

INFORME FINAL DE PRÁCTICAS ADICIONALES DESARROLLADAS EN EL
RELLENO SANITARIO “EL CLAVO” – INTERASEO S.A E.S.P UBICADO EN
EL MUNICIPIO DE PALMAR DE VARELA ATLANTICO

ALVARO JOSE TETTE POMARICO
COD.: 2008117062

Trabajo presentado para optar el título de:
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
SANTA MARTA D.T.C.H
2014

INFORME FINAL DE PRÁCTICAS ADICIONALES DESARROLLADAS EN EL
RELLENO SANITARIO “EL CLAVO” – INTERASEO S.A E.S.P UBICADO EN
EL MUNUCIPIO DE PALMAR DE VARELA ATLANTICO

ALVARO JOSE TETTE POMARICO
COD.: 2008117062

ING. ALVARO LEON CASTILLO MIRRANDA
TUTOR

Trabajo presentado para optar el título de:
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
SANTA MARTA D.T.C.H
2014

Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	OBJETIVOS	7
2.1	GENERAL:.....	7
2.2	ESPECÍFICOS:.....	7
3.	GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN	8
3.1	IDENTIFICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO	8
3.2	RESEÑA HISTÓRICA.....	9
3.3	MISIÓN	9
3.4	VISIÓN.....	9
3.5	DIAGRAMA DE FLUJO DE CARGOS.....	10
3.6	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS.	11
3.7	POLÍTICAS.....	11
3.7.1	POLÍTICA AMBIENTAL.....	11
3.7.2	POLÍTICA DE SALUD OCUPACIONAL.....	12
3.7.3	POLÍTICA DE CALIDAD.	12
3.7.4	POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRAL.....	13
3.8	MAQUINARIA UTILIZADA EN EL RELLENO	13
4.	DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL PLAN DE TRABAJO	14
4.1	SUPERVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL RELLENO.....	15
4.1.1	CONCLUIR LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA CELDA #7 COMO NUEVA CELDA DE DISPOSICIÓN	15
4.1.2	OPERACIÓN DE LA CELDA #7 DE DISPOSICIÓN	17
4.1.3	CLAUSURA DE CELDAS #3 Y #4 DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	19
4.1.4	CONSTRUCCIÓN DE CANALES PERIMETRALES.....	20
4.1.5	MANTENIMIENTO DE PISCINAS DE LIXIVIADO	21
4.2	ACTIVIDADES DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	22
4.2.1	SEGUIMIENTO Y MEJORA DE LA CAMPAÑA DE ARBORIZACIÓN EN EL MUNICIPIO DE PALMAR DE VARELA.	22
4.2.2	SEGUIMIENTO DE LA PRUEBA PILOTO DE FITOREMEDIACIÓN CON PLANTA VETIVER PARA TRATAMIENTO DE LIXIVIADO	23

4.2.3 SEGUIMIENTO DE LA PRUEBA PILOTO EN BIOAUMENTACIÓN DE MICROORGANISMOS CON EL PRODUCTO BIOWISH.	25
4.2.4 INSPECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL RELLENO SANITARIO	27
4.3 COORDINACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MONITOREO AMBIENTAL E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL.....	28
4.3.1 TOMA DE MUESTRAS Y REALIZACIÓN DE ANÁLISIS BÁSICOS (PH, COLOR Y OLOR) A LOS POZOS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	28
4.3.2 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MUESTREO DE LIXIVIADO	29
4.3.4 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MONITOREO DE RUIDO.....	31
4.3.4 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.....	33
4.4 REQUERIMIENTOS LEGALES SOLICITADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE.....	34
4.4.1 ATENDER LAS VISITAS Y ENTREGA DE DOCUMENTOS REQUERIDOS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO (CRA)	34
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
7. ANEXOS	39

TABLAS

TABLA 1. GENERALIDADES DEL RELLENO SANITARIO EL CLAVO.....	8
TABLA 2. MAQUINARIA DEL RELLENO SANITARIO “EL CLAVO”.....	13
TABLA 3. PLAN DE TRABAJO.....	14
TABLA 4. CLASE Y CANTIDAD DE ÁRBOLES SEMBRADOS EN JORNADA DE ARBORIZACIÓN.....	23
TABLA 5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL LIXIVIADO INICIAL Y FINAL QUE PASA POR EL SISTEMA DE PLATAS VETIVER.....	25
TABLA 6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL LIXIVIADO DE LA CELDA TESTIGO Y LA CELDA PILOTO.....	27
TABLA 7. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MONITOREO DE LIXIVIADO.....	30
TABLA 8. RESULTADO DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL PUNTO 1.....	32

TABLA 9. RESULTADO DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL PUNTO 2.....	32
TABLA 10. RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON LA NORMA ANUAL DE CALIDAD DE AIRE PARA MATERIAL PARTICULADO (PST Y PM10).....	33
TABLA 11. RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON LA NORMA PROMEDIO EN 24 HORAS PARA MATERIAL PARTICULADO (PST Y PM10).....	34

IMÁGENES

IMAGEN 1. FLUJO GRAMA DE CARGOS.....	10
IMAGEN 2. FLUJO GRAMA DE PROCESOS.....	11
IMAGEN 3. PERFIL DE CELDA 7 DE DISPOSICIÓN.....	16
IMAGEN 4. CELDA 7 IMPERMEABILIZADA CON GEOMEMBRANA.....	16
IMAGEN 5. CANAL RECOLECTOR DE LIXIVIADO CON SU GEOTEXTIL, BASE DE GRAVA Y TUBO YA CONSTRUIDA EN LA CELDA 7.....	17
IMAGEN 6. CANAL RECOLECTOR DE LIXIVIADO CON SU TUBERÍA Y CHIMENEA YA CONSTRUIDA EN LA CELDA 7.....	17
IMAGEN 7. COBERTURA DIARIA CON MANTO VERDE EN CELDA 7.....	18
IMAGEN 8. COBERTURA TEMPORAL CON GEOMEMBRANA EN CELDA 7...18	18
IMAGEN 9. TRABAJOS DE COBERTURA FINAL CON MATERIAL TERREO EN LAS CELDAS 3 Y 4.....	19
IMAGEN 10. CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CANALES PERIMETRALES.....	21
IMAGEN 11. (A) ENTREGA DE ÁRBOL A LA POBLACIÓN; (B) SIEMBRA DE ÁRBOLES EN LAS PUERTAS DE LAS CASA.....	23
IMAGEN 12. CANAL RELLENADO CON ARENA.....	24
IMAGEN 13. SIEMBRA DE PLANTA VETIVER SOBRE LA ARENA EN EL CANAL.....	24
IMAGEN 14. PERFIL LONGITUDINAL DEL SISTEMA PILOTO DE FITOREMECIACIÓN CON VETIVER.....	24
IMAGEN 15. CELDA PILOTO CONSTRUIDA E IMPERMEABILIZADA.....	26
IMAGEN 16. PROTOTIPO DEL DISEÑO DE LAS CELDAS.....	26

1. INTRODUCCION

INTERASEO S.A E.S.P., es una empresa prestadora de servicio público de aseo que tiene cubrimiento en varias regiones del país, con un alto compromiso social, sanitario y ambiental. Una de sus sedes se encuentra ubicada en el Departamento del Atlántico, dando cobertura a varios de sus municipios, los servicios que la empresa ofrece son los de recolección de residuos, barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte y poda de césped y árboles de áreas públicas, transporte de los residuos y disposición final de los residuos [1].

La disposición final de los residuos sólidos es la última etapa del Sistema de Aseo Urbano de cualquier ciudad y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así como con la salud de la población, por lo que se le debe tratar y controlar mediante un sistema adecuado que minimice los impactos negativos hacia el entorno ecológico [2]. La disposición final en la empresa, se da en el Relleno Sanitario “El Clavo” ubicado en el municipio de Palmar de Varela, a 5 Km del casco urbano de la cabecera municipal; ocupando un área aproximada 33 hectáreas [3].

El relleno sanitario “el Clavo” dentro de sus procesos de operación y mantenimiento, genera varios aspectos ambientales como vertimientos, emisiones atmosféricas, consumo de agua y aprovechamiento de recursos naturales, que necesitan ser manejados y/o controlados mediante la implementación de estrategias de gestión ambiental que garanticen la preservación del ambiente, el cumplimiento del plan de manejo ambiental y la legislación ambiental colombiana vigente [2].

Dentro de las actividades desarrolladas en la práctica adicional fue posible enfrentar problemas y retos tangibles, que exigían el manejo de conocimientos técnicos, trabajo en equipo, expresión oral y escrita, planeación en el tiempo y planteamiento de alternativas de solución a problemáticas ambientales que involucran el ambiente y el bienestar de la comunidad, desarrollando actividades que iban desde establecimiento, implementación, revisión y mantenimiento de procedimientos, hasta monitoreo de aguas y capacitaciones dirigidas a trabajadores, todo con el fin de conservar y preservar el ambiente en todos sus componentes: Geosférico, atmosférico, hídrico, biótico, socio-económico y cultural.

Lo anterior expuesto estuvo encaminado a darle cumplimiento al plan de trabajo, llevado a cabo durante un periodo de seis (6) meses. Cabe resaltar que en el presente documento se encuentran las actividades desarrolladas durante la práctica profesional adicional estipuladas en dicho plan.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL:

Supervisar las actividades de operación y mantenimiento del Relleno Sanitario “El Clavo” de Palmar de Varela, e implementar estrategias de gestión ambiental que garanticen la preservación del ambiente.

2.2 ESPECÍFICOS:

- Dirigir las diferentes actividades de operación y mantenimiento del Relleno Sanitario “El clavo” de Palmar de Varela, Atlántico.
- Hacer seguimiento a los programas de manejo ambiental, establecidos en la empresa.
- Dar cumplimiento a las actividades y requerimientos legales solicitados por la autoridad ambiental competente (Corporación Regional del Atlántico, CRA).

3. GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

Tabla 1. Generalidades del Relleno Sanitario El Clavo.

País	Colombia
Ubicación	Palmar de Varela, Atlántico
Nombre del Relleno	Relleno Sanitario El Clavo
Dirección	Kilómetro 3 vía limonar
Extensión del predio	328.623 m ²
Titular de la licencia	INTERASEO S.A E.S.P.
Constructor y operador del relleno	INTERASEO S.A E.S.P.
Licencia ambiental	Resolución 672 de agosto de 2010 emitida por la CRA
Inicio de obra de construcción	Septiembre 1 de 2010
Tipo de relleno	Relleno Regional

* Tomado de interventoría ambiental del Relleno Sanitario

En este relleno se reciben los residuos sólidos domésticos e industriales asimilables de los municipios de Soledad, Malambo, Suan, Campo de la Cruz y Repelón y empresas como Sulfoquimico S.a., Cementos Argos y Unibol s.a. ubicados en el departamento del Atlántico[3].

