



La misión de la Corporación Autónoma Regional de Santander es administrar los recursos naturales renovables y el ambiente, con criterios de sostenibilidad, equidad y participación ciudadana, a través de un compromiso ético y responsable de su recurso humano.

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE SANTANDER "CAS"  
DIRECCION GENERAL**

05 MAY 2010

RESOLUCION DGL No. 00000463

**"Por la cual se Otorga una Licencia Ambiental, se Aprueba un Plan de Manejo Ambiental y se dictan otras disposiciones"**

**El Director General de la CAS, en uso de sus facultades legales y estatutarias y,**

**CONSIDERANDO**

Que mediante Oficio Radicado CAS de fecha Noviembre 28 de 2010, el señor JAIME ALBERTO HERRERA DIAZ, en su calidad de Gerente General de la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S solicita a esta Corporación, Licencia Ambiental para el proyecto denominado "Adecuación y operación de sistemas de tratamiento de residuos provenientes de la industria petrolera empleando técnicas de biorremediación en jurisdicción del Municipio de Barrancabermeja Departamento de Santander."

Junto con el oficio el interesado aportó la siguiente documentación:

- Formato Único Nacional de Solicitud de Licencia Ambiental.
- Formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas superficiales
- Formulario único nacional de solicitud de permiso de vertimientos
- Cédula de ciudadanía del Representante Legal de la Empresa
- Licencia de estudio arqueológico No. 1353
- Plano IGAC del localización del proyecto
- Certificado de existencia y representación legal
- Descripción del proyecto
- Descripción de las características ambientales del área
- Certificado del Ministerio del Interior y de justicia sobre la no presencia de comunidades negras
- Certificado del Ministerio del Interior y de justicia sobre la no presencia de negritudes
- Concepto de uso del suelo No. 0609-08 de la Oficina de Planeación Municipal.
- Prospección Arqueológica en el área donde se plantea desarrollar el proyecto
- Estudio de impacto ambiental en original y medio magnético.

Que mediante Auto SGA No. 009 del 02 de Febrero de 2010, la CAS inició el trámite de la solicitud formulada por el Gerente General de la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA, tendiente a obtener Licencia Ambiental para la Adecuación y Operación de Sistemas de Tratamiento de residuos provenientes de la industria petrolera empleando técnicas de biorremediación en el Municipio de Barrancabermeja (S) y se liquidan tasas por concepto de Evaluación y Seguimiento Ambiental, para dicho proyecto.

Que la mencionada providencia fue notificada personalmente al señor OSCAR GABRIEL VASQUEZ, autorizado para tal efecto por el señor JAIME ALBERTO HERRERA DIAZ, en su calidad de Gerente General de la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S el día 11 de Febrero de 2010, a través de la Subdirección de Gestión Ambiental.



Que mediante oficio radicado CAS 1070 de fecha febrero 11 de 2010, el señor JUAN PABLO FORERO VESGA Ingeniero Líder de Proyectos de la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S remite a esta Corporación recibo de consignación No 360284961 de Bancolombia de fecha 11 de Febrero de 2010, por concepto de servicio de tasas por evaluación y seguimiento ambiental.

Que con Auto No. 033/10, se ordena la práctica de una visita ocular al proyecto Licencia Ambiental para la Adecuación y Operación de Sistemas de Tratamiento de residuos provenientes de la Industria Petrolera, empleando Técnicas de Biorremediación en jurisdicción del Municipio de Barrancabermeja Departamento de Santander, de cuyo resultado se emitió el concepto técnico No 074 del 10 de Marzo de 2010, y del cual se transcriben algunos de sus apartes:

#### “VISITA OCULAR ...”

El predio ubicado en la Finca La Hedesa, El Cortijo, Vereda Cuatro Bocas, Corregimiento El Centro, Municipio de Barrancabermeja, Departamento de Santander presenta los siguientes deltas en las áreas de intervención directa:

PUNTO	COORDENADA N	COORDENADA E
1	1'267.032	1'030.283
2	1'267.061	1'030.507
3	1'266.882	1'030.531
4	1'266.853	1'030.308

En el desarrollo de la visita, se verificó las condiciones del terreno seleccionado para el desarrollo del proyecto y se identificaron las obras de adecuación que se ejecutaron para la adaptación del área a los procesos de biotransformación de hidrocarburos.

En el sector se identificó que el polígono propuesto se encuentra dentro del área descapotada por la extracción de material de la zona, por ende las características morfológicas de la zona evidencian una amplia intervención antrópica.

En el terreno se observa que la empresa Varichem de Colombia no ha realizado ningún tipo de intervención y que el terreno presenta características que permitiría la construcción de infraestructura para adelantar tratamiento de este tipo de sustratos (Piscinas de recibo, eras de tratamiento, entre otras).

En cuanto a la solicitud de concesión de aguas y permiso de vertimiento se verifico el trayecto que los carrotanques de la empresa deberán hacer para trasportar el agua desde la fuente de captación caño la cira con coordenadas N 1.267.212 – E1.031.958 y el punto de vertimiento sobre el mismo recurso hídrico a la altura de las coordenadas N 1.267.193 – E 1.031.930.

### EVALUACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO:

La propuesta que la empresa Varichem de Colombia realiza es la instalación de una planta de tratamiento de residuos contaminados con hidrocarburos en diferentes fases, sólidos y líquidos. En este sentido la empresa expone:

*“Las actividades de construcción y operación de sistemas de almacenamiento, tratamiento aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos sólidos, líquidos y otros subproductos con altos contenidos en hidrocarburos se*

Corporación Autónoma Regional de Santander Cra. 10 No. 13-78 Tels.: 723 6889 7810 San Gil  
www.cas.gov.co e-mail: direccion@cas.gov.co





00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

manejaran dentro de las etapas de construcción, adecuación, operación, desmantelamiento y abandono.

Dentro de la etapa de adecuación se encuentra la limpieza, adecuación del terreno y la construcción de obras mayores y menores; la operación constituye todos los procesos de recolección, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de los residuos y el desmantelamiento y abandono todos los pasos de recuperación ambiental de la zona afectada."

El área se destinará al tratamiento de diferentes tipos de residuos, a continuación se hará una reseña general del tipo de residuo, forma de tratamiento y disposición final durante la fase de operación de las áreas.

Descripción de los residuos.

Son suelos provenientes de la actividad petrolera en la mayoría de sus etapas; son suelos contaminados en patios de mantenimiento, taladros de perforación, derrames y cualquier otra actividad en la que se generen este tipo de residuos.

Con base a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, el suelo que pretendemos bioremediar no es una sustancia corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, inflamable, infecciosa o radiactiva que pueda causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente.

De acuerdo con la empresa el tratamiento será exclusivamente de material impregnado con hidrocarburos con características definidas para este tipo de materiales que se convertirán en sustratos de los procesos propuestos en la planta a construir.

