



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**
Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

Ciudad de México a 14 de febrero de 2017
"2017, Año del Centenario de la Promulgación de
la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

C. José Luis Hernández Michaca
Representante Legal
Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.

Domicilio, teléfono y correo electrónico del
representante legal Art. 113 fracción I de la
LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

PRESENTE

Asunto: Autorización para el Tratamiento
de Suelos Contaminados

Bitácora: 09/H6A0833/11/16.

Homoclave del Trámite: SEMARNAT-07-033-G.

En atención a su solicitud ingresada en la Oficialía de Partes (en lo sucesivo **OP**) de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (en lo sucesivo **AGENCIA**) el 25 de noviembre de 2016, registrada con el Número de Bitácora **09/H6A0833/11/16** y a la información solicitada e ingresada en la OP el 02 de febrero de 2017 registrada con número de folio 037910 a través de la cual solicita la **Autorización para prestar el servicio de Tratamiento de Suelos Contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos** provenientes de la realización de obras y/o actividades del Sector Hidrocarburos señaladas en el artículo 3 fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y

RESULTANDO

1. Que el día 25 de noviembre de 2016, se recibió en la **OP** de la **AGENCIA**, el escrito sin número, registrado con bitácora **09/H6A0833/11/16**, mediante el cual **Geología y**

C
86
↑

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

Medio Ambiente, S.A. De C.V. presentó la solicitud de autorización para el Manejo de Residuos Peligrosos, Modalidad G.-Tratamiento de Suelos Contaminados (SEMARNAT-07-033-G).

2. Que el 13 de diciembre de 2016, esta **Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales** (en lo sucesivo **DGGEERC**) emitió el oficio **No. ASEA/UGI/DGGEERC/1419/2016**, dirigido a **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** Mediante el cual realizó un requerimiento de información faltante.
3. Que el 02 de febrero de 2017 **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** ingresó en la **OP** de la **AGENCIA** el escrito sin número de fecha 01 de febrero de 2017 registrado con número de folio 037910, por medio del cual presenta la información requerida mediante oficio **No. ASEA/UGI/DGGEERC/1419/2016** de fecha 13 de diciembre de 2016.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **DGGEERC** es **competente** para revisar, evaluar y resolver la solicitud de tratamiento de suelos contaminados de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4 fracción XV y 25 fracción XI del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1° segundo párrafo y 34 Bis del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- II. Que esta **DGGEERC** procedió a revisar y evaluar la información que integra el expediente que consta de los siguientes documentos:
 - a) Solicitud de Autorización para el manejo de residuos peligrosos. Modalidad G.- Tratamiento de Suelos Contaminados;
 - b) Pago de Derechos;
 - c) Programa de atención a contingencias y Programa de capacitación;
 - d) Descripción técnica y Diagramas de flujo de los procesos a aplicar;
 - e) Hojas de datos de seguridad de los insumos a utilizar;
 - f) Constancia de no Patogenicidad de los microorganismos a utilizar en los procesos de tratamiento;

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- g) Póliza de Seguro No. **21116 30008205** expedida por Seguros Inbursa, S.A A favor de **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** con vigencia del 11 de diciembre de 2016 al 11 de diciembre de 2017.
- h) Escritura Número 36, 927 (Treinta y seis mil novecientos veintisiete), que contiene la Protocolización del Acta Constitutiva de **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** expedida el 21 de agosto de 2002, en el Distrito Federal, México por el Lic. Mauricio Martínez Rivera, Notaria Pública No. 96 en el Distrito Federal, que ampara la actividad que pretende desarrollar.

III. Que por la descripción de los procesos y actividades que desarrolla la empresa, es de competencia federal en materia de residuos peligrosos para realizar la actividad de tratamiento de residuos peligrosos (suelos contaminados con hidrocarburos) provenientes del sector hidrocarburos, tal y como lo disponen los artículos 5 fracción XLI y XXXII y, 50 fracción I de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 34 Bis, 49 fracción VII del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para llevar a cabo:

No	Proceso de tratamiento	Para el tratamiento de:	Contaminante	Insumos
En el sitio contaminado				
1	Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada. • HAP's** 	Triple 17, Urea, Sulfato de Amonio, PolyPetroSolve 2100, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio
2	Biorremediación por biopilas en el sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada. • HAP's** 	Triple 17, Urea, Sulfato de Amonio, PolyPetroSolve 2100, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio
3	Bioventeo aerobio en el sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos fracción ligera, hidrocarburos fracción media • BTEX*** • HAP's** 	Triple 17
4	Extracción de vapores en el sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburo	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos fracción ligera, hidrocarburos fracción media • BTEX*** • HAP's** 	NA

C
36
|

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**
Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. ASEA-ATT-SCH-0017-17

No	Proceso de tratamiento	Para el tratamiento de:	Contaminante	Insumos
A un lado del sitio contaminado				
5	Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburos y Materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos*	<ul style="list-style-type: none"> Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada. HAP's** 	Quantum Clean, Triple 17, Urea, Sulfato de Amonio, PolyPetroSolve 2100, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio
6	Oxidación química a un lado del sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburos y Materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos*	<ul style="list-style-type: none"> Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada. HAP's** 	Permanganato de Potasio, Peróxido de Hidrógeno, Tulxa, Quantum Clean Surfox, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio
7	Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburos y Materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos*	<ul style="list-style-type: none"> Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada HAP's** 	Quantum Clean, Triple 17, Urea, Sulfato de Amonio, PolyPetroSolve 2100, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio
8	Lavado de suelos a un lado del sitio contaminado	Suelos contaminados con hidrocarburos y Materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos*	<ul style="list-style-type: none"> Hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada HAP's** 	Quantum Clean Surfox, Tulxa, Materia Orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos), Ácido Clorhídrico, Óxido de Calcio

*Lodos de presas, lodos y sedimentos de cárcamos, lodos y sedimentos de tanques de almacenamiento, Artículo 149 último párrafo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ** Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o Polinucleares, ***Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (suma de isómeros) NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

IV. Que los procesos y actividades que desarrolla la empresa consistirán en lo siguiente:

1. Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado, para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 200,000 y 230,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no deberán transferirse a un sitio diferente al original.

