



**ACTUALIZACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) PARA EL RELLENO
SANITARIO EL CARRASCO 2013**

EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA EMAB S.A. E.S.P.



BUCARAMANGA, OCTUBRE DE 2013

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION	3
2. PROCESOS.....	3
3. AJUSTE DE GRUPOS DE FICHAS	3
4. MODIFICACION DE FICHAS	5
- FICHA N°1	5
- FICHA N°2	7
- FICHA N° 3.....	8
- FICHA N°4	9
- FICHA N°6	11
- FICHA N°9	11
ANEXO N° 1.....	13
REHABILITACION PLANTA DE BIOGAS	14
ANEXO N° 2.....	16
TRATAMIENTO Y MANEJO DE LIXIVIADOS.....	17
ANEXO N°3.....	19
Obras de Contención y Sostenimiento	20
ANEXO N° 4.....	29
Dimensionamiento de la celda de disposición final	30
ANEXO N° 5.....	31
COORDENADAS DEL AREA A INTERVENIR	32
ANEXO N°6.....	33
CRONOGRAMA	34
ANEXO N° 7.....	35
FRECUENCIA DE MONITOREOS	36
ANEXO N° 8.....	37
FORMATOS DE INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL ICA.....	38

ACTUALIZACION PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EL CARRASCO

1. INTRODUCCION

Debido a la emergencia sanitaria decretada el pasado 30 de septiembre de 2013 mediante decreto 0190, por la alcaldía de Bucaramanga, se hizo necesario seguir haciendo la recepción de residuos y operación en el sitio de disposición final El Carrasco, para seguir con la disposición en este lugar se identificaron los nuevos procesos y se realizaron actividades para la mitigación del impacto ambiental que estos puedan generar.

Es por esto que se hace necesaria la actualización al Plan de Manejo Ambiental, Suprimiendo algunas acciones que no son propias de las labores de disposición final e incluyendo otras acciones, necesarias para minimizar los impactos ambientales.

2. PROCESOS

Los procesos de la operación y adecuación del sitio de disposición final El Carrasco son los siguientes:

- Actividades de adecuación del terreno y estabilidad de taludes
- Impermeabilización de la celda
- Operación de la celda de disposición
- Manejo de aguas lluvias
- Sistema de drenaje de lixiviados
- Manejo de biogás
- Plan de clausura y restauración ambiental

3. AJUSTE DE GRUPOS DE FICHAS

Actualmente, existen 4 grupos de fichas, las cuales se describen a continuación:

- Grupo N°1: Actividades de construcciones y operación del relleno sanitario hasta lograr la clausura de la Cárcava I.
- Grupo N°2: Actividades de compensaciones ambientales sobre los recursos naturales y el recurso humano cercano.
- Grupo N°3: Actividades de seguimiento del Plan de Manejo Ambiental y control de las variables ambientales.
- Grupo N°4: Actividades para la construcción de las obras para la gestión integral de residuos sólidos.

Cada grupo contiene las fichas correspondientes a la actividad, las cuales se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Grupos de fichas

Grupo N°1 Actividades de construcciones y operación del relleno sanitario hasta lograr la clausura de la Cárcava I.	Ficha N°1 Actividades de operación de la disposición final.
	Ficha N°2 Actividades de la zona de disposición sobre la cárcava uno, sector 2, hasta las cotas de clausura.
	Ficha N°3 Actividades de pos - clausura del relleno sanitario sobre la cárcava I.
	Ficha N°4 Optimización del Sistema de Tratamiento de Lixiviados (Plan de cumplimiento planta de lixiviados).
Grupo N°2: Fichas de compensaciones ambientales.	Ficha N°5 Expansión y sostenimiento de la barrera ecológica y control de incendios
	Ficha N°6 Control de olores y compensaciones ambientales.
	Ficha N°7 Manejo ambiental de la zona de mantenimiento, lavado y parqueo de vehículos.
Grupo N°3: Fichas de seguimiento del plan de manejo ambiental y control ambiental	Ficha N°8 Registro y control de residuos peligrosos
	Ficha N°9 Monitoreos
	Ficha N° 10 Elaboración del Sistema de Gestión Ambiental con Proyección hacia la Auditoría Ambiental
Grupo N°4: Fichas para la constitución de las obras para la gestión integral de residuos sólidos.	Ficha N°11 Manejo ambiental del Centro de Acopio
	Ficha N°12 Planta de biocompost
	Ficha N°13 Disposición y manejo integral de residuos sólidos para la solución definitiva a 20 años (Primera Etapa)

Para darle un orden a las actividades del sitio de disposición final El Carrasco con miras a implantar las acciones que sobre el terreno deban desarrollarse en temas de la disposición final actual y sus posibilidades futuras, en el tratamiento de efluentes, en el control de las variables de operación y ambientales y en la colación de obras y procesos para la gestión integral, se propone la ejecución de las fichas en los siguientes dos grupos:

Se eliminaron el grupo de ficha N°2 y N°4 de fichas por no ser asimilables a la disposición actual y se modifican los grupos N°1 y N°3, quedando así:

- Grupo N°1: Actividades de construcciones y operación hasta lograr la clausura

- Grupo N°2: actividades de seguimiento del Plan de Manejo Ambiental y control de las variables ambientales.

4. MODIFICACION DE FICHAS

Tabla 2. Fichas modificadas PMA

N°	Objeto
Ficha N°1	Actividades de operación de la disposición final
Ficha N°2	Actividades de la zona de disposición sobre la cárcava dos, sector Bucaramanga hasta las cotas de clausura
Ficha N°3	Actividades de Pos – clausura del relleno sanitario sobre la cárcava I
Ficha N°4	Optimización del sistema de tratamiento de lixiviados
Ficha N°6	Control de olores
Ficha N°9	Monitoreos

- FICHA N°1 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DE LA DISPOSICION FINAL

A. OBJETIVO

Ejecución de los lineamientos operacionales establecidos por el diseño ECODES – ECOLOGIA Y DESARROLLO de 2007 y las derminaciones del AMB.

B. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades.

Dimensionamiento de la celda de disposición final

Acción	Se dimensionara la celda de disposición de tal manera que se garantice la disposición de los residuos, el flujo de los camiones y la estabilidad del sitio. Anexo 4
Referencia	Anexo 4
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Dimensionamiento de la celda

Cobertura diaria de los residuos solidos

Acción	Se realizara cobertura de los residuos con tierra arcillosa cada 5 metros mientras se alcanzan los 5 metros se realizará el cubrimiento con lona impermeable.
Referencia	Manual de operación para 24 meses
Cronograma	Diariamente.
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

Manejo de aguas lluvias

Acción	El objetivo del sistema de canales para el manejo de aguas lluvias es interceptar, desviar y conducir las mismas. El sistema asegurará su permanente evacuación, manteniendo una dinámica acorde con las distintas etapas del relleno sanitario.
Referencia	Norma técnica RAS 2000
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

Manejo de lixiviados en la zona de operación

Acción	El objetivo del sistema de drenaje es interceptar el afloramiento de los lixiviados Se colocarán filtros en tubería perforada y bolo de río que captan los afloramientos, la profundidad dependerá del punto de generación del lixiviado.
Referencia	Se reportará en los informes mensuales las obras ejecutadas para el control de los afloramientos
Cronograma	Diariamente
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de

	residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

Medición de densidades

Acción	Medir la densidad de la masa de residuos en el sitio
Referencia	Reporte de densidades
Cronograma	Mensual
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

- **FICHA N°2**

ACTIVIDADES DE LA ZONA DE DISPOSICION SOBRE LA CARCAVA 2, SECTOR BUCARAMANGA, HASTA LAS COTAS DE CLAUSURA

A. OBJETIVO

Ejecución de los lineamientos operacionales establecidos por el diseño del operador Proactiva Chicamocha. Anexo 5

B. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades

Actividades de adecuación del terreno y estabilidad de taludes

Acción	Anexo 3
Referencia	Se verificara el avance de actividades y se dejara reporte de avance en la bitácora, la cual se entregara dentro del informe mensual de actividades
Cronograma	Anexo 3
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

Protección o impermeabilización del suelo

Acción	Esta actividad se hará una vez se alcance las cotas de fundación para cada terraza y después de haber adelantado la compactación y sellado del piso de fondo; en aquellos sectores en donde se
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	adelanten realces y conformaciones como por ejemplo el dique de cierre, el pondaje o algún sector del piso de fondo que no hubiere sido empleado anteriormente en el llenado de RSU. La impermeabilización activa se compone de una capa de geomembrana calibre 1.0 mm (40mills),
Referencia	Colocación de Geomembrana
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

Manejo de vías

Acción	Los accesos a cada sitio son de carácter provisional y operacional, tal y como sucede con las vías de operación para descargue, por lo cual no se hace relevante diseñar vías; en todo caso, con los corredores actuales existentes en El Carrasco, se prevé suficiente para afrontar las obras..
Referencia	Supervisión de vías
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de operación

- **FICHA N° 3**
ACTIVIDADES DE POS CLAUSURA DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL SOBRE LA CARCAVA 1

A. OBJETIVO

Fijar el compromiso ante la autoridad ambiental con respecto a las actividades sobre la zona clausurada.

B. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades.

Plan de clausura y restauración ambiental

Acción	Actividades de clausura tales como optimización de la impermeabilización de la celda con la instalación de geomembrana o el aumento en la capa de cobertura, capa de material orgánico (tierra Negra y siembra de cobertura vegetal. Adicionalmente contempla realizar el encerramiento del sitio de disposición final con cerca viva con zunglia
Referencia	Registro fotográfico de las zonas recuperadas
Cronograma	Esta actividad se realizaran en las a celdas cerradas y transcurrida su etapa de asentamiento. Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Plan de cierre clausura y pos clausura

- **FICHA N°4**
OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

A. OBJETIVO

Ampliar o adecuar el sistema de tratamiento hasta alcanzar las metas de remoción previstas en el Decreto 1594 de 1984

B. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades.

Sistema de drenaje para conducción de lixiviados

Acción	Se construirán filtros drenantes en las celdas de disposición y serán conectados al sistema de conducción para transportarlos hasta sistema de tratamiento de lixiviados. Se realizara diseño independiente de la red de conducción de lixiviados
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	y la red de agua del cauce de tránsito rápido de aguas intermitentes de escorrentía.
Referencia	se entregara informe mensual con la construcción de filtros y registro fotográfico, en la etapa que se haga necesario
Cronograma	Se realizara durante la adecuación de la celda
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Informe de construcción del operador

Tratamiento de lixiviados

Acción	Construcción de nuevo pondaje ya que el mismo tiene por objeto almacenar el caudal de lixiviado que excede la capacidad de tratamiento de la planta, este es almacenado hasta que finalice el periodo pico de producción,, La salida del lixiviado del pondaje debe realizarse en forma controlada garantizando el caudal dentro de los límites de capacidad de la planta. Los lixiviados no van directamente a la planta de tratamiento y adecuación de la planta de tratamiento Mejorando la eficiencia de tratamiento de cada una de las estructuras de la PTLX. Anexo 2
Referencia	Monitoreos
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Manual de la planta de tratamiento de lixiviados

- **FICHA N°6**
CONTROL DE OLORES

A. OBJETIVO

Ejecutar un plan de acción para el control de olores sobre el área de influencia climática del sitio de disposición final El Carrasco.

B. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades.

Programa de control de olores

Acción	Evaluación de dispersión de contaminantes. Barrera ecológica la puesta en marcha de la planta de tratamiento de Biogas
Referencia	Presentación de estudios realizados y registro fotográfico de la barrera ecológica
Cronograma	Anual
Responsable de la ejecución	Operador de disposición final de residuos
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Plan de monitoreos

- **FICHA N°9**
MONITOREOS

A. OBJETIVO

Medir y controlar los impactos ambientales generados en el sitio de disposición final con el fin de asegurar la adecuada operación.

B. ACTIVIDADES A REALIZAR

Esta ficha comprende las siguientes actividades.

Programa de monitoreo de acuíferos

Acción	Realizar los monitoreos ver anexo 7
Referencia	Resultados de monitoreos
Cronograma	Anexo 6
Responsable de la ejecución	Jefatura de disposición final
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Plan de monitoreos

Programa de monitoreo de biogás

Acción	Rehabilitación y puesta en marcha de la planta de Biogás
Referencia	Anexo 1
Cronograma	Anexo 1
Responsable de la ejecución	Jefatura de disposición final
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Anexo 1

Programa de monitoreo de partículas aerotransportadas

Acción	Realizar los monitoreos de partículas aerotransportadas
Referencia	Resultado de monitoreos
Cronograma	Anexo 7
Responsable de la ejecución	Jefatura de disposición final
Responsable del seguimiento	Subgerencia técnica operativa
Documento de referencia	Plan de monitoreos

Nota: Para el seguimiento de la calidad ambiental, se llevaran los formatos de Índice de Calidad Ambiental ICA. Anexo 8

ANEXO N° 1

REHABILITACION PLANTA DE BIOGAS

Reposición necesaria de algunos elementos no encontrados al momento de realizar el diagnóstico y básicos para su funcionamiento: Pantalla control PLC / Tarjeta Data Logger, Celda UV, Instrumentación: Transmisores (presión / Temperatura) / Manómetros, Stock de repuestos insuficiente

Limpiar / Revisar conexiones eléctricas

Necesidad de calibrar instrumentación

Necesidad de realizar mantenimiento del soplante:

- Control del estado
- Cambio de rodamientos

Reactivar/ programar sistema para envío alarmas (SMS) (necesario para garantizar operación continua sin personal permanente de noche):

- Inversión necesaria en Gases de Calibración / Reguladores de presión
- Estado “sospechoso” analizador humos

Pruebas industriales:

- Definición protocolo de pruebas
- Desarrollo pruebas
- Análisis resultados y detección eventuales disfuncionamientos
- Informe final y plan de resolución de pendientes
- Definición procedimientos para operación de la planta y consolidación información
- Control conformidad con normatividad vigente (seguridad / clasificación Eex)

Plazo para ejecución estimado 4 meses.

REHABILITACION CAMPO DE BIOGAS

Plan de Acción

El plan de acción considera las actividades macro a desarrollar con el fin de rehabilitar y restablecer la producción de gas al conectarla de nuevo a la planta de tratamiento, sin que esto implique generación de CERs:

- Realizar ingeniería detallada para rehabilitación red actual y de las nuevas conexiones
- Definición cantidades materiales
- Pruebas estanqueidad red de captación
- Remisión planos As-Built
- Puesta en funcionamiento red de captación
- Instalación de manifolds para conectar chimeneas:

- Conexión / Desconexión rápida de chimeneas
- Facilidad de acceso para monitoreo
- Doble regulación (válvula principal manifold + Válvulas individuales)
- Sectorización de la red de captación
- Instalación de Conexiones flexibles en cada pozo / manifold (compensar asentamientos)
- Ajuste del diámetro de los colectores a producción real de biogás

Plazos estimados: 100% en 6 meses sin embargo el biogás disponible estará a partir del 3r mes

ANEXO N° 2

TRATAMIENTO Y MANEJO DE LIXIVIADOS

GENERALIDADES

El tratamiento de los lixiviados generados en el Relleno sanitario “El Carrasco” se realiza hoy en día por medio de un sistema de tratamiento biológico, acompañado de un tratamiento físico-químico (se añaden polímero y micro-organismos).

Teniendo en cuenta que la generación de lixiviado del relleno irá más allá de la fecha de cierre del mismo, se hace necesario implementar un plan de acción en cuanto al tratamiento del mismo. Por otra parte, dado que la implementación de un nuevo sistema de tratamiento completo, que permita cumplir con las remociones esperadas para este tipo de efluente, tiene un plazo de implementación de aproximadamente un año, se hace necesario implementar soluciones temporales en el corto plazo, que permitan mejorar, en la medida de lo posible, el tratamiento actual.

