

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIO

Evaluación de daños ambientales y determinación de acciones correctivas provocadas por el derrame accidental de turbosina.

En el Acta de Inspección No. ASEA/UGSIVC/DGSIVC/5S.2.1/VE-865-AI/2015, de fecha 27 del mes de octubre del año 2015, levantada por personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en la Hoja 1 de 10 primer párrafo indica:

UBICACIÓN DEL LUGAR

En el municipio de Toluca, Estado de México, siendo las 10 horas con treinta minutos del día veintisiete de octubre de dos mil quince, Ing. Karina Quechuleño López y Ing. Arturo Isahi Sandoval Gómez, Inspectores comisionados y autorizados por el Ing. Lorenzo González González, Director General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, adscrita a la Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, nos constituimos en KILOMETRO 016+000 CARRETERA TOLUCA – PALMILLAS, TRAMO TOLUCA – ATLACOMULCO, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

En la hoja 5 de 10 primer párrafo de la misma Acta de Inspección No. ASEA/UGSIVC/DGSIVC/5S.2.1/VE-865-AI/2015, indica.

OBJETIVO DE LA VISITA

La visita de inspección, tiene por objeto inspeccionar el suelo impregnado contaminado por el derrame de HIDROCARBURO, TURBOSINA, APROXIMADAMENTE 300 LITROS.

Por lo tanto el presente estudio se identificara como:

Estudio de Caracterización y Programa de Remediación por el derrame de aproximadamente 300 litros de turbosina, ocurrido a una unidad propiedad de la empresa SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S.A. DE C.V., en el Km. 016 + 000 de la carretera Toluca – Palmillas, tramo Toluca – Atlacomulco, Municipio de Toluca, Estado de México.

El lugar donde ocurrió la emergencia, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 135 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, o la ubicación del sitio contaminado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

El sitio donde ocurrió el derrame accidental de turbosina fue en el km. 016+000 de la carretera Toluca – Palmillas, tramo Toluca - Atlacomulco, Municipio de Toluca, Estado de México.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

La fecha en que ocurrió la emergencia, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 135, primer párrafo, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La fecha en que ocurrió el derrame accidental de turbosina, fue el día 27 del mes de marzo del año 2015.

El tipo y cantidad aproximada de contaminante liberado al ambiente, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción II, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El material peligroso derramado en este caso, fue turbosina, el cual se encuentra regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y la cantidad de turbosina derramada fue de aproximadamente 300 litros.

JUSTIFICACIÓN DE OBJETIVOS

El presente Estudio de Caracterización y Programa de Remediación, se elabora a petición de la empresa SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. DE C. V., a través de Seguros Banorte Generali, S. A. de C. V., con la finalidad de identificar las afectaciones ambientales con motivo de la emergencia ambiental ocurrida por el derrame de turbosina



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

Datos generales y actividad del responsable de la contaminación, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 135 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

EMPRESA QUE CAUSÓ EL DERRAME

SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA

RFC: SPE 710424 ASA

NACIONALIDAD

Mexicana

DOMICILIO

Domicilio, Teléfono y correo electrónico del Representante Legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

GIRO DE LA EMPRESA

Transporte de Materiales Peligrosos

REPRESENTANTE LEGAL

C. Armando García Zúñiga

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

Los datos de los responsables técnicos de la remediación, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción II, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

EMPRESA QUE ELABORA EL ESTUDIO

ECOLOGÍA 2000, S. A. DE C. V.

REGISTROS ANTE SEMARNAT

Licencia Ambiental Única No. LAU-09/00317-2002

Número de Registro Ambiental (NRA): EDMM01605311

Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados
No. 16-V-20-08 PRORROGA

PÓLIZA DE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Numero de Póliza: 20202 30046432 (Seguros Inbursa)

Vigencia: desde 02 de marzo del 2015 hasta 02 de marzo del 2016

DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

Domicilio, Teléfono y correo electrónico del
Representante Legal, artículo 113 fracción I de la
LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

REPRESENTANTE LEGAL

Lic. José Martín Sánchez Hernández

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En Acta de Inspección de fecha 27 de marzo de 2015, levantada por personal adscrito a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente del Estado de México, en la Hoja 3 de 8 segundo párrafo indica:

El conductor del vehículo con placas 838FC3 y con pipa 170-WF-9, se orilló en el acotamiento, refiere que por lo angosto de este la pipa se ladeo no aguantando el peso y se volteo, quedando de costado, ocasionando la salida de turbosina por el domo y la válvula de venteo de aproximadamente 300 litros; el derrame se fue cambiando **en envases** y posteriormente se realizó un transvase a otra pipa, quedando una afectación de suelo natural de aproximadamente **16 m²**.

EFFECTOS DEL EVENTO

Este accidente tuvo como consecuencia el derrame de aproximadamente 300 litros de turbosina, impactando con ello un área de suelo natural de aproximadamente **126.00 m²**, pertenecientes a derecho de vía federal.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE MÉXICO

Coordenadas geográficas extremas	Al norte 20°17', al sur 18°22' de latitud norte; al este 98°36', al oeste 100°37' de longitud oeste. (a)
Porcentaje territorial	El estado de México representa el 1.1% de la superficie del país. (b)
Colindancias	México colinda al norte con Michoacán de Ocampo, Querétaro de Arteaga e Hidalgo; al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al sur con Morelos y Guerrero; al oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo. (a)
Capital	Toluca de Lerdo
FUENTE: (a)INEGI. Marco Geoestadístico, 2000. INEGI-DGG. Superficies Nacional y Estatales. 1999.	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

UBICACIÓN DEL ÁREA AFECTADA.

DIVISIÓN MUNICIPAL

Clave	Municipio	Cabecera municipal
106	Toluca	Toluca de Lerdo

FUENTE: INEGI. México. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados Preliminares.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ALTITUD DEL MUNICIPIO

Cabecera municipal	Latitud Norte			Longitud Oeste			Altitud
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	msnm
Toluca de Lerdo	19	17	36	099	39	26	2671

msnm: metros sobre el nivel del mar.

FUENTE: INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EN UTM DEL ÁREA IMPACTADA

X	Y	Altitud (msnm)
14Q 0424907	UTM 2145862	2606

Información obtenida al momento de la visita de reconocimiento del lugar impactado, realizada por personal de ECOLOGÍA 2000, S. A. DE C. V.