Handwritten signature and initials



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- Empleando excavadora hidráulica y maquinaria agrícola se realizará la limpieza y eliminación de materiales no deseables (basura, piedras, escombros, chatarra, maleza) del área destinada a la aplicación del proceso de tratamiento.
- Alrededor del área donde se realizará el tratamiento, se construirán canaletas perimetrales para evitar inundaciones durante la época de lluvias.
- Los hidrocarburos altamente intemperizados serán colectados y almacenados temporalmente en contenedores apropiados para su posterior manejo y disposición final de acuerdo a la normatividad aplicable.
- El suelo se removerá con maquinaria pesada con el fin de aflojarlo, homogeneizarlo y airearlo.
- Mediante un sistema de riego o aspersión, se agregará agua hasta obtener una humedad uniforme, sin rebasar la capacidad de campo, para evitar la generación de lixiviados.
- Se preparará una solución acuosa de los microorganismos PolyPetroSolve 2100 previamente activados y se adicionará al suelo por riego o aspersión. Posteriormente se homogeneiza. La cantidad y concentración de los microorganismos estará en función de la concentración del hidrocarburo en el suelo y materiales semejantes a suelos.
- El material será mezclado y aireado constantemente durante las primeras horas aplicando los microorganismos cada 72 horas manteniendo el material húmedo sin llegar a la saturación.
- Paralelamente se aplicará una solución de nutrientes de Triple 17, Urea o Sulfato de Amonio
- Se adicionará materia orgánica (paja, aserrín, estiércol, desechos orgánicos), sin exceder el 6% del volumen total del suelo y materiales semejantes a suelos.
- Una vez adicionados los insumos, se aplicará al material en tratamiento cada 72 horas una nueva dosificación de insumos.
- Para favorecer el drenado de lixiviados, el terreno será nivelado con una pendiente del 2% hacia la zona donde se colocará la zanja de retención de lixiviados. Esta zanja se deberá cubrir con un liner de baja permeabilidad. El sistema recolector requiere de una bomba para transferir los lixiviados de la zanja a un tanque de almacenamiento
- La aplicación de los insumos y la aireación-mezclado-homogeneización de los suelos en tratamiento se repetirá las veces que sean necesarias hasta alcanzar los límites de limpieza establecidos en la normatividad aplicable.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará *in situ* con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.

- El control del proceso se realizará en campo cada 30 días con equipo analizador portátil PetroFLAG.
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Si los valores de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los niveles de remediación requeridos se considerará concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Este proceso de tratamiento no incluye el uso de oxidantes y/o surfactantes químicos ya que no se asegura el control total de la migración, al subsuelo y manto freático, de estos productos y de los contaminantes presentes en el sitio.

2. Biorremediación por Biopilas en el sitio contaminado, para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 10,000 y 200,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no deberán transferirse a un sitio diferente al original.
- Empleando excavadora hidráulica y maquinaria agrícola se realizará la limpieza y eliminación de materiales no deseables (basura, piedras, escombros, chatarra, maleza) del área destinada a la aplicación del proceso de tratamiento.
- Alrededor del área donde se realizará el tratamiento, se construirán canaletas perimetrales para evitar inundaciones durante la época de lluvias.
- Los hidrocarburos altamente intemperizados serán colectados y almacenados temporalmente en contenedores apropiados para su posterior manejo y disposición final de acuerdo a la normatividad aplicable
- El suelo se removerá con maquinaria pesada con el fin de aflojarlo, homogeneizarlo y airearlo.
- La conformación de la pila estará en función del volumen del suelo contaminado y de las dimensiones del espacio disponible para el tratamiento.

C
30



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. ASEA-ATT-SCH-0017-17

- Si la altura de la biopila es mayor a 1.50 metros se colocará un sistema de aireación fijo. Si la altura de la biopila no excede de 1.50 metros la aireación podrá realizarse de manera mecánica o manual.
- El sistema de aireación fijo se realizará en capas: se colocará una capa de 0.30 m a 0.40 m del suelo contaminado y sobre esta se colocará tubería perforada de PVC cédula 40 de 2" de diámetro. Se intercala una capa de suelo o material contaminado con la tubería hasta conformar la biopila. El sistema de aireación se conectará a un compresor.
- Mediante un sistema de riego o aspersión, se agregará agua hasta obtener una humedad uniforme, sin rebasar la capacidad de campo, para evitar la generación de lixiviados.
- Se preparará una solución acuosa de los microorganismos PolyPetroSolve 2100 previamente activados y se adicionará al suelo por riego o aspersión.
- Paralelamente se aplicará una solución de nutrientes de Triple 17, Urea o Sulfato de Amonio
- Se adicionará materia orgánica (paja, aserrín, estiércol, desechos orgánicos).
- Posterior a la aplicación de los insumos, cuando la aireación de la pila sea mecánica se podrá realizar la mezcla para integrar los productos aplicados. En el sistema de aireación fija, los insumos se agregarán de manera uniforme, estos se filtrarán a la biopila para integrarse al suelo.
- De ser necesario, los lixiviados se recolectarán utilizando zanjas o canales cubiertos por una capa impermeable y construidos siguiendo la pendiente de la base. El sistema recolector contará con una bomba para transferir los lixiviados de la zanja al tanque de almacenamiento. El agua recolectada puede reutilizarse para ser reincorporada al proceso.
- La aplicación de los insumos y la aireación-mezclado-homogeneización de los suelos en tratamiento se repetirá las veces que sean necesarias hasta alcanzar los límites de limpieza establecidos en la normatividad aplicable.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará in situ con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.
- El control del proceso se realizará en campo cada 30 días con equipo analizador portátil PetroFLAG.
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.

