a algún ítem de alguna pantalla desplegada.

Help

Esta tecla sirve para ayudar a resolver dudas en los casos de fallas del equipo. Cuando existe alguna dificultad con el equipo y se oprime esta tecla, aparece en el display la razón de la falla ó del error.

**DEL
INS**

Esta tecla se ocupa en el caso que se estén ingresando valores al display. La función “DEL” elimina los valores numéricos ubicados a la derecha del cursor. La función “INS” sirve para insertar valores entre los ya existentes.

ACK

Esta tecla sirve para silenciar la alarma cuando ésta se haya activado por alguna falla del equipo.

Las demás teclas de este conjunto no tienen aplicación útil de modo que no serán definidas.

El grupo de comandos de control, ubicado en el sector izquierdo inferior del tablero, contiene las teclas y los indicadores que controlan el equipo. Ver figura N° 4.

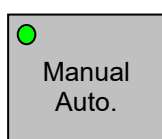
Figura N°4. Comandos de Control



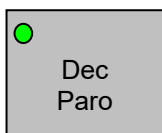
OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

Cada una de estas teclas posee un led (pequeña luz) de color verde en la esquina superior izquierda. Cuando la tecla está activada, el led está encendido.

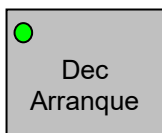
No todas estas teclas poseen aplicación dado que el Westfalia de CMLB no trae otros accesorios originales que vienen con el equipo, por lo tanto, sólo serán definidas las de uso básico.



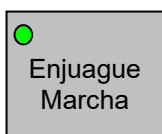
La tecla **Manual/Automático** sirve para operar el equipo en cualquiera de las dos modalidades, Automático ó Manual. Cuando el led está intermitente, significa que está activada la posición “Manual” y cuando el led está fijo, significa que está activada la posición “Automático”.



La tecla **Detención del Decantador** (Dec Paro), se utiliza para detener el equipo. La detención del equipo a través de esta tecla se realizará en forma secuencial de acuerdo a su programa interno.



La tecla **Partida del Decantador** (Dec Arranque), es utilizada para poner el equipo en servicio. Si el equipo está en modo automático, al oprimir esta tecla se iniciarán todas las secuencias automáticas de partida hasta llegar a la etapa en que el equipo se encuentre operando en forma normal.



El enjuague es una operación que realiza el equipo consistente en inyectar agua al tambor a través del accionamiento eléctrico de una válvula selenoide. Esta operación la realiza para evitar una descompensación interna de los sólidos que posteriormente pudiera generar vibración. Esta tecla se activa automáticamente durante la secuencia de partida y de detención del equipo. Cuando esta tecla se enciende, significa que se ha iniciado la operación de enjuague del equipo con agua. En el caso que el equipo se encuentre en la secuencia de partida, automáticamente inyecta agua para remover el sólido interior. Este enjuague dura un tiempo determinado, después del cual se cierra la válvula del agua y se abre la de alimentación (orgánico). En el caso de la secuencia de detención del

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

equipo, se abrirá la válvula del agua y se cerrará la válvula de alimentación del orgánico. El enjuague durará el tiempo con que se haya seteado el equipo.

● Producto
Enjuague
Paro

Cuando esta tecla se enciende, significa que la operación del enjuague está detenida, es decir, no está inyectando agua al tambor y la válvula selenoide del agua se encuentra cerrada. Esta tecla permanece encendida mientras el equipo esté en marcha, es decir, en plena operación de tratamiento de orgánico.

● Producto
Marcha

Esta tecla se enciende automáticamente cuando el equipo termina la secuencia de partida y se encuentra listo para recibir alimentación. Entonces, junto con el encendido de esta tecla, automáticamente se cierra la válvula de agua de enjuague, se abre la válvula de alimentación y se pone en servicio la bomba que alimenta al equipo.

Las demás teclas de esta sección no tienen aplicación en este modelo de equipo, por lo que deben ser ignoradas.

Operación en Modo Automático.

De acuerdo con la aplicación que tiene el decantador Westfalia en CMLB, no hay razón que justifique su operación en el modo manual, por lo que siempre debe operarse en el modo Automático.

