

Resolución Nº 446/99. Tratamiento Biológico en el suelo: Landfarming.

La Plata, 21 de octubre de 1999.

Resolución Nº 446

VISTO el expediente Nº 2.145- 14.284/99 y las facultades acordadas a la Secretaría de Política Ambiental por la Ley 11.737, modificatoria de la Ley Nº 11.175 de Ministerios, la Ley 11.459 de Radicación Industrial y su Decreto Reglamentario 1741/96, la Ley 11.720 de Residuos Especiales y su Decreto Reglamentario 806/97 y;

CONSIDERANDO :

Que la legislación ambiental sobre residuos, tanto industriales como especiales, vigente en la provincia de Buenos Aires, posee como finalidad el tratamiento de los mismos con metodologías ambientalmente aptas;

Que entre una de las metodologías de tratamiento aceptadas, para algunos residuos, se encuentra en "Tratamiento Biológico en el suelo: Landfarming ";

Que dicho sistema de tratamiento consiste en la reducción de las sustancias orgánicas por degradación biológica, la cual debe predominar sobre pérdidas abióticas y cantidades inmovilizadas;

Que hasta el presente no existe una normativa específica para dicha técnica de tratamiento que considere las condiciones técnico - operativas del mismo;

Que por lo tanto y atento la finalidad de las normas vigentes en la materia, deviene necesario proceder a establecer las condiciones exigibles para el tratamiento en el suelo de residuos especiales y no especiales, con el objeto de ser biodegradados, transformados e inmovilizados de forma eficaz y ambientalmente segura, a fin de obtener claridad en los conceptos técnicos y propender a una homogeneidad en la operatividad de los establecimientos habilitados para el tratamiento de los residuos mencionados bajo esta metodología;

Que a fs.18 la Asesoría General de Gobierno se ha expedido favorablemente al dictado del presente acto;

Por ello,

EL SECRETARIO DE POLITICA AMBIENTAL

RESUELVE:

Artículo 1º: Establecer las condiciones técnicas - operativas bajo las cuales se regirá la metodología de tratamiento de Residuos Especiales y No Especiales conocida como " Tratamiento Biológico en el suelo: Landfarming " por medio de la presente resolución.

Capítulo I

Condiciones Generales y Operativas

Artículo 2º: Condiciones Generales: Los establecimientos que utilicen la mencionada metodología de tratamiento deberán reunir las siguientes condiciones:

1) Suelos y geología:

La selección del sitio para la instalación de las unidades de tratamiento debe basarse en las características pedológicas y geológicas locales.

## 2) Selección de Sitio y Topografía:

- a) Ser accesible en todas las estaciones, independientemente de las condiciones climáticas.
- b) Estar libre de rocas, escombros, etc., para permitir el laboreo del suelo en la zona de tratamiento.
- c) Poseer una pendiente máxima del 5% con el fin de minimizar el escurrimiento superficial. Además el sitio poseerá una pendiente mínima del 1 %.
- d) No estar sujeto a inundaciones con período de recurrencia de 100 años, por lo que se deberá presentar una certificación emitida por el Organismo competente.
- e) La profundidad mínima de la capa freática debe ser de 3 m (máxima estacional). Tener condiciones subsuperficiales favorables (Ej: capas de suelo impermeables, dirección conocida del flujo subterráneo). Su localización y operación no comprometerá la utilización futura de los acuíferos presentes con fines de extracción de agua para consumo humano. Los establecimientos a instalarse no podrán hacerlo en aquellos lugares donde existe extracción actual y/o potencial de agua para consumo humano en forma masiva a cualquier población.
- f) Estar ubicado como mínimo a 300 metros del curso de agua más cercano a partir de la planicie de inundación, a 150 metros de cualquier pozo de toma de agua ya sea público o privado, a 30 metros de la ruta (pública: nacional o provincial) más cercana y a 150 metros desde cualquier casa o residencia (distancias referidas desde el área útil de tratamiento).
- g) Estar resguardado por medio de una barrera física natural a fin de disminuir la dispersión de los residuos por el viento.
- h) Poseer instalaciones de captación y retención de los efluentes líquidos provenientes de las redes de drenaje superficial. En el caso de efluentes contaminados, deberá ser especificado el sistema de tratamiento y destino de los mismos.