Presión Barométrica _____	557 mm de Hg
Dirección del Viento _____	de Norte a Sur
Velocidad del Viento _____	96 m.p.m.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

DERRAME DE TURBOSINA, OCURRIDO EN EL KM. 016 + 000 DE LA CARRETERA TOLUCA – PALMILLAS, TRAMO TOLUCA – ATLACOMULCO MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

PLANO DE UBICACIÓN ESTATAL

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



PLANO DE UBICACIÓN SUBREGIONAL

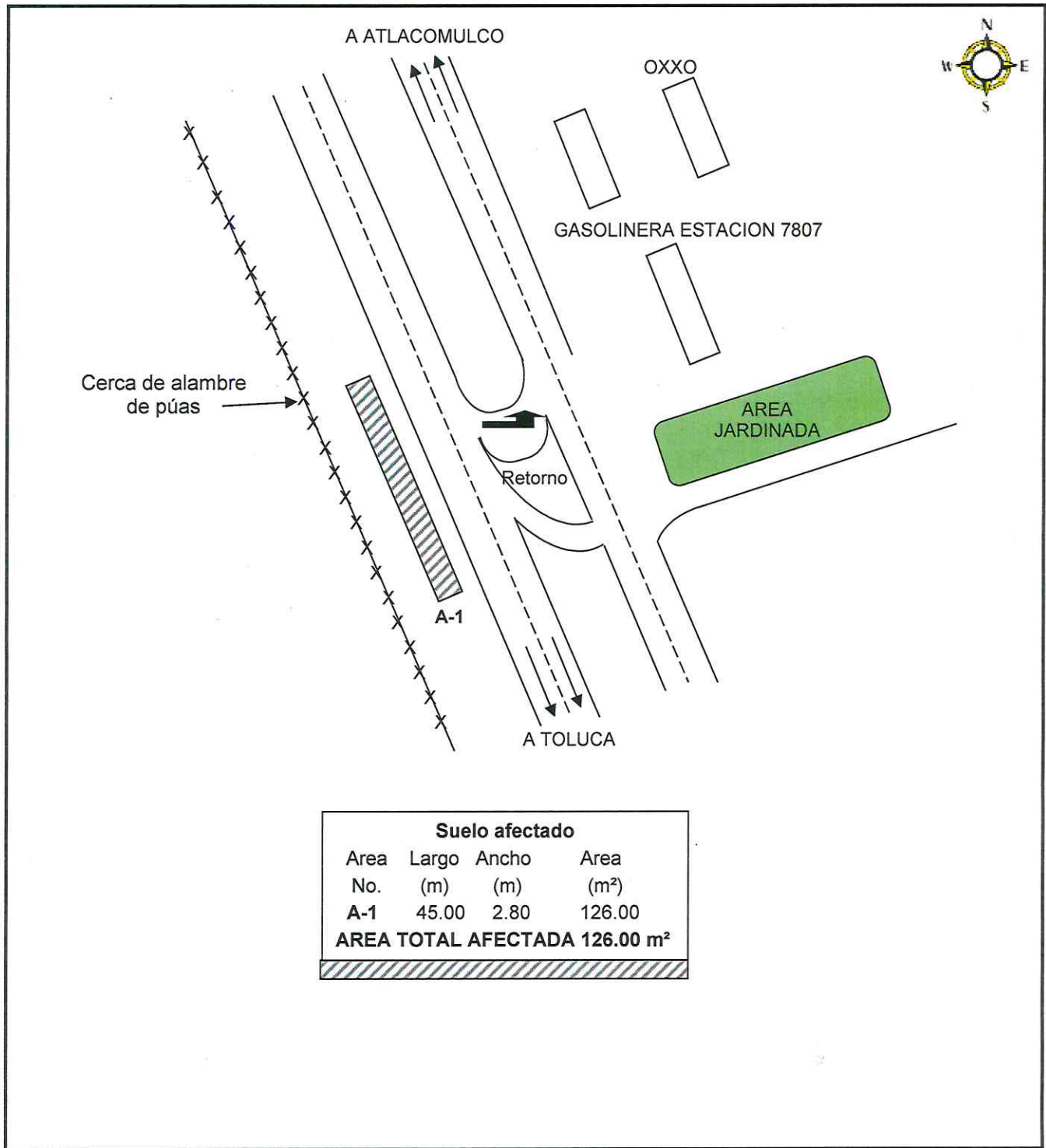
ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

DERRAME DE TURBOSINA, OCURRIDO EN EL KM. 016 + 000 DE LA CARRETERA TOLUCA – PALMILLAS, TRAMO TOLUCA – ATLACOMULCO MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