Se plantea la necesidad de realizar las actividades siguientes:

- Un plan de operación
- Batimetrías a las lagunas
- Estabilizar el caudal de entrada
- Planes de mantenimiento
- Definir dosis óptimas de productos químicos
- Asignar personal profesional a la operación
- Realizar monitoreos periódicos
- Implementar medidas de seguridad industrial
- Evaluación de la PTLX, mejora y adecuación del sistema de tratamiento

Por lo anterior, se plantea a continuación un plan de acción en dos etapas, que responda a las necesidades anteriormente plasmadas, y a los requerimientos establecidos por la AMB en su informe de auditoría. Este plan de acción se ha establecido en dos fases (corto plazo y mediano-largo plazo), que permita ir mejorando la calidad del efluente tratado para cumplir con la normatividad vigente y la que a futuro pueda ser implementada para el tratamiento de lixiviados de relleno sanitario, así como minimizando el impacto ambiental generado por el vertimiento.

Etapas 1: Para el corto plazo

Para el corto plazo (1 año) y dadas las condiciones actuales de operación, se estima necesario realizar una serie de actividades que se enumeran a continuación:

Asignar personal dedicado exclusivamente a la operación del sistema

Para la correcta operación y mantenimiento, asignar al menos un operario dedicado exclusivamente a la operación y mantenimiento del sistema existente. Esta persona, deberá

contar con la dotación necesaria en cuanto a seguridad industrial, y estar presente en el sitio de forma permanente. Será la encargada de velar por la correcta dosificación de químicos, así como por la operación de las válvulas y by-passes existentes, con el fin de lograr una mejor operación del sistema. Adicionalmente, deberá coordinar las labores de mantenimiento (eventualmente con terceros especializados) que permitan mantener las instalaciones existentes en un estado correcto (operación y aseo).

Se estima como una de sus primeras actividades, la purga de las lagunas y tanques existentes, que deben contener lodos sedimentados, que se están poniendo nuevamente en suspensión, en detrimento de la calidad del efluente. Quedará por definir el lugar de disposición de estos lodos una vez purgados con un equipo de succión-presión.

Realizar manual de operación y planos as-build

Con el fin de poder formalizar el proceso de operación del sistema, y tener una trazabilidad sobre las actividades a realizar en este proceso, se considera necesario documentar el proceso mediante la formalización de un manual de mantenimiento sencillo, que permita tener al alcance las actividades de rutina a realizar, que garanticen una mejor operación del sistema existente. Adicionalmente, se buscará realizar un inventario de los equipos existentes en la planta, para hacer una ficha de seguimiento de los mismos (hoja de vida), con la que se pueda llevar un control de su operación y mantenimiento.

Obras de estabilización de caudal y de mantenimiento general

Se realizarán actividades de mantenimiento mínimas, que permitan no solo mejorar el aspecto visual de las instalaciones, sino también realizar un mejor control sobre la entrada de flujos de lixiviado. Se pretende con esto, centralizar la llegada de lixiviado en una sola caja, desde la que se pueda medir el flujo que entra al sistema, eventualmente regularlo, y dado el caso realizar tomas de muestras de lixiviado crudo, previo tratamiento en el sistema.

De igual forma, se prevé la realización de mejoras en los puntos de inyección de químicos, con el fin de que la mezcla de estos con el lixiviado, se realice de forma óptima, logrando así los efectos esperados con la aplicación de los productos químicos. En este sentido, se prevé la implementación de un equipo de mezcla dentro de las lagunas y/o tanques en los que se realiza el proceso.

Dada el amplia área de lixiviados que se conformara, se realizara cobertura con membrana que evite la generación de olores ofensivos, en mayor medida, así mismo se controlara el biogas que puede almacenarse en esta membrana.

Esta membrana a su vez evitara que las aguas lluvias y de escorrentía afecten el nivel del pondaje evitando que en época de invierno se rebose.

ANEXO N°3

Obras de Contención y Sostenimiento

Disminución de la presión de poros en la ZEM actual

Alcances

- Extraer el lixiviado contenido en la ZEM y que puede generar problemas futuros de estabilidad a la ampliación 24 meses.
- Construir drenes de pendiente establecida desde el techo de la ZEM y hasta la parte baja del macizo, equipados con tubería y material granular.
- Definición de sectores de trabajo por importancia y cronología operativa

Drenaje de la ZEM

El proceso de disminuir la presión de poros al interior de la ZEM, por cuanto esta no se previó para adicionar RSU más allá del 30 de Septiembre de 2013, resulta en un aspecto fundamental a la preservación técnica del macizo y su prolongación en el tiempo por el periodo que se estime conveniente, toda vez que conforme a los modelos de producción de lixiviados y su valor real medido en campo (aforo), existe una ligera diferencia tal que resulta necesario considerar la extracción del líquido contenido en una cantidad específica.

Esta extracción se estima de la resta entre el volumen previsto de producción y su diferencia entre el aforado actualmente al interior del Carrasco, sin embargo, este líquido deberá ser desalojado del macizo en un flu conveniente y almacenado para su tratamiento de manera que no se convierta en otro foco de impacto ambiental adicional a los ya identificados (pasivos).

Construcción de drenes

El proyecto de liberación de poroso toma como base el estudio “OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS EN UN RELLENO SANITARIO: ESTUDIO DE CASO”, adelantado por el Ingeniero Yoan Ogor en el Proyecto Relleno Sanitario Presidente, de la ciudad de Buga y operado por Proactiva, bajo condiciones similares de toneladas y clima a las presentadas en Carrasco.

Los datos de Flujo máximo y mínimo así como la eficiencia de drenaje (flujo por 100 ml) han sido tomados del estudio de caso y por ello se propone construir drenes de pendiente mínima en plataforma de 8% y con separaciones entre ellos de hasta 30 ml, equipados con tubería de 160 mm en PEAD y colocados entre un filtro de material granular tipo grava de gran tamaño.

Por restricción del tamaño máximo posible del pondaje, se pueden almacenar hasta trece mil metros cúbicos de lixiviado, equivalentes a seis meses de producción de la zona drenar, por lo que es necesario para este momento tener implantada una solución al tratamiento de este flu.

Tabla 1. Datos de entrada del estudio

DESCRIPCION	VALOR	UND
Volumen Pondaje	13300	M3
Area ZEM	78379	m2
Altura drenaje	5	M
Concentracion	40%	
Volumen	29,562.33	m3
<u>Produccion Drenaje Lixiviados</u>		
Flu Max	0.9	m3/hr
Flu Min	0.5	m3/hr
Longitud de eficiencia del drenaje	100	MI
Espaciamiento	30	MI
Longitud Prevista	2269.98	MI
Total Drenaje	2,077.84	m3
Tiempo de proyecto	24	Meses

El modelo de extracción se deberá ajustar al tiempo de vida del proyecto y no pretende en ningún momento que se construya la totalidad del mismo, esto en función de los resultados de estabilidad que se evidencien.

Tabla 2. Modelación de drenaje de la ZEM, Escenario pesimista

MES	Qm3/hr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	QTOTALMES
1	0.90	445.	440.95												885.97
2	0.59	294.	291.47	439.27	433.80										2,344.67
3	0.51	253.	251.01	290.36	286.74	410.05	374.47								1,865.97
4	0.48	235.36	233.20	250.05	246.94	271.05	247.53	409.51	441.11						2,334.75
5	0.46	225.53	223.46	232.31	229.42	233.43	213.17	270.69	291.57	505.47	328.72				2,753.76
6	0.44	219.44	217.43	222.61	219.84	216.86	198.04	233.12	251.10	334.12	217.28	346.16	358.24		3,034.25
7	0.44	215.35	213.38	216.60	213.90	207.81	189.77	216.58	233.29	287.74	187.12	228.82	236.80	453.00	3,100.15
8	0.43	212.43	210.49	212.56	209.91	202.20	184.65	207.53	223.54	267.32	173.85	197.05	203.93	299.44	2,804.91
9	0.43	210.27	208.34	209.68	207.07	198.43	181.20	201.93	217.51	256.16	166.59	183.07	189.46	257.87	2,687.59
10	0.42	208.60	206.69	207.55	204.96	195.74	178.75	198.16	213.45	249.24	162.09	175.43	181.55	239.58	2,621.80
11	0.42	207.29	205.39	205.90	203.34	193.74	176.93	195.48	210.56	244.60	159.07	170.69	176.65	229.57	2,579.21
12	0.42	206.23	204.34	204.61	202.06	192.21	175.53	193.49	208.42	241.29	156.91	167.51	173.35	223.38	2,549.31
13	0.42	205.36	203.48	203.56	201.03	191.00	174.42	191.96	206.77	238.82	155.31	165.24	171.01	219.21	2,527.16
14	0.41	204.63	202.76	202.70	200.18	190.02	173.53	190.75	205.46	236.93	154.08	163.56	169.26	216.24	2,510.12
15	0.41	204.02	202.15	201.99	199.47	189.22	172.80	189.77	204.41	235.44	153.11	162.26	167.92	214.04	2,496.61
16	0.41	203.50	201.63	201.38	198.87	188.55	172.19	188.97	203.55	234.24	152.33	161.24	166.87	212.34	2,485.66
17	0.41	203.04	201.19	200.86	198.36	187.99	171.67	188.30	202.83	233.25	151.69	160.41	166.01	211.01	2,476.63
18	0.41	202.65	200.80	200.42	197.92	187.51	171.23	187.74	202.22	232.43	151.15	159.74	165.31	209.93	2,469.05
19	0.41	202.31	200.46	200.03	197.54	187.09	170.85	187.26	201.71	231.73	150.70	159.17	164.73	209.04	2,462.61
20	0.41	202.00	200.15	199.69	197.20	186.73	170.52	186.84	201.26	231.14	150.31	158.70	164.23	208.30	2,457.09
21	0.41	201.73	199.89	199.39	196.91	186.41	170.23	186.48	200.87	230.62	149.98	158.29	163.81	207.68	2,452.29
22	0.41	201.49	199.65	199.12	196.64	186.13	169.98	186.16	200.53	230.18	149.69	157.94	163.45	207.15	2,448.10