Para que el equipo opere adecuadamente en modo automático, es necesario ingresar los parámetros de operación ó simplemente revisarlos si es que ya han sido ingresados. En el caso del equipo de Lomas Bayas, todos sus parámetros han sido ingresados por el proveedor responsable y nadie debe modificarlos sin tener una aprobación escrita de éste.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Para revisar los parámetros (ó cambiarlos en caso justificado) es necesario ingresar al directorio principal del display con la tecla Dir. El display mostrará lo siguiente:

- 01 DECANter
- 02 VALOR DE MEDICIÓN
- 03 VALORES LÍMITES
- 04 TIEMPOS
- 06 CONFIGURACION
- 07 SOFTWARE
- 08 REGULACION SISTEMA

De estos 7 ítemes (el 05 no existe), los N° 06, 07 y 08 no deben ser desplegados porque son parte interna del sistema y no poseen ninguna información práctica ni entregan datos para tomar registros. Por lo tanto, no ingresar a estos ítemes.

El cursor se hallará posicionado en DECANter. Al oprimir la tecla amarilla ENTER se desplegará la siguiente pantalla:

TAMBOR	0.0	rpm
n DIFERENCIAL	0.0	rpm
PAR	0.0	rpm
DEC. DESCONECTADO		
DIF BASICO	9	rpm
AJUSTADO	60	%
ANGULO	10	%
RETARDO	0.1	s

Los 4 primeros ítemes de esta pantalla indican el estado actual del decantador. En efecto, si el equipo está detenido todas las variables mostrarán 0 rpm y el equipo estará en el estado “Decantador Desconectado”. “Tambor” está indicando la velocidad en rpm con que está girando el tambor, “n Diferencial” está indicando la Velocidad Diferencial, es decir, cuantas rpm más rápido está girando el tornillo respecto del tambor. “PAR” se refiere al Torque existente en este momento. Cuando el equipo se ponga en servicio, en esta pantalla se podrá ver cómo están aumentando las velocidades desde 0 rpm hasta que se alcance el estado de operación normal, es decir, hasta cuando se alcancen los parámetros prefijados de operación del equipo.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



EL cuarto ítem de esta pantalla estará mostrando el estado actual del equipo. Antes de partir, en este ítem deberá aparecer DEC. DESCONECTADO, sin embargo, cuando el equipo cambie de estado aparecerán otros términos que se describen a más abajo. Este ítem es quizás el más importante en el control del equipo durante la operación en automático, porque entrega información acerca de lo que está haciendo el equipo en este momento. Aunque la traducción al español que se ha hecho de las sentencias de este ítem no es muy práctica y entendible, aquí se hace un recorrido en orden desde que parte y hasta que termina la operación del decantador, explicando qué quiere decir cada sentencia de este ítem.

DEC. DESCONECTADO

Aparece cuando el equipo está detenido y los motores se encuentran libres, es decir, no hay carga eléctrica sobre los motores.

DEC. SOBREVELOCIDAD

Este aviso aparece cuando el equipo se pone en servicio. En forma lenta y creciente comienza a girar solamente el motor del tambor (el motor del tornillo se encuentra libre). Sus RPM aumentan hasta ubicarse en el rango seteado (3400 –3700). Nótese que si Ud. observa que el motor del tornillo también está girando, sólo se debe a que el tambor lo está arrastrando, pero no hay problema con ello. De hecho, durante esta etapa el display mostrará el torque y la velocidad diferencial en cero.

DEC. DESPUÉS DE ARRANQUE

Cuando la etapa anterior ha enterado 60 segundos con las RPM del tambor dentro del rango 3400 – 3700, aparecerá este estado del equipo, en que se activará el motor del

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



tornillo. Al activarse el motor del tornillo comenzará a subir el torque y la velocidad diferencial.

DEC. PRODUCTO

Cuando en la etapa anterior la velocidad diferencial ha entrado al rango seteado (2 – 19 RPM) el equipo está en servicio. En este momento se cerrará automáticamente la válvula del agua del lavado y abrirá la válvula de alimentación de orgánico al equipo.

DECANTADOR POSTERIOR

Cuando el equipo es detenido, aparecerá este aviso que indica el inicio de la secuencia de detención automática. En este momento, se cierra automáticamente la válvula de alimentación de orgánico y se abre la válvula del agua para lavar el equipo. Los motores aún se mantienen conectados.

DECANTADOR DESC. POSTERIOR

Al pasar a esta etapa, el equipo libera ambos motores, el del tambor y el del tornillo. Los motores quedan libres pero seguirán girando debido al movimiento inercial. Durante esta etapa, el torque y la velocidad diferencial se reducirán a valores mínimos y se apreciará la lenta reducción de las RPM del tambor desde el rango de 3400 – 3700 hasta las 120 RPM.