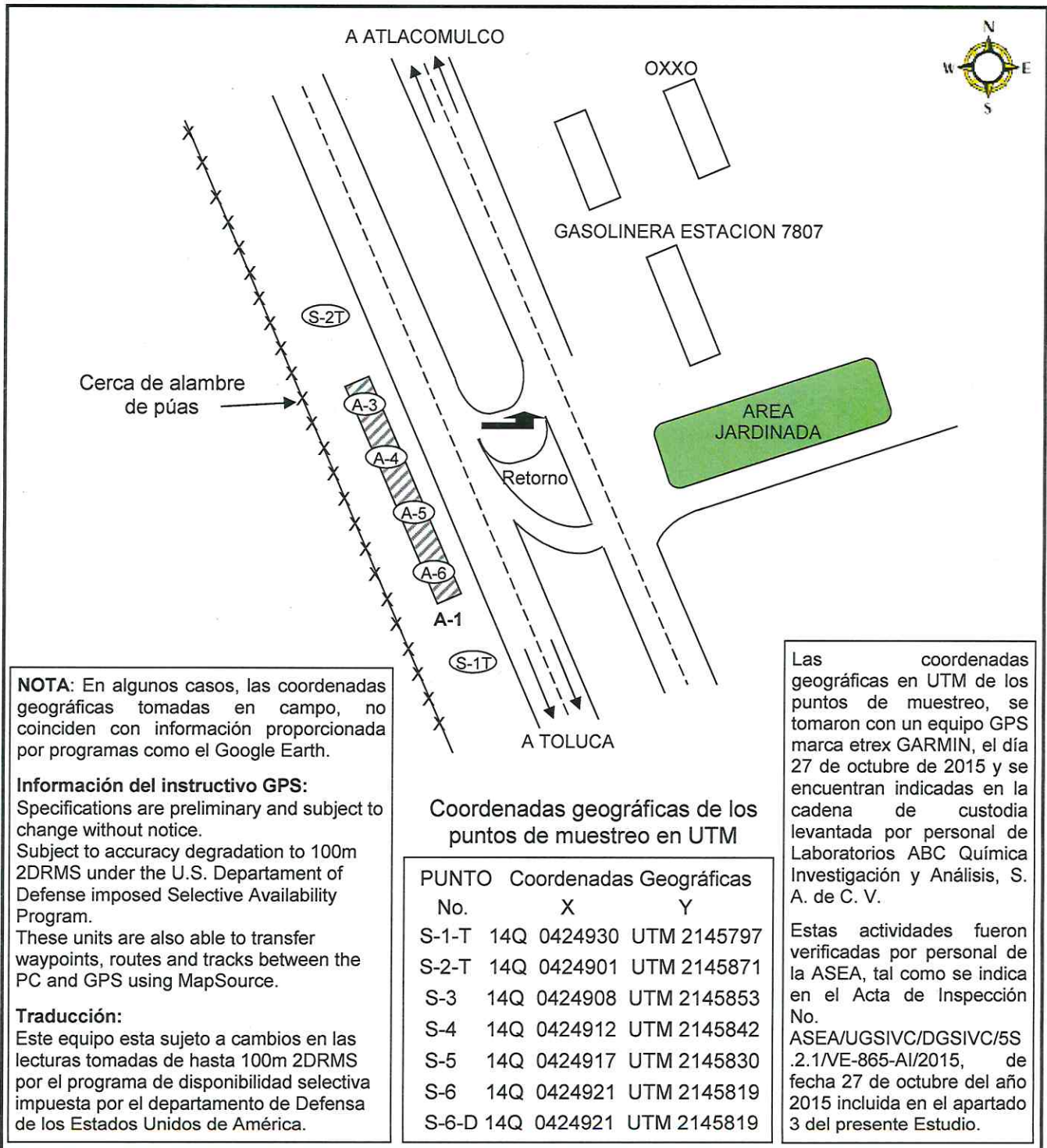
PLANO DE UBICACIÓN LOCAL



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

DERRAME DE TURBOSINA, OCURRIDO EN EL KM. 016 + 000 DE LA CARRETERA TOLUCA – PALMILLAS, TRAMO TOLUCA – ATLACOMULCO MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

FISIOGRAFÍA

Mapa de Fisiografía
 ÁREA DONDE OCURRIÓ
 EL DERRAME



EL ÁREA DEL DERRAME SE UBICA DENTRO DE:

Provincia	Subprovincia	% de la superficie estatal
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	58.59

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.
 a/ Discontinuidad Fisiográfica.

Los límites del estado de México comprenden áreas que corresponden a dos provincias fisiográficas del país: la del Eje Neovolcánico, que ocupa la mayor parte de la superficie estatal; y la de la Sierra Madre del Sur, en las porciones más australes de la entidad.

PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCÁNICO

Dentro del estado de México se encuentran áreas que pertenecen a tres subprovincias de ésta región fisiográfica: Mil Cumbres, Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac

En el estado de México, la subprovincia ocupa 14,315.69 Km² (61.6% de la superficie estatal total), abarcando 84 municipios en su totalidad y 18 parcialmente.

La subprovincia presenta 27 tipos de suelos, entre ellos: cambisol húmico, cambisol calcárico, cambisol vértico, cambisol dístico, regosol dístico, regosol calcárico, fluvisol dístico, fluvisol eutrítico, rendzina, planosol eutrítico, feozem calcárico, vertisol calcárico, gleysol húmico, solonchak mólico y solonchak gléyico.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

GEOLOGÍA

Mapa de Geología
ÁREA DONDE OCURRIÓ
EL DERRAME



Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Cenozoico	Cuaternario	Ignea extrusiva	21.63

FUENTE: INEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

Eje Neovolcánico

Esta provincia cubre la mayor parte del estado en su porción norte. Limita al sur con la Sierra Madre del Sur. Está caracterizada geológicamente por el predominio de rocas volcánicas cenozoicas que datan del Terciario y del Cuaternario.

Estratigrafía

Del cuaternario existen depósitos lacustres y aluviales que rellenan antiguos lagos de la cuenca de México y los valles de la cuenca del Lerma.

Las principales estructuras de esta provincia son los aparatos volcánicos formados por conos cineríticos y derrames de lavas. De entre estos sobresalen el Popocatepetl, el Iztlacihuatl y el Nevado de Toluca, que son los volcanes más notables del país, todos ellos formados por rocas andesíticas.

Geología Económica

En la actualidad la actividad minera dentro de la provincia, en lo que se refiere a minerales metálicos, se encuentra reducida a la explotación y rehabilitación de minas antiguas. Esto es costoso debido al precio actual de los metales preciosos. Sin embargo, son los minerales no-metálicos los que a través de algunas plantas de tratamiento, generan empleos en la entidad, ya que además de los materiales básicos para la construcción, hay en el subsuelo de lo que era el Lago de Texcoco un área de alta potencialidad económica.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

EDAFOLOGÍA

Mapa Edafológico

ÁREA DONDE OCURRIÓ
EL DERRAME

		FASES QUIMICAS			
		SALINA	SÓDICA	SALINA SÓDICA	SIN FASE QUIMICA
FASES FISICAS	CONCRECIONARIA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	DURICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	FRAGICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	GRAVOSA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	LITICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	PEDREGOSA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	PETROCALCICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	PETROGYPSICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]
	SIN FASE FISICA	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]	[Pattern]



EL TIPO DE SUELO QUE PREDOMINA EN LA ZONA DEL DERRAME ES FEOZEM.

FUENTE: INEGI. Carta Edafológica, 1:1 000 000.

El **feozem** tiene una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentran. Saturación de bases mayor al 50%, por lo tanto el contenido de nutrientes es elevado. La formación de estos suelos es generada en gran medida por el intemperismo de las rocas de origen igneo extrusivo que son abundantes en la zona.

En general la clase textural de los feozems es media y su drenaje interno varía de drenado a moderadamente drenado. Las limitantes físicas para su uso y manejo son la presencia de una fase litica (rocosa) o durica (tepetate) a menos de 50 cm de profundidad. Su susceptibilidad a la erosión es leve en las zonas planas y moderada en laderas con pendientes más fuertes.

Perfil litológico:

PERFIL REPRESENTATIVO PARA:	FEOZEM
PROVINCIA	EJE NEOVOLCANICO
SUBPROVINCIA	LAGOS Y VOLCANES DE ANAHUAC

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

HORIZONTE A1

Profundidad 0-15 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura franca. Reacción nula al NaF. Consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas de tamaño fino y medio, forma subangular y plana en cantidad frecuente. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo débil. Raíces muy finas escasas y finas muy escasas. Drenaje interno drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

HORIZONTE	A1
Profundidad en cm	0-15
Textura:	
% de arcilla	20
% de limo	36
% de arena	44
Clasificación textural	C
Color en húmedo	10YR 3/3
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	< 2.0
pH en agua relación 1:1	5.6
% de materia orgánica	2.7
C.I.C.T. (meq/100 g).	6.5
Cationes intercambiables:	
Potasio (meq/100 g).	0.2
Calcio (meq/100 g).	2.7
Magnesio (meq/100 g).	0.8
Sodio (meq/100 g).	0.1
% de saturación de bases	> 50

FASES FÍSICAS Y QUÍMICAS

FASES FÍSICAS: Son características físicas del terreno que impiden o limitan el uso agrícola del suelo o el empleo de maquinaria agrícola, se presentan a profundidades variables, siempre menores a 1.00 m, estas fases son: concrecionaria, durica, fragica, gravosa, lítica, pedregosa, petrocalcica, petrogypsica y sin fase física.

FASES QUÍMICAS: Son características químicas del suelo que impiden o limitan el desarrollo de los cultivos, se presentan por lo menos en una parte del suelo a menos de 1.25 m. de profundidad, estas fases son: salina, sódica, salina sódica y sin fase química.



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

FASE SÓDICA: Es presencia de sodio intercambiable, más del 15% de saturación.

FASE SALINA: Son sales solubles, con conductividad eléctrica de 4 mmhos/cm ó más.

