

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b> <b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Fecha: 05/09/2011
		Revisión: 00

## ÍNDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. RESPONSABILIDADES
5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
6. DISTRIBUCIÓN Y ARCHIVO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

Elaborado por el Representante de Calidad y Medio Ambiente:	Revisado por el Comité de Gestión de Calidad y Medio Ambiente:	Aprobado por Director de Explotación:	Copia a:
Fecha: 05/09/2011	Fecha:	Fecha:	Fecha:

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b>	Fecha: 05/09/2011
	<b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Revisión: 00

## 1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es describir el sistema establecido en SMV para el control del tratamiento de los lixiviados.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación al lixiviado producido en el Depósito Controlado.

## 3. DEFINICIONES

**LIXIVIADOS.** Líquido residual obtenido de manera natural en el proceso de deshidratación que sufren los residuos al ser depositados en el vertedero y por el efecto de las aguas pluviales caídas sobre la masa de residuos.

**POZOS DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS.** Pozos perforados en las celdas de explotación del depósito controlado que cumplen las siguientes funciones: permitir el muestreo del lixiviado, la salida de biogás producido por la fermentación de los residuos y el bombeo del lixiviado hacia la balsa.

**BIOGÁS.** Gas orgánico (metano, principalmente) producido por la fermentación de los residuos.

**ÓSMOSIS INVERSA.** Proceso físico de separación del lixiviado en un permeado y un concentrado mediante la utilización de membranas y la aplicación de una presión para invertir el proceso de ósmosis natural.

**CONCENTRADO.** Efluente que contiene las sustancias retenidas por la membrana de la planta de ósmosis inversa.

**PERMEADO.** Efluente depurado de la planta de ósmosis inversa.

**SISTEMA OWER-FLOW.** Sistema de tanques conectados utilizado para aumentar la concentración de lixiviado.

**STRIPPING.** Sistema utilizado para aumentar el pH de salida del permeado mediante un contacto aire-permeado.

## 4. RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de este procedimiento quedan descritas en el apartado 5 del mismo.

## 5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

El lixiviado es originado por un proceso de fermentación que los residuos sufren en su deposición. En dicha fermentación se producen reacciones de deshidratación y liberación de calor, descomponiéndose así la materia.

Las aguas residuales procedentes de estas reacciones son almacenadas en el fondo de la celda y canalizadas hacia los pozos de captación mediante pendientes y drenajes de grava.

Los trabajos de explotación del depósito controlado se ejecutarán de forma que posibiliten la minimización en la formación de lixiviados.

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b>	Fecha: 05/09/2011
	<b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Revisión: 00

Se ha de extremar la vigilancia en la aparición de fugas de lixiviados en los taludes de revestimientos, especialmente en aquellos sellados y clausurados. Si se produce liberación de lixiviado en estos puntos se procederá conforma a lo detallado en el PG 10.

Los pozos de registro deben alcanzar la superficie del vertedero con el fin de poder bombear, en el caso que se precise, los lixiviados producidos. El nivel máximo de lixiviados en el fondo de la celda será tal que la columna máxima de lixiviado de los pozos de evacuación no supere los 1,80m.

Para controlar este nivel máximo, el personal de mantenimiento del vertedero realiza un bombeo diario de lixiviado hacia la balsa de lixiviados. Además, mensualmente, personal del laboratorio realiza una medida del mismo conforme a lo detallado en el PVNP 03: "Toma de muestra de aguas y residuos".

El drenaje de los lixiviados mediante bombeo de éstos, debe ser realizado de manera progresiva por parte del personal de mantenimiento.

El lixiviado drenado mediante las bombas neumáticas es canalizado por tuberías hacia la balsa. Esta balsa dispone de un sistema de impermeabilización y tiene una capacidad prevista de 2.000 m<sup>3</sup>, volumen que puede permitir una extracción continua de lixiviados. Además, y con el fin de prevenir situaciones de emergencia, se dispone de una balsa auxiliar de 500 m<sup>3</sup> hacia la que se canalizan los lixiviados de la balsa mayor en caso de necesidad.

El lixiviado almacenado en la balsa se trata mediante una planta de ósmosis inversa. Dicha planta no funciona continuamente debido a que la formación de lixiviado generado no es suficiente para alimentar la planta para hacerla funcionar de forma continua. Regularmente, el Oficial 1<sup>a</sup> de la planta realiza una inspección visual de la balsa para detectar cualquier anomalía y observar el volumen alcanzado por el lixiviado.