G
30
M

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- Si los valores de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los niveles de remediación requeridos se considerará concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Este proceso de tratamiento no incluye el uso de oxidantes y/o surfactantes químicos ya que no se asegura el control total de la migración, al subsuelo y manto freático, de estos productos y de los contaminantes presentes en el sitio.

3. Bioventeo aerobio en el sitio contaminado, para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos fracción ligera, BTEX, Hidrocarburos fracción media y HAP's.

Esta metodología de tratamiento se puede aplicar en el rango superior a los 50,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Este proceso únicamente podrá aplicarse al tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos de fracción ligera a media, BTEX y HAP's
- Con una perforadora rotaria con barreno helicoidal se perforarán pozos entre 4" y 11" de diámetro a diferentes profundidades, dependiendo de la extensión de la pluma contaminante y de los requerimientos específicos del sitio.
- Terminada la perforación, se instalará dentro del pozo tubería de PVC hidráulico cédula 40 de 2" a 4" de diámetro, con tramos ranurados y tramos lisos, dependiendo de las características específicas del sitio, dejando un diámetro que permita tener 2" de espacio anular libre entre la tubería y la pared del pozo de extracción.
- En el extremo inferior de la tubería se instalará un tapón capa de PVC hermético.
- En el extremo superior de la tubería se instalará una conexión tipo Cruz o tipo "T".
- En la parte superior de la Cruz o "T" se instalará un tapón de hule hermético y en un extremo lateral de la Cruz o "T" se instalará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal.
- El espacio anular se rellenará con gravilla o filtro de arena, seguido de un sello de bentonita y a nivel de piso se colocará un sello de bentonita-cemento.
- Los pozos de inyección se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial, construido con tubería de PVC hidráulica de 2" a 4" de diámetro con accesorios necesarios (TES, coples, niples, codos, válvulas, etc.).

Handwritten signature and initials in blue ink.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- El ramal de interconexión superficial se conectará a un soplador de presión/vacío que podrá suministrar aire (oxígeno) por inyección a baja velocidad de flujo.
 - El número, ubicación y profundidad de los pozos dependerá del tamaño del sitio contaminado y volumen del suelo contaminado.
 - La inyección de aire se realizará de manera continua durante el proceso de tratamiento hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
 - Se adicionará en solución acuosa nutrientes Triple 17 a través de los pozos de inyección a una concentración de 50 Kg/m³.
 - Si fuera necesario, se instalarán columnas empacadas de carbón activado para controlar y tratar los vapores de hidrocarburo que se pudieran generar.
 - Como manera opcional, se empleará una cobertura impermeable conformada por una geomembrana de polietileno de alta densidad para evitar infiltración de agua desde la superficie y para incrementar el radio de influencia inducido por el compresor
 - Como control interno durante el tratamiento, se efectuará un monitoreo mensual de los flujos del bombeo y de la concentración de vapores, los cuales se realizarán a través de los pozos. Con estos datos se estimará la masa de productos de hidrocarburos removidos en el sitio.
 - Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles se considerará concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.
 - La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
 - El agua extraída por los pozos durante el proceso será enviada fuera del sitio para su tratamiento autorizado, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
 - Una vez concluido el tratamiento se procederá al sellado de pozos.
 - Este proceso de tratamiento no incluye el uso de oxidantes o surfactantes químicos.
- 4. Extracción de vapores en el sitio contaminado para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos fracción ligera, BTEX, Hidrocarburos fracción media y HAP's.**

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 5,000 y 20,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.