FASE SALINA SÓDICA: Se refiere a la presencia de la fase salina y sódica juntas.

DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA CARTA EDAFOLÓGICA, EL LUGAR DEL DERRAME SE ENCUENTRA EN:

FASE FÍSICA: LITICA.

FASE QUÍMICA: SIN FASE QUÍMICA.

UNIDADES DE PERMEABILIDAD

Los criterios utilizados en la determinación de la permeabilidad de los materiales geológicos (roca o suelo) consisten en el análisis cualitativo de las propiedades físicas y químicas que presentan, relacionadas con la capacidad de permitir el paso de agua e infiltración hacia el subsuelo.

La clasificación metodológica comprende 10 unidades de permeabilidad, 5 de materiales consolidados y 5 de materiales no consolidados; dichas permeabilidades se dividen en alta, media-alta, media, baja-media y baja.

UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD ALTA

Está constituida por rocas ígneas extrusivas de composición básica. Los afloramientos son de poca extensión y espesor reducido, muy fracturado y alterado.

UNIDAD DE MATERIAL NO CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA-ALTA

Se constituye por material granular de composición variada y por conglomerados poco consolidados que reúnen las condiciones de porosidad y permeabilidad favorables para conformar acuíferos.

UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA

Se constituyen de rocas sedimentarias calcáreas que tienen condiciones adecuadas de porosidad y permeabilidad producto de disolución y fracturamiento.

UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD BAJA-MEDIA

Está constituida por rocas sedimentarias de composición arcillo-arenosa, calcáreo-arcillosa, calcárea y arcillosa; así como por rocas ígneas extrusivas de composición ácida y básica.

DE ACUERDO AL ANALISIS DEL PERFIL LITOLÓGICO, EN EL CUAL INDICA QUE EL **HORIZONTE A1**, CUENTA CON UN SUELO DE TEXTURA FRANCA, TOMANDO EN CUENTA QUE TIENE UNA ESTRUCTURA EN FORMA DE BLOQUES SUBANGULARES DE TAMAÑO FINO Y DESARROLLO DÉBIL, Y QUE EL DRENAJE INTERNO ES DRENADO HASTA LOS 15 cm. DE PROFUNDIDAD, **LA PERMEABILIDAD SE CONSIDERA QUE ES MEDIA.**

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

CLIMAS

Mapa de Climas
ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	61.03

FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

Entre la variedad de climas que se presentan en el estado de México predomina el templado o mesotérmico. Los climas templados se concentran en los Valles altos de la parte norte, centro y este de la entidad, particularmente en las inmediaciones del Estado de México. Sigue en importancia, por su influencia y extensión, el clima semifrío, que se encuentra distribuido en las regiones del centro y este, principalmente en las cercanías de Toluca.

En menor grado se encuentran los climas cálidos y semicálidos, los cuales se localizan en el extremo sur, esto es, en los límites con el estado de Guerrero.

El clima frío rige sólo en algunas zonas pequeñas en las partes más elevadas de la entidad como son el Nevado de Toluca y el Popocatepetl.

En algunas regiones, la agricultura está expuesta a heladas tempranas o tardías, las cuales impiden levantar más de una cosecha al año.

Subgrupo de climas templados

Este subgrupo es mesotérmico, es decir, estable en cuanto a temperatura. El régimen térmico medio anual oscila entre 12 y 18 grados centígrados. Se encuentra asociado a comunidades vegetativas tales como bosques de pino, de encino, mixtos, y pastizales. Es el tipo de clima de mayor influencia y extensión, pues cubre aproximadamente un 68% de la superficie de la entidad.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

TEMPERATURAS

Mapa de Temperatura Media Anual

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



LA ISOTERMA EXISTENTE EN LA ZONA DEL DERRAME ES DE: 24 a 26 °C

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (Grados centígrados)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Toluca (Oficinas)	1992	7.5	11.1	14.6	14.3	14.7	16.2	14.8	15.1	14.9	13.5	12.0	11.3
Promedio	De 1962 a 1992	10.2	11.3	13.6	15.2	15.9	15.7	14.7	14.7	14.6	13.7	11.9	10.7
Año más frío	1989	10.1	9.9	10.9	12.8	14.6	14.9	14.0	13.8	13.3	12.1	11.3	9.2
Año más caluroso	1972	11.4	11.8	13.5	16.3	17.2	16.0	15.3	15.0	15.5	15.1	14.8	12.0

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

TEMPERATURA MEDIA ANUAL (Grados centígrados)

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
Toluca (Oficinas)	1962-1992	13.5	1989	12.2	1972	14.5

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

PRECIPITACIONES

Mapa de Precipitación Promedio Anual

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



LAS ISOYETAS EXISTENTES EN EL ÁREA DEL DERRAME SON DE: 1000 mm.

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (Milímetros)

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
Toluca (Oficinas)	1962-1992	734.1	1983	546.5	1967	985.1

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (Milímetros)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Toluca (Oficinas)	1992	64.0	35.5	5.5	16.5	38.0	54.5	212.0	90.0	91.2	47.0	18.0	2.0
Promedio	1962-1992	12.8	9.4	12.5	33.8	68.8	133.8	146.6	132.2	108.5	58.0	8.9	8.8
Año más seco	1983	16.0	8.1	9.5	0.0	19.1	121.2	130.8	121.8	74.1	25.8	8.8	11.3
Año más lluvioso	1967	0.6	2.0	6.1	25.4	70.0	194.8	173.0	193.2	241.2	72.1	0.3	6.4

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

REGIONES HIDROLÓGICAS

Mapa de Regiones Hidrológicas

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



LA REGION Y CUENCA HIDROLOGICA EN LA ZONA DEL DERRAME ES:

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
Lerma-Santiago	R. Lerma-Toluca	23.90

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

CORRIENTES DE AGUA

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Lerma	R. Lerma-Toluca	Tejalpa	R. Lerma-Toluca
La Venta	R. Lerma-Toluca		

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.
INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición).

CUERPOS DE AGUA

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
P. Tepetitlán	R. Lerma-Toluca	P. Ignacio Ramírez	R. Lerma-Toluca
P. Antonio Alzate	R. Lerma-Toluca		

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.
INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición).

LA PROFUNDIDAD DEL MANTO FRIÁTICO SE ENCUENTRA A MAS DE 25 METROS Y LA TURBOSINA DERRAMADA, LO MAS QUE PROFUNDIZO FUE DE 1.00 METRO.