El relleno sanitario “EL Clavo” tiene dentro de su plan de manejo ambiental proyectado el diseño de 14 celdas des disposición, para un periodo de diseño de 30 años, actualmente ha construido 3 celdas, llamadas Celda 3, celda 4 (clausudas) y celda 7 (celda habilitada).

3.2 RESEÑA HISTÓRICA

INTERASEO S.A. E.S.P. fue creada tomando como base la compañía TERMOTECNICA COINDUSTRIAL S.A. y sus socios, la cual además de ser su principal accionista es una de las más antiguas y reconocidas empresas de ingeniería en Colombia. Con experiencia en la prestación de todo tipo de servicios, incluyendo dentro de estos la prestación de servicios públicos, tales como: diseño, construcción y manejo de rellenos sanitarios (Relleno Sanitario Curva de Rodas en Medellín y Relleno Sanitario de Santa Marta) [1].

INTERASEO S.A. E.S.P. se fundó a raíz de la emergencia sanitaria que vivía la ciudad de Santa Marta en años anteriores, cuya administración distrital tomó la decisión de entregar este servicio a una entidad privada mediante licitación pública. Esta licitación fue adjudicada a la firma INTERASEO S.A. E.S.P., hasta el año 2.007, en reconocimiento a sus capacidades técnicas y a la experiencia presentada por el grupo de ingenieros que componen el grupo de trabajo [1].

Luego de consolidar la prestación del servicio público domiciliario de aseo en la ciudad de Santa Marta, la empresa adoptó una política de expansión de sus servicios a diferentes ciudades del país y nivel internacional, suministrando en la actualidad el mismo servicio en: Barranquilla, Valledupar, Sincelejo, Pereira, Ibagué, Soledad, Sucre, Bogotá, Cali, Riohacha, Maicao, Malambo, Galapa y Ciénaga. Otros Países: Panamá, Perú y Ecuador. A la fecha la organización ha logrado consolidar una amplia infraestructura a nivel nacional internacional, generando con esto cerca de 1.400 empleos directos y más de 600 empleos indirectos [1].

3.3 MISIÓN

Atender el servicio de recolección, barrido, transporte y disposición final de residuos sólidos, y actividades complementarias de transferencia, tratamiento y aprovechamiento. Basados en un personal capacitado y motivado que garantice la satisfacción de nuestros clientes y los accionistas.

3.4 VISIÓN

Ser la empresa líder de América Latina en el manejo ambiental con altos niveles de calidad que garanticen nuestra permanencia y continua expansión en el mercado.

3.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE CARGOS.

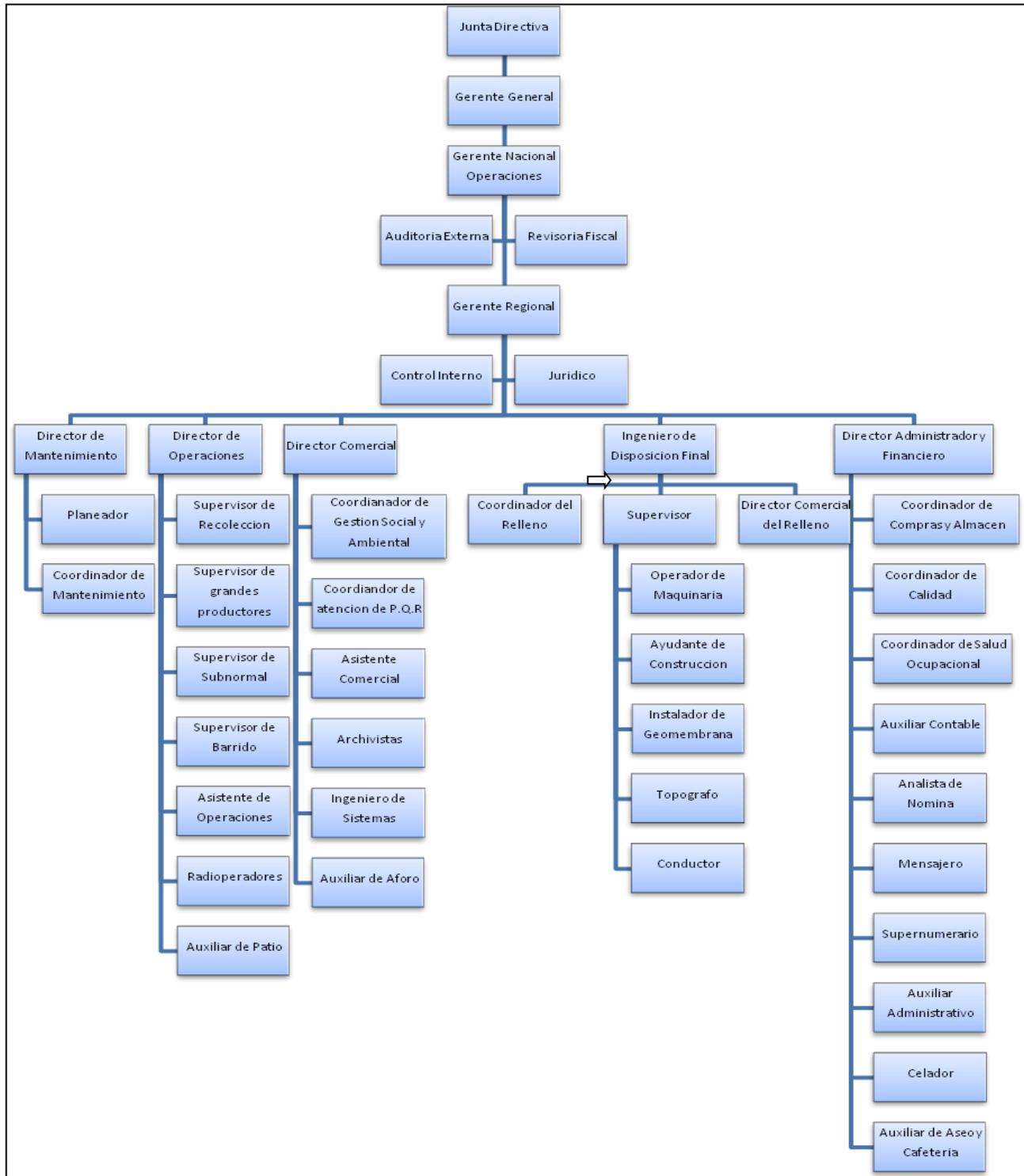


Imagen 1. Flujo grama de cargos

3.6 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS.

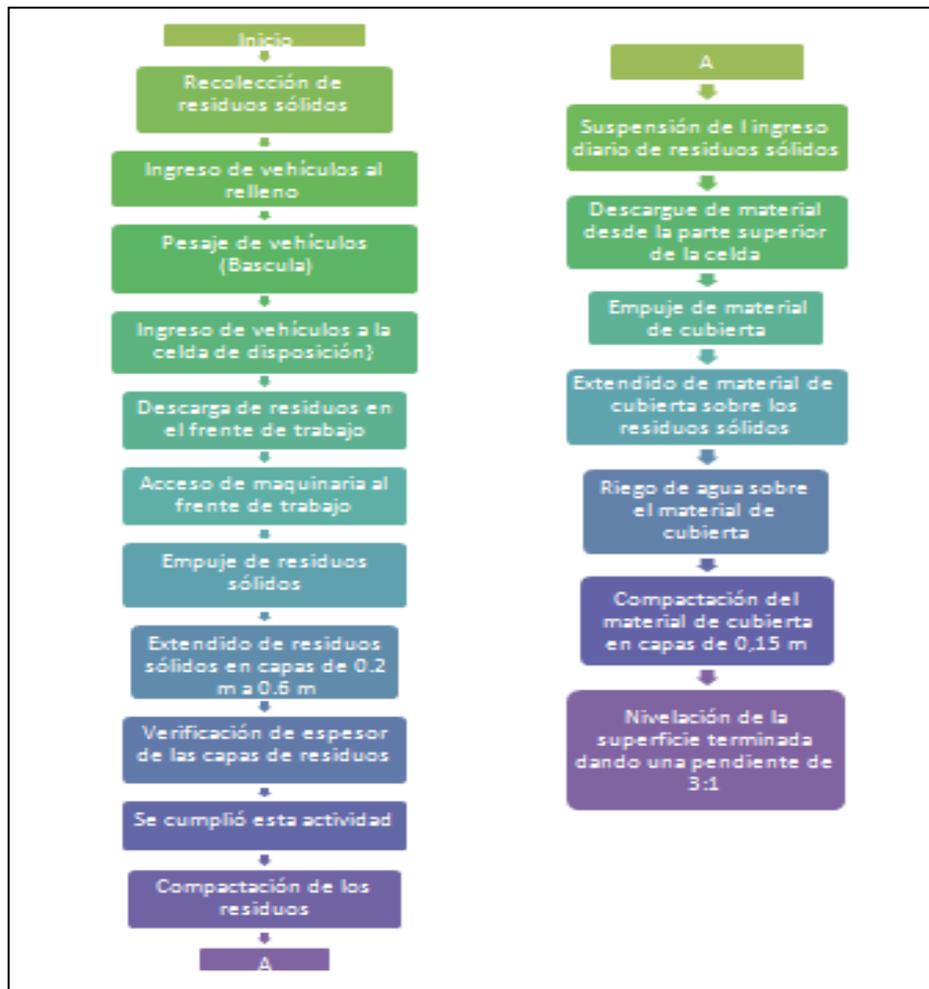


Imagen 2. Flujo grama de procesos

3.7 POLÍTICAS.

3.7.1 POLÍTICA AMBIENTAL.

INTERASEO S.A E.S.P., empresa prestadora de servicio público de aseo Relleno Sanitario El Clavo, se compromete con la mejora continua de la gestión ambiental en la disposición final de los residuos sólidos, cumpliendo con las normas ambientales y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales, que buscan servir de soporte a la prevención de la

contaminación ambiental, en equilibrio con las necesidades socio-económicas de la empresa.