PARAMETRO	CONCENTRACIONES
Hidrocarburos Totales (TPH)	130000 – 185000 ppm
BTX	< 0.9 ppm
Porcentaje de Humedad	3 – 10%
Porcentaje de Materia	3.0 y 0.4%
pH	5.5 – 9
Conductividad	5 – 18 mmhos/cm
Textura	Franco - arenosa

Adicionalmente la empresa plasma en su Estudio de Impacto Ambiental algunas otras características de que presenta estos sustratos dependiendo de su origen:}

**“Ácidos y Bases:** Los ácidos tienen un sabor agrio, colorean de rojo el tornasol (tinte rosa que se obtiene de determinados líquenes) y reaccionan con ciertos metales desprendiendo hidrogeno. Las bases tienen sabor amargo, colorean el tornasol de azul y tienen tacto jabonoso. Estos productos se obtienen de las labores exploratorias durante la perforación de pozos por lo que existe la posibilidad de su tratamiento.

**Productos De Descapote y Remoción de Escombros contaminados con Hidrocarburos:** Existe la posibilidad de que lleguen residuos que incluyan malezas, rocas, concreto y material que no es descomponible mediante este proceso y su tratamiento es totalmente diferente (incineración, reciclaje, limpieza, etc).”

De acuerdo con la propuesta que la empresa hace en la descripción del proyecto plantea







00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

- Es posible aplicarla en sitio o fuera de él.
- Moderado costo de operación.
- Como subproducto se obtiene un suelo útil para la agricultura debido a la adición de nutrientes.
- No requiere de equipo especializado para su aplicación.

Sus desventajas fundamentales son:

- El tiempo del proceso es largo.
- La aplicación es efectiva en suelos con concentraciones recientes de hidrocarburos < 30 %.
- Aplicación efectiva en hidrocarburo no parafínico.
- Los contaminantes deben ser no tóxicos para los microorganismos.

### Remediación con surfactante

Mediante esta técnica se mejora la movilidad del petróleo atrapado y se disminuye la tensión interfacial agua/petróleo, para facilitar su separación. (Bavière y otros, 1993).

El sistema permite la separación de las fases con surfactante, para luego tratarlas independientemente con el objeto de recuperar el petróleo contaminante, purificar el agua, los sólidos y la materia orgánica presentes, hasta cumplir las especificaciones ambientales de vertimiento. (Barkley, 1991).

El uso de esta técnica presenta las siguientes ventajas:

- Permite excavar los desechos peligrosos para tratarlos en sitio.
- El tratamiento se realiza en corto tiempo.
- Se puede desarrollar en un sistema encerrado, para no afectar las instalaciones externas.
- Permite el control de las condiciones del suelo como el pH y la temperatura.
- Permite el control de las características del agua y de los sólidos antes del vertimiento.
- Se pueden desarrollar medidas fitocorrectivas de "acabado".
- Es eficaz en función del costo porque puede recuperarse el petróleo contaminante.

### Lodos, cortes y fluidos de perforación

Por lo general estos residuos de hidrocarburos y los lodos y cortes base agua, pueden recuperarse y mezclarse con el suelo a través de la técnica de Landfarming o biodegradación natural estimulada. Este procedimiento, usa de manera controlada la actividad metabólica de los microorganismos que se encuentran en el suelo estimulando aquellos capaces de utilizar como fuentes de energía y/o carbono los hidrocarburos presentes en el suelo contaminado y de esta forma acelera el proceso de biodegradación natural de estos compuestos.

### Descripción del Proceso

Para el tratamiento de los residuos provenientes de material contaminado por hidrocarburos o sus derivados, se tiene contemplado realizar el trabajo por medio de Landfarming modificado, es decir el uso de dos o más técnicas que favorezcan tanto el crecimiento bacteriano como la limpieza del material a tratar y es realizado en etapas, las cuales involucran los procedimientos dentro y fuera de las piscinas:

- Retiro de lodos
- Retiro de suelos contaminados
- Homogenización y aplicación de surfactante
- Extendido y aplicación de surfactante
- Aireación
- Bioaumentación
- Bioestimulación





Debido a las características de los residuos contaminados se establecen diferentes técnicas y el uso apropiado de maquinaria y espacio para involucrar mas de una técnica, como son inicialmente durante el tratamiento de aguas y vertimiento de aguas la incorporación de polímeros que favorezcan la precipitación de los sólidos y material contaminante aglomerándose e iniciando una degradación anaerobia en el fondo de las piscinas y por debajo del lodo recientemente sedimentado, la aplicación de surfactantes biodegradables que rompan la interfase crudo - agua- sólido, y con la ayuda de los microorganismos indígenas favorece el crecimiento bacteriano y la rápida acción de los microorganismos en la acción oxidativa de los contaminantes.

El inicio del tratamiento de los lodos empieza desde la etapa de tratamiento de aguas, una vez se retiran los lodos y son transportados hacia la Pista de Biorremediación, la siguiente etapa del tratamiento se ve favorecida por la acción de la naturaleza por medio de la acción del sol que incrementa la temperatura interna de las capas inferiores, la acción del aire para ayudar a airear la capa superior el transporte de oxígeno hacia las capas inferiores y la acción del agua que humecta y permite el transporte de nutrientes entre las fases y la movilización de los microorganismos.

### Lodos y Suelo

**Retiro y Homogenización:** El retiro se realiza por medio de Retroexcavadora de Orugas y el transporte es realizado en volquetas de 5.0 m<sup>3</sup> de capacidad nominal.

Una vez retirados los lodos y limpiado el terreno se procede al análisis del suelo contaminado realizando muestreos consecutivos para evaluar el material contaminado por encima del 1% de TPH, si este valor es superado el material debe ser retirado.

**Acopio y Homogenización:** Una vez retirados los lodos y transportados al terreno de tratamiento estos inician con la fase del tratamiento en el cual ocurre una aireación estática y remediación bacteriana por vía aeróbica y anaeróbica se colocan de forma tal que la acción del sol y la aireación natural permitan el secado de la mayor parte del material para manejar temperaturas y humectabilidad, además con la aplicación de surfactante biodegradable que permite y favorece las condiciones de separación con el fin de favorecer la mezcla y su extendido en el mismo terreno, para lo cual una vez acopiados se inicia la mezcla con la ayuda del Bulldozer y la retroexcavadora.

**Oxigenación y reposo de la mezcla:** Según las condiciones del suelo del area de tratamiento, la mezcla será volteada con el fin de airear, facilitando el proceso de degradación aeróbica bacteriana teniendo cuidado en no excederse en el volteo, ya que esto puede inhibir la acción bacteriana.

**Landfarming:** Ya homogenizado el material se extiende en una sola capa de 0.40 m de espesor para favorecer la humectación y la aireación con la ayuda de la retroexcavadora, estas condiciones son esenciales para permitir el crecimiento de las bacterias indígenas y con el uso de los nutrientes acelerar los procesos, en esta fase la acción biodegradadora se presenta de forma aeróbica, el proceso es acelerado con la ayuda mecánica del tractor con rastrillo, el cual rompe la partes mas gruesas y las homogeniza en partículas de menor diámetro.