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

AGRICULTURA Y VEGETACIÓN

Mapa de Agricultura y Vegetación

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



LA VEGETACIÓN PREDOMINANTE EN LA ZONA DEL DERRAME ES:

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Agricultura			
47.43 % de la superficie estatal	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Hordeum sativum</i>	Cebada	Comestible
	<i>Avena sativa</i>	Avena	Comestible, Forraje
	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Comestible

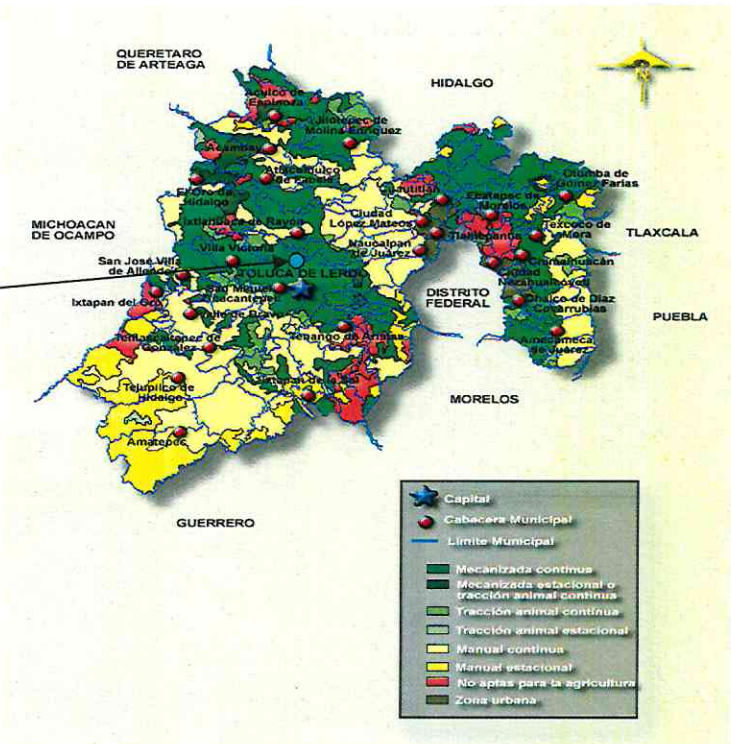
NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.
 FUENTE: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:1 000 000.
 INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación. 1:250 000.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

USO POTENCIAL DEL SUELO

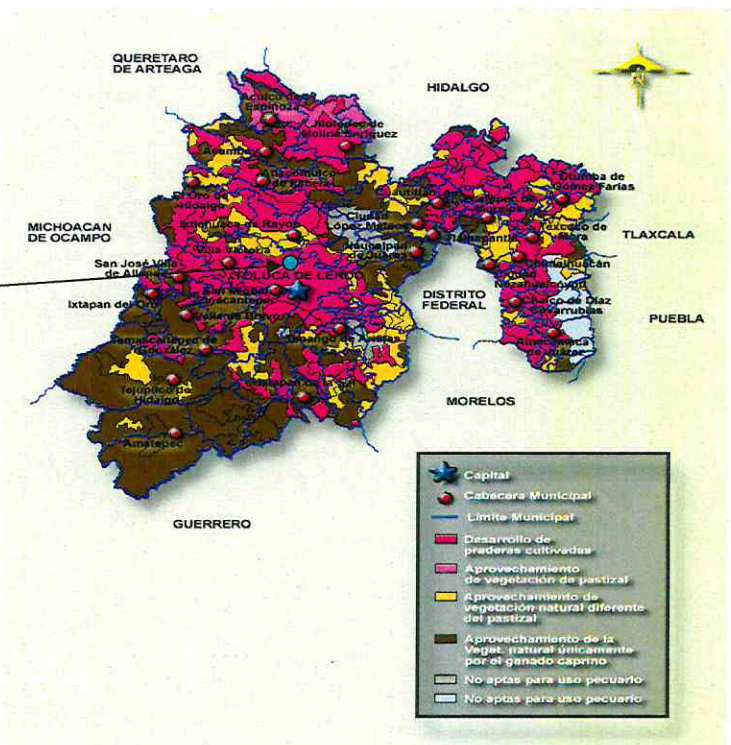
Mapa de Uso Potencial Agrícola

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



Mapa de Uso Potencial Pecuario

ÁREA DONDE OCURRIÓ EL DERRAME



EL USO POTENCIAL Y ACTUAL DEL SUELO AFECTADO ES:

DERECHO DE VÍA FEDERAL (USO AGRICOLA / FORESTAL)



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

USO POTENCIAL DEL SUELO

Concepto	Descripción	Estatal
Uso agrícola	Mecanizada continua	37.14
Uso Pecuario	Para el desarrollo de praderas cultivadas	36.96

FUENTE: INEGI. Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000.
INEGI. Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.

FAUNA

La fauna existente en la zona cercana es escasa y se conforma por animales como: conejos, perros, gatos, ardillas, etc.

ESPECIES DE VALOR COMERCIAL

El área impactada por el derrame de turbosina se encuentra en una zona sin protección, el paso de animales a la zona del derrame es prácticamente nulo, en el área más cercana al derrame, entrevistamos a las personas del lugar y nos confirmaron que no observaron animales enfermos o muertos, lo cual nos hace suponer que las especies de valor comercial no fueron afectadas por el derrame.

ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

No se pudo confirmar la presencia de especies en algún tipo de estatus de protección en el área de estudio, de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo, publicada en el diario oficial de la federación el 30 de diciembre de 2010.

La descripción del sitio contaminado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

DESCRIPCIÓN DE SITIO IMPACTADO Y DE LOS DAÑOS

El sitio impactado se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido Atlacomulco - Toluca, el área impactada se encuentra en un desnivel de - 0.30 metros en relación con la carretera, el tipo de suelo del sitio en estudio es relleno de carretera gravoso arcilloso hasta los 0.40 metros de profundidad, al poniente a aproximadamente 10 metros se observa la presencia de un canal de agua pluvial y a 15 metros se encuentra un sembradío, mismos que no fueron impactados, al oriente se encuentra una gasolinera y comercios a aproximadamente 60 metros, los cuales no fueron afectados, se observa la presencia de líneas de energía eléctrica y señalamientos de fibra óptica que no fueron impactados, no existen redes de telefonía ni ductos de PEMEX, el sitio impactado es derecho de vía, se observa que el uso predominante del suelo es forestal.

El uso actual del sitio contaminado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

USO ACTUAL DEL SUELO EN ESTUDIO

El uso de suelo en el sitio donde ocurrió el derrame accidental de turbosina, se observa que es agrícola / forestal.



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

La ubicación de los cuerpos de agua en el lugar, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

UBICACIÓN DE CUERPOS DE AGUA EN EL LUGAR

Cerca del área impactada a aproximadamente 10 metros existe un canal de agua pluvial, el cual no fue impactado, por lo tanto, no se afectó ningún cuerpo de agua superficial, en lo que respecta a los cuerpos de agua subterránea, estos no fueron impactados, ya que el manto friático se encuentra a más de 25 metros de profundidad y la turbosina derramada, lo más que profundizó fue de 1.00 metro.

Si la autoridad del agua fue informada de algún daño a los cuerpos de agua, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Debido a que no se impactó ningún cuerpo de agua, en este caso no fue necesario dar aviso a las autoridades del agua.

AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE

Una afectación al medio ambiente es cualquier modificación al entorno natural o humano, o de alguno de sus elementos o condiciones, producida directa o indirectamente por actividades humanas o por fenómenos naturales, estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales, como por el hombre. Es así que en el ambiente en el cual nos encontramos existen múltiples alteraciones, que van desde la simple transformación del paisaje hasta el cambio en las condiciones climáticas.