3.7.2 POLÍTICA DE SALUD OCUPACIONAL.

INTERASEO S.A E.S.P., establece dentro de sus prioridades la implementación y el desarrollo de un programa de salud ocupacional, pues cree firmemente en la prevención de riesgos y los efectos positivos que esta tiene apoyando a nivel gerencial, el cual va encaminado a velar por el completo bienestar físico, mental y social de los trabajadores ofreciendo lugares de trabajos seguros y adecuados; minimizando la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, para bien de la empresa y de los trabajadores, y obtener eficiencia en las operaciones de servicios públicos de aseo.

Los parámetros generales para cumplir con el anterior propósito son:

- Cumplir con todas las normas legales vigentes en Colombia en cuanto a salud ocupacional y seguridad industrial.
- Procurar mantener el bienestar físico y mental de cada uno de los trabajadores de la empresa, así mismo controlando los índices de accidentalidad.
- Todos los niveles de dirección, son responsables por mantener un ambiente de trabajo sano y seguro.
- Todos los trabajadores son responsables por su seguridad, la del personal bajo su cargo y la de la empresa.
- El control de cualquier riesgo, será prioridad en el desarrollo de cualquier actividad laboral.

INTERASEO S.A E.S.P., brinda a sus trabajadores y al departamento de salud ocupacional el apoyo gerencial requerido con el fin de velar por el completo bienestar físico, mental y social de los trabajadores, ofreciendo lugares de trabajos seguros y adecuados; minimizando la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo y de enfermedades profesionales para bien de la empresa y de los trabajadores

3.7.3 POLÍTICA DE CALIDAD.

INTERASEO S.A E.S.P. cuenta con un personal competente y motivado, que le permite cumplir de manera eficiente, eficaz y responsable con:

- La prestación del servicio de aseo Satisfacción del cliente, Usuarios y partes interesadas.
- Cumplimiento de la legislación y la regulación ambiental.

Permanentemente velamos porque los procesos, los roles, las responsabilidades y las interrelaciones de las áreas estén enmarcadas en un plan de mejoramiento continuo y prevenir o mitigar la contaminación

3.7.4 POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRAL.

INTERASEO S.A E.S.P. cuenta con un personal competente y motivado, que le permite cumplir de manera eficiente y eficaz con:

- La prestación del servicio de aseo.
- La Satisfacción del cliente, Usuarios y partes interesadas.
- El Cumplimiento de la legislación aplicable y la regulación ambiental y de S y SO.
- La prevención y mitigación de la contaminación a través de los programas ambientales.

Preservando la salud y seguridad de los trabajadores y de cuantos entran en contacto con la organización interviniendo los riesgos presentes en todas las áreas de trabajo Permanentemente velamos porque los procesos, los roles, las responsabilidades y las interrelaciones de los procesos estén enmarcadas en un plan de mejoramiento continuo y desempeño en calidad, ambiental y S y SO., Además procuramos obtener mayores niveles de rentabilidad, y garantizamos la inversión social.

3.8 MAQUINARIA UTILIZADA EN EL RELLENO

Tabla 2. Maquinaria del relleno sanitario “El Clavo”.

MAQUINARIA DEL RELLENO SANITARIO "EL CLAVO"		
PALMAR DE VARELA		
TIPO DE MAQUINARIA	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
BULDOZER	D6R	1
BOMAG	310BC671	1
VOLVO RETROCARGADOR	BL60	1
VOLQUETA SENCILLA	7M3	1
MINICARGADOR BOTCAT	CAT	1
CARGADOR	CAT920	1

4. DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL PLAN DE TRABAJO

Las actividades realizadas durante la práctica profesional adicional están enmarcadas en proyectos y trabajos que al ser desarrollados se logran los objetivos propuestos en esta práctica. El plan de trabajo se encuentra detallado en la Tabla 3.

Tabla 3. Plan de trabajo

PROYECTO O TRABAJOS	ACTIVIDADES
Supervisión de las actividades de mantenimiento y operación del relleno	<ul style="list-style-type: none"> • Concluir la construcción y adecuación de la celda #7 como nueva celda de disposición. • Operación de la celda #7 de disposición • Clausura de las celdas #3 y #4 de disposición de residuos sólidos. • Construcción de canales perimetrales • Mantenimiento de piscinas de lixiviado
Actividades de mejora continua en la gestión de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y mejora de la campaña de arborización en el municipio de Palmar de Varela. • Seguimiento de la prueba piloto de Fitoremediación con planta vetiver para tratamiento de lixiviado • Seguimiento de la prueba piloto en bioaumentación de microorganismos con el producto Biowish • Inspección y supervisión del relleno sanitario
Coordinación de los programas de monitoreo ambiental e implementación de medidas de control	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras y realización de análisis básicos (pH, Color, Olor) a los pozos de agua subterránea. • Seguimiento al programa de muestreo de lixiviado • Seguimiento al programa de monitoreo de ruido • Seguimiento al programa de monitoreo de calidad de aire
Requerimientos legales solicitados por la autoridad ambiental competente	<ul style="list-style-type: none"> • Atender las visitas por parte de la CRA • Atender las visitas por parte de la interventora de la empresa

4.1 SUPERVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL RELLENO

4.1.1 CONCLUIR LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA CELDA #7 COMO NUEVA CELDA DE DISPOSICIÓN

En la construcción de la celda 7 del Relleno Sanitario El Clavo, se implementó el método combinado, relacionando los métodos de área y de trinchera, por sus similitudes técnicas de operación; resaltando las características topográficas de la región, siendo predominante áreas relativamente planas. Al iniciar la práctica se encontró que la celda #7, estaba construida en un 50% correspondiente al proceso de preparación del suelo, excavación de la trinchera y construcción de taludes.

Para la construcción, inicialmente se realizó un descapote en la zona a intervenir, con un buldócer D6M, Construyendo una celda con 80m de ancho, 160m de largo y una profundidad de 3 metros, con taludes perimetrales 3:1 (H:V), la pendiente de la base de 1% y comprende unas series de zanjas en forma de espina de pescado, con 0,6 m de ancho y profundidad con la misma pendiente de la base.

Siguiendo con la terminación de la celda se procede a realizar la impermeabilización, como el nivel de complejidad del sistema es Alto, debe constar obligatoriamente de una capa de arcilla de 1 metro de espesor como mínimo y una geomembrana [4]; pero como el contenido del suelo, del terreno donde se construye y se opera el Relleno Sanitario es bastante arcilloso, no fue necesario implementar la capa de arcilla. Procediéndose a cubrir de forma general con geotextil antes de impermeabilizar con la geomembrana, con el objetivo de proteger a esta última y minimizar algún tipo de daño, que permita la filtración de lixiviado al subsuelo.

La geomembrana (de 60mm de espesor) es pegada con una serie de equipos, usando principalmente la termoselladora y en segunda medida la extrusora; la primera, cuenta con unos rodillos que permiten deslizamiento por los bordes de las dos tiras de geomembrana a pegar, sufriendo un calentamiento y derretimiento, logrando que se unan, formando una sola tira. La segunda, es similar a una pistola de silicona, que trabaja con un cordón extrusor como el material para fundir y sellar. En la imagen 3 se muestra un aproximado en perfil, de cómo quedaría la celda impermeabilizada.



Imagen 3. Perfil de celda 7 de disposición

Teniendo impermeabilizada toda la celda de disposición como se muestre en la imagen 4, se continuo con la construcción de los filtros conductores de lixiviado, que se trabaja en conjunto con el levantamiento de chimeneas; los filtros, constan inicialmente de un manto de geotextil que al final va a cubrir todo el filtro; una capa base de grava de 5 a 10 cm de espesor, encima un tubo novafort de 6 pulgadas de diámetro, perforado en la parte superior como se observa en la imagen 5, por ultimo grava de 10 a 30 cm de diámetro.

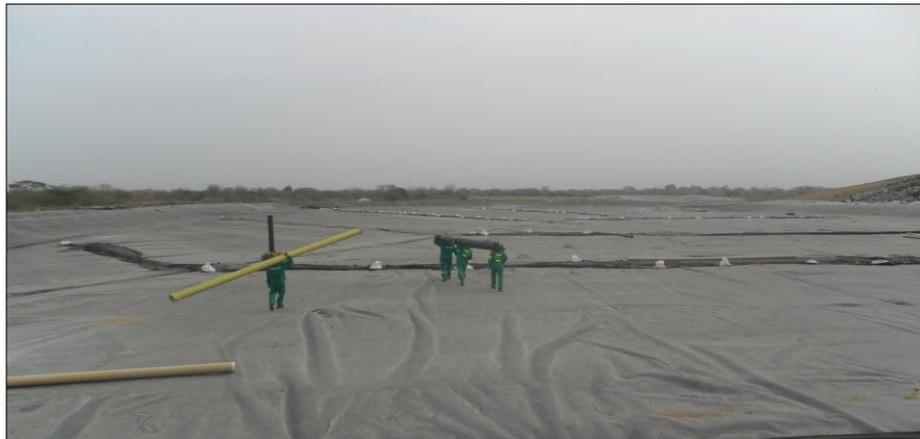


Imagen 4. Celda 7 Impermeabilizada con geomembrana

Las chimeneas (verticales) tuvieron su origen en los filtros y están conformadas por tubos de polietileno de 8 pulgadas de diámetro y perforados en sus lados; este tubo tiene a su alrededor un aro de maya gavión de 1m de diámetro y relleno con canto rodado, superior a 10 cm de diámetro (Imagen 6); con el objetivo de garantizar que la chimenea no va hacer tapada por los residuos y pueda evacuar todos los gases generados en la descomposición de la materia orgánica, resalto que las chimeneas avanzan de altura a nivel de la elevación de los residuos en la celda, y se construyeron 20 chimeneas con separaciones aproximada de 35m. entre chimeneas.



Imagen 5. Canal recolector de lixiviado con su geotextil, base de grava y tubo ya construida en la celda 7



Imagen 6. Canal recolector de lixiviado con su tubería y chimenea ya construida en la celda 7

Para la recolección de lixiviado se realizó un manhol a 2m del lado externo del talud norte de la celda con profundidad de 4m, instalando 4 anillos en concreto de 1m de altura por 1,5m de diámetro, sobre una base en concreto recubierto en la parte externa con geomembrana para su impermeabilización y reducir filtraciones, al fondo se instaló un tubo de polietileno de 8" que comunica el manhol con la parte baja de la celda, con el fin de recolectar el lixiviado y ser bombeado hasta las piscinas de lixiviado.

4.1.2 OPERACIÓN DE LA CELDA #7 DE DISPOSICIÓN

Para mantener las condiciones necesarias en la celda que se está operando, se necesita realizar una estimación promedio del ingreso de residuos por día (en toneladas), con el fin de determinar el área de disposición diaria (celda diaria), estableciéndose un área de aproximadamente 35x35m. La perfilación y compactación de los residuos se realiza con un buldócer D6R (capacidad de compactación: 0.9 ton/m³) [1,2].