Artículo 3°: Limitantes Técnicas y Naturales: Podrán ser tratados, con la metodología reglamentada por la presente, únicamente aquellos Residuos Especiales que figuran en las corrientes de desechos establecidas en el Anexo I de la Ley 11.720, como Y8 e Y9, todos aquellos suelos contaminados con las corrientes señaladas, con excepción de residuos asfálticos, o aquellos pertenecientes a dichas corrientes, que contengan compuestos parafínicos con más de veinte (20) átomos de Carbono en su fórmula molecular.

Asimismo serán susceptibles de tratamiento bajo esta metodología aquellos residuos orgánicos biodegradables, cuyo contenido de humedad no supere el 45 % por unidad de peso (Peso Húmedo).

Sin perjuicio de lo antes expuesto, en todos los casos deberá cumplirse lo establecido en el artículo 8° del presente .

## 1)Otras limitantes:

1.1 Constituyentes orgánicos e inorgánicos: Serán considerados como residuos orgánicos aquellos donde la fracción orgánica susceptible de degradación supere el 90% de la fracción total del residuo, con excepción de los suelos contaminados con sustancias contaminantes que hallan demostrado su tratabilidad. Con respecto a su contenido en metales no se deberá superar los valores establecidos para suelo agrícola en la Ley 24.051, Decreto 831/93.

1.2 Balance hidrológico: El tratamiento es aplicable toda vez que se demuestre la ausencia de riesgo de infiltración hacia el acuífero apoyándose en el calculo correspondiente del balance hidrológico y/o la presencia de mantos impermeabilizantes subyacentes.

1.3 Granulometría: Se deberán seleccionar suelos que demuestren capacidad de degradación mediante los ensayos que se especifican en la presente resolución. Podrán ser loess arenosos, loess y loess limosos. Los suelos arcillosos tienen una alta capacidad de campo y pueden inmovilizar iones y metales, pero son susceptibles a la erosión tiene baja permeabilidad y no deben ser trabajados cuando están húmedos, presentando serias limitaciones para su uso en landfarming.

1.4 El contenido de agua en el suelo: Cualquier incremento en la infiltración del agua en el suelo debe ser evitado a fin de garantizar el tiempo de residencia óptimo del residuo en la capa activa, permitiendo que el residuo sea biodegradado y/o inmovilizado.

1.5 Disponibilidad de Oxígeno: Se debe aumentar la transferencia de oxígeno por medio de la dispersión regular del suelo mediante las técnicas de laboreo y el control de la humedad del mismo.

Artículo 4°: Condiciones Operativas: Deberán observarse las siguientes condiciones operativas:

a) Las unidades de tratamiento o celdas deberán estar ubicadas, en caso de localización en Zona Rural, a una distancia de 50 metros del perímetro del predio, teniendo en cuenta las distancias indicadas en el Punto 2 G) del artículo 2° de la presente resolución. En el caso de localización en Zona Industrial Exclusiva, las distancias mencionadas serán determinadas para cada caso particular por la Autoridad de Aplicación, tendiendo en cuenta la ubicación y tipo de establecimientos circundantes.

b) Si las condiciones climáticas son favorables para la aplicación del proceso, se deben acondicionar las unidades de tratamiento. La vegetación (hierba, arbustos, etc.), los escombros, etc. deben ser removidos de las parcelas para comenzar con las actividades de laboreo. El suelo debe ser trabajado (disqueado, arado, etc.) a una profundidad de 25 cm como mínimo

c) Se deberá lograr la mayor eficacia del tratamiento posible sobre el terreno, dependiendo está de la proporción y frecuencia de la aplicación de los residuos. Su cálculo será tal que no exceda la capacidad asimilativa que viene dada por: la capacidad límite, la velocidad límite y la aplicación límite.

d) Cada área seleccionada como unidad de tratamiento debe ser lo suficientemente extensa de modo que el contenido de residuo especial no supere 0,40 Kg/m<sup>3</sup>/día sin adición de nutrientes y 0,65 kg/m<sup>3</sup>/día si se adicionaran nutrientes. No obstante se hace expresa aclaración que : los límites anteriores son indicativos, por lo tanto será necesario ajustar las cargas máximas a las condiciones específicas del sitio de disposición (tipo de suelos, parámetros que gobiernan la tasa de degradación, etc.) y del residuo(s) que se intente(n) tratar. Toda carga máxima estimada (que podrá o no superar los límites indicativos) deberá ser determinada fehacientemente mediante ensayos pilotos in situ para cada estación del año, con medición de los parámetros de degradación. La realización de dichos ensayos deberá ser comunicado en forma previa a la autoridad de aplicación, con quince (15) días de anticipación y exponiendo el detalle del mismo.