El escenario ambiental existente, se ha ido transformando a través de los diferentes procesos en los cuales los seres vivos han incidido de forma relevante y entre estos en forma especial el ser humano, que ha sido capaz de modificar el entorno en su beneficio.

El impacto por el derrame de turbosina, ocurrió principalmente en el suelo natural.

El área de suelo dañado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

EFFECTOS DEL EVENTO

El derrame de turbosina, tuvo como consecuencia el impacto en un área de aproximadamente 126.00 m² de suelo natural, pertenecientes a derecho de vía.

El Volumen de suelo dañado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La cantidad de suelo impactado por el derrame accidental de turbosina, fue de aproximadamente 126.00 m³.





Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015

REF MR

Nombre y firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

PROMOVENTE DE LA EMPRESA
SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. DE C. V.

CCP. ARQ. VICTOR MANUEL CHAVEZ ALVARADO DELEGADO DE LA SEMARNAT ESTADO DE MEXICO
C. ARMANDO GARCIA ZUÑIGA SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. DE C. V.
ARCHIVO.

Vo. Bo. JMSH 2/10/15

El siguiente **PLAN DE MUESTREO**, es elaborado de acuerdo a lo establecido en el numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana **NOM-138-SEMARNAT/SSA1/2012** y corresponde a la Emergencia Ambiental ocurrida por el derrame accidental de turbosina, a un vehículo propiedad de la empresa **SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. DE C. V.**, en el sitio identificado como Km. 016 + 000 de la carretera Toluca – Palmillas, tramo Toluca – Atlacomulco, Estado de México.

El numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se compone de lo siguiente:

7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización

En caso de derrame o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.

El derrame del hidrocarburo (turbosina) impacto el suelo, de manera que el material derramado quedo impregnado en el suelo natural, estando contenido en dicho sitio, por lo cual se llevaran a cabo trabajos de caracterización y muestreo de suelo para aplicar el método de remediación más conveniente.

7.1 *El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico y contendrá lo siguiente:*

El presente plan de muestreo es elaborado por el responsable técnico que realizara el Estudio de Caracterización y que cumple con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), Artículo 137, fracción II y es:



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

ECOLOGIA 2000, S. A. DE C. V.

Licencia Ambiental Única No. LAU-09/00317-2002

Número de Registro Ambiental (NRA): EDMM01605311

Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados

No. 16-V-20-08 PRORROGA

Privada de Herreros de San Felipe No. 45

Colonia Vasco de Quiroga

Ciudad Morelia

Estado de Michoacán

C.P. 58230

Tels/Fax: 01 (443) 324 2081; 324 2105; 315 0941; 01 800 110 2105

Correo electrónico: contacto@ecologia2000.com.mx

7.1.1 El objetivo

El **objetivo principal** del muestreo del suelo impactado con turbosina en el sitio, es obtener información con la cual podamos determinar las características existentes del área de suelo en estudio.

7.1.2 El lugar y la fecha de elaboración

El presente plan de muestreo fue elaborado en el sitio y fecha indicados en el encabezado del presente escrito.

7.1.3 El nombre y la firma de los responsables de su elaboración

El nombre de la persona responsable de la elaboración y firma del Plan de Muestreo, se menciona en el escrito de presentación del presente documento (página 1 de 18).

7.1.4 La descripción de actividades y los tiempos de ejecución

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 9.2.1, la empresa que realizara el muestreo y análisis de las muestras es "Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V.", por lo cual la técnica de muestreo de suelos que se aplicara es la indicada en la acreditación No. R-0091-009/11, emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. a favor de "Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V.", dicha técnica se identifica como: Muestreo de suelos contaminados con hidrocarburos, NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 7.

El muestreo del suelo se realizara de la siguiente manera:

- a. Con el equipo limpio y descontaminado y utilizando guantes de látex ó nitrilo se procede a realizar el sondeo respectivo en cada punto de muestreo seleccionado, considerando las siguientes observaciones:



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

- i. Para la toma de muestras de suelo, se debe apegar al presente plan de muestreo considerando las indicaciones realizadas por el personal de la Dependencia oficial que verifique el muestreo.
- ii. Se evitara el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipo que permita la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.
- iii. Durante la perforación para la obtención de muestras no se afectaran los acuíferos (en caso de que existan).
- iv. Considerando que el tipo de suelo no es compacto y que las muestras a tomar son superficiales se retirará primeramente todo el material orgánico ajeno al suelo ya formado para posteriormente tomar la muestra de suelo con el uso de cucharillas, pala ó cavahoyos.
- v. Considerando que el tipo de suelo es compacto ó que las muestras a tomar son a profundidad y no solo superficiales, se realizará la perforación ó sondeo a la profundidad deseada con el uso del taladro (perforador) manual (Hand Auger). Desde el momento en que con el taladro manual (Hand Auger) se llegó a la profundidad de muestreo deseada, lentamente y con cuidado de no perder el material contenido en su interior, pues este es el material de interés, se retirará éste mismo del interior del sondeo.
- vi. Debido a que a las muestras **NO SE LES ANALIZARAN COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES** y en cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Numeral 7.3.3.1, se procederá de la siguiente forma:
 1. Si la muestra extraída presenta homogeneidad en cuanto a su textura se envasará directamente del muestreador al frasco de vidrio boca ancha con contratapa o sello de PTFE, utilizando una cucharilla de acero inoxidable y llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.
 2. Si la muestra extraída no presenta homogeneidad en cuanto a su textura (sobre todo en muestras superficiales) se cribará con una malla de +/- 1 mm, con objeto de separar la fracción fina (considerada como suelo) para realizar el análisis.
 3. Si la muestra extraída **NO ES UNIFORME** en cuanto a su textura y además, su contenido de humedad (semisaturada o saturada) **NO** permite hacerla pasar por el tamiz, se procederá a separar manualmente la fracción gruesa como piedras, hierbas secas, basura, producto libre sólido, etc., es decir, elementos que no se



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

consideren suelo; procurando enviar al laboratorio suelo constituido por partículas lo más homogéneas o uniformes posible.

- Una vez separada la fracción fina de la muestra se homogeneizará empleando una bandeja y cucharilla de acero inoxidable y se coloca directamente en un frasco de vidrio limpio, de boca ancha con contratapa o sello de PTFE, llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.

El tiempo durante el cual se realizaran los trabajos de campo, análisis de Laboratorio y de gabinete para la elaboración y entrega del Estudio de Caracterización y Programa de Remediación en la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA)), en la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR) de la SEMARNAT y en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del Estado de México, se tiene programado llevar a cabo a partir del día 27 de octubre, hasta el día 9 de diciembre del año 2015, de acuerdo al siguiente programa calendarizado de actividades:

Mes		Oct/15	Nov / 2015		Dic / 2015
Concepto	Día	27	24	Del 17 al 30	Del 2 al 9
Caracterización del sitio y muestreo de suelo en estudio con laboratorio acreditado y aprobado, en presencia de personal designado por la Dependencia Oficial que verifique el muestreo.					
Recepción de los resultados de laboratorio acreditado por la EMA y aprobado por la PROFEPA.					
Trabajo de gabinete para la elaboración del Estudio de Caracterización del sitio.					
Fecha programada de entrega del Estudio de Caracterización en las oficinas de la ASEA, la DGGIMAR y la PROFEPA Estado de México.					