**Estimulación:** La degradación natural puede ser inducida y acelerada mediante la adición de bacterias vivas (inoculación) o la adición de activadores o catalizadores de la unión bacteria substrato. Los procesos de estimulación pueden lograr eficiencias de degradación aproximadas del 40% cada 30 días.

La unidad de mezcla será analizada periódicamente con el objeto de cuantificar las concentraciones de hidrocarburos y establecer indicadores de la acción bacteriana.

Adicionalmente, se controlan los lixiviados a través de la instalación de un piezómetro ubicado en la región más baja del area.

Corporación Autónoma Regional de Santander Cra. 10 No. 13-78 Tels.: 723 6889 7810 San Gil  
www.cas.gov.co e-mail: direccion@cas.gov.co





00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

**Metodología de tratamiento realizada:** Para el tratamiento y disposición final se presentó de forma preliminar un método de tratamiento exsitu el cual emplea un área de terreno y la mezcla con material limpio para favorecer las condiciones de tratamiento, pero debido a las condiciones del material a tratar y la cantidad de material de descapote resultante y el cual fue usado para la demarcación del terreno se cambio el procedimiento a utilizar y el cual no contempla el uso de material limpio para formar la matriz, para lo cual la técnica planteada resulta mas apropiada, además de las condiciones climáticas de la zona de trabajos.

La duración media de los trabajos es de 35 días quedando pendiente el análisis de laboratorio para establecer el valor final de TPH y su aprobación por parte de la Interventoría.

El material final se utilizara como matriz para otros tratamientos debido a su carga microbiana y nutrientes coadyuvantes.

Las ventajas de la utilización del LANDFARMING ESTIMULADO, incluyen:

- Es un método que bajo condiciones de aislamiento e impermeabilización, no afecta el ambiente.
- No consume energía en comparación con otros métodos
- La tierra tratada para disposición final puede ser reutilizada
- Los tiempos de tratamiento son inferiores a los de otras técnicas y no se generan residuos.

Después del proceso de Landfarming los residuos sólidos y lixiviados cumplen con los parámetros que exige la norma internacional Luisiana 29B.

**Parámetros indicadores de la calidad del suelo según la norma Luisiana 29B**

PARÁMETRO	LIMITE	PARAMETRO	LIMITE
pH	6 – 9 UNIDADES	Bario	20000 mg/ Kg
Conductividad	< 40000°S / cm	Arsénico	10 mg/ Kg
Humedad	20%	Cadmio	10 mg/ Kg
Grasas y Aceites	2%	Cromo	500 mg/ L
HAPT`s	20°g/Kg	Plomo	500 mg/ L
RAS	12	Mercurio	10 mg/ Kg
BETX	1mg/ Kg	Selenio	10 mg/ Kg
TPH	1 – 5 %	Plata	200 mg/ Kg

**Fluidos de perforación:** Las salmueras pueden tratarse bien a través de la técnica de Landfarming o a través de un proceso de evaporación, sin embargo no se descarta implementar este tratamiento en el futuro.

**Neutralización de ácidos y bases:** Los desechos líquidos que contienen sólidos y son altamente ácidos (pH menor de 5,5) o altamente alcalinos (pH mayor de 9,0) deben neutralizarse antes de su eliminación o como una opción de tratamiento para disminuir la naturaleza corrosiva del desecho. Estos desechos pueden ser diversos ácidos, bases, aguas de lagunas, fangos, lodos y cáusticos. La neutralización o fijación incluye la formación de sales insolubles que no son lixiviables del material base en el que se encuentran contenidas. Los materiales sólidos pueden ser adecuados para el relleno, y los líquidos para la inyección en pozo profundo.

El proceso químico que tiene lugar entre el acido y la base para proporcionar una sal, se llama reacción de neutralización.





La misión de la Corporación Autónoma Regional de Santander es administrar los recursos naturales renovables y el ambiente, con criterios de sostenibilidad, equidad y participación ciudadana, a través de un compromiso ético y responsable de su recurso humano.

Para la neutralización de ácidos y bases debe tenerse en cuenta la naturaleza de cada producto para obtener la reacción deseada, así cuando se combina una disolución acuosa de un ácido con otra de una base, tiene lugar una reacción de neutralización.

Esta reacción en la que, generalmente, se forman agua y sal, es muy rápida. Este proceso se realiza en recipientes especializados para cada compuesto según su naturaleza y propiedades.

**Productos de descapote y remoción de escombros:** Por lo general algunos escombros pueden utilizarse para realizar adecuaciones en obras civiles u otras actividades. Inicialmente los desechos deben colocarse en contenedores plásticos con provisiones adecuadas para su disposición final en un relleno sanitario para ser incinerados.

**Disposición Final:** Los suelos recuperados a partir del aprovechamiento de los lodos se utilizan como material de mezcla para el tratamiento de los residuos o pueden ser utilizados para sembrar especies de árboles protectores.

Después del proceso de **Landfarming** los sólidos biodegradados quedan integrados en la tierra y los productos de la biodegradación (materia orgánica, dióxido de carbono y agua) no producen un impacto importante sobre el ambiente.

Después del descargue en las piscinas, los fluidos tienen a separarse por densidad. La fase líquida compuesta por agua y crudo de los lodos se trata con productos químicos que aclaran el agua, separándola de su fase aceitosa; **el agua resultante de este proceso se utiliza para la preparación de caldos bacterianos que se usan en el proceso de biodegradación** (Subrayado y negrita fuera del texto). El crudo recuperado puede biodegradarse o bien utilizarse como combustible para calderas.

El ciclo de biodegradación tiene un tiempo promedio de duración de 1 a 3 meses dependiendo de la naturaleza química del residuo por lo que el área pueden utilizarse cíclicamente. Cuando se decida abandonar el área de tratamiento los hidrocarburos biodegradados estarán integrados a la capa de tierra y el suelo puede utilizarse para la siembra de especies forestales. Sin embargo en el momento del retiro deben realizarse pruebas de calidad de suelo y los resultados deben coincidir con los parámetros estipulados en la norma Luisiana 29B.

## CONSIDERACIONES TECNICAS

Conceptos técnicos relacionados:

En vista de que el proyecto presentado por la empresa Varichem de Colombia no se ha implementado en ninguna de sus fases (construcción, operación y clausura) no existen conceptos técnicos al respecto de este.

Áreas de influencia y de manejo:

El área de tratamiento se encuentra ubicada en el departamento de Santander, jurisdicción del municipio de Barrancabermeja, corregimiento "El Centro" y su área de desarrollo es de 4 hectáreas en total,

## COMPONENTE FÍSICO.

El área se encuentran en el departamento de Santander situado al noreste del país en la región andina, entre los 05° 42' y 34" y 08° 07' 58" de latitud norte, y los 72° 26' y 74° 32' de longitud oeste. La superficie del departamento es de 30.537 Km<sup>2</sup> y limita por el Norte con los departamentos de Cesar (franja de territorio en litigio) y Norte de Santander, por el Este y por el Sur con el departamento de Boyacá (franja de territorio en litigio) y por el Oeste con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar. El





00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

departamento está dividido en 87 municipios, dentro de los que se encuentra el de Barrancabermeja 2 corregimientos, 477 inspecciones de policía, numerosos caseríos y sitios poblados.