La adición de nutrientes no creará exceso de compuestos de amonio, nitratos, fosfatos u otros que incrementen el riesgo de contaminación de agua de acuíferos por infiltración.

e) Si los análisis de suelo indican que es necesaria la incorporación de nutrientes, los mismos deben ser adicionados antes de la disposición del residuo.

f) El residuo debe ser dispuesto teniendo en cuenta la naturaleza del mismo, para lo cual deberá adoptarse la maquinaria o equipamiento específico, la que deberá estar contemplada como parte de la tecnología de proceso.

g) La disposición del residuo, en una capa razonablemente uniforme, debe garantizar la máxima homogeneización de la mezcla suelo-residuo.

h) Luego que el residuo ha sido dispuesto, si la humedad del terreno y las condiciones climáticas lo permiten, se procederá con las acciones de laboreo, mediante equipamiento ad-hoc (incluido en la tecnología de proceso), a fin de distribuir el residuo en la zona activa de tratamiento. Se procederá a la disposición de residuos cuando la humedad del suelo permita las acciones de laboreo.

Artículo 5°: Los establecimientos habilitados con la metodología de Tratamiento Biológico en el Suelo: Landfarming deberán cumplir con el siguiente Plan de Control de las Operaciones, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

A) Propósito : El Plan de Control o Monitoreo de las Operaciones se basa en dos aspectos: Asegurar que los recursos no se encuentren comprometidos y en segundo lugar medir la tasa de degradación del residuo de modo de conocer cuando se debe hacer una nueva aplicación del mismo.

B) Se deberá contar con una ESTACION METEOROLOGICA DE CONTROL DE LAS VARIABLES CLIMATICAS por medio de la cual se consigne los datos que deben ser determinados en el predio, (temperatura, vientos, precipitaciones) así como el instrumental usado en el mismo.

1) Monitoreo de la Zona No saturada:

1.1 Deberá ser monitoreado el suelo y la solución del suelo a 1 m. de profundidad (debajo de la zona de tratamiento) para determinar si ha habido migración de contaminantes de la zona de tratamiento, a través una metodología apropiada de toma de muestras. Cada vez que se realice el monitoreo del suelo o de la solución del suelo, deberá ser verificada la ocurrencia de variaciones estadísticamente significativas con respecto a los valores de base de los constituyentes a ser monitoreados. En el caso que se verifique que ha habido una variación estadísticamente significativa en el último tercio del primer metro de suelo inmediatamente debajo de la capa activa (excluida) se deberá comunicar a la Autoridad de Aplicación e interrumpir la aplicación de los residuos en la zona afectada.

Los sondeos realizados para extracción de muestras sólidas serán correctamente rellenados a fin de que no constituyan vías preferenciales de infiltración futuras además serán perforados en zonas no críticas a tal efecto.

2) Monitoreo de la Zona Saturada:

2.1 Se deberá poseer un sistema de monitoreo del recurso hídrico subterráneo.

2.2 Los pozos de monitoreo deben estar en número suficiente e instalados adecuadamente de forma que las muestras retiradas representen la calidad del agua existente en el acuífero más alto, en el área de instalación, debiendo ser observados los

siguientes puntos:

2.2.1 El sistema de pozos de monitoreo debe ser constituido de por lo menos 4 pozos, uno aguas arriba y tres aguas abajo con respecto al sentido de escurrimiento preferencial del agua subterránea por cada unidad de tratamiento.

2.2.2 Sin perjuicio de ello, se deberá establecer una red perimetral de pozos de monitoreo en todo el predio. La distancia entre cada pozo será determinada por la Autoridad de Aplicación en cada caso teniendo en cuenta, entre otros factores la dimensión del mismo.

2.2.3 El sentido de escurrimiento preferencial del flujo subterráneo debe ser corroborado anualmente.

2.2.4 Los pozos deben ser de por lo menos un diámetro de 4", suficiente como para coleccionar las muestras, revestidos y tapados en su parte superior para evitar la contaminación.