10
1

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. ASEA-ATT-SCH-0017-17

- Este proceso únicamente podrá aplicarse al tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos de fracción ligera a media, BTEX y HAP's
- Con una perforadora rotaria con barrenos helicoidales se perforarán pozos entre 4" y 11" de diámetro a diferentes profundidades, dependiendo de la extensión de la pluma contaminante y de los requerimientos específicos del sitio.
- Terminada la perforación, se instalará dentro del pozo tubería de PVC hidráulico cédula 40 de 2" a 4" de diámetro, con tramos ranurados y tramos lisos, dependiendo de las características específicas del sitio, dejando un diámetro que permita tener 2" de espacio anular libre entre la tubería y la pared del pozo de extracción.
- En el extremo inferior de la tubería se instalará un tapón capa de PVC hermético.
- En el extremo superior de la tubería se instalará una conexión tipo Cruz o tipo "T".
- En la parte superior de la Cruz o "T" se instalará un tapón de hule hermético y en un extremo lateral de la Cruz o "T" se instalará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal.
- El espacio anular se rellenará con gravilla o filtro de arena, seguido de un sello de bentonita y a nivel de piso se colocará un sello de bentonita-cemento.
- Los pozos de extracción se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial, construido con tubería de PVC hidráulica de 2" a 4" de diámetro con accesorios necesarios (TES, coples, nipples, codos, válvulas, etc.); y a su vez a un sistema de inyección/extracción de aire.
- El sistema de inyección/extracción estará conectado a un condensador y posteriormente a un filtro de carbón activado para darle tratamiento a los compuestos orgánicos volátiles (COV's) extraídos.
- Se instalará un equipo separador de agua/gases antes del tratamiento con carbón activado.
- Cerca del equipo separador de agua/gases se instalará una fosa para almacenar el agua recuperada, la fosa estará cubierta por una capa de geomembrana para evitar filtraciones.
- Se instalará un ramal de tubo de PVC de 2" que conduzca el separador a la fosa.
- El número, ubicación y profundidad de los pozos dependerá del tamaño del sitio contaminado y volumen del suelo contaminado.
- El sistema de vacío se accionará por espacios de tiempo determinados para extraer los vapores o compuestos contaminantes.
- Como control interno durante el tratamiento se realizará el monitoreo de COVs e Hidrocarburos, los COVs se monitorearán de manera semanal mientras que los Hidrocarburos de manera mensual. Durante esta etapa se efectuará un monitoreo mensual de los flujos del bombeo y de la concentración de vapores, los cuales se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- realizarán a través de los pozos. Con estos datos se estimará la masa de productos de hidrocarburos removidos en el sitio.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles se considerará concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- El agua extraída por los pozos durante el proceso será enviada fuera del sitio para su tratamiento autorizado, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Una vez concluido el tratamiento se procederá al sellado de pozos.
- Este proceso de tratamiento no incluye el uso de oxidantes o surfactantes químicos.

5. Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado, para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con Hidrocarburos contaminados con fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's.

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 200,000 y 230,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- Se construirá una o más celdas de tratamiento de la siguiente manera:
 - Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
 - Con una pendiente suficiente para captar los lixiviados generados durante el proceso; de 1 a 2%.
 - La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m. de espesor, compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar, la cual deberá demostrarse con las pruebas de laboratorio correspondientes.
 - Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1mm de espesor).
 - Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
 - El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.

C
30
M

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.20 m de espesor compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

Para el tratamiento:

- El suelo o material contaminado será excavado empleando maquinaria pesada y será transportado a la celda de tratamiento y se inicia el proceso de homogeneización.
- Con la retroexcavadora se procederá a homogeneizar el suelo contaminado y distribuirlo sobre la celda de tratamiento hasta una altura aproximada de 0.60 m.
- Al suelo contaminado se le aplicará agua hasta humectar el material contaminado. Mediante el empleo de un tractor agrícola, maquinaria pesada o manualmente será mezclado para homogeneizar.
- Los hidrocarburos altamente intemperizados serán colectados y almacenados temporalmente y posteriormente serán dispuestos de acuerdo a la normatividad aplicable.
- Dependiendo de la concentración de hidrocarburos presentes, previo a la aplicación de nutrientes y microorganismos se adicionará el producto Quantum Clean en solución acuosa, a una concentración de 25 Kg/m³.
- Se agregará por riego o aspersión los microorganismos PolyPetroSolve 2100 en solución acuosa y previamente activados. Posteriormente se homogeneizará. La cantidad y concentración de los microorganismos estará en función de la concentración del hidrocarburo en el suelo y materiales semejantes a suelos.
- El material será mezclado y aireado constantemente durante las primeras horas aplicando los microorganismos cada 72 horas manteniendo el material húmedo sin llegar a la saturación.
- Paralelamente se aplicará una solución de nutrientes de Triple 17, Urea o Sulfato de Amonio
- Se adicionará materia orgánica (paja, aserrín, estiércol, desechos orgánicos), sin exceder el 6% del volumen total del suelo y materiales semejantes a suelos.
- Una vez adicionados los insumos, se aplicará al material en tratamiento cada 72 horas una nueva dosificación de insumos.
- La aplicación de los insumos y la aireación-mezclado-homogeneización de los suelos en tratamiento se repetirá las veces que sean necesarias hasta alcanzar los límites de limpieza establecidos en la normatividad aplicable.
- Los lixiviados que se pudieran llegar a generar serán recolectados y reincorporados al proceso de tratamiento. Al final del tratamiento si se generan lixiviados serán manejados



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.

- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará in situ con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.
- El control del proceso se realizará en campo cada 30 días con equipo analizador portátil PetroFLAG.
 - Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
 - Si los valores de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los niveles de remediación requeridos se considerará concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.
 - La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
 - La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

6. Oxidación química a un lado del sitio contaminado para el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's.

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 10,000 y 250,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- Se construirá una o más celdas de tratamiento de la siguiente manera:
 - Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
 - Con una pendiente suficiente para captar los lixiviados generados durante el proceso; de 1 a 2%.
 - La base de la celda se construirá con una membrana de polietileno (Liner calibre 6000) seguido de este recubrimiento se pondrá una capa de material de arcilla de 0.20 m. de espesor, compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la

G
30
1

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

prueba de compactación AASHTO estándar, la cual deberá demostrarse con las pruebas de laboratorio correspondientes.

- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.20 m de espesor compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

Para el tratamiento:

- El suelo o material contaminado será excavado empleando maquinaria pesada y será transportado a la celda de tratamiento y se inicia el proceso de homogeneización.
- Con la retroexcavadora se procederá a homogeneizar el suelo contaminado y distribuirlo sobre la celda de tratamiento en capas no mayores a 0.60 m.
- Al suelo contaminado se le aplicará agua hasta humectar el material contaminado. Mediante el empleo de un tractor agrícola, maquinaria pesada o manualmente será mezclado para homogeneizar.
- Se aplicará mediante aspersión una suspensión de agua-oxidante: Peróxido de Hidrógeno (25 Kg/m³), Permanganato de Potasio (8.25 Kg/m³), Tulxa (8.25 Kg/m³) o Quantum Clean Surfox (20 Kg/m³) hasta lograr humectar el material en tratamiento.
- Mediante el empleo de un tractor agrícola o maquinaria pesada será mezclado para permitir una homogeneización total.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará in situ con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.

C
10

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- Para el control y monitoreo del tratamiento se tomarán en cuenta la medición de los siguientes parámetros de control: Oxidante, Porcentaje de Nitrógeno, Porcentaje de Materia Orgánica, Fósforo y Potasio.
- Se realizará periódicamente la homogeneización a fin de conservar las condiciones óptimas de aireación evitando la generación de lixiviados, hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos para lo cual se monitorearán los niveles de hidrocarburos con equipo de campo.
- Durante el proceso de tratamiento se mantendrá la humedad óptima de los suelos o material semejante al suelo evitando la generación de lixiviados.
- Los lixiviados generados serán recolectados y reincorporados al proceso de tratamiento.
- Los lixiviados generados resultantes serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes, empleando para ello equipo de campo (analizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- Con base en los resultados obtenidos se evalúa si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles se considera concluido el tratamiento y se procede al muestreo final comprobatorio.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Antes de regresar el material tratado su lugar de origen se le deberá aplicar nutrientes Triple 17, materia orgánica.

7. Biorremediación por biopila a un lado del sitio contaminado, para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con Hidrocarburos contaminados con fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's.

El rango de aplicación de esta metodología se estima para que se encuentren contaminados dentro de los 10,000 y 200,000 ppm de hidrocarburos totales de petróleo.

- Se construirá una o más celdas de tratamiento de la siguiente manera:
 - Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
 - Con una pendiente suficiente para captar los lixiviados generados durante el proceso; de 1 a 2%.

Handwritten signature and initials in blue ink.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m. de espesor, compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar, la cual deberá demostrarse con las pruebas de laboratorio correspondientes.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.20 m de espesor compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

Para el tratamiento:

- El suelo o material contaminado será excavado empleando maquinaria pesada y será transportado a la celda de tratamiento y se inicia el proceso de homogeneización.
- Con la retroexcavadora se procederá a homogeneizar el suelo contaminado y distribuirlo sobre la celda de tratamiento.
- La conformación de la pila estará en función del volumen del suelo contaminado y de las dimensiones del espacio disponible para el tratamiento.
- Si la altura de la biopila es mayor a 1.50 metros se colocará un sistema de aireación fijo. Si la altura de la biopila no excede de 1.50 metros la aireación podrá realizarse de manera mecánica o manual.
- El sistema de aireación fijo se realizará en capas: se colocará una capa de 0.30 m a 0.40 m del suelo contaminado y sobre esta se colocará tubería perforada de PVC cédula 40 de 2" de diámetro. Se intercala una capa de suelo o material contaminado con la tubería hasta conformar la biopila. El sistema de aireación se conectará a un compresor.
- Se rociará agua por aspersión homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme, sin rebasar la capacidad de campo.
- Dependiendo de la concentración de hidrocarburos presentes, previo a la aplicación de nutrientes y microorganismos se adicionará el producto Quantum Clean en solución acuosa, a una concentración de 25 Kg/m³.

G
HO

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- Se agregará por riego o aspersión los microorganismos PolyPetroSolve 2100 en solución acuosa y previamente activados; y nutrientes Triple 17, Urea o Sulfato de Amonio.
 - Se podrá aplicar materia orgánica (estiércol, aserrín, paja o desechos orgánicos).
 - Posterior a la aplicación de microorganismos y nutrientes, cuando la aireación de la pila sea mecánica, se podrá realizar la homogeneización del suelo con maquinaria o de forma manual. En el caso del sistema de aireación fijo, los insumos se agregarán de manera uniforme para que se puedan filtrar a la biopila e integrarse al suelo.
 - La aplicación de los insumos y la aireación-mezclado-homogeneización de los suelos en tratamiento se repetirá las veces que sean necesarias hasta alcanzar los límites de limpieza establecidos en la normatividad aplicable.
 - Los lixiviados que se pudieran llegar a generar serán recolectados y reincorporados al proceso de tratamiento. Al final del tratamiento si se generan lixiviados serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
 - Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará in situ con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.
 - El control del proceso se realizará en campo cada 30 días con equipo analizador portátil PetroFLAG.
 - Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
 - Si los valores de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los niveles de remediación requeridos se considerará concluido el tratamiento y se procede al muestreo final comprobatorio.
 - La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
 - La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.
- 8. Lavado de suelos a un lado del sitio contaminado para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos y materiales semejantes a suelos**



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

contaminados con Hidrocarburos fracción media, Hidrocarburos fracción pesada y HAP's

- Se construirá una o más celdas de tratamiento de la siguiente manera:
 - Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
 - Con una pendiente suficiente para captar los lixiviados generados durante el proceso; de 1 a 2%.
 - La base de la celda se construirá con una membrana de polietileno (Liner calibre 6000) seguido de este recubrimiento se pondrá una capa de material de arcilla de 0.20 m. de espesor, compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar, la cual deberá demostrarse con las pruebas de laboratorio correspondientes.
 - Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1mm de espesor).
 - Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
 - El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
 - En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.20 m de espesor compactada por lo menos al 80% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