7.1.5 La definición de las responsabilidades del personal involucrado en cada actividad.

Las responsabilidades del personal que estará presente durante el muestreo del suelo impactado por el derrame de turbosina, serán:

- Personal de la Dependencia oficial correspondiente, quienes verificaran la toma de muestras de suelo en el sitio en estudio.



Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

- b) Personal de la empresa SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. DE C. V., como responsable del derrame y Representante Legal, atendiendo y proporcionando información al personal de la Dependencia oficial correspondiente que verifique el muestreo.
- c) Personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., como testigo del evento y como responsable técnico que elabora el Estudio de Caracterización.
- d) Personal de Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., quien se encuentra debidamente Acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. y Aprobado por la PROFEPA, realizando la toma de muestras del suelo en el sitio en estudio.

7.1.6 *Las características del sitio de muestreo consideradas para la planeación del muestreo*

El sitio donde se realizara el muestreo de suelo, se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido Atlacomulco - Toluca, se impactó un área de suelo natural, la cual se encuentra en un desnivel de - 0.30 metros en relación con la carretera, el tipo de suelo en el sitio en estudio es relleno de carretera gravoso arcilloso hasta los 0.40 metros de profundidad, al poniente a aproximadamente a 10 metros, se observa presencia de un canal de agua pluvial y a 15 metros se encuentra un sembradío, mismos que no fueron impactados, al oriente se encuentra una gasolinera y comercios a aproximadamente 60 metros, los cuales no fueron afectados, se observa la presencia de líneas de energía eléctrica y señalamientos de fibra óptica, que no fueron impactados, no existen redes de telefonía, ni ductos de PEMEX, el sitio impactado es derecho de vía, se observa que el uso predominante del suelo es forestal.

7.1.7 *La superficie del polígono del sitio*

El polígono del sitio en estudio cuenta con una superficie total de aproximadamente 126.00 m².

7.1.8 *La superficie de la zona o zonas de muestreo*

El área de suelo natural en la cual se aplicara el muestreo, cuenta con una superficie en estudio de forma rectangular, siendo de las siguientes medidas:

AREA DE SUELO NATURAL IMPACTADA			
Area No.	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)
A-1	45.00	2.80	126.00
AREA TOTAL EN ESTUDIO = 126.00 m²			



Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

7.1.9 Los hidrocarburos a analizar en función del contaminante (TABLA 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012)

Debido a que conocemos que el suelo fue impactado con la turbosina derramada, los parámetros a determinar y los métodos analíticos a emplear en las muestras de suelo que se tomaran en el área en estudio son:

TABLA 1.- Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante

Fracción de Hidrocarburos	Método Analítico
Media (HFM)	NMX-AA-145-SCFI-2008
Hidrocarburos Específicos (HAP)	
Benzo(a)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo(a,h)antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(a)antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(b)fluoranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(k)fluoranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Humedad	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008

Además se tomaran muestras de suelo testigo (blanco) en un área no impactada, aledaña al sitio en estudio, los parámetros a determinar y los métodos analíticos a emplear en las muestras de suelo testigo son los siguientes:

pH	EPA 9045D-2004
Humedad	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008

7.1.10 El método bajo el cual se diseñó el plan de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos)

Considerando que conocemos que se derramo turbosina, la cantidad derramada, que además se tiene información sobre el área de suelo en estudio y que se trata de un derrame reciente, se llevara a cabo un muestreo dirigido sobre la superficie impactada, tomando además muestras de suelo testigo en un área aledaña no impactada.



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

7.1.11 El tipo de muestreo (aleatorio, aleatorio simple, sistemático, estratificado, entre otros)

Dado que conocemos las características del sitio y que es evidente la mancha contaminante, en el sitio impactado por la turbosina el tipo de muestreo que se aplicara es el muestreo dirigido a juicio de experto.

7.1.12 El número de puntos de muestreo, el número de muestras incluyendo las muestras para el aseguramiento de la calidad y su volumen

En este caso y considerando lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, numeral 7.2.3 Tabla 4, el número mínimo de puntos de muestreo establecido para un suelo impactado con un área de aproximadamente 126.00 m², (menor de 0.1 ha) es de 4 puntos, razón por la cual y con conocimiento de la superficie en estudio, tomaremos 4 muestras de suelo en el área impactada y como medida de aseguramiento de calidad, se tomara una muestra duplicada, determinando Hidrocarburos Fracción Media, HAP y Humedad.

Así mismo, se tomaran 2 muestras de suelo testigo en un área no contaminada aledaña al sitio en estudio, a las cuales se les determinara el pH y la Humedad.

La cantidad de suelo que se tomara de cada punto de muestreo y que se requiere para determinar los análisis en función del producto contaminante es de 125 ml.

7.1.13 La justificación para la ubicación de los puntos de muestreo y para la profundidad de la perforación, los criterios utilizados y la selección de la técnica de muestreo (manual o mecánica)

Debido a que en el sitio impactado ya se encuentra contenido el contaminante, la ubicación de los puntos de muestreo será en puntos donde se obtenga una representatividad del sitio en estudio, por lo cual los puntos de muestreo propuestos, son los indicados en el plano del sitio, anexo a este plan de muestreo, estos puntos de muestreo de suelo están ubicados en puntos definidos en base a las observaciones realizadas durante la visita de reconocimiento llevada a cabo por personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V.

Las profundidades propuestas de acuerdo a las observaciones realizadas en el sitio por personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., son a las cuales se obtendrán muestras representativas del sitio en estudio, siendo de acuerdo al siguiente recuadro:



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (m)	Parámetros a Determinar	Coordenadas Geográficas en UTM	
			X	Y
S-1-T AREA NO IMPACTADA	0.50	pH y Hum.	14Q 0424930	UTM 2145797
S-2-T AREA NO IMPACTADA	0.40	pH y Hum.	14Q 0424901	UTM 2145871
S-3 AREA IMPACTADA	0.40	HFM, HAP y Hum.	14Q 0424908	UTM 2145853
S-4 AREA IMPACTADA	0.40	HFM, HAP y Hum.	14Q 0424912	UTM 2145842
S-5 AREA IMPACTADA	0.50	HFM, HAP y Hum.	14Q 0424917	UTM 2145830
S-6 AREA IMPACTADA	0.60	HFM, HAP y Hum.	14Q 0424921	UTM 2145819
S-6 AREA IMPACTADA DUPLICADA	0.60	HFM, HAP y Hum.	14Q 0424921	UTM 2145819

HFM = Hidrocarburos Fracción Media.
HAP = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.
Hum. = Humedad

NOTA: Los puntos de muestreo son propuestos y para llevar a cabo la toma de muestras de suelo se deben considerar las observaciones realizadas por el personal de la Dependencia oficial correspondiente que verifique el muestreo de suelo, así mismo, en caso de que algún punto de muestreo haya sido reubicado, se requiere justificar y documentar el motivo por el cual fue necesario realizar el cambio del lugar propuesto.