2.2.5 Se debe determinar la cota de boca de cada pozo.

2.2.6 El establecimiento debe ser monitoreado durante su vida útil como así también en el tiempo posterior al cierre del mismo.

2.3 Monitoreo del Agua Superficial:

2.3.1 Se deberá reducir al máximo el proceso de drenaje superficial de los constituyentes de los residuos, durante su tratamiento como así también en el tiempo posterior al cierre del establecimiento. Se deberá implementar un sistema de monitoreo previo al tratamiento de los efluentes contaminados, como así también previo al vuelco de los provenientes de las redes de drenaje pluviales y de los que han sido tratados.

2.4 Monitoreo de la Calidad de Aire:

2.4.1 Se deberá implementar un sistema de monitoreo para las emisiones de Btex, voc's y material particulado establecidos en la Ley 5.965 Decreto 3.395/96.

2.5 Control del Suelo en la zona activa de tratamiento antes de la aplicación del Residuo : Este control debe ser aplicado en el suelo dependiendo de la frecuencia de disposición de residuo.

2.5.1 Determinación de la carga orgánica del residuo.

2.5.2 Recuento bacteriano.

2.5.3 Constituyentes Químicos del Suelo (hidrocarburos, aceites, metales pesados y todo aquel constituyente dispuesto en proceso de degradación, según corresponda).

2.5.4 Contenido de nitrógeno, potasio y fósforo del suelo.

2.5.5 Profundidad del nivel freático.(referida a la cota de cada pozo de monitoreo).

2.5.6 Humedad del suelo.

2.6 Control del suelo de la zona activa de tratamiento durante la Aplicación del Residuo:

El monitoreo debe asegurar que la carga de residuo dispuesta en el suelo no excede la capacidad de asimilación del mismo.

2.7 Control del suelo de la zona activa de tratamiento después de la Aplicación del Residuo: Inmediatamente después de que el residuo ha sido mezclado con el suelo, se debe determinar:

2.7.1 Contenido de aceite, hidrocarburo, materia orgánica y todo aquel residuo dispuesto en proceso de degradación y sus compuestos de degradación según corresponda.

2.7.2 Contenido de nitrógeno, fósforo y potasio.

2.7.3 pH

2.7.4 Contenido de humedad .

2.8 Metodología de Toma de Muestras: Se deberá especificar:

2.8.1 Técnica de muestreo.

2.8.2 Número y Tamaño de las muestras.

2.8.3 Profundidad y distribución de las muestras.

2.8.4 La metodología de toma de muestras debe estar fundamentada estadísticamente, utilizando métodos reconocidos tanto nacional como internacionalmente, debiendo citar expresamente los mismos.

2.8.5 Gráficos: todos los valores obtenidos anteriormente de operación y control deberán ser graficados mensualmente para una mejor interpretación de los mismos. Dicha información deberá estar en planta, firmada por el responsable técnico y remitir a esta Secretaria en soporte informático con una periodicidad trimestral.

Los parámetros a monitorear y su frecuencia se encuentran determinados en el Anexo IV de la presente resolución, sin perjuicio de aquellos que por aplicación de la Ley 11.459 y Decreto 1.741/96 se establezcan

Artículo 6°: A los fines del artículo precedente los establecimientos habilitados con la metodología de Tratamiento Biológico en el Suelo: Landfarming deberán contar con los siguientes recursos y equipamiento:

## 1. Laboratorio

1.1 Debe estar instalado en el predio.

1.2 El mismo deberá estar equipado y supervisado de manera de cumplir con los siguientes requisitos:

1.2.1 Examinar si el residuo debe ser aceptado de acuerdo a los permisos con que cuenta el establecimiento y su capacidad para disponer y tratar tales residuos.

1.2.2 Identificar los riesgos inherentes al tipo de residuo con el fin de tomar las precauciones apropiadas durante su manipulación en la empresa, evitando la aparición de incidentes.

1.2.3 Realizar los análisis correspondientes de los residuos a tratar disponer, con el objeto de asegurar la validez de la información suministrada en el manifiesto.

1.2.4 Investigar las características físicas y los componentes químicos del residuo que podrían afectar eventualmente el procedimiento de tratamiento y disposición previsto.