El Municipio de Barrancabermeja se encuentra ubicado en la Provincia de Mares, al occidente del departamento en la margen oriental del río Magdalena, se extiende sobre este gran valle, irrigado por los ríos Sogamoso, La Colorada y Opón, con una latitud Norte de 7° 03' 48"; una longitud Oeste de 73° 51' 50" Y con una altitud sobre el nivel del mar de 75.94 metros.

El municipio se encuentra dividido en seis corregimientos: El Llanito, El Centro, La Fortuna, Meseta San Rafael, San Rafael de Chucuri y Ciénaga del Opón, los cuales ocupan una extensión de 1.313.84 km<sup>2</sup>, que equivalen al 97.48% del área total del municipio.

Dentro del Municipio El Centro están los campos petroleros La Cira-Infantas, ubicados en la parte central de la primera concesión petrolera denominada Concesión de Mares, al oriente del río Magdalena y al sur del río Sogamoso.

En el área seleccionada se encuentra una cantera sobre la cual no existe ningún tipo de cobertura vegetal pastos y rastrojos, sin embargo en esta sección se hará una breve descripción de la flora y fauna de la zona de influencia indirecta.

#### COMPONENTE BIOTICO.

##### Flora

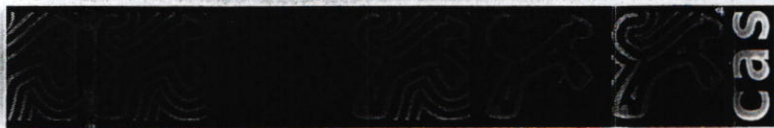
La cobertura vegetal está determinada climáticamente dentro de la zona de vida de bosque húmedo tropical (bhT), por lo que la vegetación potencial corresponde a selva, con variaciones locales determinadas por el drenaje del suelo. Esta cubierta original ha sido alterada casi en su totalidad, por lo que la mayor parte del territorio se halla cubierto actualmente por pastizales y, en segundo lugar, por rastrojos (en diferentes etapas sucesionales), conservándose mínimos parches remanentes del bosque original, en todo caso alterado por años de entresaca y otras perturbaciones antrópicas.

La regeneración de la cobertura vegetal muestra rasgos estructurales y florísticos afines a las formaciones de sabana tropical. Esta aparente sabanización secundaria refleja la prolongada y extensa alteración por tala, quema y pastoreo.

Los tipos de vegetación que se presentan en El Centro son bosque primario intervenido; bosque secundario; pastos, rastrojos y cultivos y vegetación de ciénagas bajos, pantanos islas y orillares.

Bosque primario intervenido: Esta formación se caracteriza por poseer una alta variedad de especies aunque es menor que un bosque primario sin intervención, los árboles alcanzan alturas de hasta 40 m, y troncos robustos, que constituyen un sistema con un volumen considerable de biomasa. Es posible diferenciar dos categorías en estas formaciones bosques altos y bosques bajos de vega. La diferencia entre ellos es que en el bosque alto no crece guaduas, muy pocas palmas y el sotobosque es ralo. Al bosque bajo se le conoce como bosque de llanura aluvial de desborde y es inundable. Este tipo de vegetación es un residuo de una selva donde el hombre ha extraído algunas especies de valor comercial, sin derribar los demás individuos. La masa predominante es la de los árboles con grandes bejucos y lianas. La altura de los árboles está entre 25 y 40 m, generalmente presenta 3 o 4 estratos, se observa un marcado epifitismo. El dosel que se puede observar allí es irregular, las hojas pueden ser medianas a pequeñas, los troncos gruesos, con muchas raíces tablares, las flores son pequeñas a medianas, los frutos y semillas de pequeñas a grandes. La presencia de este tipo de bosques en la región comprendida dentro del corregimiento es residual y muy distante entre ellos.





**Bosque secundario:** Este tipo de bosque se origina cuando se ha derribado una selva primaria en forma total o parcial y el sitio se deja en descanso, la formación de estos tipos de bosques es importante porque permite que se regenere la selva original; la altura original de los árboles en estos tipos de bosques es menor con respecto a un bosque primario (10 a 20m) Dentro de las perturbaciones que destruyen parcialmente o totalmente la biomasa vegetal un factor importante es la acción antrópica, el pastoreo intenso y la depredación natural por herbívoros y la explotación de canteras.

**Potrerros, rastrojos y cultivos:** El área que conforma el actual corregimiento El Centro fue, desde sus inicios colonizada de una forma no dirigida que permitiera un uso adecuado de cada suelo, las quemadas y la consiguiente erosión conllevó al lavado de los suelos orgánicos en la mayor parte de la región, por lo cual se puso en práctica la ganadería con sobrepastoreo y la siembra de pastos naturalizados o naturales, esto trajo como consecuencia el trazado de caminos reticulares en las colinas, lo cual contribuyó a la depredación de los suelos. Las primeras prácticas, que se realizaban después de talar la selva eran las quemadas y la posterior siembra de maíz, arroz, plátano, yuca, etc. La cima de las colinas fue igualmente afectada por esta catástrofe ecológica y así mismo los lechos hídricos y pantanos. Ocasionalmente se encuentran algunos árboles aislados creciendo en ellos o en los declives. Los bejucos, hierbas, arbustos rastrojos y vegetación pionera que se puede observar en la actualidad en los potrerros corresponden a pastizales limpios y a pastizales arbustivos, pastos naturales y pastos mejorados y especies de porte menor (malezas).

**Vegetación de ciénagas bajas, pantanos islas y orillares.** La vegetación original se encuentra en gran parte desplazada por potrerros para la ganadería, lo que ha traído como consecuencia una tendencia a la sequía de los humedales, incrementándose así la sedimentación de los mismos. En los humedales se observan algunos bosques secundarios, disminuyéndose la presencia del estrato arbóreo, siendo de porte mediano y con una composición florística relativamente baja en especie maderables, debido a que estos bosques han sido fuente de recursos para suplir las necesidades de madera o leña, lo cual ha modificado las características y la composición florística como el tamaño de la masa forestal. En las islas y los orillares las especies arbustivas y arbóreas predominantes son el sauce playero, el guarumo, el cantagallo, el zurrumbo, el platanillo, el bijao, el guamo playero, entre otros. En los sitios donde no hay influencia humana aparecen éstas especies en la segunda y tercera etapa de sucesión de la vegetación secundaria. La vegetación presente en ciénagas y pantanos, como se mencionó anteriormente se caracteriza por plantas flotantes individuales y en masas compactas que viajan por acción del viento, o están sumergidas y arraigadas al fondo.