Para el tratamiento:

- El suelo o material contaminado será excavado empleando maquinaria pesada y será transportado a la celda de tratamiento y se inicia el proceso de homogeneización.
- Con la retroexcavadora se procederá a homogeneizar el suelo contaminado y distribuirlo sobre la celda de tratamiento.
- Se agregará una solución de agua-oxidante-surfactante Tulxa hasta saturar y rebasar la capacidad de campo del suelo e inundar la celda de tratamiento.
- Con bombas loderas, maquinaria pesada o de forma manual, se realizará la mezcla de la solución agua-oxidante-surfactante Tulxa y el suelo o material contaminado a una concentración de 15 Kg/m³, o Quantum Clean Surfox a 20 Kg/m³.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- Después de haber mezclado vigorosamente el suelo contaminado se dejará en reposo para permitir la separación de las tres fases: hidrocarburos, agua y suelo o material semejante a suelo.
- La fase oleosa libre será bombeada a contenedores adecuados para su manejo y/o disposición final. La fase acuosa será reincorporada al tratamiento biológico complementario. La fase sólida, suelo o material semejante se monitorea para determinar la concentración de contaminantes presentes y en caso de ser necesario se acondiciona para recibir tratamiento biológico complementario.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de Temperatura, Humedad, pH y conteo bacteriano. La Humedad se monitoreará in situ con instrumento para medición de la humedad en campo; el pH será controlado mediante la aplicación de cal en un volumen del 20% por cada unidad de pH que se requiera incrementar; o ácido clorhídrico al 20% en solución acuosa en un volumen de máximo 15% por cada unidad de pH que se requiera reducir; la Temperatura será controlada usando una membrana de polietileno de alta densidad o cualquier plástico impermeable, cubriendo la zona donde se esté realizando el tratamiento.
- Para el control y monitoreo del tratamiento se tomarán en cuenta la medición de los siguientes parámetros de control: Oxidante, Porcentaje de Nitrógeno, Porcentaje de Materia Orgánica, Fósforo y Potasio.
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes, empleando para ello equipo de campo (analizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- Con base en los resultados obtenidos se evalúa si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles se considera concluido el tratamiento y se procede al muestreo final comprobatorio.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- En caso de ser necesario, antes de regresar el material a su lugar de origen se le deberá aplicar nutrientes Triple 17, materia orgánica y microorganismos nativos.

Con fundamento en los artículos 1º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción III de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 50 fracción I, 80, 81 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 54 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 4º fracción XV, 18º fracción III y 25 fracción XI del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio

A
30
/

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**
Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

Ambiente del Sector Hidrocarburos, esta **DGGEERC** en el ejercicio de sus atribuciones determina otorgar la presente **AUTORIZACIÓN** a favor de **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** como prestadora de servicios para el tratamiento de residuos peligrosos, debiéndose sujetar a los siguientes:

TERMINOS:

PRIMERO.- La presente **Autorización** se otorga exclusivamente para los procesos y residuos establecidos en los **Considerados III y IV** del presente, aplicable para la prestación de servicios de tratamiento **de 1,500,000 Ton/año** de suelos contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos, cuando éstos sean derivados de las actividades que correspondan al **Sector Hidrocarburos** señaladas en el artículo 3 fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

La vigencia será de **diez años** a partir de la fecha de emisión del presente, la cual podrá prorrogarse, a solicitud expresa del interesado, siempre y cuando la solicitud de prórroga se presente en el último año de vigencia de la Autorización y cuarenta y cinco días hábiles previos al vencimiento de la vigencia mencionada, con fundamento en el artículo 59 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, adjuntando las copias legibles de los documentos que acrediten el cumplimiento de los **TÉRMINOS SEGUNDO, TERCERO, QUINTO y DÉCIMO SEPTIMO** de la presente **Autorización**, en donde se aprecie claramente el sello oficial otorgado por la Oficialía de Partes de la **AGENCIA**.

La presente **Autorización no ampara** el manejo o tratamiento de recortes de perforación en los cuales se emplean lodos de emulsión inversa.

SEGUNDO.- La presente **Autorización** es personal, en caso de pretender transferir los derechos y obligaciones contenidas en ésta, deberá solicitar por escrito la autorización de la **AGENCIA**.

TERCERO.- El monto establecido en la póliza de seguro presentada, cuando no cubra el importe total de la reparación de los daños o perjuicios, no limita su responsabilidad para

Handwritten signature and initials in blue ink.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

subsanar los daños por Responsabilidad Civil y Responsabilidad por Daños Ambientales que llegase a ocasionar derivado de la realización de las actividades amparadas en esta **Autorización.**

CUARTO.- En caso de que el suelo contaminado sea remediado con el tratamiento de Oxidación Química o Lavado de suelos a un lado del sitio contaminado y una vez alcanzados los niveles de limpieza establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o los establecidos en la Propuesta del Programa de Remediación, deberá acondicionar el suelo tratado con materia orgánica y nutrientes agrícolas a fin de favorecer su reintegración al sitio del cual fue extraído.