Establecida la celda diaria, se coordinó con el personal que guía y ubica a los vehículos recolectores, para que la descarga de los residuos se realiza en las áreas adecuadas, y posteriormente el buldócer, proceda a regar y compactar los residuos; en el momento de la compactación se verificó que el buldócer pasara sobre los residuos mínimo 4 veces garantizando una adecuada compactación.

Como cumplimiento a la normativa ambiental durante la operación de la celda #7, se realizaba la cobertura de los residuos, llevando a cabo dos tipos de cobertura, la cobertura diaria, utilizando un material sintético llamado mantos verde (imagen 7) en las áreas que duran entre 1 a 8 días cubierta y coberturas Temporal, utilizando geomembrana 40mm como se observa en la imagen 8, en las áreas que durara más de 2 semanas cubierta.



Imagen 7. Cobertura Diaria con manto verde en celda 7



Imagen 8. Cobertura temporal con geomembrana en celda 7

La cobertura evita la llegada masiva de aves, principalmente de carroña, la generación de vectores, los malos olores y la infiltración de agua lluvia que se puede convertir en lixiviado. Una ventaja fundamental de la cobertura con geomembrana es que aumenta el poder calorífico en la celda y por consiguiente la degradación de los residuos se hace más efectiva.

A medida que aumenta la altura de los residuos, se va haciendo levantamiento de chimeneas, garantizando que no se formen bolsas de gases que puedan provocar algún tipo de explosión y así se pueda evacuar de forma segura los gases hacia la atmosfera.

Se realiza mantenimiento de vías internas en la celda de disposición, en consideración al avance de la altura que vaya teniendo los residuos; se trabaja en conjunto con dos volquetas y el buldócer D6R, que es el encargado de la perfilación de dichos residuos.

El practicante vela a diario para que lo estipulado anteriormente se ejecute, para eso realiza estimativos de las toneladas de residuos que ingresan al relleno sanitario cada día, y así proponer un área de disposición que supla la demanda de

ingreso. Así mismo, va dirigiendo las áreas a cubrir, ya sea con material sintético o con geomembrana.

4.1.3 CLAUSURA DE CELDAS #3 Y #4 DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Las celdas #3 y #4 del relleno el Clavo que se encontraban en funcionamiento al comenzar la práctica, pero alcanzaron su capacidad máxima de disposición de residuos sólidos calculada en su diseño, por tanto se dio funcionamiento a la celda #7 para disposición de los residuos. Como parte del requisito legal, se hizo la clausura de la celda #3 y #4, realizando la cobertura final con material terreo que se había extraído de las celdas en las excavaciones realizadas para sus construcciones.

En la actividad se utilizó un Volvo retrocargador y un cargador, para el cargue del material de cobertura en una volqueta doble troque y una de un troque en el área donde se había acopiado, transportando el material hasta las celdas #3 y #4, donde un buldócer D6N esparció y compactó el material terreo sobre los residuos dejando una capa de cobertura con un espesor de 50cm (imagen 9), con el fin de garantizar, que no se presente infiltración de agua pluvial, se generan malos olores y el afloramiento de residuos, además las chimeneas se dejaron sobre la superficie del materia a una altura de 2m garantizando la recolección y salida de los gases.



Imagen 9. Trabajos de cobertura final con material terreo en las celdas 3 y 4

4.1.4 CONSTRUCCIÓN DE CANALES PERIMETRALES

Se construyó un sistema de canales perimetrales que captan la escorrentía superficial proveniente de los taludes de las celdas, con el fin de evitar el estancamiento de los mismos que pueden filtrarse a las celdas aumentando la producción de lixiviado. Su destino final es entregar a un jagüey superficial, que es utilizado para el almacenamiento de la misma. Estos canales son de forma rectangular con una pendiente mínima de 0,5% y 0,6 de ancho. Adicional a los canales, se construyeron, diques provisionales paralelos al área de disposición, para evitar la entrada de las aguas de escorrentías, en el nivel en que se está operando.

Se realiza mantenimiento, antes y después de la temporada de lluvias o si es requerido, debido algún daño provocado por maquinaria o simplemente por deterioro natural. Para esto se utiliza el Retrocargador, quien utiliza su brazo para hacer la limpieza y el dragado de los canales. La imagen 10 muestra la actividad de mantenimiento realizada en los canales perimetrales

El practicante, apoyo en el diseño, construcción y mantenimiento periódico de los canales perimetrales garantizando que conservara las dimensiones de diseño y el funcionamiento óptimo de drenaje.



Imagen 10. Construcción y mantenimiento de canales perimetrales

4.1.5 MANTENIMIENTO DE PISCINAS DE LIXIVIADO

El mantenimiento de las piscinas de lixiviado se ejecutó una vez al mes o si lo requiere de urgencia, las actividades de sostenimiento consistieron en: corrección de fugas, levantamiento y conformación de taludes, y limpieza. La primera, consiste en impedir que se infiltre el lixiviado y llegue al subsuelo, y por ende a las aguas subterráneas; las correcciones de fugas se llevan a cabo con las maquinarias utilizadas para la impermeabilización con geomembrana y se disminuyó el nivel de lixiviado en el interior, mediante una motobomba de 4 pulgadas. La segunda, los taludes sufrieron deterioro por diferentes aspectos, resaltando erosión eólica e hídrica por agua lluvia, por tal razón, es de vital importancia mantener y conformar unos buenos taludes; ya que estos son las paredes superiores de la piscina. La tercera, limpieza, tanto de bolsas que son arrastradas por el viento, como los lodos que se sedimentados en el fondo de la misma.

Los lodos juegan un papel fundamental en esta limpieza, se procedió de la siguiente forma para su manejo: después de ser extraídos del fondo de la piscina, son sometidos a un secado natural y posteriormente son depositados nuevamente en la celda de disposición [2]. El practicante, es el encargado de que este procedimiento se lleve a cabalidad; además, en conjunto con el coordinador del relleno determinan la necesidad de realizar mantenimiento a la piscina de lixiviado.

4.2 ACTIVIDADES DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

4.2.1 SEGUIMIENTO Y MEJORA DE LA CAMPAÑA DE ARBORIZACIÓN EN EL MUNICIPIO DE PALMAR DE VARELA.

El plan de manejo ambiental del Relleno Sanitario, contempla una arborización general, incluyendo interior, alrededores de la instalación y el pueblo cercano; en este caso se trabajó fuertemente en la jornada de arborización en el municipio de Palmar de Varela que se venía realizando desde el 2012. EL relleno cuenta con un vivero, operado por la misma empresa, donde se ponen a germinar y crecer las diferentes plantas que son utilizadas para la jornada..

Como primera medida de mejora se realizó una jornada de censo para poder determinar cuántos árboles se habían sembrado hasta abril de 2014, teniendo en cuenta que hasta la fecha no se llevaba ningún registro exacto de esa información, para esto se diseñó un formato donde se registra el nombre del árbol, dirección y nombre de persona donde se había sembrado el árbol (**Anexo 1**), esta actividad fue liderada por los dos operarios responsable la jornada desde su comienzo, quienes visitaron casa por casa donde se había sembrado un árbol, al final se determinó que aproximadamente se habían sembrado 720 arboles

Seguidamente se retomó la jornada de arborización, dándole el eslogan “Adopta un Árbol” y Diseñando un formato de registro de entrega de árboles (**Anexo 2**), la campaña se programó todos los sábados durante los meses de mayo a octubre. La jornada consistió en llegar a las viviendas, dar una pequeña charlas a las personas sobre lo importante de cuidar y preservar la planta como se observa en la Imagen 11(a) garantizando el compromiso de las personas en su mantenimiento, posterior mente se hacia la siembra imagen 11(b) y finalmente se registraba en el formato el nombre del árbol, dirección de la vivienda y nombre de la persona que lo recibe.

En este último periodo de arborización se capacito al personal responsable de la jornada en cómo llegar a la gente y que decir en las charlas que daban al pueblo y se sembraron 397 árboles, en la tabla 4 se detalla la clase de árbol sembrado y la cantidad.



Imagen 11. (a) Entrega de árbol a la población; (b) siembra de árboles en las puertas de las casa

Tabla 4. Clase y cantidad de árboles sembrados en jornada de arborización

CLASE DE ÁRBOL	CANTIDAD
Mango	102
tamarindo	31
Mamón	30
Guanábana	99
Limón	33
mandarina	21
Nim	81
Total	397

El practicante fue el encargado de liderar y diseñar todas las actividades de mejora y seguimiento de la campaña de arborización en Palmar de Varela duran te su periodo de trabajo en la empresa.

4.2.2 SEGUIMIENTO DE LA PRUEBA PILOTO DE FITOREMEDIACIÓN CON PLANTA VETIVER PARA TRATAMIENTO DE LIXIVIADO

La legislación ambiental colombiana plantea que todo los rellenos sanitarios deben realizar procesos de tratamiento a los lixiviados que se generan en su proceso antes de ser vertidos a fuentes hídricas superficiales o al suelo, por tanto buscando cumplir con ello, en el relleno sanitario el clavo se realizó una prueba piloto de fitoremeceiación con plantas vetiver, para verificar la remoción que realiza en el lixiviado del relleno.

El área escogida fue dentro del relleno cerca a las piscinas de lixiviado, en un sector que presentaba un pequeña pendiente, donde se realizó un canal de 0,6 m de ancho, 0,6m de profundidad y 4m de largo, conservando la pendiente del terreno, terminando en una piscina de 3m de ancho, 3m de largo y 2m de profundidad. Todas las excavaciones se impermeabilizaron con geomenbrana de 60mm evitando la infiltración del lixiviado al suelo.

Luego se colocaron piedras de filtro en la parte inferior del canal para conducir el lixiviado filtrado y sobre esta se echó una capa de arena hasta cubrir todo el canal, como se observa en la imagen 12, posteriormente se sembraron las plantas de vetiver sobre la arena (imagen 13) que servirá de medio de soporte y desarrollo de las raíces de la planta.



Imagen 12. Canal relleno con arena



Imagen 13. Siembra de planta vetiver sobre la arena en el canal

Posteriormente se colocó un tanque de 500 litros en la parte alta del canal y se instala una manguera del tanque al comienzo del canal, en la imagen 14 se presenta un perfil del diseño del sistema piloto. Finalizado la construcción se procede a llenar el tanque con lixiviado y a regar de lixiviado la plantación.