#### Fauna

Debido a que la zona ha sido en su mayoría talada y sustituida por cultivos y pasto generando por tanto un desplazamiento de la fauna silvestre hacia zonas con menor intervención antrópica, en el área de estudio no se reportan especies endémicas ni en peligro de extinción.

#### Impactos significativos:

Los impactos significativos del proyecto se presentan de acuerdo a la etapa del proyecto que se analizó de la siguiente forma:

#### Presentación y solicitud de permisos:

Esta actividad consiste en la presentación del proyecto a la corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), enfatizando sobre sus objetivos y alcances; la consecución y negociación de los predios como parte del trámite de la Licencia Ambiental.

En esta etapa pueden crearse expectativas acerca de la oferta de empleo y realización de obras comunitarias. Estos impactos primarios tienen repercusión en la comunidad y pueden crear conflictos dentro de esta.





00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

#### Adecuación de las áreas:

La adecuación del área seleccionada para el proceso de biotransformación de residuos peligrosos se dividirá en dos etapas conforme a la implementación de procesos específicos de acuerdo a las características de los compuestos a tratar. En la primera etapa se construyen piscinas de almacenamiento, áreas de land farming, diques, canales y casetas de almacenamiento de insumos y equipos.

Los impactos generados por la adecuación de las áreas para el desarrollo del proyecto se clasificarán en primarios y secundarios de acuerdo a la ejecución del proyecto, para el tratamiento de residuos contaminados con hidrocarburos los impactos primarios que pueden ocasionarse son:

- Modificaciones en el paisaje debido a la configuración de las instalaciones en donde se efectuará el proceso de biodegradación de residuos contaminados con hidrocarburos. Sin embargo el área seleccionada ya ha sido intervenida por la industria minera y petrolera de la zona.
- La generación de ruido será producida por el uso de maquinaria en construcción, adicionalmente el descargue de materiales necesarios en la adecuación del área de tratamiento, generará ondas sonoras de la misma naturaleza que las existentes antes de la construcción y operación del proyecto por cuanto la zona ya está intervenida.
- La implementación de proyectos relacionados con la industria petrolera y encaminados a mitigar el impacto ambiental ocasionado por esta, genera expectativas de trabajo en la región en donde se pretenda desarrollar. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los procesos biológicos encaminados a la transformación o eliminación de contaminantes se desarrollan de forma mecánica debido a la cantidad de insumo a tratar.

Igualmente en el desarrollo del proyecto se pueden presentar los siguientes impactos secundarios:

- La alteración de hábitats se dará en menor proporción debido a la poca extensión de terreno (4 hectáreas) necesaria para el desarrollo del proyecto. Sin embargo es importante destacar que la planta se construirá en un área totalmente intervenida por una explotación minera.
- El movimiento de tierras necesario para la conformación del proyecto podría generar en alguna medida procesos erosivos debido a las condiciones del terreno escogido.
- Durante la adecuación del área de tratamiento y la construcción de las locaciones necesarias, eventualmente se podría generar una alteración de la calidad del aire, sin embargo, la zona escogida cuenta con vías de acceso altamente transitadas por las funcionarios y contratistas de la industria petrolera y por tanto la perturbación en el contenido de material sólido suspendido en el aire será mínima.
- La construcción podría traer consigo la migración de especies nativas de la zona, sin embargo al igual que la incidencia en el recurso aire este efecto será mínimo por cuanto el área seleccionada presenta intervenciones antropogénicas domésticas e industriales.

#### Operación del área de tratamiento de residuos:

El desarrollo de cualquier proceso biológico requiere del control continuo de diversas variables ambientales. Sin embargo la empresa, plantea un proyecto con la menor afectación a los ecosistemas circundantes al área de tratamiento. Sin

Corporación Autónoma Regional de Santander Cra. 10 No. 13-78 Tels.: 723 6889 7810 San Gil

www.cas.gov.co e-mail: direccion@cas.gov.co





perjuicio de esto la evaluación hecha a las posibles alteraciones se hizo de forma rigurosa con el fin de visualizar el mejor de los escenarios para la operación del proyecto.

En esta etapa se comienza la operación, el movimiento continuo de maquinaria y equipo, el recibo, acopio y disposición de los residuos producto de la explotación petrolera.

Los impactos primarios que se podrían presentar con la operación del proyecto en cuanto al tratamiento de residuos peligrosos (lodos, material vegetal y tierra contaminados con hidrocarburos) son:

- La alteración de las condiciones del suelo por la introducción de nutrientes exógenos como fruto de la biotransformación de cadenas carbonadas que conforman los hidrocarburos presentes en los residuos a tratar, que serán consumidos por los microorganismos bioestimulados, que morirán una vez carezcan del nutriente limitante en su crecimiento.
- La creación de expectativas de trabajo es uno de los impactos sociales más comunes en la instalación de procesos conducentes a la mitigación de los impactos ambientales generados por la actividad petrolera.
- El aumento de demanda de servicios es un impacto inherente a la operación de este tipo de proyectos por cuanto la necesidad de mano de obra calificada y no calificada en el desarrollo de las actividades específicas es vital.

El conjunto de actividades que comprende la implementación del área de tratamiento genera impactos de orden secundario como la alteración de las condiciones normales del suelo con la bioestimulación de microorganismos nativos y la incorporación de nuevos nutrientes resultantes de las reacciones biológicas.

Los compuestos carbonados son utilizados por todos los microorganismos como fuente de carbono para realizar sus actividades metabólicas, es por esto que la bioestimulación de organismos nativos en la zona permitirá la biotransformación de este tipo de compuestos.

El desarrollo del bioproceso requiere agua para la preparación de caldos microbianos que servirán de bioestimulantes para la microbiota autóctona.

Como resultado de la reacción biológica se obtiene materia orgánica, calor, biomasa, CO<sub>2</sub> y agua; cada uno de estos productos ejerce un impacto que podría analizarse particularmente pero no arrojaría la verdadera alteración de las condiciones.

Es por esta razón que se plantea un enfoque general para los resultados de las bioreacciones, en el cual se concluye el aporte de cada uno de estos productos. En el caso del agua, esta será evaporada por el continuo volteo y el flujo de energía por calor reflejado en la temperatura media de la zona, razón por la cual si se suma el agua contenida en los residuos y la contemplada en la concesión solicitada por la empresa el requerimiento de este insumo estaría cubierto evitando de esta forma el vertimiento de agua residual industrial a cuerpos hídricos.

En cuanto se refiere a la posible afectación del recurso suelo por la modificación de la microbiota con la estimulación en la reproducción de cierta comunidad nativa, es claro que una vez los microorganismos aumentados no tengan los compuestos necesarios para sus actividades vitales (cadenas carbonadas), morirán y las condiciones del suelo regresarán a su estado inicial. Otra posible alteración a este mismo recurso podría ser la incorporación de cadenas carbonadas cortas al suelo en caso de biotransformación y no mineralización de los compuestos, sin embargo, estos nuevos compuestos serán metabolizados por el resto de organismos tanto micro como macro residentes en el suelo.