1.2.5 Realizar los análisis correspondientes para el seguimiento de la degradación de los residuos en las unidades de tratamiento.

1.2.6 Los protocolos de análisis deberán incluir un informe sintético referido al mismo, estar firmados en original por el profesional técnico competente habilitado y establecer los alcances de detección de la metodología analítica utilizada.

Aquellos establecimientos que en la actualidad estén operando sin el equipamiento correspondiente en dicho laboratorio, deberán adecuarse a este requisito en el plazo máximo de 90 días corridos desde la publicación de la presente resolución.

2. No se permitirá el acopio de residuos. Sin perjuicio de ello los establecimientos que en la actualidad estén operando con sectores de acopio deberán ajustarse a este requisito en el plazo que la autoridad de aplicación determine para cada caso en particular.

No obstante y únicamente para situaciones de emergencia debidamente justificadas, se podrá disponer de estructuras impermeabilizadas (piletas) de recepción previo al análisis correspondiente de los residuos

3. Se deberá contar con una balanza para el pesado de los residuos que ingresan al establecimiento.

4. No está permitido el lavado de camiones en el predio. Sin perjuicio de ello se podrá contar con instalaciones adyacentes a tal efecto, siempre que estas posean registro de

caudal de ingreso de agua independiente y distinto al de la red de la planta.

5. Se deberá llevar un registro de la maquinaria propia o contratada, en este último caso deberá cumplir con el siguiente requisito:

5.1 Se deberá prever un sistema de control de higiene de las maquinarias que hayan estado en contacto con los residuos y presten servicio fuera del establecimiento.

6. Se deberá poseer en Planta un sector destinado como Suelo Testigo de Centros de Operación.

7. Profesionales a Cargo

7.1 Se deberá poseer como mínimo 1(un) profesional con incumbencia en el tema, el cual será responsable diariamente de garantizar las condiciones técnicas operativas descritas en la presente reglamentación. A su vez el mismo deberá estar inscripto en los Registros que determine la Autoridad de Aplicación. Se deberá comunicar por ambas partes, las bajas o altas que se realicen.

Artículo 7°: Modificaciones del Proyecto : Cualquier modificación Plan de Operaciones (construcciones nuevas, ampliación de la zona de tratamiento, incorporación de maquinaria, etc.) deberá ser comunicada a la Autoridad de Aplicación sin perjuicio de lo establecido en el artículo 57 del decreto 1.741/96, Ley 11.459.

Artículo 8°: Los establecimientos habilitados con la metodología de Tratamiento Biológico en el Suelo: Landfarming deberán presentar ante la Autoridad de Aplicación, previo al ingreso de un nuevo residuo y para su futura aprobación, ensayos de campo y/o de laboratorio que demuestre que los residuos pueden ser biodegradados, transformados y/o inmovilizados en la zona de tratamiento a través de:

1. Determinación de la vida media del residuo (\*).
2. Ensayo de Degradación (\*).
3. Información nacional o internacional relacionada.
4. Ensayos de campo donde se contemplen los parámetros señalados en el apartado 5.1: "Control de la Aplicación del Residuo", incluyendo el parámetro de la Textura del suelo (arena, loess, arcilla etc.)
5. Otros análisis de campo o de laboratorio que determine la Autoridad de Aplicación, donde se considerará, entre otras cosas, lo siguiente: Cualquier test o ensayo de campo o análisis de laboratorio debe simular correctamente las características y condiciones



operativas incluyendo: -

5.1 Características del residuo (tipo y composición del mismo) referidas al Anexo IV Ley 11.720 Decreto 806/97, -Condiciones de laboratorio en las que se realiza el ensayo, - Duración del test o ensayo de campo o de laboratorio.

5.2 Volumen de residuo usado en el Test de campo o de laboratorio, - Para los ensayos de campo, la migración potencial de los constituyentes peligrosos al agua superficial y subterránea.

6. Los ensayos de campo deberán ser autorizados previamente a su realización, estableciendo la Autoridad de Aplicación la cantidad y tipo de residuos a ensayar, debiendo presentarse los correspondientes adecuaciones del plan de monitoreo ambiental y operacional

(\*) Referencias:USEPA Subtitle C of RCRA "Resource Conservation and Recovery Act".