Imagen 14. Perfil longitudinal del sistema piloto de fitoremediación con vetiver

Para determinar la eficiencia del proyecto se midieron los parámetros de DQO, DBO5, Sólidos suspendidos totales, Conductividad eléctrica y Nitrógeno Totales al lixiviado antes de ser vertido al sistema vetiver y al salir. La Tabla 5 Resultado de los parámetros evaluados del lixivia antes de ser regado el vetiver (lixiviado inicial) y después de pasar por el vetiver (lixiviado final). La prueba piloto duro 3 meses

Tabla 5. Resultados del análisis del lixiviado inicial y final que pasa por el sistema de platas vetiver

Parámetros	Unidad	Lixiviado Inicial	Lixiviado Final	Remoción
DQO	mg O2/L	3.023,81	1.315,00	56,51%
DBO5	mg O2/L	1.961,21	526,00	73,18%
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	290	335,00	-15,52%
Conductividad Eléctrica	μS/cm	18.952	13.210,00	30,30%
Nitrógeno Total	mg/L	441	19,60	95,56%

Al analizar los parámetros iniciales del lixiviado con los finales plasmados en la tabla 5 se logró evidenciar la reducción en altos porcentajes de las concentraciones de los parámetros de DQO, DBO5, Conductividad eléctrica y Nitrógenos totales, en el lixiviado de salida, comprobando la eficiencia y efectividad de tratar el lixiviado producido en el relleno con la técnica de fitoremediación con plantas vetiver, solo los sólidos suspendidos totales fueron quienes aumentaron en un 15,52% en el lixiviado de salida.

4.2.3 SEGUIMIENTO DE LA PRUEBA PILOTO EN BIOAUMENTACIÓN DE MICROORGANISMOS CON EL PRODUCTO BIOWISH.

Con el propósito de implementar el producto BIOWISH como un mecanismo de bioaumentación para acelerar la descomposición de la materia orgánica en las celdas de disposición, y controlar la generación de olores y vetones, se realizó una prueba piloto para evaluar la eficiencia del producto utilizando una celda piloto donde se aplicó BIOWISH y una celda testigo donde no se aplicó el producto.

Las celdas se construyeron una al lado de otra, separadas a 3 metros, y cada una contiene un filtro en su parte central para recolectar lixiviado y una chimenea en el centro para medir caudal de biogás a cada una. El área de la superficial de las celdas se impermeabilizo con geo membrana de 60mm de espesor (Imagen 15). También se construyó una celda con un pequeño muro divisorio en el centro

donde cada lado sería la celda recolectora de lixiviado para cada celda de prueba. La imagen 16 muestra un prototipo del diseño de las celdas.



Imagen 15. Celda piloto construida e impermeabilizada

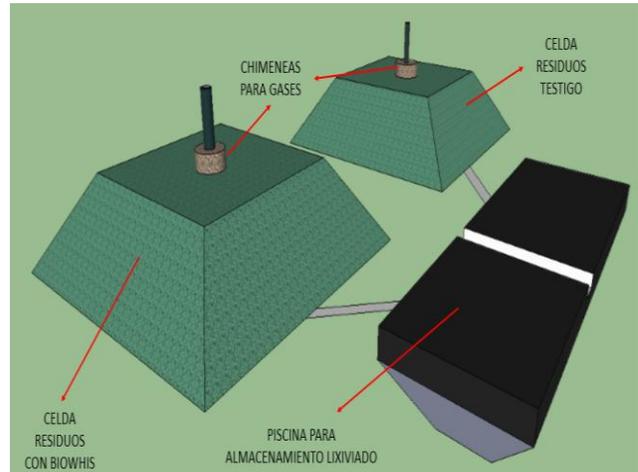


Imagen 16. Prototipo del diseño de las celdas

Teniendo las celdas terminadas se inició la disposición de los residuos tomando como datos guía: ruta, hora de entrada, origen y toneladas de los vehículos que se disponían en la celda. Con el fin de disponer residuos similares en ambas celdas, y para esto la primera semana se llenó la celda piloto y la segunda semana la celda testigo, garantizando que los vehículos que depositaron en la piloto fuesen los mismos que en la testigo

Durante el llenado de la celda piloto se procedió a fumigar con Biowish aplicando una dosis de 3 gr por tonelada dispuesta realizando fumigación a los residuos de cada vehículo que dispone en la celda y terminado del llenado de ambas celdas se realizó cobertura total con geomenbrana de ambas.

Al analizar el comportamiento se observó organolépticamente que la celda con BOWISH, presento mayor producción de lixiviado, olor menos fuerte y menos cantidad de moscas en comparación con los testigo, y el análisis de los lixiviado arrojó los resultados presentados en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados del análisis del lixiviado de la celda testigo y la celda piloto

Parámetros	Unidad	Celda Testigo	Celda Biowhis	Remoción (%)
pH	Unidades	6,98	6,17	No aplica
DBO5	mg O2/L	58350	41850	28
DQO	mg O2/L	132680	95410	28
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	30200	11333,3	62
Conductividad Eléctrica	uS/cm	44000	46000	-5
Nitrógeno Total	mg/L	2816,8	1349,6	52

En este proyecto el practicante trabajo en la construcción, desarrollo y seguimiento

4.2.4 INSPECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL RELLENO SANITARIO

En el periodo de trabajo el practicante estuvo a cargo de las actividades de inspección y supervisión del relleno sanitario El Clavo, orientadas a asegurar que la operación se realice de manera óptima y en consecuencia evitar problemas económicos, sociales, técnicos y/o ambientales. Si en el relleno sanitario no se efectúa una buena supervisión y un adecuado mantenimiento, se corre el riesgo que se caiga en la práctica como si se tratará de un tiradero a cielo abierto, con sus inconvenientes. Las actividades supervisadas por el practicante fueron:

- Hacer visitas aleatorias al lugar donde se lleve a cabo el control de acceso, verificando que éste se realice adecuadamente, a fin de asegurar que tengan acceso sólo los camiones y personas autorizados.
- Supervisar el control de la calidad de los residuos sólidos que ingresan al sitio, a fin de asegurar que no se reciban residuos industriales o peligrosos. Esto se realizará mediante visitas aleatorias al área de acceso y observar los registros de entradas y salidas.
- Verificar el funcionamiento y la operación de la báscula para camiones. Realizando visitas aleatorias y comprobando con un peso de referencia conocido el ajuste correcto de la báscula.
- Revisar que los vehículos, al llegar al patio de maniobras, sean orientados para descargar lo más cerca posible al frente de trabajo; y que el patio esté organizado y limpio.
- Verificar que la orientación del tráfico y descarga, en el patio de operaciones, sea la más adecuada para evitar pérdida de tiempo.
- Verificar que se realice un buen mantenimiento de las herramientas, equipos y dotación de implementos de protección de los trabajadores.
- Verificar que el frente de trabajo esté en condiciones operativas en todo momento, aun cuando se presenten lluvias intensas.
- Vigilar que el drenaje en el frente de trabajo sea inmediato y se conduzca al sistema de desagüe.
- En caso de operación nocturna, observar que el frente esté iluminado.

- Vigilar que se compacte correctamente los residuos y el material de cobertura diaria (tierra o sintético)
- Garantizar el funcionamiento y mantenimiento de las motobombas que bombea los lixiviados de los manholes a las piscinas de lixiviado.
- Observar que los camiones no tiren residuos en su tránsito por el relleno sanitario sino hasta el frente de trabajo.
- verificar que se realice la limpieza y mantenimiento de los manholes recolectores de lixiviado.
- Ver que continuamente se riegue las vías internas de con agua para evitar la emisión de material particulado.
- Presentar un informe semanal de las actividades realizadas al coordinador encargado del relleno. **(Anexo 3)**
- Verificar que la zona de paso de los vehículos sea lo más firme posible para evitar que se atoren y obstruyan el acceso al frente de trabajo..
- Verificar que el tamaño, distribución, forma de las celdas y material de cubierta correspondan a lo señalado en el proyecto y las especificaciones. Realizando nivelaciones en: los caminos de acceso, el piso natural, y las celdas terminadas.
- Observar que no hallan grietas en las celdas.
- Vigilar constantemente que no existan incendios en el relleno sanitario, en caso de que se presenten, la zona deberá ser considerada como de emergencia y el incendio tendrá que ser controlado y abatido inmediatamente por medio de arena o material de cobertura.
- Verificar que no se presenten fugas o afloramiento de lixiviado a las afueras de la celda.

4.3 COORDINACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MONITOREO AMBIENTAL E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL

4.3.1 TOMA DE MUESTRAS Y REALIZACIÓN DE ANALISIS BÁSICOS (PH, COLOR Y OLOR) A LOS POZOS DE AGUA SUBTERRÁNEA.

En las instalaciones del Relleno sanitario, se encuentran tres pozos de agua subterránea; perforados, con el objetivo de monitorear el nivel freático y llevar un control de la variación del parámetro en cuestión durante la época de verano e invierno.

El RAS 2000 plantea que el relleno sanitario no puede ocasionar ninguna disminución en la calidad del agua superficial y/o subterránea de los acuíferos localizados bajo el relleno y de las aguas superficiales adyacentes a la unidad. Para los niveles medio-altos, medio y bajo de complejidad del sistema, la distancia mínima entre el fondo del relleno y la tabla de agua es de 5 m, esta distancia debe verificarse que ocurra aún en condiciones de altura máxima del nivel freático [4].

Adicionalmente y resaltando su importancia, el practicante es el encargado de hacer muestreo dos veces a la semana de cada pozo, donde se utilizó un tubo latex para tomar la muestra de agua en cada pozo, realizándole la medición de parámetros organolépticos (Color y Olor) y medición de pH por el método de tiras reactivas como se muestra en la; Los datos obtenidos se registraron en un formato previamente diseñado (**Anexo 4**). A partir de los resultados, se obtiene un aproximado, a una posible filtración de lixiviado a las aguas subterráneas.

Durante los seis meses de prácticas, no se ha registrado resultado desfavorable a nivel de contaminación; ha mantenido un pH neutro, sin presencia de olores e incolora en todas las mediciones realizadas; los dos últimos parámetros evaluados fueron evaluados mediante los órganos de los sentidos.

4.3.2 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MUESTREO DE LIXIVIADO

El programa de monitoreo de lixiviados en implementado en el relleno por le empresa contratista KGP Consultoría & Logística S.A.S. quienes realizaron todo el proceso desde la toma de muestra hasta el análisis en el laboratorio y al final entregaron el informe de los resultados obtenidos. En la tabla 7 se presentada los resultados de las mediciones en las muestras de lixiviados comparados con la norma vigente, entregado por la empresa consultora.