Transporte de residuos:





00 0 004 6 3  
05 MAY 2010

Incluye el transporte de residuos de todos los tipos descritos anteriormente. Los impactos directos que pueden darse es el deterioro de las vías de acceso que repercutiría en la calidad de vida.

#### Conflictos ambientales identificados.

Los conflictos ambientales sujetos a posibles salvedades se tuvieron en cuenta en el estudio de impacto ambiental al analizar los impactos que presenta el área de influencia del proyecto sin que este sea desarrollado.

Sin embargo, en el área seleccionada, actualmente se realiza una explotación minera autorizada y con licencia ambiental. Si el proyecto no se desarrollara, esta área seguirá siendo destinada a la actividad minera generando los impactos propios de esta actividad.

Alrededor de estas actividades se desarrollan asentamientos humanos que conviven con el proyecto petrolero adelantado en la zona entre la empresa colombiana de petróleos ECOPELROL S.A. y la Occidental Petroleum Corporation (OXY) e influyen en la presión sobre el ambiente y sus recursos.

A continuación se explican los principales procesos y actividades que generan impacto ambiental en área donde se construirá y operará el proyecto si no se ejecutara.

**Actividad Minera:** esta actividad productiva genera impactos ambientales directos sobre los recursos suelo, agua y aire. Dependiendo el tipo de minería se presentan unos u otros impactos y su magnitud estará determinada por la escala a la cual se realice la explotación, en el caso de la minería que se adelanta en el área propuesta para el desarrollo del proyecto se observo en la visita de inspección ocular que se desarrolla a mediana escala.

**Actividad agropecuaria:** la actividad agropecuaria afecta dentro del componente físico, el suelo por cambio de uso, contaminación y remoción de cobertura vegetal; el agua por contaminación al usar agroquímicos, vertimientos de aguas residuales alterando las condiciones físico - químicas y el aire por quemas.

Desde el punto de vista del componente social esta actividad es una fuente de generación de empleo que incide en el mejoramiento de la calidad de vida.

La afectación de la actividad agropecuaria es mayor en la medida que las tecnologías utilizadas sean más impactantes, es decir si existe utilización de agroquímicos, hay quemas en los períodos de rotación de cultivos, ganadería extensiva y todas las prácticas que causen algún deterioro al ambiente.

**Asentamientos Humanos:** Corresponde a las veredas donde se encuentran las fincas que consisten en caseríos y fincas aisladas, habitadas por personas que realizan las diferentes actividades económicas de las zonas.

Estos asentamientos generan grandes cantidades de residuos domesticos (líquidos y sólidos), que van a contaminar el suelo y el recurso hídrico por su mala disposición y vertimiento.

La afectación de los asentamientos humanos se orienta a todas aquellas actividades realizadas por el hombre que inciden en la estabilidad del ambiente generando contaminación de los recursos naturales renovables, asociadas a actividades como inadecuada disposición de residuos sólidos, líquidos, quemas, entre otros que influyen en la alteración de los ecosistemas. Adicionalmente la presencia humana genera demanda de servicios y una afectación en la disponibilidad de recursos.

**Infraestructura Productiva:** La infraestructura productiva comprende la infraestructura vial,





la petrolera y la minera. De otra parte la vial está representada por las vías de segundo y tercer orden existentes, las cuales se encuentran en regular o mal estado.

Actividades al margen de la ley: El área del Magdalena Medio se ha caracterizado siempre por presencia de grupos paramilitares y guerrilleros que generan presiones sobre la comunidad e infraestructura social, ocasionando migraciones, inseguridad y deterioro de la calidad de vida.

La actividad agropecuaria, los asentamientos humanos y la minería son las actividades que afectan mayor número de elementos ambientales. Las relacionadas con la infraestructura productiva afectan varios elementos de los componentes ambientales, sin embargo, hoy en día el sector cuenta con un reducido número de empresas que cuente con las instalaciones para atender los posibles impactos ambientales que se generen por la actividad petrolera en cuanto se refiere a la producción de residuos peligrosos.

Si bien es cierto que la industria del petróleo es de alto riesgo también es cierto que es interés nacional razón por la cual el grado de vulnerabilidad sobre afectaciones es elevado. De otra parte las actividades al margen de la ley presentan un impacto socio-económico significativo teniendo en cuenta la situación de orden público del país.

## DEMANDA DE RECURSOS

Requerimientos de agua del proyecto: para la construcción y adecuación de la zona, para la preparación de los caldos microbianos el agua captada en el caño la cira a la altura de las coordenadas N 1.267.212 – E1.031.958.

Vertimiento de aguas residuales:

Las actividades definidas en cada una de las operaciones unitarias requieren de la adición de oxígeno mediante volteo de la mezcla microbiana. Esta situación sumada al requerimiento metabólico de agua por los microorganismos bioestimulados, consumirán el líquido introducido en forma de sustrato al proceso eliminando la generación de aguas residuales.

Requerimiento del recurso suelo:

La naturaleza cíclica del proceso biológico que se utilizará en la zona permite utilizar material de ligamiento en diversas oportunidades. Razón por la cual el requerimiento del recurso suelo será suplida por el material resultante de la adecuación de las instalaciones. No obstante en la eventualidad de que sea necesario introducir una cantidad mayor de material para el ligado de los residuos, la topografía del terreno es apta para la consecución de los mismos.

Producción y disposición de residuos sólidos:

El objetivo del proyecto es realizar el aprovechamiento de residuos de la industria petrolera, por tanto la bioconversión de los sustratos generara material sólido impregnado por nutrientes como fruto de la excreción microbiana y metales que serán encapsulados por medio fitoremediación como alternativa de clausura y recuperación del área.

## MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL.

Los programas de manejo ambiental son acordes con las posibles medidas de mitigación, corrección y compensación dilucidadas a partir de los criterios evaluados en la matriz utilizada para la valoración de los impactos ambientales generados por la construcción y operación del proyecto.



Como resultado de la evaluación del plan de manejo ambiental se obtuvo un porcentaje P-1 del 25%, para requisitos cubiertos con condiciones y un porcentaje de P-2 de 6.25%, para criterios específicos no cubiertos adecuadamente, por ende se aprueban los planes, programas presentados en el estudio de impacto ambiental y se requieren otras actividades. Dentro de los programas se encuentra:

PROGRAMAS DE MANEJO	
PREVENCION	Programa de manejo y almacenamiento de residuos sólidos
	Programa de manejo de aguas
	programa de control de lixiviados
	Programa de manejo Hidrocarburos combustibles y lubricantes
	Programa de manejo para la Fauna
	Programa de manejo para la presentación e información del proyecto
	Programa de manejo para la contratación de personal
	Programa de Higiene y Seguridad Industrial
	Programa de manejo para la educación ambiental
MINIMIZACION	Programa de manejo del suelo orgánico
	Programa de manejo para la operación de bioremediación
	Programa de manejo para el control de material particulado
CORRECCION	Programa de manejo para el transporte
	Programa de desmantelamiento
COMPENSACION	Programa de manejo para la vegetación
	Programa de manejo para la restauración vegetal

Adicionalmente se deberán entregar Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) cada 6 meses en los que se relacionen las siguientes actividades:

- Estado de ejecución de cada una de las actividades planteadas en cada uno de los programas de manejo ambiental.
- Medición de indicadores de eficacia y eficiencia aplicados a las actividades del plan de manejo ambiental.
- Resultados (en original) y análisis de las pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas de laboratorio efectuadas al material tratado, caracterización de sustratos del biotratamiento y seguimiento a los recursos naturales renovables (Aire, Agua y Suelo) de acuerdo a los parámetros expresados en la ley y definidos por la corporación.