DECANTADOR DESC. LAVADO

Cuando el tambor alcanza durante su descenso las 120 RPM, automáticamente el equipo abrirá la válvula de agua para realizar el último lavado y activará el motor del tornillo

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



para remover los últimos residuos. El motor del tambor se mantendrá liberado. Con el giro del tornillo se producirá un aumento de la velocidad diferencial y del torque, pero se alcanzarán valores bajos y por un corto período de tiempo.

DECANTADOR DESCONECTADO

Cuando el equipo pasa a esta etapa, significa que ha cerrado la válvula del agua y ha liberado el motor del tornillo, manteniéndose el equipo girando en forma inercial por algunos segundos más hasta llegar a las 0 RPM del tambor. En esta etapa todas las variables están en cero. Sólo desde esta etapa se puede poner el equipo en servicio nuevamente, sin embargo, nunca debe hacerse si sus parámetros de RPM, torque y velocidad diferencial no están en “cero”.

DECANTADOR FALLO

Cuando se produce alguna falla en el equipo se presentará este mensaje en la pantalla acompañado de la causa de la falla. En cualquier caso de falla, el equipo iniciará automáticamente su secuencia de detención hasta llegar a DECANTADOR DESCONECTADO. No se debe realizar ninguna intervención al equipo durante su secuencia de detención excepto el silenciamiento de la sirena. Después que el equipo esté en DECANTADOR DESCONECTADO, se recomienda apagar el

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



panel de control girando la perilla de encendido general a la posición OFF por algunos segundos y luego volver a ponerla en la posición ON. Esto asegurará que no hayan quedado tiempos incompletos por causa de la falla que después podrían interferir en el reinicio de la partida del equipo, si es que se justifica partir nuevamente.

En los 4 ítemes restantes, muestran los valores de algunos parámetros que ya fueron seteados. Por ejemplo, DIF BASICO (que corresponde a la velocidad diferencial) está seteado en 9 rpm, lo que significa que el equipo trabajará intentando mantener esta velocidad diferencial entre tambor y tronillo.

AJUSTADO, se refiere al Torque y dice que está seteado en un 60 %. Esto significa que el equipo podrá trabajar dentro de los rangos establecidos pero sin que el Torque supere el 60 %. (Nota: En realidad el equipo presenta falla cuando el torque llega a 70 %, sin embargo, para nuestro control éste no debiera de superar el 60 %, de lo contrario se debe detener el equipo antes de que éste se detenga por sí solo).

Cuando el equipo es operado en automático, puede autoregular la Velocidad Diferencial en favor de reducir el Torque. Si por alguna razón el Torque comienza a elevarse y a aproximarse al valor crítico fijado de 60 %, el equipo aumentará la Velocidad Diferencial más allá de 9 rpm con el fin de acelerar el retiro de sólidos y con ello bajar el Torque. El rango en que el equipo puede variar la Velocidad Diferencial está previamente seteado en el ítem 03 VALORES LIMITES.

ANGULO y RETARDO son variables que no serán explicadas dado que están pre-seteadas por el fabricante y por lo tanto no deben ser modificadas.

Si se regresa a la primera pantalla con la tecla Dir, y se posicione el cursor sobre el ítem 02 oprimiendo luego Enter, habremos ingresado a la pantalla de VALOR DE MEDICIÓN.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



En esta pantalla se muestran continuamente todos los registros que están midiendo los sensores del equipo. Muchos de estos datos tienen interés para los mantenedores mecánicos y eléctricos. El display mostrará lo siguiente:

TAMBOR	3600	rpm
DIFERENCIAL	9	rpm
ENTRADA	3609	rpm
MOTOR SECUNDARIO	9	amp
MOTOR TAMBOR	6	amp
VIBRACIÓN	(No tiene el instrumento)	
COJINETES LADO LODOS	(No tiene el accesorio de lodos)	
TEMP 1	70	°C
TEMP 2	80	°C
CORRECCIÓN	0	%

Al volver con la tecla Dir al directorio principal se puede ingresar al ítem 03 VALORES LIMITES. Se desplegará la siguiente pantalla:

<u>VELOCIDAD TAMBOR</u>		
ALCANZADA	3,400	rpm
SOBREVELOCIDAD	3,700	rpm
<u>VELOCIDAD DIF</u>		
BAJO	2	rpm
ALTO	19	rpm
ABRIR TAPA LODOS	20	%
	200	%
TAMBOR VOLVER	60	rpm
LAVADO ARRASTRE SINCRÓNICO	120	rpm
MOMENTO ETAPA H	120	%
MOMENTO ETAPA HH	140	%
VIBRACION ETAPA L	0	

En esta pantalla se ingresan los rangos en que el equipo puede mover las variables de operación a fin de lograr el mejor rendimiento. Por ejemplo, la velocidad del tambor no puede exceder el rango de 3,400 a 3,700 rpm. Por otra parte, cuando el Torque comience a subir por alguna razón, el equipo automáticamente aumentará la velocidad diferencial pero sin escapar del rango 2 – 19 rpm. Esto significa que la máxima velocidad diferencial

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



que puede aplicar el equipo es de 19 rpm y si con ello el Torque no baja y supera el 60 %, entonces el equipo se detiene en forma automática.

Los últimos 5 ítemes de esta pantalla no deben ser modificados.

Finalmente, con la tecla Dir se regresa al directorio principal y se puede ingresar al último ítem de esta pantalla, 04 TIEMPOS.

El display mostrará lo siguiente:

<u>ARRASTRE SINCRÓNICO PRODUCTO</u>			
NOMINAL	60	s	
ACTUAL	0	s	
<u>TIEMPO DE ARRANQUE</u>			
NOMINAL	300	s	
ACTUAL	0	s	
<u>ARRASTRE SINCRONICO DECANTADOR SIN PRODUCTO</u>			
NOMINAL	300	s	
ACTUAL	0	s	
<u>LAVADO DECANTADOR DESCONECTADO</u>			
NOMINAL	150	s	
ACTUAL	0	s	
<u>LAVADO ALIMENTACION</u>			
NOMINAL	600	s	
ACTUAL	0	s	
<u>RETARDO MOMENTO H</u>			
NOMINAL	5	s	
ACTUAL	0	s	
<u>RETARDO MOMENTO HH</u>			
NOMINAL	10	s	
ACTUAL	0	s	
<u>RETARDO MOMENTO L</u>			
NOMINAL	1	s	
ACTUAL	0	s	
<u>PUENTEO MOMENTO</u>			
NOMINAL	10	s	
ACTUAL	0	s	
<u>ARRASTRE SICRÓNICO TAPA PARA LODOS</u>		ACTUAL	1800 s
NOMINAL	1800	s	<u>RETARDO LODOS</u>

Antes de poner el equipo en servicio, el operador del equipo debe confirmar que todos los parámetros se encuentran seteados de acuerdo a las especificaciones del

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Representante Técnico entregadas a través del Metalurgista de SX-EW. La lista de parámetros que deben ser chequeados son los que se indican en color celeste en los ítemes “VALORES LÍMITES” y “TIEMPOS”. En caso contrario, el operador no debe poner el equipo en servicio, debe comunicar el problema al jefe de Turno quien a su vez debe comunicar el problema al Jefe de Planta y esperar instrucciones de éste y/o del Metalurgista de SX-EW.

Cuando corresponda poner el equipo en servicio, el operador deberá hacerlo “siempre en modo automático”.

El operador deberá registrar cada una hora en una planilla de control los siguientes parámetros básicos:

Torque	(%).
Velocidad Diferencial	(rpm).
Flujo de alimentación	(m ³ /h).
Dosis de tierra	(Kg/m ³).

Además debe registrar los demás parámetros del tratamiento de orgánico que aparecen en la misma planilla.

Durante la operación del decantador Westfalia, normalmente el torque se mantendrá en el rango de 30% - 40%. Si el torque sube al rango 40% - 45% y se mantiene dentro de éste durante 30 minutos (tiempo suficiente para que el equipo suba la velocidad diferencial automáticamente a fin de acelerar la evacuación de los sólidos y bajar el torque al rango normal), el operador del equipo debe chequear las condiciones de operación:

Flujo al decantador (no superior a 12 m³/h).