Tabla 7. Resultados obtenidos en el monitoreo de lixiviado

PARÁMETRO/ DESCRIPCIÓN	UNIDADES	RESULTADOS/OBSERVACIONES		VALOR DE REFERENCIA Artículos 72 y 74 Decreto 1594/84 Sustancias de Interés sanitario
Código muestra	-	R-CLAV-LIX-1	R-CLAV-LIX-2	-
Descripción muestra	-	Lixiviado	lixiviado	-
Hora	-	09:09	08:50	-
pH	Unidades	8,48	7,88	5.0 a 9.0 Unidades
Temperatura	°C	25,0	25,0	<40 °C
DBO ₅	mg /L	1578	1650	NE
DQO	mg /L	3517	3587	NE
Nitrógeno amoniacal	mg NH ₄ ⁺ /L	39,20	442,20	NE
Solidos suspendidos totales	mg/L	840	814,20	NE
Solidos totales	mg/L	24526	19274	NE
Grasas y aceites	mg/L	142,80	40,62	NE
Alcalinidad total	µS/cm	15893,9	1455,3	NE
Código muestra	-	R-CLAV-LIX-1	R-CLAV-LIX-2	-
Descripción muestra	-	Lixiviado	lixiviado	-
Sulfuros	mg S ²⁻ /L	15,89	23,98	NE
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	487,8	466,25	NE
Conductividad	uS/cm	27500	25300	-
Mercurio	mg Hg/L	0,0047	0,0034	0,02
Cobre	mg Cu/L	0,019	0,038	3,0
Cianuro total	mg CN/L	<0,002	<0,002	1,0
Plomo	mg Pb/L	<0,029	<0,029	0,5
Cadmio	mg Cd/L	<0,016	<0,016	0,1
Zinc	mg Zn/L	0,380	0,517	NE
Sodio	mg Na/L	55516,410	6728,772	NE
Magnesio	mg Mg/L	172,984	181,863	NE
Nitrógeno amoniacal	mg/L	39,20	442,20	NE
Ácido Sulhídrico	mg H ₂ S/L	16,883	24,478	NE
Tensoactivos	mg SAAM/L	99,60	20,0	NE
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	5361,8	4611,16	NE
Acides total	ppm CaCO ₃	0	0	NE
Cromo hexavalente	mg Cr ⁺⁶ /L	<0,00371	<0,00371	NE
Hierro total	mg Fe/L	2,227	3,744	NE
Observaciones de campo		Agua turbia	Agua turbia	-

NE= No establecido

*tomado de informe técnico de KGP Consultoría & Logística S.A.S.

El practicante, tomando como base el informe entregado por KGP Consultoría & Logística S.A.S.; revisó lo contemplado en el documento y verificó los análisis de resultados presentados por el laboratorio. Cabe aclarar que los lixiviados no son vertidos a ninguna fuente de agua, ni al suelo. Se puede analizar lo siguiente de la tabla en cuestión:

El lixiviado contenido en la piscina presenta valores de pH dentro del rango establecido por la normativa de vertimiento vigente en Colombia (Art. 72 del decreto 1594/84) [5].

La concentración de Mercurio no supera el valor de referencia de 0,02 mg Hg/L, establecido por la norma de vertimiento

Se encontró una concentración de Plomo a la entrada de la piscina de 0,038 mg/L, valor que no supera la concentración máxima establecida por el artículo 74 del decreto 1594/84. Sin embargo en la muestra recolectada a la salida de la piscina no se evidencio concentración de Plomo [5].

La concentración de cobre en las muestras analizadas se encuentra por debajo del valor máximo establecido en la norma de referencia; igualmente sucedió con las concentraciones de Cianuro, Cadmio, Plomo, que se encuentran por debajo del límite de detección del método [5].

4.3.4 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MONITOREO DE RUIDO

El programa de monitoreo de ruido se logró implementar para este año con el objetivo de determinar el ruido ambiental generado en el relleno, estableciendo un periodo de tres meses para cada muestreo. Durante el tiempo de trabajo el practicante hizo seguimiento a uno de los monitoreos, que estuvo a cargo del grupo de consultoría ambiental KGP Consultoría & Logística S.A.S.

El grupo consultor llevo a cabo toda la logística del monitoreo desde la medición del ruido en campo hasta el análisis de los datos, entregando al relleno los resultados obtenidos. En el proceso, para el muestreo se escogió 2 puntos de medición y se realizó en la mañana y en la noche. En la tabla 8 y tabla 9 se muestran los resultados entregados por el grupo consultor en el punto 1 y punto 2 respectivamente.

PARÁMETROS DE RUIDO		PUNTO 1: DIVISIÓN RELLENO FINCA COLINDANTE	
		HORARIO DIURNO 09:47:04	HORARIO NOCTURNO 22:07:30
DATOS SONÓMETRO EN dB A	Leq	49,5	52,7
	Lmax	76,0	84,3
	Lmin	34,1	35,0
	Lpeak	85,4	95,2
	L90	36,9	37,8
CÁLCULOS DE RUIDO AMBIENTAL EN dB A	RUIDO TOTAL	49,5	52,7
	RUIDO RESIDUAL	36,9	37,8
	RUIDO IMPULSIVO TOTAL	49,5	52,7
	RUIDO IMPULSIVO RESIDUAL	36,9	37,8
	RUIDO TOTAL CORREGIDO	55,5	68,7
	RUIDO RESIDUAL CORREGIDO	42,9	53,8
	RUIDO AMBIENTAL	55,3	68,6
INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES EN dB A		± 7,0	± 2,3
ESTÁNDAR MÁXIMO ESTABLECIDO POR LA NORMA		75	70

Tabla 8. Resultado de ruido ambiental para el punto 1.

*tomado de informe técnico de KGP Consultoría & Logística S.A.S.

Tabla 9. Resultado de ruido ambiental para el punto 2.

PARÁMETROS DE RUIDO		PUNTO 2: ENTRADA PRINCIPAL AL RELLENO	
		HORARIO DIURNO 10:25:40	HORARIO NOCTURNO 22:47:38
DATOS SONÓMETRO EN dB A	Leq	57,9	38,4
	Lmax	77,7	58,0
	Lmin	33,8	31,4
	Lpeak	89,3	75,6
	L90	38,2	33,6
CÁLCULOS DE RUIDO AMBIENTAL EN dB A	RUIDO TOTAL	57,9	38,4
	RUIDO RESIDUAL	38,2	33,6
	RUIDO IMPULSIVO TOTAL	57,9	38,4
	RUIDO IMPULSIVO RESIDUAL	38,2	33,6
	RUIDO TOTAL CORREGIDO	57,9	54,4
	RUIDO RESIDUAL CORREGIDO	38,2	49,6
	RUIDO AMBIENTAL	57,9	52,7
INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES EN dB A		± 7,0	± 2,3
ESTÁNDAR MÁXIMO ESTABLECIDO POR LA NORMA		75	70

*tomado de informe técnico de KGP Consultoría & Logística S.A.S.

Al hacer el análisis de los resultados obtenidos se demostró que tanto en el horario diurno como en el horario nocturno, el ruido ambiental **CUMPLE** con establecido por la normatividad vigente en la materia.

4.3.4 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

El programa de monitoreo de calidad de aire del relleno tiene como principal propósito evaluar la calidad del aire en el área de influencia de la empresa para compararlos con la legislación ambiental, siendo las variables de interés la partículas suspendidas totales (PST) y PM10.

El programa está diseñado para realizarlo dos veces al año, y durante el tiempo de trabajo el practicante solo hizo seguimiento el monitoreo realizado en el mes de mayo. Los muestreos del programa fueron realizados por la empresa Control De Contaminación Ltda, quienes al final entregaban al relleno los resultados obtenidos.

El muestreo se realizó entre el 13 y 16 de mayo ubicándose dos puntos de muestreo, el punto 1 diagonal a la garita de la entrada y el punto 2 en un área de control de vehículos, midiéndose en cada punto la concentración solo de Material particulado (PM10 y PST) y los parámetros meteorológicos del área. En las tabla 10 y tabla 11 se muestran los resultados y comparación con la norma anual y promedio por 24 horas respectivamente para material particulado (PM10 y PST)

Tabla 10. Resultados y comparación con la norma anual de calidad de aire para material particulado (PST y PM10)

Parámetros/Puntos	Resultados (µg/m ³)	Norma (µg/m ³)	Cumplimiento de la Norma
Material Particulado Menor a 10 Micras (PM10)			
Punto 1. Diagonal Garita	34,62	50	Cumple
Punto 2. Control de Vehículos	27,75	50	Cumple
Partículas Suspendidas Totales (PST)			
Punto 1. Diagonal Garita	84,1	100	Cumple
Punto 2. Control de Vehículos	71,91	100	Cumple

Nota: Los valores corresponden al promedio geométrico para PST y al promedio aritmético para PM10.

Tabla 11. Resultados y comparación con la norma promedio en 24 horas para material particulado (PST y PM10)

Parámetros/Puntos	Resultados ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cumplimiento de la Norma
Material Particulado Menor a 10 Micras (PM10)			
Punto 1. Diagonal Garita	47,65	100	Cumple
Punto 2. Control de Vehículos	29,26	100	Cumple
Partículas Suspendidas Totales (PST)			
Punto 1. Diagonal Garita	99,43	300	Cumple
Punto 2. Control de Vehículos	77,20	300	Cumple

*tomado de informe técnico de Control de la Contaminación Ltda.

El practicante, tomando como base el informe entregado por Control De Contaminación Ltda., revisó lo contemplado en el documento y verificó los análisis de resultados presentados por el laboratorio. Donde concluyeron, que las concentraciones de los parámetros monitoreados (PST y PM10), se encuentran por debajo de los estándares máximos permisibles establecidos para tiempo de exposición anual y a 24 horas en el artículo 4 de la resolución 610 del 24 de marzo del 2010.

Los resultados obtenidos de PST y PM10 evidencian que las dos estaciones evaluadas presentan concentraciones similares, donde los promedios geométricos y aritméticos se encuentran por debajo del 42,8% y 43,18% respectivamente de la norma anual [6].