CFR 40 "Code of Federal Regulations" 260-265 y 122-124. LTSD "Land treatment, storage and disposal" CFR 40 part 264.

Artículo 9°: Los establecimientos habilitados con la metodología de Tratamiento Biológico en el Suelo: Landfarming deberán contar con un "Plan de Cierre" de acuerdo a las siguientes especificaciones:

1. Para el mismo se deberá tener en cuenta que los valores límites de incorporación de metales pesados para Suelo Agrícola listados en el decreto P.E.N. N° 831/93 reglamentario de la Ley Nacional 24.051, no hayan sido superados.
2. Capacidad operativa del establecimiento referida al total del área destinada para el tratamiento, transformación y disposición final esté totalmente colmada en lo referido a sucesivas incorporaciones de residuos.
3. En el mismo se deberán contemplar operaciones postclausura:
  - 3.1. Prever que las unidades de tratamiento (correspondientes al área total de trabajo) hayan completado la degradación e inmovilización de los constituyentes de los residuos dispuestos.
  - 3.2. Establecer un tiempo de monitoreo de los recursos que potencialmente hayan podido estar afectados por la instalación del establecimiento, a fijar por la autoridad de aplicación, (tiempo mínimo 5 años).
1. Mantener el sistema de drenaje de agua superficial no contaminadas.

2. Mantener el sistema de drenaje de aguas superficiales contaminadas.
3. Controlar la dispersión de residuos peligrosos causada por el viento.
4. Respetar las prohibiciones o condiciones, relacionadas al cultivo de productos agrícolas, a especificar por la Autoridad de Aplicación.
5. Establecer una cobertura vegetal sobre las zonas de tratamiento, transformación e inmovilización, que estuvieran siendo cerradas, previo cumplimiento de la degradación e inmovilización de los constituyentes de los residuos dispuestos. Dicha cobertura vegetal será en lo posible autóctona (propia del lugar), de forma de reducir las necesidades de mantenimiento de la misma.
6. Solicitar autorización para cualquier uso futuro a la Autoridad de Aplicación.

Artículo 10 : Para la toma de muestras de la solución del suelo se podrá contar con: Lisímetro de Succión (dispositivos de muestreo utilizados para la extracción de muestras en la zona no saturada) o dispositivo similar a criterio de la Autoridad de Aplicación.

Artículo 11: Los establecimientos de Tratamiento Biológico en el Suelo: Landfarming habilitados o con la habilitación en trámite, deberán presentar toda la documentación técnica-operativa y adecuaciones solicitadas en la presente resolución en el término de sesenta (60) días a partir de su publicación en el "Boletín Oficial". Si de la evaluación de dicha documentación surge que el establecimiento no cumple alguno de los requisitos establecidos en artículo 2° de la presente resolución, el mismo no podrá realizar modificaciones y/o ampliaciones a sus instalaciones salvo que ello implique una mejora ambiental y tecnológica.

Artículo 12: Definiciones:

Tratamiento Biológico en el Suelo: Reducción de las sustancias orgánicas por degradación biológica, la cual debe predominar sobre pérdidas abióticas y cantidades inmovilizadas, (La Grega, et al 1996).

Zona o Capa Activa: Es la zona o capa donde se llevan a cabo los procesos de degradación, transformación e inmovilización de los constituyentes del residuo.

Zona de inmovilización: Se encuentra debajo de la zona o capa activa y se caracteriza por la capacidad de intercambio iónico del suelo que favorece la inmovilización de los constituyentes que no han sido degradados.

Zona de Incorporación: Se establece en base a la profundidad a la cual el residuo de

cultiva, entre los 10-30 cm (o la "zona de arado" en términos del operador), La Grega et al 1996. Coincide con la capa o zona activa.

Capacidad de intercambio catiónico: Corresponde a la cantidad de iones metálicos, expresada en miliequivalentes, que una determinada cantidad de suelo (seco), usualmente 100g, es capaz de intercambiar, Xavier Doménech 1994.

Zona de Tratamiento: Zona no saturada del suelo que se extiende 1,5 m por debajo de la superficie del terreno abarcando la zona o capa activa y la zona de inmovilización.

Zona No Saturada: Sector del perfil de suelo, cuyo volumen de poros colmados por agua, es menor que el volumen total de poros.

Zona Saturada: Sector del perfil del suelo cuyos poros están totalmente llenos por agua .