Dosis. Chequear si corresponde realmente al valor establecido por el metalurgista, revisar el nivel de la tolva, revisar el dosificador, comparar con curva de calibración, etc.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Si no se encuentra problema en el chequeo anterior entonces el operador debe ejecutar un lavado al equipo sin detenerlo. Para ello, es preciso que abra suavemente la válvula manual de alimentación de agua y cierre en similar proporción la válvula de orgánico de alimentación. Mientras realiza el lavado debe observar si el torque se reduce al valor estándar ($< 40\%$). Si el torque no disminuye, deberá mantener el lavado por un tiempo máximo de 15 minutos y si aún así no se logra la disminución debe poner el equipo fuera de servicio y llamar al Jefe de Turno para comunicar el problema.

El Jefe de turno debe revisar cuidadosamente todo el circuito de tratamiento de orgánico y chequear nuevamente los parámetros anteriores. Debe determinar si hubo en algún momento algún vaciado súbito de la tolva.

Si el Jefe de Turno no encuentra anomalía en el proceso debe, comunicar el problema al Jefe de Planta y esperar instrucciones de éste y/o del Metalurgista de SX-EW.

Si el Jefe de Turno encuentra alguna anomalía en el proceso y determina que es la causa del alto torque debe corregirla y poner el equipo nuevamente en servicio y esperar que el torque regrese a su rango estándar de operación ($30\% - 40\%$). Si esto no sucede, entonces debe detener el equipo y comunicar el problema al Jefe de Planta y esperar instrucciones de éste y/o del Metalurgista de SX-EW.

Si durante la operación normal del equipo, el torque se eleva rápidamente al tramo $45\% - 60\%$, en forma sostenida, sin tendencia a bajar, debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente. Posterior a esto el operador revisar las posibles causas del problema:

Flujo al decantador (no superior a $12 \text{ m}^3/\text{h}$).

Dosis. Chequear si corresponde realmente al valor establecido por el metalurgista, revisar el nivel de la tolva, revisar el dosificador, comparar con curva de calibración, etc.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



Si no hay irregularidad, el operador debe poner el equipo en servicio nuevamente. Si el torque nuevamente se eleva al rango de 50% - 60%, el operador debe detener el equipo y comunicar el problema al jefe de turno, quien a su vez debe comunicar el problema al Jefe de Planta y esperar instrucciones de éste y/o del Metalurgista de SX-EW.

Si al partir el equipo presenta un torque ubicado en el rango 40% - 45%, es decir, algo más bajo

Si en forma súbita el torque sube sobrepasando el valor límite del 60%, el equipo se detendrá en forma automática. En este caso, el operador debe comunicar al Jefe de Turno quien deberá investigar las posibles causas y comunicarlas al Jefe de Planta y esperar instrucciones de éste y/o del Metalurgista de SX-EW.

6.7. OTROS

6.7.1 Falla y/o contingencia

Falla	Contingencia
Corte de energía	Cerrar válvulas en terreno para evitar pérdidas de solución
Pérdida de comunicación PLC	Verificar en terreno del funcionamiento del sistema.
Incidente a las personas	El Supervisor de turno debe llamar a o trasladar al Policlínico a la persona afectada.
Condiciones anormales (Incendio, derrame y/o fuga de sustancias peligrosas, accidente en traslado de personal, sismos, tormentas eléctricas y lluvia).	-Proceder de acuerdo con el Procedimiento de emergencia planta SX-EW.

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



VII. FORMULARIOS

N/A

VIII. ANEXOS

Anexo 1. “Identificación de peligros y medidas de control”

Actividad o Tarea	Peligro	Evento	Control Preventivo/Mitigante (Actuales)	
			Descripción	Criticidad

Código : LB-SP-GPR-TFA-0021
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 09

Última Revisión : 03/07/2024
Vigencia : 24/11/2026

29 de 33

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

Operación decantador Westfalia	Manipulación de válvulas y bombas	Sobre esfuerzo Físico	1. Válvulas operativas y en buen estado. 2. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 3. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 4. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico
		Golpeado Por objeto en movimiento, herramienta, otros.	1. Válvulas operativas y en buen estado. 2. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 3. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 4. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico
	Estructuras críticas	Fallo/Colapso Estructural	1. Proceso Gestión del Cambio. 2. Proceso de control operacional. 3. Sistema de Monitoreo, Alerta y Supresión de Incendios. 4. Planes preventivos implementados (empresa Wilug). 5. Activar plan de emergencias y contingencias ambientales LB-SM-SLB-SLB-0001	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico
	Sustancias químicas	Contacto con Sustancias Químicas	1. Elementos de protección personal específicos casco de seguridad, fullface, slack anti ácido o traje de protección química (según el riesgo), guantes de goma (PVC). 2. Difusión de hoja de datos de seguridad (HDS). 3. Aplicar plan de emergencias y contingencias ambientales LB-SM-SLB-SLB-0001 4. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 5. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 6. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. No critico