MES	Qm3/hr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	QTOTALMES
23	0.41	201.27	199.43	198.88	196.41	185.88	169.75	185.88	200.23	229.79	149.44	157.63	163.13	206.69	2,444.41
24	0.41	201.08	199.24	198.67	196.20	185.66	169.55	185.63	199.96	229.44	149.21	157.37	162.86	206.29	2,441.14
															59,233.21

El volumen total final previsto (59.233 m³), se considera el máximo de un escenario pesimista considerando que actualmente el RS El Carrasco cuenta con una aceptable producción de Biogás, lo cual induce a entender que los niveles de saturación pueden estar por debajo de los previstos.

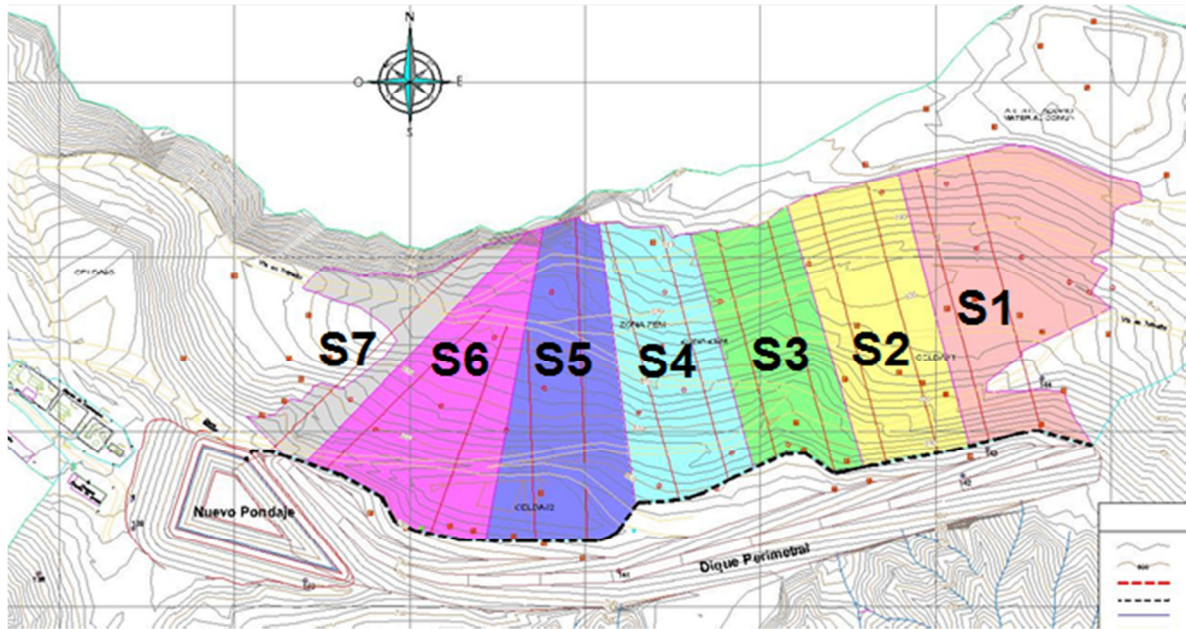
Sectores de trabajo

La enumeración de los sectores obedece a la metodología constructiva del drenaje y a la del sistema de contención inferior (Dique); su caudal se ha determinado con la misma progresividad constructiva.

Tabla 3. Caudal a drenan por sectores en la vida útil del proyecto

Sector	Lix m3/máx
Sector 1	10,683.07
Sector 2	10,132.94
Sector 3	8,750.47
Sector 4	9,102.57
Sector 5	8,548.58
Sector 6	6,898.86
Sector 7	4,230.75

Figura 1. Delimitación de sectores y drenes



Manejo del Lixiviado Extraído

Alcances

- Prever un sitio de almacenamiento temporal del lixiviado potencialmente extraíble de la ZEM actual.
- Diagnosticar el sistema actual de tratamiento y proponer mejoras del mismo.
- Identificar la necesidad de un pondaje de gran capacidad para la totalidad del proyecto y que permita, a futuro, aplicar los tiempos de retención del lixiviado previo a la entrada al STL

Como parte de las soluciones a los pasivos ambientales del proyecto (predio), las autoridades correspondientes deberán dar inicio a un plan que garantice la calidad del tratamiento con forma a la norma actual en calidad y cantidad, esto último acorde a los *flu* reales del proyecto, por ende, se ha estimado que entre tanto este plan se implementa y optimiza, deberá construir un Pondaje para albergar hasta 13.300 m³ del lixiviado que provenga de la ZEM y que conforme el proyecto lo requiera.

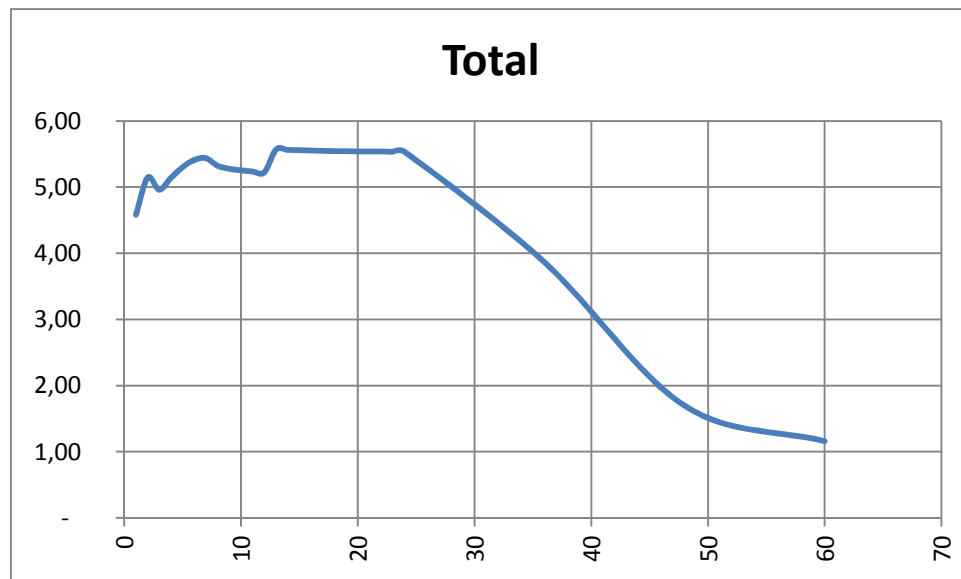
Caudal a manejar

En todo caso, el proyecto prevé el siguiente modelo de producción de Lixiviado ajustado a condiciones reales actuales y que en todo caso es susceptible de mejora en la medida que los presupuestos de cobertura, cierre, y manejo de la celda diaria se den

Tabla 4. Modelo de producción de lixiviado. Modelo de drenaje y producción conjugado

MES	Q ZEM	Q Modelo	Total
1	0.34	4.24	4.58
2	0.90	4.24	5.14

MES	Q ZEM	Q Modelo	Total
3	0.72	4.24	4.96
4	0.90	4.24	5.14
5	1.06	4.24	5.30
6	1.17	4.24	5.41
7	1.20	4.24	5.44
8	1.08	4.24	5.32
9	1.04	4.24	5.28
10	1.01	4.24	5.25
11	1.00	4.24	5.24
12	0.98	4.24	5.22
13	0.97	4.59	5.57
14	0.97	4.59	5.56
15	0.96	4.59	5.56
16	0.96	4.59	5.55
17	0.96	4.59	5.55
18	0.95	4.59	5.55
19	0.95	4.59	5.54
20	0.95	4.59	5.54
21	0.95	4.59	5.54
22	0.94	4.59	5.54
23	0.94	4.59	5.54
24	0.94	4.59	5.53
36	0.94	2.92	3.86
48	0.94	0.75	1.70
60	0.94	0.22	1.16



Las variaciones de la curva, obedecen a los periodos en que cada dren propuesto para la liberación de presiones de la ZEM entra en operación.