## RESULTADO DE LA EVALUACION

Suficiencia de la información

Los documentos presentados se encuentran completos y correctamente diligenciados, a su vez el estudio de impacto ambiental está acorde con el proyecto, de acuerdo al resultado obtenido del análisis hecho utilizando lista de chequeo para la evaluación de estudios de impacto ambiental (EIA) y solicitudes de modificación de la licencia ambiental, Formato EV-3 del manual de evaluación de estudios ambientales, Ministerio del Medio Ambiente 2002.

Como resultado de esta evaluación se obtuvo:

- Área de revisión 1. Descripción del proyecto:
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "cubiertos con condiciones": 0%.
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "no cubiertos adecuadamente": 0%.
- Área de revisión 2. Caracterización Ambiental:
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "cubiertos con condiciones": 7.69%.
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "no cubiertos adecuadamente": 0%.
- Área de revisión 3. Evaluación de Impactos:
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "cubiertos con condiciones": 27.27%.
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "no cubiertos adecuadamente": 0%.
- Área de revisión 4. Plan de Manejo Ambiental:
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "cubiertos con condiciones": 25%.
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "no cubiertos adecuadamente": 6.25%.
- Área de revisión 5. Uso y/o aprovechamiento o afectación de los recursos naturales:
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "cubiertos con condiciones": 0%.
  - o Porcentaje obtenido de los criterios específicos que se han catalogado como "no cubiertos adecuadamente": 50%.

#### REQUERIMIENTOS, OBLIGACIONES Y CONDICIONANTES.

Como resultado de la evaluación efectuada al estudio de impacto ambiental se identifican aspectos de necesario cumplimiento, para que el desarrollo del proyecto este acorde a la normatividad ambiental vigente, estos requerimientos son:

- Cronograma de actividades detallando los tiempos estimados de inicio y fin de las actividades de construcción, operación y clausura, adicionando los tiempos de stanby e imprevistos proyectados en cada una de las etapas del proyecto.
- Un monitoreo en anual, a los flujos de escorrentía situados a menos de 30 metros del dique de contención o dentro del área de tratamiento, Este monitoreo deberá realizarse en época de lluvias puesto que el flujo de agua es intermitente, midiendo: TPH, Arsénico, Bario, Cadmio, Cinc, Cloruros, Cobre, Cobalto, Cromo, Difenil Policlorados, Nitratos, Nitritos, Plomo, Selenio, Sulfatos, DBO, sólidos suspendidos y totales, compuestos fenólicos, pH, oxígeno disuelto, y caudal. La toma de muestras deberá se supervisada por la CAS.
- Diseño e instalación de una barrera viva que permita la aislar el área de tratamiento de los ecosistemas circundantes.



00000463  
05 MAY 2010

- Metodología de tratamiento de metales contenidos en el suelo biorremediado dentro del área de tratamiento.
- Informe trimestral de material tratado, en el cual se incluya cantidad de residuos recibidos, clase y cantidad de material de ligamiento usado, clase y cantidad de material obtenido después de la biodegradación.
- Instalación de una red de 6 piezómetros en el área de tratamiento a fin de monitorear el comportamiento de agentes contaminantes en aguas subterráneas, superficiales y en el suelo debido a las características morfológicas de la zona propuesta.

#### CONCEPTO SOBRE VIABILIDAD AMBIENTAL

El proyecto es viable ambientalmente por cuanto el Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa Varichem de Colombia para el proyecto "ADECUACION, CONSTRUCCION, OPERACION Y DISPOSICION FINAL POR BIOREMEDIACION DE RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER", cumple con los requisitos mínimos de ley.

#### CONSIDERACIONES

Que la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA en su calidad de titular del proyecto denominado "Adecuación y operación de sistemas de tratamiento de residuos provenientes de la industria petrolera empleando técnicas de biorremediación en jurisdicción del Municipio de Barrancabermeja Departamento de Santander", puso a consideración de la CAS un Estudio de Impacto Ambiental, que contempla los aspectos técnicos y ambientales que permiten cuantificar la magnitud del proyecto y de los posibles impactos que puedan generarse al ambiente y los recursos naturales; de igual modo se presenta la línea base ambiental y el Plan de Manejo Ambiental que incluye programas y actividades tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos antes mencionados, considerándose de tal modo que dicho documento cumple con los requerimientos técnicos y ambientales que debe contener un EIA para este tipo de proyectos.

Así mismo con el análisis de las operaciones unitarias del proceso se concluye que el agua presente en cada proceso es consumida en el mismo y por tanto no existirá la generación de aguas residuales industriales en la biotransformación de cadenas carbonadas.

Que con base a la evaluación efectuada al estudio de impacto ambiental presentado por la empresa se obtuvo como resultado para los criterios de condicionalidad P-3 y P-4 los siguientes porcentajes; 13.04% y 4.35% respectivamente, en consecuencia y de acuerdo con los datos registrados en la matriz B-2 del manual de evaluación de estudios ambientales existe la información base para establecer la viabilidad ambiental del proyecto.

Que de otra parte es pertinente referirse a las normas que regulan la materia, es decir la ley 99 de 1993, el Decreto 1220 de 2005.

Que el numeral 9 del artículo 9 del decreto 1220 de 2005, señala que Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción... "9. La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos".

Que el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, en su numeral 11, faculta a las Corporaciones Autónomas Regionales, para ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, incluida la actividad portuaria con exclusión de las competencias atribuidas al Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental.

Esta función comprende la expedición de la respectiva Licencia Ambiental.

Que la Corporación Autónoma Regional de Santander, atendiendo la solicitud de de la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S., y en cumplimiento a la legislación ambiental vigente, procederá a otorgar la respectiva Licencia Ambiental

En mérito de lo expuesto,

### RESUELVE

**ARTICULO PRIMERO:** Otorgar Licencia Ambiental por un periodo de 10 años a la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S., para el desarrollo del proyecto "ADECUACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y DISPOSICION FINAL POR BIOREMEDIACION DE RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER" localizado en el corregimiento El Centro del municipio de Barrancabermeja en el departamento de Santander.

**ARTICULO SEGUNDO:** Aprobar el Plan de Manejo Ambiental presentado por la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S., para el desarrollo del proyecto "ADECUACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y DISPOSICION FINAL POR BIOREMEDIACION DE RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER".