QUINTO.- En cumplimiento a lo establecido en el Protocolo de Cartagena, sobre seguridad de la Biotecnología (entró en vigor el 11 de septiembre de 2003, México firmó el 24 de mayo del 2000 y lo ratificó el 27 de agosto de 2002), del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (entró en vigor el 29 de diciembre de 1993, México se vinculó el 11 de marzo de 1993), la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento, en caso de que la empresa desee utilizar Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en los procesos de tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos, deberá obtener el permiso de liberación del OGM que emite esta **AGENCIA** y presentar a esta Dirección General la Autorización sanitaria que emite la Secretaría de Salud, lo anterior conforme a los artículos 11 fracción III, 42 último párrafo y 91 fracción IV de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados; 7° fracción VIII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. De igual forma deberá presentar las hojas de seguridad que incluyan la caracterización molecular de las mismas y demostrar que cumple con las disposiciones vigentes que le sean aplicables.

SEXTO.- La empresa deberá llevar una Bitácora para cada sitio donde apliquen los procesos de remediación autorizados, de conformidad con lo establecido en el artículo 71, fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

SEPTIMO.- La empresa deberá demostrar el cumplimiento del Programa de capacitación del personal involucrado en la remediación de suelos contaminados, de conformidad con lo

Handwritten signature and initials in blue ink.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

establecido en el artículo 50, fracción VI, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

OCTAVO.- De conformidad con lo establecido en el artículo 76 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, es responsabilidad de la empresa mantener vigente la póliza del seguro durante la vigencia de la presente **Autorización** y conservar las pólizas contratadas a fin de demostrar el cumplimiento.

NOVENO.- El destino final del suelo tratado que habiendo sido excavado y depositado en celdas de tratamiento haya alcanzado los niveles de limpieza establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o los establecidos en la Propuesta del Programa de Remediación, deberá realizarse de conformidad con lo establecido por las autoridades competentes, la Propuesta del Programa de Remediación y lo dispuesto en el artículo 149 fracciones V, VI y VII del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO.- Al concluir las acciones de remediación con los procesos autorizados, deberá dejar el área libre de cualquier tipo de residuos, además, en el caso de los procesos clasificados como "a un lado del sitio", deberá desalojar la infraestructura o celdas de tratamiento construidas para la realización de los procesos de tratamiento, asimismo deberá realizar los trabajos necesarios para conformar la topografía original del sitio, efectuar el levantamiento topográfico e interpretarlo en planos, dichos planos deberán presentarse en la Conclusión de los Trabajos de Remediación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 135 fracción y 136 fracciones I y II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO PRIMERO.- En caso de que requiera retener temporalmente los suelos contaminados con hidrocarburos en el área designada para la remediación, mientras se programa para su tratamiento por los procesos autorizados, deberá establecer las medidas y acciones necesarias para evitar su liberación o migración a la atmósfera, suelo, subsuelo y mantos acuíferos, así como las medidas de contención en caso de condiciones climáticas adversas, las cuales deberán estar contenidas o señaladas en la Propuesta del Programa de Remediación en las que participe la empresa para cada sitio, de conformidad a lo establecido

C
10

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

en el artículo 149 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO SEGUNDO.- Los residuos peligrosos (sólidos, líquidos residuales o lixiviados) generados en los procesos de tratamiento autorizados, deberán manejarse de conformidad con lo establecido en los artículos 40, 41, 42, 43, 44 y 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO TERCERO.- No se podrá mezclar en ninguna proporción, suelo limpio, arena u otro material similar con los suelos contaminados, con el propósito específico de reducir la concentración de los contaminantes, antes ni durante los procesos de tratamiento, de conformidad con lo establecido en el artículo 67, fracción VIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el artículo 106 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO CUARTO.- De conformidad con el artículo 150 fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el muestreo y la determinación analítica de los parámetros regulados deberán realizarlos un laboratorio acreditado ante la entidad mexicana de acreditación A.C. (EMA) y aprobado por la PROFEPA, en tanto la **AGENCIA** no emita mecanismos para la aprobación de laboratorios.

DÉCIMO QUINTO.- De conformidad con lo establecido en el Artículo 56 último párrafo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que señala que se establecerán **condiciones técnicas** a las autorizaciones que se expidan, a partir de la evaluación de la información y documentación presentada en la solicitud, por lo que esta **AGENCIA** determina que las actividades aprobadas en la presente **Autorización**, estarán sujetas a la descripción contenida en la misma, en la información complementaria presentada por la empresa, así como conforme a las siguientes:

CONDICIONANTES TÉCNICAS

1. Con objeto de acreditar el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia, al concluir las acciones de remediación en cada uno de los sitios en donde la empresa realizó trabajos de remediación y que se ejecutaron al amparo de la presente autorización, **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.**, deberá contar con el oficio resolutivo en donde se apruebe la Conclusión del Programa de Remediación.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

2. Durante la ejecución de las acciones de remediación por los procesos autorizados, la empresa deberá cumplir con lo establecido en la normatividad vigente aplicable en materia de remediación de suelos y lo establecido en la Propuesta del Programa de Remediación autorizada por la **AGENCIA**.
3. El muestreo inicial y final de los suelos sometidos a tratamiento y de las paredes y fondo de donde fueron extraídos los suelos contaminados con hidrocarburos para su tratamiento, podrá realizarse bajo la supervisión del personal de la **AGENCIA**, previa solicitud de asistencia por escrito con 15 días hábiles de anticipación.
4. Durante la ejecución de los trabajos de remediación, la empresa deberá mantener en el sitio del proyecto copias simples de la presente Autorización, de los permisos o autorizaciones a que se refiere el **TÉRMINO OCTAVO**, de las Hojas de Datos de Seguridad de los insumos autorizados; y de la Póliza de Seguro, vigente al momento de realizar los trabajos de remediación, así como de los documentos que se originen de esta **Autorización** para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.
5. Los insumos a utilizar durante los procesos de tratamiento son los enunciados en esta autorización, de los cuales se anexaron, en su momento, las Hojas de Datos de Seguridad respectivas.