Sostenimiento y Dique de Gravedad

Alcances

- Evaluar la necesidad geotécnica de implementar algún sostenimiento para los RSU de la ampliación.
- Contemplar la necesidad de dar salida a las aguas provenientes de la cárcava 2.
- Proporcionar la estanqueidad hidráulica al vaso de vertido de la ampliación.
- Identificar el tamaño y la fuente del material propio para la obra civil

Contención geotécnica

Modelar sobre el talud actual, y solo donde los mismos son superiores a 2:1 (H:V), terrazas con el fin de reducir su verticalidad o implementar algún tipo de sostenimiento sobre los mismos; se ha desarrollado para ello un dique de gravedad en tierra con altura superior a la cota baja de los residuos y la adición de RSU entre este y la ZEM de forma tal que contenga y de firmeza a la parte inferior de la misma.

Figura 2. Dique de contención inferior – Vista en planta

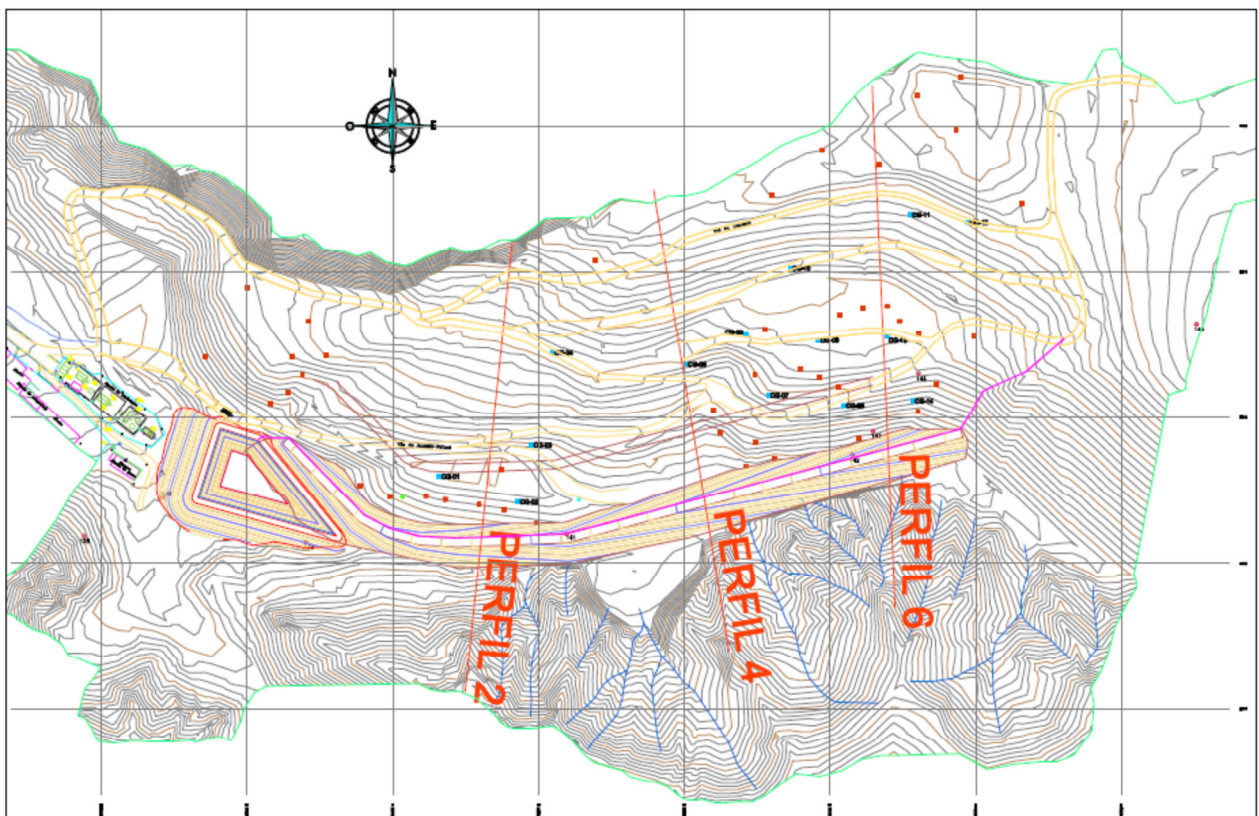


Figura 3. Dique de contención inferior – Perspectiva

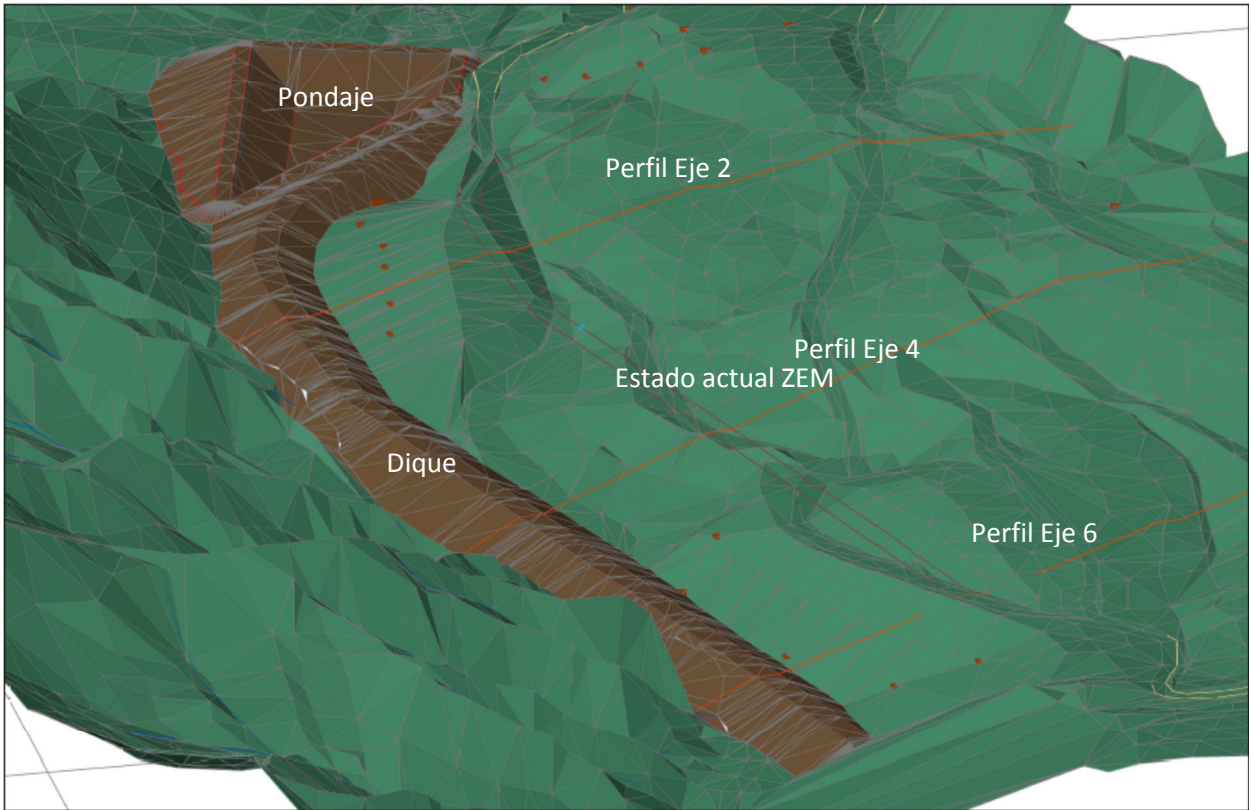
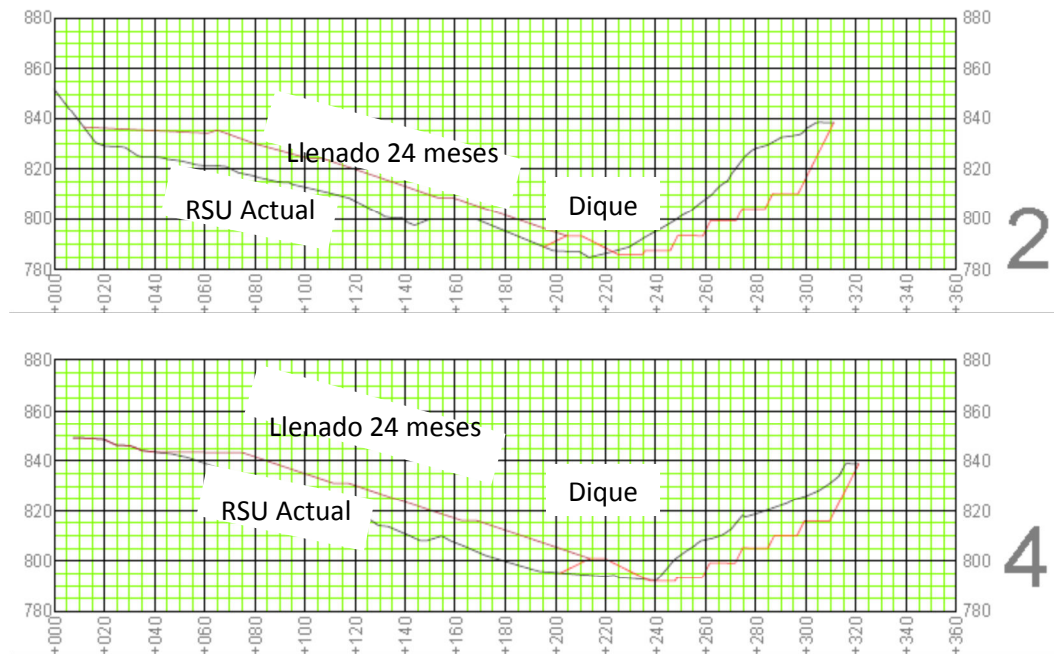


Figura 4. Perfiles de secciones 2, 4 y 6, según se definió por geotecnia



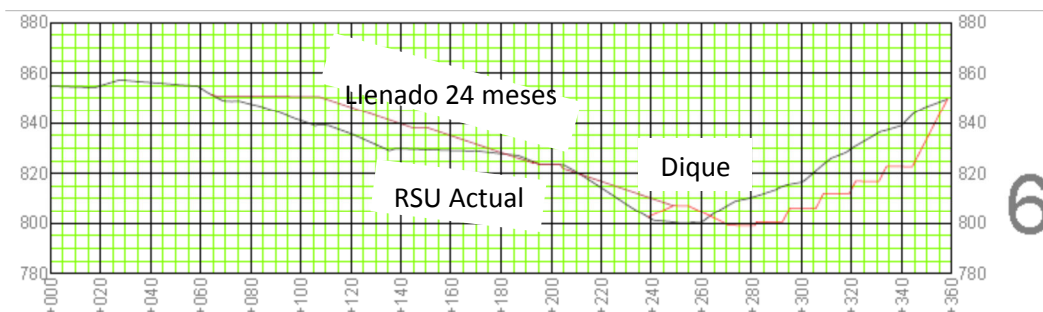


Tabla 5. *Calculo del volumen final necesario adicional para el proyecto 24 meses*

PERIDOO	PESAJE	PERIDOO	PESAJE	PERIDOO	PESAJE
feb-07	17,640.05	feb-10	19,781.50	feb-13	24,607.23
mar-07	19,680.33	mar-10	21,928.41	mar-13	25,155.24
abr-07	18,684.33	abr-10	20,503.52	abr-13	26,667.77
may-07	20,913.18	may-10	22,505.53	may-13	27,626.31
jun-07	19,817.26	jun-10	23,281.82	jun-13	25,642.94
jul-07	20,675.38	jul-10	24,034.71	jul-13	24,939.47
ago-07	21,059.60	ago-10	24,334.44	ago-13	26,790.84
sep-07	20,813.03	sep-10	24,105.91	sep-13	26,906.67
oct-07	22,959.45	oct-10	25,056.39	oct-13	27,022.51
nov-07	22,553.22	nov-10	26,408.61	nov-13	27,138.34
dic-07	23,093.02	dic-10	27,607.73	dic-13	27,254.17
ene-08	21,739.10	ene-11	25,221.00	ene-14	27,370.00
feb-08	20,068.75	feb-11	22,240.00	feb-14	27,485.84
mar-08	21,087.58	mar-11	25,216.00	mar-14	27,601.67