Eficacia: La separación o desaparición del residuo se produce gracias a la biodegradación y no es atribuible a otros procesos no biológicos. Las tasas de biodegradación del residuo son mayores que las tasa naturales, es decir, lo suficientemente altas como para justificar el esfuerzo que supone la implantación del proceso de biorremediación, Morris Levin et al 1997.

Suelo Testigo de Centros a ser Implantados: Terreno donde será instalada la zona de tratamiento antes de recibir residuos de cualquier naturaleza.

Suelo Testigo de Centros en Operación: Terreno con características semejantes a las de la zona de tratamiento sin haber recibido residuos de cualquier naturaleza.

Lisímetro de Succión: Equipo destinado para muestrear la solución que percola o lixivia a través del perfil del suelo, en la zona no saturada.

Capacidad Límite: Hace referencia a los constituyentes del residuo inmóviles y permanentes (por ejemplo, metales) que se acumulan en el suelo con las sucesivas aplicaciones, incrementándose su concentración con el tiempo a un umbral que requerirá la clausura del lugar. La cantidad acumulativa aplicada durante la vida de una instalación es crítica, (Suelo Agrícola, Ley 24.051, Decreto 831/93).

Velocidad Límite: hace referencia a los constituyentes del residuo no permanentes que se degradan en el suelo durante semanas, meses o incluso años (por ejemplo, aceite). La cantidad acumulativa aplicada en comparación con la cantidad degradada es crítica.

Aplicación límite: Se refiere a los constituyentes del residuo móviles que pueden migrar fácilmente del lugar (por ejemplo, compuestos orgánicos volátiles). También se refiere a la

carga hidráulica máxima que se infiltrará a través de la superficie del lugar sin escorrentía.

La cantidad aplicada en cualquier tipo es crítica.

## Capítulo II

### De los Certificados

Artículo 13: Se establece el uso obligatorio de los formularios de Certificado de Operación de Residuos en Landfarming y Certificado de Tratamiento de Residuos en Landfarming, de acuerdo a las prescripciones del presente capítulo, a partir de los treinta (30) días contados desde la fecha de su publicación y de conformidad a los preceptos de las Leyes 11.459 y 11.720. La obligación de expedición de los certificados, corresponderá al establecimiento habilitado con dicha metodología.

Artículo 14: El Certificado de Operación de Residuos en Landfarming deberá ser expedido por el establecimiento habilitado, única y exclusivamente cuando se haya procedido a la incorporación del residuo a las tareas de laboreo del suelo en la parcela respectiva. Serán considerados válidos solamente aquellos certificados que observen los siguientes requisitos:

El Operador del establecimiento deberá confeccionarlos, completando la información requerida en el mismo, que deberá concordar con los datos volcados por el generador en el Manifiesto de Transporte de Residuos.

Deberá quedar claramente identificado:

- a. Nombre del operador y n° de registro ante la S.P.A..
- b. Descripción e identificación del tipo de residuo. En el caso de residuos especiales, de acuerdo al Anexo I de la Ley 11.720.
- c. Fecha y hora de su operación.
- d. Tecnologías utilizadas.
- e. Razón social y dirección del generador.
- f. Número de orden del Registro de Operaciones en el que se consigne la operación realizada.
- g. Identificación y ubicación de la parcela donde fueron incorporados al proceso de Landfarming.
- h. N° del manifiesto de transporte.

Artículo 15: A fin de expedir el Certificado de Tratamiento de Residuos en Landfarming, el

establecimiento habilitado deberá realizar un estudio bajo norma analítica internacionalmente reconocida, que determine los valores de los constituyentes especiales que pudieran permanecer en el suelo como así también la tasa de degradación del residuo incorporado originalmente. El resultado de dichos estudios deberá ser incorporado al Registro de Operaciones.

Serán tomados como valores de referencia, por sobre los cuales no podrá ser expedido el certificado de marras, los "Niveles Guía de Calidad de Suelos. Tabla 9. Para Uso Agrícola del Anexo II del Decreto del P.E.N. 831/93, reglamentario de la Ley 24.051".

Dicha tabla se incorpora a la presente como Anexo I

Artículo 16: Apruébanse los modelos de Certificado de Operación de Residuos en Landfarming y Certificado de Tratamiento de Residuos en Landfarming que como Anexos II y III respectivamente, forman parte integrante de la presente.