4.4 REQUERIMIENTOS LEGALES SOLICITADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE

4.4.1 ATENDER LAS VISITAS Y ENTREGA DE DOCUMENTOS REQUERIDOS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO (CRA)

El practicante en su estadía en el relleno sanitario, recibió una visita (15/05/2014) por parte de la corporación autónoma regional del Atlántico (CRA), en la que se realizó un recorrido por las instalaciones y se respondió preguntas referentes a la cantidad de toneladas dispuestas al mes, los usuarios que se le está prestando el

servicio, la maquinaria utilizada para la disposición y se anotó las sugerencias brindadas por el organismo gubernamental y las inconformidades encontradas en el recorrido. La CRA cuenta con un formato de visitas, donde hace anotaciones u observaciones, deposita principalmente las inconformidades y recomendaciones.

En la visita, mientras se realizaba el recorrido de inspección, se encontró una inconformidad por la falta de cobertura de residuos; es decir, había mucha área en la celda descubierta (el 70% aproximadamente), excediendo el área de disposición diaria. Cabe anotar que dicha falta, fue justificada por problemas técnicos de la maquinaria, debido a que el buldócer D6R presentaba problemas con el rodaje.

Atendiendo a las recomendaciones de la CRA, se implementó y superviso la cobertura final con material terreo de las celdas 4 y 3 que habían alcanzado su capacidad máxima y aun no se cubría y se comenzó a utilizar cobertura temporal (materiales sintéticos) en la celda en funcionamiento dejando descubierta solo el área de la celda diaria.

En el periodo de practicante, no fue solicitado ningún documento por la entidad gubernamental, por lo que no fue necesario realizar ningún tipo de trámites frente al ente

La segunda visita que atendió el estudiante fue el (), donde además de la CRA, estaba una funcionaria de la procuraduría, y juntos con ellos realizaron la revisión e inspección del área del relleno, las anotaciones y observaciones se encuentran en el acta de visita de la CRA (**Anexo 5**) y el acta de visita de la Procuradora (**Anexo 6**), firmada por el practicante.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de las actividades realizadas durante la práctica profesional adicional, se puede concluir y recomendar respecto a cada proyecto lo siguiente:

- En las diferentes etapas de construcción de celdas, es de vital importancia una supervisión objetiva de un profesional o un técnico, que garantice un trabajo de calidad; debido a que se necesita tener ciertos criterios claros al momento de tomar decisiones. Es fundamental, poseer un personal capacitado que desempeñe un trabajo eficiente y eficaz, para evitar inconvenientes en el momento en que ya se esté operando la celda construida.
- En general el relleno sanitario mejoro y optimizo muchos de los procesos de operación y mantenimiento debido al trabajo conjunto de todo el personal del relleno, liderado por el coordinador encargado y apoyado por los supervisores,

llegando a controlarse y mitigarse eventos que estaban significando un alto riesgo ambiental.

- El relleno Sanitario el Clavo cumplió con los compromisos establecidos con la corporación autónoma regional del atlántico (CRA) en su visita de inspección, al realizar la cobertura exigida de los residuos de forma diaria, temporal y final, y al controlar los afloramientos de lixiviado por los taludes de las celdas finalizadas, demostrando el fortalecimiento de su gestión ambiental. Aunque se recomienda hacer seguimiento de estas actividades y cumplir con su buena operación de forma diaria, con el fin de evitar que en las visitas de inspección no avisadas de la CRA se vuelvan a presentarse las mismas problemáticas.
- Se llevó a cabo los programas de monitoreo (lixiviado, Ruido, calidad del aire) con total tranquilidad en las fechas y tiempos establecido en el calendario anual, y a través de sus resultados se evidenció el cumplimiento de la legislación ambiental vigente del relleno en cada uno de los parámetros medidos. Permitiendo establecer que las medidas de gestión, control y operación implementadas en el relleno sanitario El Clavo están funcionando a cabalidad.
- En varias ocasiones se presentaron dificultades de carácter técnico, por el no funcionamiento de la maquinaria de riego y compactación de residuos en las celdas diarias (Bulldócer D6R), debido al deterioro y falta de mantenimiento de la máquina, generando problemas para atender la operación haciendo que se acumularan gran cantidad de residuos descubiertos, deteriorando la eficiencia de disposición y compactación de los residuos y generando un riesgo ambiental. Por tanto se recomienda hacer un cronograma para el seguimiento y revisión del equipo de forma periódica, además de establecer una medida de contingencia para atender situaciones en que la máquina no funcione por un tiempo largo.
- La supervisión e inspección de las actividades en un relleno sanitario es de suma importancia, ya que garantiza que las actividades propuestas se realicen correctamente, evitando que se presente una mala operación o eventos que represente un riesgo significativo para el ambiente. Cabe recomendar que la persona que se encargue de la supervisión debe ser alguien con conocimientos sobre manejo y operación de rellenos sanitarios que tenga la capacidad de tomar decisiones y medidas preventivas y correctivas cuando sean necesarias.
- Las personas del Municipio de Palmar de Varela acogieron de forma positiva la jornada de arborización "Adopta un Árbol" liderada por el relleno sanitario El Clavo, al comprometerse en el cuidado y preservación de los árboles que eran sembrados en la casa de cada ciudadano, además durante la jornada se observó una gran motivación de la población, considerando que varios

pobladores se unieron a la actividad. Se recomienda ser estricto con los formatos de registro de entrega de árboles, ya que a través de ellos se logra evaluar y controlar el progreso de la jornada.

- Los resultados obtenidos en los dos proyectos pilotos fueron positivos al observarse tanto en el proyecto de fitorremediación de lixiviado con plata vetiver y el de bioaumentación en la celda de disposición de residuos con Biowish, que los lixiviados presentaron remoción en sus parámetros básicos (DQO, DBO5, SST, Nitrógeno totales y conductividad eléctrica), garantizando la posible implementación de estos sistemas en escala macro dentro de la operación del relleno.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.interaseo.com.co/>
2. Pinedo, Diana; Interventoría ambiental Relleno Sanitario El Clavo, municipio de Palmar de Varela. INTERASEO S.A. E.S.P
3. INTERASEO S.A. E.S.P., Estudio de impacto ambiental Relleno Sanitario El Clavo, municipio de Palmar de Varela. .

4. Republica de Colombia, Ministerio De Desarrollo Económico, Dirección De Agua Potable Y Saneamiento Básico; Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS2000; Sección II, Título F; Sistemas De Aseo Urbano. Noviembre del 2000.
5. KGP Consultoría & Logística S.A.S; Monitoreo Ambiental Relleno Sanitario El Clavo; Palmar de Varela; Agosto 30 del 2013.
6. Control de la Contaminación Ltda.; Informe Técnico de Estudio de Calidad de Aire por Material Particulado (PST y PM10) Relleno Sanitario El Clavo; Palmar de Varela; Agosto 23-26 del 2013.
7. <http://www.biowishtechnologies.com/aquafarm/espanol/qu-es-biowish/>

Revisado y aprobado por el Jefe Inmediato:

JESUS ORDOSGOITIA MUÑOZ
Coordinador del relleno sanitario
INTERASEO S.A. E.S.P.
lordosgoitia@interaseo.com.co
3187352426

7. ANEXOS

Anexo 1. Formato de registra de censo de árboles sembrados en Palmar de Varela Atlántico

Jornada de Arboarización en el municipio Palmar de Varela - Atlántico
Relleno "El Clavo" - INTERASEO S.A. E.S.P.

Nombre comun de arbol	Nombre científico del arbol	Mes sembrado	Año sembrado	Dirección de vivienda	Barrio	Nombre de quien recibe	Firma
Mamon		Julio	2013	c/le 119-16-53	PRIMAVERA	NILSON MALDONADO	Nilson Maldonado
Mamon		Julio	2013	c/le 119-16-52	PRIMAVERA	NILSON MALDONADO	Nilson Maldonado
Mango		Julio	2013	c/le 119-16-52	PRIMAVERA	NILSON MALDONADO	Nilson Maldonado
Limon		Julio	2013	c/le 13 # 12-44	FLORENCIO	Miguel Salen	Xmijul Salen
Mango		Julio	2013	c/le 13 # 12-44	FLORENCIO	Miguel Salen	Xmijul Salen
Mamon		Julio	2013	c/le 13 # 12-44	FLORENCIO	Miguel Salen	Xmijul Salen
Nispero		Julio	2013	c/le 13 # 12-44	FLORENCIO	Miguel Salen	Xmijul Salen
MANGO		AGOSTO	2013	c/le 11:13-05	FLORENCIO	Suzilda Main	Suzilda Main
MANGO		AGOSTO	2013	c/le 11:13-03	FLORENCIO	Suzilda Main	Suzilda Main
LINON		AGOSTO	2013	c/le 11:13-03	FLORENCIO	Suzilda Main	Suzilda Main
NEEM		Julio	2013	c/le 11:13-06	FLORENCIO	Luis Orozco	Luis Orozco
NEEM		Julio	2013	c/le 11:13-06	FLORENCIO	Luis Orozco	Luis Orozco
Mango		Agosto	2013	CVA 13:12-16	FLORENCIO	Eduardo Rodriguez	Eduardo Rodriguez
Mamon		agosto	2013	CVA 13:12-16	FLORENCIO	Eduardo Rodriguez	Eduardo Rodriguez
NEEM		agosto	2013	CVA 13:17-08	FLORENCIO	Deiler Dominguez	Deiler Dominguez
NEEM		agosto	2013	c/le 12 # 13-41	FLORENCIO	Sayana Cruz	Sayana Cruz
Mamon		agosto	2013	c/le 12 # 13-28	FLORENCIO		
Nispero		agosto	2013	c/le 12 # 13-21	FLORENCIO		
Nispero		agosto	2013	c/le 12 # 12-04	FLORENCIO		No firma
"		agosto	2013	c/le 12 # 12-04	FLORENCIO		No firma
NEEM		agosto	2013	c/le 12 # 12-04	FLORENCIO		No firma
Mango		agosto	2013	c/le 12 # 12-03	FLORENCIO	Maryuri Buzon	Maryuri Buzon
Mamon		agosto	2013	c/le 12 # 12-23	FLORENCIO	Noris Marcelo	Noris Marcelo
Nispero		agosto	2013	c/le 12 # 12-15	FLORENCIO	Yasmin Silveira	Yasmin Silveira
Nispero		agosto	2013	c/le 12 #	FLORENCIO	Maribel	MARIELA
NEEM		agosto	2013	c/le 12 # 12-04	FLORENCIO	Amor Quintana	Amor Quintana

Coordinador de relleno _____ Responsable de la Jornada _____

Anexo 2. Formato de registro de entrega de árboles en la jornada de arborización en el municipio Palmar de Varela