abr-08	21,847.06	abr-11	24,316.00	abr-14	27,717.50
may-08	22,385.39	may-11	25,656.00	may-14	27,833.34
jun-08	20,663.90	jun-11	24,744.00	jun-14	27,949.17
jul-08	22,356.37	jul-11	24,139.00	jul-14	28,065.00
ago-08	21,240.06	ago-11	25,359.00	ago-14	28,180.83
sep-08	22,321.72	sep-11	24,568.00	sep-14	28,296.67
oct-08	22,444.98	oct-11	24,876.00	oct-14	28,412.50
nov-08	21,452.02	nov-11	25,717.00	nov-14	28,528.33
dic-08	24,618.42	dic-11	28,246.00	dic-14	28,644.16
ene-09	24,166.19	ene-12	25,607.46	ene-15	28,760.00
feb-09	23,713.95	feb-12	23,130.95	feb-15	28,875.83
mar-09	23,261.72	mar-12	25,082.80	mar-15	28,991.66
abr-09	22,809.48	abr-12	24,288.29	abr-15	29,107.50
may-09	22,357.25	may-12	26,837.45	may-15	29,223.33
jun-09	21,905.01	jun-12	25,347.84	jun-15	29,339.16
jul-09	21,452.78	jul-12	25,604.18	jul-15	29,454.99
ago-09	21,763.99	ago-12	26,167.23	ago-15	29,570.83
sep-09	21,248.73	sep-12	24,688.88	sep-15	29,686.66
oct-09	21,726.92	oct-12	27,342.95	oct-15	29,802.49
nov-09	21,711.03	nov-12	26,738.35	nov-15	29,918.33
dic-09	23,903.88	dic-12	28,250.85	dic-15	30,034.16
ene-10	20,855.32	ene-13	26,691.87		

Tabla 6. Resumen anualizado de ingreso de RSU al Carrasco

AÑO	TOTAL	DENSIDAD	VOLUMEN
2007	227,888.81	1.23	185275.457
2008	262,225.33	1.23	213191.325
2009	270,020.93	1.23	219529.211
2010	280,403.88	1.23	227970.632
2011	300,298.00	1.23	244144.715
2012	309,087.22	1.23	251290.42
2013	316,443.34	1.23	257271.01
2014	336,085.01	1.23	273239.846
2015	352,764.93	1.23	286800.758

ANEXO N° 4

Dimensionamiento de la celda de disposición final

Teniendo en cuenta que debido al decreto 096 los días viernes y sábado se incrementa la disposición de residuos ordinarios en la celda de disposición, se estima una media creciente de 1200 toneladas día, esperando alcanzar densidades de compactación de 1 ton/m³.

$$\begin{aligned} \text{Volumen dia} &= \frac{1200 \text{ ton/dia}}{1 \text{ ton/m}^3} \\ \text{Volumen dia} &= 1200 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dimensiones de la celda:

- ✓ Altura: 2.5 metros
- ✓ Frente o longitud: L (m)
- ✓ Profundidad o ancho: A (m)

El frente o longitud se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Volumen dia} = L \times A \times 5 = 1500 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Se estima que el número máximo de vehículos que llegan al Relleno Sanitario es de 25/hora. Además que la duración del ciclo llegada-descargue-salida puede realizarse aproximadamente en 15 minutos; por lo anterior se tiene:

$$25 \frac{\text{vehiculo}}{\text{hora}} \times 15 \frac{\text{minutos}}{\text{ciclo}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} = 6,25 \frac{\text{vehiculos}}{\text{ciclo}}$$

$$\text{Longitud} = (2.5 * 6) + (1.5 * 2) + (1.2 * 5)$$

$$\text{Longitud} = 24 \text{ metros}$$

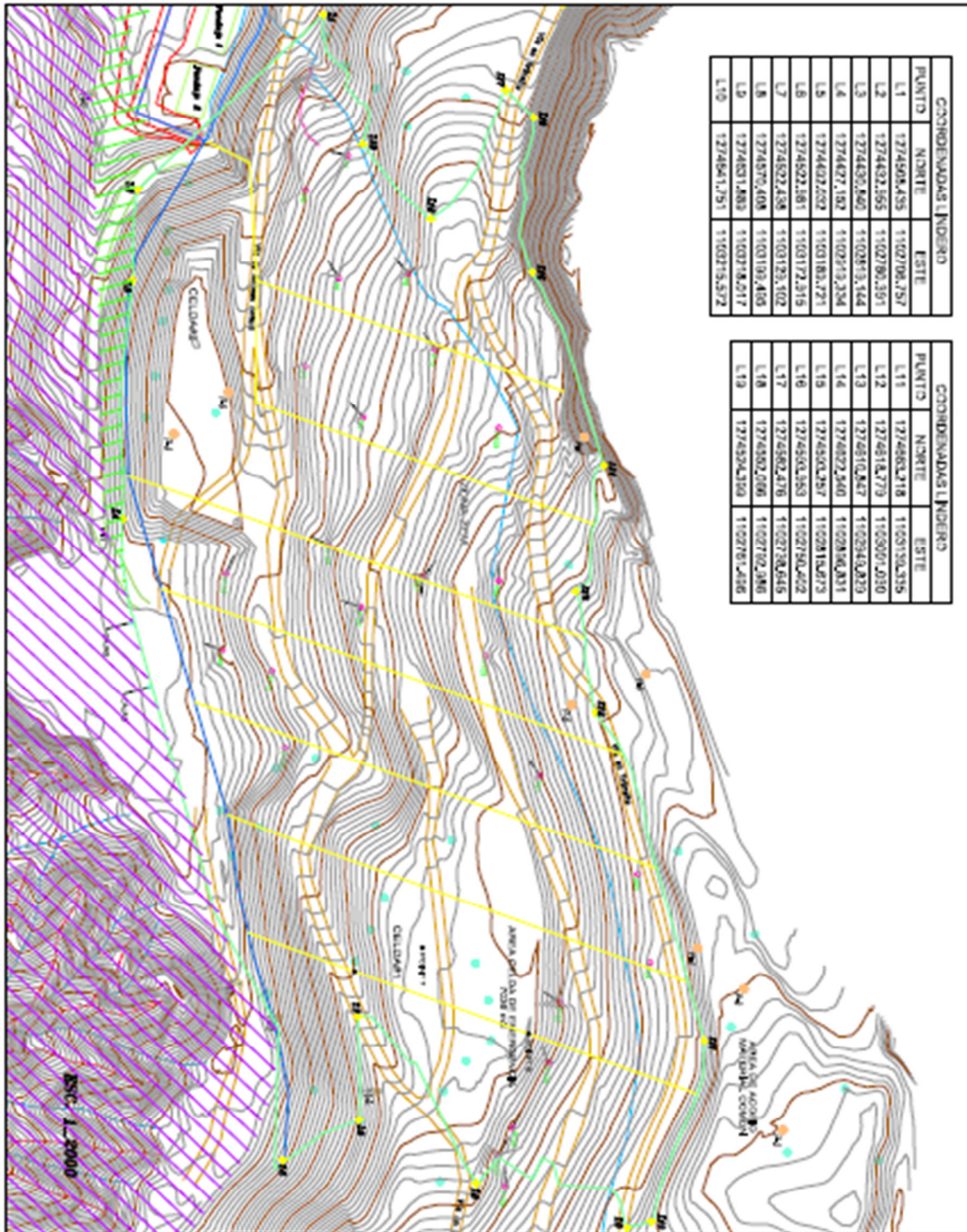
La profundidad o ancho de la celda se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ancho} = \frac{1500}{(5\text{m} \times 24\text{m})}$$

$$\text{Ancho} = 12,5 \text{ metros}$$

ANEXO N° 5

COORDENADAS DEL AREA A INTERVENIR



ANEXO N°6

ANEXO N° 7

FRECUENCIA DE MONITOREOS

ACUIFEROS

Acuíferos	Frecuencia	
	Mayor de 15TM/día	Menor o igual 15 TM/día
pH	Semestral	Anual
Conductividad eléctrica	Anual	Bianual
Oxígeno Disuelto	Semestral	Anual
Metales pesados	Semestral	Anual
DQO	Semestral	Anual
Amoniaco	Anual	Bianual
Nitritos	Semestral	Anual
Nitratos	Anual	Bianual

CALIDAD DEL AIRE


calidad de Aire	Frecuencia
Parámetros	
Composición de Biogás CH ₄ , CO ₂ , O ₂	Semestral
Explosividad	Semestral
Caudal	Semestral
Partículas Suspendidas Totales	Semestral
Partículas Respirables	Semestral

ANEXO N° 8




Operación de la celda

FORMATOS DE INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL ICA

PROGRAMA: OPERACIÓN DE LA CELDA DE DISPOSICION FINAL TRANSITORIA		VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_1	
		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 1	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor
1	DIMENSIONAMIENTO DE LA CELDA DE DISPOSICION FINAL DE ACUERDO AL CONTRATO 036 DE 2009 CON PROACTIVA CHICAMOCHA	H-Año L: Frente o longitud A: ancho		L-xH-xA	H: 2.5 L: 24 A: Variable
2	SEÑALIZACION DE LA CELDA DE ACUERDO A LA RES. 562 DE 2007	Numero de celdas		Numero de celdas	26
3	DENSIDAD DE COMPACTACION	Ton / m3		Ton / m3	0.9
4	OBRAS DE ESTABILIDAD PARA LA CONFORMACION DE TALUDES	Pendiente		Pendiente	2.5:1 (H:V)
5	CUMPLIR CON LA ALTURA DE LOS GAVIONES DENTRO DE LA ESPECIFICACIONES	Cantidad visible / cantidad diseña.		Cantidad visible / cantidad diseña.	todos
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS PROVISIONALES PARA LA EVACUACION DE LA ESCORRENTIA	Long. Construido / long. propuesto		Long. construido / Long. propuesto	0%
7	REMOCION DEL MATERIAL DE COBERTURA	m de espesor de cobertura		m de espesor de cobertura	0.21
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)					
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE	
		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha
1	DIMENSIONES DE LA CELDA	Diario			
2	SEÑALIZACION DE LA CELDA DE ACUERDO A LA RES. 562 DE 2007	Diario			
3	DENSIDAD DE COMPACTACION	Diario			
4	OBRAS DE ESTABILIDAD DEL TALUD EXISTENTE	Diario			
5	CONSTRUCCION DE LOS GAVIONES	Diario			
6	CONSTRUCCION DE CANALES DE AGUAS LLUVIA PROVISIONALES	Diario			
7	REMOCION DEL MATERIAL DE COBERTURA	Diario			
8. OBSERVACIONES					
Nombre: _____ Firma: _____ PROFESIONAL RESPONSABLE					