**ARTÍCULO TERCERO:** Requerir a la Empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S., para que presente un informe de cumplimiento ambiental ICA cada 6 meses en el que se relacionen las siguientes actividades:

-Estado de ejecución de cada una de las actividades planteadas en las fichas donde se consignan los programas de manejo ambiental.

-Medición de indicadores de eficacia y eficiencia aplicados a las actividades del plan de manejo ambiental.

-Resultados (en original) y análisis de las pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas de laboratorio efectuadas al material tratado, caracterización de sustratos del biotratamiento y seguimiento a los recursos naturales renovables (Aire, Agua y Suelo) de acuerdo a los parámetros expresados en la ley y definidos por la corporación.

**ARTÍCULO CUARTO:** Requerir a la empresa VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S., para que dé cabal cumplimiento a las siguientes obligaciones:

- Presentar un informe trimestral en el cual se incluya clase y cantidad de residuos recibidos, clase y cantidad de material de ligamiento usado, clase y cantidad de material obtenido después de la biodegradación
- Presentar en un término de 10 días calendario a la CAS un cronograma de actividades detallando los tiempos estimados de inicio y fin de las actividades de construcción, operación y clausura, adicionando los tiempos de stanby e imprevistos proyectados en cada una de las etapas del proyecto.



00 0 004 6 3

05 MAY 2010

- Presentar en el término de 30 días a la Subdirección de Gestión Ambiental de la CAS el diseño detallado de los patios de biorremediación (incluyendo dimensiones y materiales a utilizar) y la metodología utilizada en el armado de las pilas de material tratado.
- Presentar anualmente a la CAS un monitoreo, a los flujos de escorrentía situados dentro y a menos de 30 metros del área de tratamiento, Este monitoreo deberá realizarse en época de lluvias puesto que el flujo de agua es intermitente, midiendo: TPH, Arsénico, Bario, Cadmio, Cinc, Cloruros, Cobre, Cobalto, Cromo, Difenil Policlorados, Nitratos, Nitritos, Plomo, Selenio, Sulfatos, DBO, sólidos suspendidos y totales, compuestos fenólicos, pH, oxígeno disuelto, y caudal. La toma de muestras de este monitoreo deberá ser informada a la corporación con una antelación de 10 días a fin de programar visita de inspección.
- Presentar en un término de 15 días a la CAS el diseño de una barrera viva que permita aislar el área de tratamiento de los ecosistemas circundantes.
- Presentar en un término de 15 días a la CAS una metodología de tratamiento de metales contenidos en el suelo biorremediado dentro del área de tratamiento.
- Presentar a la CAS un informe semestral de material tratado, en el cual se incluya cantidad de residuos recibidos, clase y cantidad de material de ligamiento usado, clase y cantidad de material obtenido después de la biodegradación.
- Presentar a la CAS en un término de 30 días, el diseño de una red de 6 piezómetros a instalar en el área de tratamiento a fin de monitorear el comportamiento de agentes contaminantes en aguas subterráneas, superficiales y en el suelo debido a las características morfológicas de la zona propuesta.

**ARTÍCULO QUINTO:** Requerir a la empresa **VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S.**, para que realice un estudio de calidad del aire en el área de tratamiento durante el primer año de operación del proyecto midiendo los siguientes parámetros:

- Parámetros contemplados en el artículo 4 de la resolución 601 de 2006.
- Hidrocarburos totales expresados como metano CH<sub>4</sub>.
- COV

La metodología que se emplee para realizar las mediciones y la programación de la misma, deberá ser presentada para su aprobación y acompañamiento, con 15 días de anticipación a la Subdirección de Gestión Ambiental de la CAS.

**ARTICULO SEXTO:** Negar el permiso de vertimientos solicitado por la Empresa **VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S.**, ya que el agua dentro del proceso juega las veces de sustrato de la biotransformación y no es un subproducto del mismo.

**ARTICULO SEPTIMO:** Requerir a la empresa **VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S.**, para que presente en el termino de 15 días el diseño de un sistema de control de aguas lluvias en el área de tratamiento.

**ARTICULO OCTAVO:** La Empresa **VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S.**, será responsable de los daños ambientales o perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de la ejecución de las actividades.

**ARTÍCULO NOVENO:** La Corporación Autónoma Regional de Santander "CAS", realizará visitas de seguimiento al sitio de interés, cuando lo estime necesario, con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones Impuestas en la presente Resolución.





La misión de la Corporación Autónoma Regional de Santander es administrar los recursos naturales renovables y el ambiente, con criterios de sostenibilidad, equidad y participación ciudadana, a través de un compromiso ético y responsable de su recurso humano.

**ARTICULO DECIMO:** la Empresa **VARICHEM DE COLOMBIA G.E.P.S.**, deberá cancelar los valores que correspondan por concepto de tasas de Seguimiento Ambiental por cada año de vigencia.

**ARTICULO DECIMO PRIMERO:** El incumplimiento de las obligaciones establecidas en la presente Resolución, le acarreará a los titulares de la Licencia Ambiental la aplicación de las sanciones legales vigentes, específicamente las consagradas en la Ley 1333 de 2009 con multas diarias hasta por cinco mil (5.000) SMMLV.

**ARTICULO DECIMO SEGUNDO:** El titular de la presente Licencia Ambiental deberá publicar el contenido de la presente providencia en un periódico de amplia circulación regional de conformidad con lo establecido con el Artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

**ARTICULO DECIMO TERCERO:** Compulsar copia de la presente providencia al señor Procurador 24 Judicial II Agrario y Ambiental de Bucaramanga y al Alcalde del Municipio de Barrancabermeja, para su conocimiento y fines pertinentes.

**ARTICULO DECIMO CUARTO:** comisionar a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, para que notifique personalmente el contenido de la presente providencia al Representante Legal de la Empresa **VARICHEN DE COLOMBIA G.E.P.S.**, quien puede ser ubicado en la Calle 87 No. 15-23 piso 4 de Bogotá y hágasele entrega de la misma y de una copia del concepto técnico No 0074 del 10 de Marzo de 2010, dejando la respectiva constancia.

De no ser posible la notificación personal se deberá notificar por edicto, tal como lo señala el artículo 45 del Código Contencioso Administrativo.

**ARTICULO DECIMO QUINTO:** Contra lo dispuesto en la presente providencia procede por la Vía Gubernativa, ante el Director General, recurso de reposición, el cual podrá interponerse dentro de los cinco (5) días siguientes a la fecha de su notificación personal o la desfijación del correspondiente edicto.

**NOTIFIQUESE, COMUNIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE**

**HECTOR MURILLO**  
Director General - CAS

00000463  
05 MAY 2010

Expediente No. 004-10		
	NOMBRE	FIRMA
PROYECTO	Carolina Higuera	<i>[Signature]</i>
REVISOR	Humberto Ortiz	<i>[Signature]</i>
Vo.B		<i>[Signature]</i>