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA

		Derrame de sustancias Peligrosas	1. Elementos de protección personal específicos casco de seguridad, fullface, slack anti ácido o traje de protección química (según el riesgo), guantes de goma (PVC). 2. Activar plan de Emergencias y Contingencias Ambientales LB-SM-SLB-SLB-0001 3. Hoja de datos de seguridad del producto químico a utilizar (HDS). 4. Lavaojos, Duchas de Seguridad y/o Kit de Emergencia operativos. 5. Pretilles de contención anti derrames y Kit de contención antiderrames (si aplica). 6. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 7. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 8. Conductas que salvan vidas	1. Critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. Critico 7. No critico 8. No critico
	Gases ácidos	Contacto con Agentes Químicos: Gases.	1. Uso de protección respiratoria con filtros para polvos y gases ácidos. 2. Analisis de riesgos de la tarea (ART). 3. SLAM 4. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico
	Material particulado	Contacto con Agentes Químicos: Material Particulado en Suspensión	1. Uso de protección respiratoria con filtros para polvos y gases ácidos. 2. Analisis de riesgos de la tarea (ART). 3. SLAM 4. Conductas que salvan vidas	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico
	Radiación UV	Contacto con Agentes Físicos: Radiación UV	1. Uso de protector solar 50 FPS+ 2. Uso de ropa de trabajo con protección / filtro UV. 3. Uso de cubre nuca para cascos. 4. Hidratación constante de personal. 5. Analisis de riesgos de la tarea (ART). 6. SLAM 7. Conductas que salvan vidas.	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. No critico 7. No critico

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



	Transito por plataformas y caminos	Caída de distinto nivel	1. Uso de tres puntos de apoyo para subir o bajar escaleras. 2. Transitar por plataformas autorizadas. 3. Vías de transito libre de obstáculos. 4. Segregación de residuos en zonas habilitadas. 5. Orden y aseo del área de trabajo. 6. Plataformas de transito con barandas y grating fijos. 7. Restricción de acceso en escalas y/o plataformas superiores. 8. Iluminación natural o artificial de plataformas de transito. 9. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 10. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 11. Conductas que salvan vidas.	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. No critico 7. No critico 8. No critico 9. No critico 10. No critico 11. No critico
		Caída desde un Mismo Nivel	1. Transitar por caminos autorizados. 2. Vías de transito libre de obstáculos. 3. Segregación de residuos en zonas habilitadas. 4. Orden y aseo del área de trabajo. 5. Iluminación natural o artificial de caminos de transito peatonal. 6. Análisis de riesgos de la tarea (ART). 7. SLAM (Para, observa, evalúa y controla). 8. Conductas que salvan vidas.	1. No critico 2. No critico 3. No critico 4. No critico 5. No critico 6. No critico 7. No critico 8. No critico

Anexo 2. “Flujograma y canales de comunicación en caso de emergencias”

Código : LB-SP-GPR-TFA-0021
Aprobado por : Gerente de Procesos.
Revisión : 09

Última Revisión : 03/07/2024
Vigencia : 24/11/2026

32 de 33

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

OPERACIÓN DEL DECANTADOR WESTFALIA



¿CONOCES LOS NÚMEROS DE EMERGENCIAS?

¡Anótalos! Que no se te olvide ninguno.

SAFEWORK
Gerencia
HSEC

EMERGENCIAS
55-262 87 11
Canal Radial: N° 1

Números importantes

- Emergencias : 55-262 87 11
- Carita de Control : 55-262 86 69
- Policlínico : 55-262 86 71

Canales Radiales

ÁREA	CANAL
Seguridad / Emergencias	1
Operación Mina	2
Mantenimiento Mina	3
Operación Planta	4
Mantenimiento Mecánica	5
Mantenimiento Eléctrica	6
Privado	7
Campamento	8
Directo 1	9
Proyecto	10
Directo 2	11
Fortuna	12
Común Mina	14
Lomas I	15

Contacto Comité Paritario
55-262 88 56
Correo electrónico: comiteparitario.lomasbayas@glencore.cl