En los momentos de funcionamiento de la planta el esquema de funcionamiento sería el que se detalla a continuación:

1. El lixiviado almacenado en la balsa se bombea a la planta mediante bomba flotante.
2. El lixiviado se hace pasar por un filtro de maya de acero inoxidable (FB123) con el fin de eliminar las partículas sólidas de diámetro superior a 1mm que hubieran caído a la balsa de lixiviados y que la bomba flotante hubiera triturado.
3. A la entrada de la planta se realizan los siguientes controles:
  - a. Caudalímetro digital: controla la cantidad global tratada en la planta desde su primer día de funcionamiento y el caudal puntual.
  - b. Caudalímetro de flotador: Controla el caudal de lixiviado que está entrando a la planta en ese momento.
  - c. Conductímetro: Determina la conductividad del lixiviado.
  - d. pHmetro: Mide el pH del lixiviado.
4. El lixiviado, después de estos controles, se introduce en el "Tanque de almacenamiento de lixiviados" B122, donde deberá permanecer hasta que su pH disminuya aproximadamente hasta 6 (este dato se controla mediante la existencia de un pHmetro dentro del tanque que da la lectura constantemente). Esta reducción de pH se logra mediante la adición de ácido sulfúrico al 98%, que se almacena en el "Tanque sulfúrico" B101 (la bomba de adición de ácido sulfúrico es activada por el pHmetro en función de las necesidades de regulación). Con el fin de facilitar la homogeneidad de la mezcla, el tanque B122 cuenta con un agitador de palas.

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b>	Fecha: 05/09/2011
	<b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Revisión: 00

5. El lixiviado, una vez estabilizado a pH=6, se conduce a filtración compuesta por un filtro de arena y un filtro de cartucho, que elimina las partículas de diámetro superior a 10 µm.
6. El lixiviado se somete a un nuevo control de los siguientes parámetros: pH, conductividad y temperatura.
7. Una vez realizados estos controles, el lixiviado se introduce en la primera etapa de ósmosis inversa o SIWA (HD!!), que trabaja a 75 bar como máximo de presión, y de la cual se obtienen dos corrientes de salida.
  - a. Permeado de esta etapa, que previo control de conductividad y temperatura se envía a la etapa final de permeado (ver paso 15).
  - b. Concentrado de esta etapa, al que se hace pasar por un intercambiador de calor con el fin de disminuir su temperatura. Además, se realizan controles de pH, conductividad y temperatura, y se almacena el tanque B671.
8. El concentrado almacenado en el tanque B671 alimenta la segunda fase de ósmosis inversa compuesta por tres módulos (HD61, HD62 y HD63) denominada por el personal etapa de alta presión. En esta etapa del proceso se trabaja a una presión máxima de 120 bar y de la misma se obtienen dos corrientes de salida:
  - a. Permeado de esta etapa, que previo control de conductividad y temperatura se envía a la etapa final de permeado (ver paso 15).
  - b. Concentrado de esta etapa, que se almacena en el tanque B672, previo enfriamiento mediante un intercambiador de calor de mayor capacidad que el anterior.
9. Los tanques B671 y B672 están conectados entre sí por un sistema over-flow, de tal forma que todo el concentrado del tanque B672 que supera la altura establecida para el over-flow pase al tanque B671 (volver al paso 8).
10. En el momento en el que el tanque B671 supera una altura automatizada (107cm) empieza a descargarse el tanque B672 hacia un nuevo tanque B571. Esta descarga se mantiene hasta que el nivel del tanque B671 alcanza una nueva altura automatizada (100 cm).
11. El concentrado procedente del tanque B571 se hace pasar por el intercambiador de calor de mayor capacidad con el fin de disminuir su temperatura y de aquí, se introduce en la tercera y última etapa de ósmosis inversa (HD51) denominada por el personal etapa de muy alta presión. Esta etapa del proceso trabaja a una presión máxima de 160 bar y de la misma se obtienen dos corrientes de salida.
  - a. Permeado de esta etapa, que previo control de conductividad y temperatura, se envía a la etapa final de permeado (ver paso 15).
  - b. Concentrado de esta etapa, que se almacena en el tanque B572.
12. Los tanques B572 y B571 están conectados entre sí por un sistema over-flow de tal forma que todo el concentrado del tanque B572 que supera la altura permitida para el over-flow pasa al tanque B571 (volver al paso 11).
13. En el momento en el que el tanque B571 supera una altura automatizada (100 cm) empieza a descargarse el tanque B572 hacia un nuevo tanque B174 denominado Depósito final de concentrado. Esta descarga se mantiene hasta que el nivel del tanque B572 alcanza una nueva altura automatizada (105 cm).
14. En el momento en que el tanque B174 supera una altura automatizada (120 cm) empieza a descargarse hacia la balsa de concentrado. Esta descarga se mantiene hasta

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b>	Fecha: 05/09/2011
	<b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Revisión: 00

que el nivel del tanque B174 alcanza una nueva altura automatizada (30 cm). Regularmente, el Oficial 1ª de la planta realiza una inspección visual de la balsa de concentrado para detectar cualquier anomalía y observar el volumen alcanzado por el concentrado.