Configuración inicial

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO: ICA-1a Anexo 2	
PROGRAMA: CONFIGURACION INICIAL DE LA CELDA TRANSITORIA		VERSION/FECHA:				CÓDIGO: ICA-1.1_2	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)							
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Si	No
1	CONSTRUIR EL NUEVO SISTEMA VIAL CON EL MATERIAL DE COBERTURA CON EL ESPESOR ESPECIFICADO	m de espesor		m de espesor	0,7		
2	CONSTRUIR CAJA PARA LA CAPTACION Y CONDUCCION DE LIXIVIADO	Caja construida		caja construida	2		
3	CONSTRUIR UN DIQUE DE CONTENCIÓN INFERIOR	Dique construido		Dique construido	1		
4	INSTALAR TUBERIA DE H.D.P.E. DE 6" PARA EL TRANSPORTE DEL LIXIVIADO HASTA FONDAJE	Tubería instalada de 6"		Tubería instalada de 6"	1		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)							
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGUN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	CONSTRUIR EL NUEVO SISTEMA VIAL CON EL MATERIAL DE COBERTURA CON EL ESPESOR ESPECIFICADO	Cuando los construyan					
2	CONSTRUIR CAJA PARA LA CAPTACION Y CONDUCCION DE LIXIVIADO	Cuando los construyan					
3	CONSTRUIR UN DIQUE DE CONTENCIÓN INFERIOR	Cuando lo construyan					
4	INSTALAR TUBERIA DE H.D.P.E. DE 6" PARA EL TRANSPORTE DEL	Cuando la instalen					
						PROFESIONAL RESPONSABLE	
						Nombre:	
						Firma:	




Manejo de lixiviados en la celda

EMAB		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 3	
PROGRAMA: MANEJO DE LIXIVIADOS DE LA CELDA		VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_4	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor
1	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE DE FONDO	Cantidad de drenes		(1) longitudinal y (4) transversales	
2	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE SOBRE TALUDES ENTRE BERMAS	Cantidad de drenes		(8) lechos drenantes	
3	RED DE TRINCHERAS DRENANTES EN LA MASA DE LOS RESIDUOS	Distancia entre trincheras (m)		Distancia entre trincheras (m)	6
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)					
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha
1	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE DE FONDO	Cuando lo construyan			100
2	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE SOBRE TALUDES	Cuando sea requerido			97,75
3	TRINCHERAS DRENANTES EN LA MASA DE LOS RESIDUOS	Cuando sea requerido			96,77
8. OBSERVACIONES					
Nombre: _____					
Firma: _____					
PROFESIONAL RESPONSABLE					



Cobertura diaria

 FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 4	
PROGRAMA: COBERTURA DIARIA DE LA CELDA		VERSIÓN/FECHA:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)			
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO	
3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
Nº	Descripción	Descripción	Valor
1	MANTENER CUBIERTOS LOS RESIDUOS SOLIDOS PERMANENTEMENTE	No. dias que no cubren residuos / mes	0
2	MANTENER EL ESPESOR DEL MATERIAL DE COBERTURA PLANTEADO	m de espesor de cobertura	0,3
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)			
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCION O COMPENSACION		6. ACCIONES DE VERIFICACION PERIÓDICA	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento
1	MANTENER EL CUBRIMIENTO DE LOS RESIDUOS DURANTE LA DF	Diario	100
2	MEDIR EL ESPESOR DEL MATERIAL DE COBERTURA	Diario	100
		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE	
		% de avance programado	% de avance a la fecha
8. OBSERVACIONES			
PROFESIONAL RESPONSABLE			
Nombre:			
Firma:			




Cobertura final

EMAB		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 5	
PROGRAMA: COBERTURA FINAL DE LA CELDA		VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_6	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)	
N°	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor
1	INSTALAR LA CAPA DE INFILTRACION EN LA ETAPA FINAL	m espesor		m espesor	0.5
2	COLOCAR LA CAPA DE MATERIA ORGANICA	m espesor		m espesor	0.2
3	PLANTAMIENTO DE GRAMINEAS SOBRE LA CAPA DE MATERIA ORGANICA	m 2 Plantandas		m 2 plantandas	
4	CUMPLIR CON LA PENDIENTE	% pendiente		% pendiente	< 3
5	MANEJO DE GASES EN EL SITIO DE DISPOSICION FINAL	Numero de chimeneas construidas		Numero de chimeneas construidas	11
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS DEFINITIVOS	ml construidos		ml construidos	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)					
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE	
N°	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha
1	EVITAR LA ENTRADA AL CUERPO DE BASURAS DE AGUAS	Cuando la instalen			
2	SE APLICA PARA QUE PUEDAN CRECER PLANTAS	Cuando la apliquen			
3	MITIGAR EL IMPACTO DEL SUELO Y MEJORAR EL ASPECTO	Cuando se planten			
4	EVITA EMPOZAMIENTOS Y TODO TIPO DE AGUAS	Final de las obras			
5	CONTROL DE QUEMA PARA GARANTIZAR MAYOR COMBUSTION DEL BIOGAS	Final de las obras			
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS DEFINITIVOS	Final de las obras			
8. OBSERVACIONES					
				PROFESIONAL RESPONSABLE	
				Nombre:	
				Firma:	




Control de gallinazos

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO: ICA-1a Anexo 6	
PROGRAMA: CONTROL DE LOS GALLINAZOS		VERSIÓN/FECHA:				CÓDIGO: ICA-1.2_1	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)							
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Si	No
1	DISMINUIR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA DIARIA CON LA APLICACIÓN DE POLVORA FRECUENTEMENTE	Docenas de pólvora usada / mes		Docenas de pólvora usada / mes	200		
2	VERIFICAR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA	No. Gallinazos / 5 m2		No. Gallinazos / 5 m2	0		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)							
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha		
1	EMPLEO DE POLVORA PARA AUMENTAR LOS GALLINAZOS	Diario					
2	SEGUIMIENTO A LA PRESENCIA DE GALLINAZOS	Diario					
						PROFESIONAL RESPONSABLE	
						Nombre:	
						Firma:	




Control de erosión

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 6	
PROGRAMA: CONTROL DE LOS GALLINAZOS			VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-2_1
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor
1	DISMINUIR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA DIARIA CON LA APLICACIÓN DE POLVORA FRECUENTEMENTE	Docenas de polvora usada / mes		Docenas de polvora usada / mes	200
2	VERIFICAR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA	No. Gallinazos / 5 m ²		No. Gallinazos / 5 m ²	0
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)					
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE	
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha
1	EMPLEO DE POLVORA PARA AUMENTAR LOS GALLINAZOS	Diario			
2	SEGUIMIENTO A LA PRESENCIA DE GALLINAZOS	Diario			
8. OBSERVACIONES					
PROFESIONAL RESPONSABLE					
Nombre:					
Firma:					



Instrumentación

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)		FORMATO: ICA-1a Anexo 8	
PROGRAMA: INSTRUMENTACION		PROGRAMA: INSTRUMENTACION		VERSIÓN/FECHA:	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor
1	Realizar el monitoreo de estabilidad	No informes/ anuales		No de informes/anuales	1
2	Realizar cambio de baterías dañadas	No de baterías		No de baterías	4
3	Realizar los monitoreos de los niveles de presiones	No de mediciones/mes		No de mediciones/mes	4
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)					
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE			
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha
1	Realizar el monitoreo de estabilidad	anual			
2	Realizar cambio de baterías dañadas	Cuando los instalen			
3	Realizar los monitoreos de los niveles de presiones	una vez por semana			
8. OBSERVACIONES					
				PROFESIONAL RESPONSABLE	
				Nombre:	
				Firma:	



Escombrera



EMAB		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO: ICA-1a
		PROGRAMA: ESCOMBRERA				Anexo 9
		CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)				CÓDIGO: ICA-1a
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE		4. CUMPLIMIENTO
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Sí No
1	Realizar mantenimiento a los canales de aguas lluvias	Nº de veces por Mes		No de informes/anuales	2	
2	Realizar mantenimiento a los taludes de la escombrera	Nº de veces por Mes		No de baterías	1	
3	Mantener señalización a la escombrera de acuerdo a la resolución 0254 de 2010	Global		No de mediciones/mes	1	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)						
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
1	Realizar mantenimiento a los canales de aguas lluvias	Semanal				
2	Realizar mantenimiento a los taludes de la escombrera	Diario				
3	Mantener la señalización a la escombrera	Diario				
8. OBSERVACIONES						
Nombre: _____						
Firma: _____						
PROFESIONAL RESPONSABLE						