Artículo 17: Los formularios citados en el artículo 12 de la presente resolución, deberán ser adquiridos en la Secretaría de Política Ambiental. Los mismos serán numerados consignándose en el momento del retiro de formularios el rango numérico asignados al tratador que corresponda.

Artículo 18: Regístrese, comuníquese, dese al "Boletín Oficial" para su publicación y oportunamente archívese.

#### ANEXO I

Niveles Guía de Calidad de Suelo

Tabla 9. Anexo II. Decreto 831/93. Ley 24.051

(ug/g peso seco)

Constituyente Peligroso # C A S Uso Agrícola

Acido Ftálico, Esteres 30

Alifáticos Clorados 0,1

Alifáticos No Clorados 0,3

Antimonio (total) 7440-36-0 20

Arsénico (total) 7440-38-2 20

Bario (total) 7440-39-3 750

Benceno 71-43-2 0,05

Benzo (a) antraceno 56-55-3 0,1

Benzo (a) pireno 50-32-8 0,1  
Benzo (b) fluoranteno 205-99-2 0,1  
Benzo (k) fluorantano 207-08-9 0,1  
Berilio (total) 7440-41-7 4  
Boro 7440-42-8 2  
Cadmio (total) 7440-43-9 3  
Cianuro (libre) 0,5  
Cianuro (total) 57-12-5 5  
Cinc (total) 7440-66-6 600  
Clorobenceno 108-90-7 0,1  
Clorobencenos 0,05  
Clorofenoles 95-57-8 0,05  
Cobalto 40  
Cobre (total) 7440-50-8 150  
Comp. Fen. No clorados 0,1  
Cromo (total) 7440-47-3 750  
Cromo (+6) 18540-29-9 8  
Dibenzo (A,H) antraceno 53-70-3 0,1  
Diclorobenceno (1, 2-) 95-50-1 0,1  
Diclorobenceno (1, 3-) 541-73-1 0,1  
Diclorobenceno (1, 4-) 106-46-7 0,1  
Estaño 7440-31-5 5  
Estireno 100-42-5 0,1  
Etilbenceno 100-41-4 0,1  
Fenantreno 85-01-8 0,1  
Fluoruro (total) 16984-48-8 200  
Hexaclorobenceno 118-74-1 0,05  
Hexaclorociclohexano 608731 0,01  
Indeno (1, 2, 3-CD)pireno 193-39-5 0,1  
Mercurio (total) 7439-97-6 0,8  
Molibdeno 5

Naftaleno 91-20-3 0,1  
Niquel (total) 7440-02-0 150  
PCB's 0,5  
PCDD's y PCDF's 0,00001  
Pireno 129-00-0 0,1  
Plata (total) 7440-22-4 20  
Plomo (total) 7439-92-1 375  
Quinoleina 91-22-5 0,1  
Selenio (total) 7782-49-2 2  
Sulfuro (elemental) 500  
Talio (total) 7440-28-0 1  
Tiofeno 0,1  
Tolueno 108-88-3 0,1  
Vanadio 200  
Xilenos (totales) 1330-20-7 0,1

ANEXO II

ANEXO III

ANEXO IV

Monitoreo y frecuencia del muestreo

Referencia:

1) Se refiere a la batería total de parámetros total a analizar para establecer la calidad real del residuo a tratar. Las muestras deben ser tomadas mediante un diseño estadístico para asegurar que el residuo sea de una calidad uniforme. Cuando la generación del residuo que ingresa a planta es continua y no ha habido cambios en las operaciones de generación del mismo se deberá analizar, como mínimo cada vez que el residuo ingrese a planta, el o los constituyentes que condicionen la tasa de aplicación y la probable "medida" de acumulación con las sucesivas aplicaciones.

2) Teniendo en cuenta la permeabilidad del suelo de la zona de tratamiento para poder calcular cuánto tiempo tardaría en llegar el lixiviado hasta la ubicación de la captación del lisímetro.

3) Se deberá indicar dirección del viento, velocidad; humedad relativa ambiente; criterios

utilizados para la selección de ubicación de los muestreadores, distancia de los mismos a los límites del establecimiento; condiciones operativas de planta al momento de efectuar el muestreo.