15. El permeado recogido en las diferentes etapas del proceso (pasos 7, 8 y 11) se introduce en la etapa de ósmosis inversa para permeado (HD21) que trabaja a una presión máxima de 60 bar. De esta etapa del proceso se obtienen dos corrientes de salida:
  - a. Permeado final, que previo control de conductividad, temperatura y pH se somete a un stripping (paso 16).
  - b. Concentrado de esta etapa, que se recircula al proceso. Dicha corriente se introduce previamente a la etapa de filtración (volver al paso 5).
16. El permeado final se someta a un stripping con el fin de eliminar el CO2 que contiene.
17. El permeado procedente del stripping se introduce en el tanque B192 previo control de pH. En el momento en el que el tanque B192 supera una altura automatizada (140 cm) empieza a descargarse hacia la balsa de pluviales del vertedero (ésta balsa se utiliza para el mantenimiento de la zona ajardinada, etc.). Esta descarga se mantiene hasta que el nivel del tanque B192 alcanza una nueva altura automatizada (120 cm).

El sistema informático de control de la planta proporciona continuamente los datos de temperatura, pH, conductividad, niveles, caudales y presiones de la misma. Dos veces al día, el personal de la planta de ósmosis inversa registra estos resultados en el RPVNP 06/01: "Control parámetros planta ósmosis inversa". En este registro consta la siguiente información:

- Etapas de la planta en las que se realizan los controles
- Nombre del responsable de cumplimentación del registro
- Día y hora de cumplimentación
- Puntos de control
- Unidades de medida de cada parámetro
- Resultados de los parámetros medidos

Además de este control informático, e igualmente dos veces al día, el personal de la planta realiza controles de pH, conductividad y temperatura tomando muestra directa de diferentes puntos de la planta. Estos datos se registran en el RPVNP 06/02: "Toma de muestras". Este registro contiene la siguiente información:

- Nombre del encargado de la toma de muestra
- Fecha de toma
- Hora de toma
- Puntos de control y válvulas utilizadas para la toma de muestras
- Datos de pH, conductividad y temperatura leídos en dichos puntos de control

Con el fin de comparar los resultados obtenidos manual y automáticamente, aquellos parámetros medidos mediante el sistema manual y que se repiten en el informático, son anotados también en el RPVNP 06/01 de forma diferenciada.

Con el fin de controlar el funcionamiento de los módulos que componen las etapas de ósmosis inversa, el oficial de 1ª realiza un control de pH y conductividad tomando muestras individuales de cada uno de ellos. Este control se realiza normalmente cada quince días o, bien, por uno de los siguientes motivos:

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b>	Fecha: 05/09/2011
	<b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Revisión: 00

- Sise detectan anomalías en las características del permeado a través de los controles descritos anteriormente.
- Por petición expresa del responsable de la planta de ósmosis inversa.

Los resultados obtenidos son registrados en el RPVNP 06/03: "Control de Permeado" que consta de un esquema representativo de las etapas de ósmosis inversa desglosadas por módulos.

Además de estos registros manuales, el sistema informático realiza un registro histórico de todas las medidas de parámetros que controla en memoria, e imprime de forma continua, un registro que incluye a cualquier tipo de operación realizada en la planta.

Asimismo, el personal de la planta de ósmosis dispone de un "Registro de Incidencias" (RPVNP 06/04) donde se hace constar el día, la hora y la incidencia producida.

El sistema informático de la planta está diseñado para interrumpir el funcionamiento de la misma, en caso de infringir los límites establecidos para cada uno de los parámetros de control.

El mantenimiento de todos los equipos de la planta de ósmosis inversa, se realiza conforme a lo detallado en el PG 07: "Mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones".

Los controles analíticos realizados a los efluentes y muestras intermedias de la planta se realian conforme a lo detallado en el PVNP: "Control analítico de aguas y residuos".

## **6. DISTRIBUCIÓN Y ARCHIVO**

El RCMA distribuye una Copia Controlada de este procedimiento a los miembros del Comité, al auditor interno del Sistema de Gestión de Calidad y Medio Ambiente y al oficial 1ª de la planta de ósmosis inversa. El original de este procedimiento es archivado y mantenido por el RCMA durante, al menos, tres años.

## **7. REGISTROS**

Los registros asociados por este procedimiento son:

- RPVNP 06/01: "Control parámetros planta ósmosis inversa"
- RPVNP 06/02: "Toma de muestras"
- RPVNP 06/03: "Control de permeado"
- RPVNP 06/04: "Registro de incidencias"
- Registro de operaciones del sistema informático

## **8. ANEXOS**

- Anexo I: Registro de modificaciones de este procedimiento

	<b>PROCEDIMIENTO PVNP 06</b> <b>CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS</b>	Fecha: 05/09/2011
		Revisión: 00

**ANEXO I: Registro de modificaciones**

REGISTRO DE MODIFICACIONES	
DOCUMENTO MODIFICADO (REVISIÓN/FECHA)	NATURALEZA DEL CAMBIO