Jornada de Arborización INTERASEO S.A. E.S.P. - Relleno "el Clavo"

Fecha de jornada: 15-08-2014
 Super. A Cargo: Alvaro Ferré Román
 Municipio: PALMAR DE VARELA
 Operador a cargo: MIGUEL OSORIO

Nombre de Arbol		Dirección de siembra	Barrio	Firma de quien recibe
Comun	Cientifico			
NEEM		CVA 16 # 12 C 19	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
NEEM		CVA 16 # 12 C 19	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
GUANABANA		CVA 16 # 12 C 29	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
GUANABANA		CVA 16 # 12 C 21	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
NEEM		CVA 12 # 16-59	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MANGO		CVA 12 # 16-53	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
NEEM		CVA 16 # 12 C 19	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MAMBO		CVA 16 # 16-25	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
NEEM		CVA 16 # 12-18	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
GUANABANA		CVA 12 # 16-34	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
NEEM		CVA 13 # 103	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MANGO		CVA 16 # 12 C 5	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MANGO		CVA 16 # 12 C 5	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MANGO		CVA 12 C 29	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>
MANGO		CVA 12 C 21	PRIMAVERA	<i>[Firma]</i>

Alvaro Ferré Román Responsable
Miguel Osorio Autoriza

Anexo 3. Formato de entrega de informe semanal al coordinador del relleno

**INFORME DE ACTIVIDADES SEMANALES
RELLENO SANITARIO "EL CLAVO"
2014**

Super. ALVARO TETTE POMARICO

SEMANA 25 AL 31 DE AGOSTO

1. Actividades desarrolladas en la semana.

#	ACTIVIDAD	ELEMENTOS Y MATERIALES UTILIZADOS	PERSONAL A CARGO
1	Se colocaron 4 mantos verdes nuevos en la celda 7 reduciendo en un alto porcentaje el área de residuos descubierto, cumpliendo con lo planteado en la legislación ambiental vigente	-	Oficios varios
2	Se realizó el empujote de todas las paredes del muro de la entrada al relleno y se pintó toda la estructura (muros azules y paredes blancas)	Sementó, arena, agua, pinturas, brocha, espátulas.	Manuel Domínguez, Luis Camargo, Janyo Romero, Raúl Rúa
3	Se realizó jornada el retiro de maleza que se presentaba en las áreas de jardinería y árboles sembrados de la parte frontal del relleno	Guadaña y machete	Raúl Rúa y Carlos Chanda
4	Se realizó mantenimientos de los manholes y filtros recolectores de lixiviados	Pala	Jhony Mercado
5	Se realizó el lavado y limpieza de todas las motobombas y a las carpas del manhole #1 y #2	Detergente y cepillo	Jhony Mercado
6	Se colocó el poste de luz con energía solar ya reparado frente a la entrada de la plataforma por la celda #3	Pajarita	Algemiro Ruiz y Carlos Chanda
7	Se trabajó en el levantamiento de chimeneas en la celda 7	-	Juan García
8	Se colocaron los dos letreros de la entrada sobre la información del lugar y los elementos de protección necesarios para el ingreso, en la parte de afuera del muro nuevo de la entrada	Paladraga	Manuel Domínguez, Luis Camargo, Janyo Romero, Raúl Rúa y Carlos Chanda
9	Se cubrió con geomembrana el talud Sur de las piscinas pequeñas de lixiviado, para evitar el socavamiento del mismo, debilitando la estructura.	Máquinas de pegado, geomembrana y planta 1	Manuel Domínguez y Raúl Rúa
10	Se realizó el muestreo de agua subterránea en los tres puntos de inspección y se determinó que el agua presenta buena calidad organoléptica y en el pH.	Tira reactiva de pH y recolector de agua	Supervisor Alvaro Tette

Anexo 4. Formato de registro de evaluación los parámetros organolépticos (Color y Olor) y pH, medidos en los muestreos de agua subterránea en los tres pozo de monitoreos

Muestreo interno del agua subterránea, Relleno "EL Clavo"					
Pozos de monitoreo	Color	Olor	pH	Fecha	Supervisor
pozo1	incoloro	inoloro	8	25/07/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	8		
pozo3	incoloro	inoloro	8		
pozo1	incoloro	inoloro	8	29/07/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	8		
pozo3	incoloro	inoloro	8		
pozo1	Hambro	inoloro	8	05/07/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	8		
pozo3	incoloro	olor bajo	8		
pozo1	Hambro	inoloro	8	05/08/14	Alex Bonetti
pozo2	incoloro	olor bajo	8		
pozo3	incoloro	inoloro	8		
pozo1	Hambro claro	inoloro	8	08/08/14	Alex Bonetti
pozo2	incoloro	inoloro	8		
pozo3	incoloro	olor bajo	8		
pozo1	Hambro claro	olor bajo	7	12/08/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	8		
pozo3	incoloro	olor bajo	7		
pozo1	incoloro	inoloro	7	15/08/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	olor bajo	8		
pozo1	Hambro	inoloro	7	19/08/14	George González.
pozo2	Hambro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	inoloro	7		
pozo1	Hambro	olor bajo	7	21/08/14	George González
pozo2	Hambro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	inoloro	7		
pozo1	Hambro bajo	inoloro	7	27/08/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	incoloro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	inoloro	8		
pozo1	Hambro	inoloro	8	29/08/14	Alvaro Ferrer P.
pozo2	po Hambro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	olor bajo	7		
pozo1	incoloro	inoloro	7	02/09/14	Alex Bonetti
pozo2	incoloro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	inoloro	8		
pozo1	incoloro	inoloro	7	05/09/14	Alex Bonetti
pozo2	incoloro	inoloro	7		
pozo3	incoloro	inoloro	7		

Anexo 5. Copia de Acta de visita realizada por la Corporación Regional del Atlántico el 19 de septiembre de 2014, firmada por el practicante.

FORMATO	
ACTA OFICIAL DE VISITA	
Código: MC-FT-001	Versión: 1
Fecha: 24/03/2010	

Fecha	19/09/2014
Persona Natural o Jurídica	Interasco SA ESP.
Dirección - Nit.	Rue 3 Via Luicouevs Palmar V.
Representante Legal	Felix Fontanao.
Persona que atiende la visita	Alvaro Tette
Asunto	Seguimiento Ambiental.

HECHOS: Se realizó visita de seguimiento ambiental a la celda 344 de la finca Santano El Clavo.

- Celda 344 (clausuradas) 7 (Actualmente disponibles)
- Promedio aprox de residuos generados **550** ton/día
- (Municipios: Sotoca, Malambo, Repelon, Suam, Campo de la Cruz).
- Chucherías celda 25 uts.
- Se observan correaos de residuos en la celda 4.
- Residuos descubiertos celda 7. (Geomembrana perforada)¹
- Celda 6 se está aplicando producto Brownish.
- Pozo agua subterránea en uso 10° 42' 21.131" N 74° 46' 1.068" O

1 por es y otros laudos veluvel

Constancia de quien atiende la visita

El contenido de la presente Acta de Visita Especial se suscribe por el técnico adscrito a la Subdirección de Manejo Control y Protección de los Recursos Naturales Renovables de la C.R.A. y por la persona que atendió la visita. En el evento de que se niegue a firmar esta Acta quien atendió la visita; el técnico de la C.R.A. dejará constancia expresa de la situación, la cual se considera prestada bajo juramento, circunstancia que podrá ser testificada por las personas que presentaron la diligencia conforme a la ley.

OBSERVACIONES: Residuo identificado

1. Ing. Alvaro Infante 16/09/2014 Director DGR (competente) supra averta
por local se retiró parcialmente geomembrana para facilitar trabajos de
mantenimiento desde el día 17/09/2014
 En constancia de lo anterior se firma la presente acta por los días en ella intervinieron.

<p><u>[Firma]</u> Funcionario C.R.A. Nombre: Cargo:</p>	<p><u>[Firma]</u> Persona que atendió la visita Nombre: c.c: Dir.: - Tel:</p>	<p><u>[Firma]</u> Testigo Nombre y cédula Dirección: <u>ces # 15-80 pbo 1</u> Tel: <u>5878350 ext 10458</u></p>
--	---	--

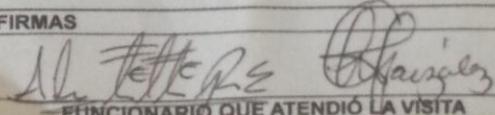
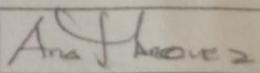
Calle 66 No. 54 - 43 • Telefax: 3686626 - 3686627 - 3686629 - 3686631 - 3492686 - 3492454 - 3492482
 e-mail: cratonoma@hotmail.com Barranquilla • Colombia

Anexo 6. Copia de Acta de visita realizada por la procuraduría el 19 de septiembre de 2014, firmada por el practicante



**PROCURADURÍA DELEGADA PARA ASUNTOS
AMBIENTALES Y AGRARIOS**

(Continuación)

ACTA DE VISITA	
<p>DE MOSCA) y MIRARON EL LIXIVIADO QUE SE PRODUCE EN UN BIOAMBIENTAL (ALIMENTA LAS BACTERIAS Y DEGRADA MAS RAPIDO LA MAT. ORGANICA).</p> <p>SE HIJO UNA COMPARACION DE LAS CELDAS PILOTO CON UN LABORATORIO, PARA VER LA EFICIENCIA DEL PRODUCTO, A LOS LIXIVIADOS.</p> <p>DE LUN A SABADO 2 HORAS Y EL DOMINGO MEDIO DIA.</p> <p>HAY 11 PANELES SOLARES QUE SUSTITUYEN ENERGIA A LAS OFICINAS Y HAY POSTER DE LUB.</p> <p>VIVERO - YANGO, PATARINDO, NISPERO, GUANABANO, ANON, HAY TORNADAS DE ARBOLIZACION EN EL PUEBLO, SIEMBRA INTERNA, PROYECTO SOCIALCO.</p> <p>HAY POCO (ALJIBE) RIEGO Y OFICINAS</p> <p>ESTA SEMANA (EL MARTES SE AVERIO EL BULDOCEL) Y LLEGO EL MIERCOLES EL ORO, Y POR ESO SE RETIRO LA COBERTURA (ES COMM, LA COBERTURA DE LAS CELDAS ED SE COMM) Y DESDE AYER SE RETIRO PARA HACER UN OTRA COMPACTACION.</p>	
FIRMAS	
 <p>— FUNCIONARIO QUE ATENDIÓ LA VISITA</p>	 <p>FUNCIONARIO PGN</p>