DÉCIMO SEXTO.- Las solicitudes de modificación a lo aquí autorizado deberán realizarse en apego a lo establecido en los artículos 59, 60 y 61 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO SEPTIMO.- Cuando la empresa sea designada como Responsable Técnico de la remediación o sea subcontratada por un tercero, para la aplicación de los procesos de tratamiento aquí autorizados, en sitios contaminados derivados de una emergencia o pasivo ambiental, deberá notificarlo a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA**, antes de la ejecución de los trabajos de remediación, informando la ubicación exacta del sitio, y deberá dar cumplimiento a lo establecido en la presente Autorización.

Las violaciones a los preceptos establecidos en la presente Autorización serán sujetas a las sanciones administrativas y penales establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como el Código Penal en materia federal.

El incumplimiento a cualquiera de los términos y condicionantes señalados en esta Autorización será sancionado administrativamente según lo establecido por el artículo 112 de

C
30

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**
Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, sin perjuicio de la responsabilidad penal que corresponda en los términos de la legislación penal que resulte aplicable.

Lo amparado en esta Autorización, en caso de que contravenga el resultado de la visita de inspección de la **AGENCIA** o cualquier cambio en la legislación ambiental aplicable, quedará sujeto a las modificaciones que conforme a derecho proceda.

Queda estrictamente prohibido:

- a. Llevar a cabo actividades de remediación sin contar con la autorización de la Propuesta del Programa de Remediación específico para el evento particular de que se trate, a menos que se trate de una emergencia ambiental, en cuyo caso deberá contar con dicha autorización **antes de realizar el muestreo final comprobatorio**.
- b. Aplicar tecnologías o procesos de remediación distintos a los aquí expresamente autorizados.
- c. Utilizar insumos distintos a los autorizados.
- d. Utilizar métodos de dilución de suelos contaminados por cualquier medio.
- e. Disponer los suelos tratados de manera distinta a la autorizada o en sitios no autorizados.
- f. Dar un manejo inadecuado, diferente a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, a los residuos que se generen en los procesos de remediación (lixiviados, envases, embalajes, estopas, aceites gastados, etcétera).
- g. Dejar, en el sitio remediado y en el predio utilizado para ello (en tratamientos realizados a un lado del sitio), residuos de cualquier tipo, una vez que hayan concluido los trabajos de remediación.
- h. Utilizar empresas de transporte que no cumplan con los requerimientos legales, reglamentarios y normativos para la realización de esta actividad o bien cuyos vehículos y operarios, incumplan los requerimientos técnicos, documentales y de capacitación que resulten necesarios para el traslado de suelos contaminados.
- i. Construir la celda de tratamiento en contravención a lo establecido en la presente autorización.
- j. Alquilar la autorización a un tercero, para realizar la prestación de servicios.
- k. No contar con póliza de seguro vigente y por los montos que garanticen financieramente cualquier contingencia durante la remediación o durante el desarrollo de las actividades vinculadas como el transporte de suelos contaminados.
- l. No llevar bitácora en los términos de los artículos 71 fracción III, 75 fracción IV, 90 párrafo segundo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos o bien cuando los datos asentados en la misma sean falsos o no correspondan con la realidad.

C
W
P

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
**Dirección General de Gestión de Exploración
y Extracción de Recursos Convencionales**

Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0124/2017
AUTORIZACIÓN No. **ASEA-ATT-SCH-0017-17**

- m. Llevar a cabo el muestreo inicial y final de los suelos con un laboratorio que no esté acreditado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por la PROFEPA, en tanto la **AGENCIA** no emita mecanismos para la aprobación de laboratorios.
- n. Que en el sitio donde se realizan los trabajos no se tenga copias de las hojas de datos de seguridad de los productos o insumos autorizados; de la póliza de seguro vigente y suficiente; y de la autorización de la Propuesta del Programa de Remediación vigentes que amparen las actividades de remediación de que se trate. Así como el oficio donde se designe a **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.** como responsable técnico de la remediación por parte del responsable de la contaminación (cuando aplique).

DÉCIMO OCTAVO.- Esta **Autorización** se otorga considerando que la responsabilidad del manejo y disposición final de los suelos o materiales contaminados corresponde a quien los genera y a las empresas autorizadas para su manejo, y deberán realizarse en estricto apego a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y a las Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones legales aplicables en la materia.

Esta **Autorización** se otorga sin perjuicio de las autorizaciones, permisos y licencias que requieran para la realización de sus actividades, ya sea del ámbito federal, estatal o municipal.

DÉCIMO NOVENO.- Notifíquese la presente resolución a la **C. José Hernández Michaca**, Representante Legal de la empresa **Geología y Medio Ambiente, S.A. De C.V.**, personalmente de conformidad con el artículo 35 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

A T E N T A M E N T E
EL DIRECTOR GENERAL

ING. JUAN RAÚL GÓMEZ OBELE

Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica

C.c.p. Ing. Carlos Salvador de Regules Ruíz Funes. Director Ejecutivo de la ASEA. carlos.regules@asea.gob.mx
Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Normatividad y Regulación de la ASEA. alejandro.carabias@asea.gob.mx
Lic. Alfredo Orellana Moyao. Jefe de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la ASEA. alfredo.orellana@asea.gob.mx

RPN/ENCH/AGE

Página 26 de 26