La técnica de muestreo que se aplicara en el sitio donde se tomaran las muestras de suelo, considerando las características del lugar, es la descrita en el numeral 7.1.4 e incluye la toma de muestras con un perforador manual.

7.1.14 Los planos georreferenciados en coordenadas UTM, tamaño del plano mínimo 60 cm x 90 cm, en los cuales se indique la superficie del polígono del sitio, la ubicación de puntos de muestreo, las vías de acceso al sitio, así como edificaciones y estructuras en el sitio

Se anexa al presente plan de muestreo, el plano correspondiente que contiene la información requerida en este punto, como es la superficie del polígono del sitio en estudio por el derrame accidental de turbosina, así como la ubicación de los puntos de muestreo, la profundidad a la que se tomaran las muestras, las vías de acceso al sitio, edificaciones y otras consideraciones relevantes.

7.1.15 El equipo de muestreo a utilizar

El equipo de muestreo que utilizara el laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras de suelo es el siguiente:

- a. Perforador manual (Hand Auger).
- b. Cucharilla de acero inoxidable



Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

- c. Palita de acero inoxidable.
- d. Geoposicionador para ubicar los puntos de muestreo.
- e. Material para el lavado del equipo de muestreo como son: artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc), agua potable, detergente ambiental biodegradable (Alcanox, Micro 90 ó Extran, liqui-nox).

7.1.16 El procedimiento de lavado del equipo

Para llevar a cabo el lavado del equipo utilizado durante la toma de muestras de suelo en el sitio en estudio por el derrame de turbosina, se realizara de la siguiente manera:

1. Primer Tiempo: Consiste en remover todos los residuos de suelo impregnados en los equipos con el uso de artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc.) y utilizando agua potable con detergente ambiental biodegradable (p.e. Alcanox, Micro 90, Extran, Liqui-nox, etc.) ó cualquier detergente equivalente que esté libre de fosfatos. Este puede sustituirse si el equipo de muestreo no va a utilizarse para muestrear fósforo o compuestos fosforados.
2. Segundo Tiempo: Se remueven los remanentes de suelo en el equipo, también con artículos de limpieza y utilizando agua desionizada con detergente ambiental; después se enjuaga con agua desionizada para remover el detergente ambiental del equipo.
3. Tercer Tiempo: El tercer tiempo consiste en el enjuague final del equipo, de nueva cuenta con agua desionizada y se procede a secarlo.
4. Este procedimiento de limpieza de tres tiempos se aplica a todas y cada una de las herramientas utilizadas en cada punto de muestreo (Perforador manual, tamiz con malla de + / - 1 mm, bandeja de acero inoxidable, cucharilla de acero inoxidable y palita de acero inoxidable).
5. Al final de la toma de muestras de la manera ya mencionada, se lavan todas y cada una de las herramientas utilizadas durante el muestreo del suelo.

7.1.17 Los tipos de recipientes, la identificación, la preservación y el transporte de las muestras

De acuerdo al hidrocarburo derramado que es turbosina, el tipo de recipiente a utilizar y la preservación de las muestras será según lo establecido en la Tabla 5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la cual indica que se debe utilizar lo siguiente:

TABLA 5.- Recipientes para las muestras y temperatura de preservación por tipo de parámetro



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

Parámetro	Tipo de Recipiente	Temperatura de Preservación (° C)
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o Cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4
HAP		4

Nota 3:

1. El tiempo máximo de conservación se refiere al lapso que no debe ser excedido desde que se toma la muestra hasta que se realiza la extracción del analito de interés (para el caso de HAP e HFM) o del análisis del mismo (para el caso de HFP, BTEX e HFL).
2. Para el caso de los HAP, las muestras deben protegerse de los efectos de la luz solar mediante algún tipo de envoltura opaca.
3. Cuando la consistencia de la muestra no permita el uso de cartucho, se permitirá el uso de frascos de vidrio de boca ancha, con contratapa o sello de PTFE.

En lo que corresponde a las muestras de suelo testigo, estas se tomarán en frascos de vidrio boca ancha con tapa y sello de PTFE de 125 ml de capacidad.

La identificación de cada una de las muestras, se realizará inmediatamente después de la toma de las mismas, con una etiqueta autoadherible que contendrá la siguiente información:

- I. Identificación de la muestra.
- II. Lugar de muestreo
- III. Fecha del muestreo
- IV. Hora del muestreo
- V. Nombre o iniciales del muestreador
- VI. Parámetros a determinar

Así mismo, inmediatamente después de colocar la etiqueta, a cada muestra se le colocará un sello de seguridad para evitar interpretaciones de manipulación de las muestras antes de la entrega en Laboratorio.

La preservación de las muestras de suelo tomadas, se realizará colocándolas dentro de una hielera y se utilizará hielo para preservarlas a 4 °C a partir de la toma hasta la entrega en el laboratorio para su análisis.

El transporte de las muestras de suelo preservadas, se realizará vía terrestre desde el sitio de muestreo hasta las instalaciones de la empresa Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., en un vehículo automotor propio de la empresa.

7.1.18 Las medidas y equipo de seguridad



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

Las medidas de seguridad que se aplicaran en el momento del muestreo son las siguientes:

1. Las medidas de seguridad a aplicar en el lugar donde se realizara el muestreo, son de acuerdo al sitio en estudio que se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido Atlacomulco – Toluca, el cual presenta una superficie con un desnivel de -0.30 metros en relación con la carretera, por lo tanto, se utilizaran conos color naranja y banderines de señalamiento para delimitar el lugar de trabajo, en caso de requerirse se auxiliara de un banderero para controlar el tráfico vehicular, además el personal utilizara botas de seguridad, casco de seguridad y chaleco reflejante, las personas participantes en el muestreo de suelo, estacionaran su vehículo a un lado de la carretera.
2. El personal que realizara el muestreo del suelo y debido a que el sitio impactado se encuentra del lado derecho de la carretera, utilizara el equipo de seguridad requerido para el sitio en cuestión, siendo: botas de seguridad, overol o traje tivec, guantes de latex o nitrilo.

7.1.19 Las medidas de aseguramiento de la calidad del muestreo incluyendo la cadena de custodia.

Como medidas de aseguramiento de la calidad durante el muestreo de suelo, se realizara lo siguiente:

- a) Se utilizaran recipientes nuevos libres de contaminación.
- b) Entre cada toma de muestra se lavara el equipo de muestreo utilizado con detergente biodegradable y agua con el fin de evitar el potencial de la contaminación cruzada.
- c) Durante la toma de muestras, se considerara tomar una muestra duplicada.
- d) Inmediatamente después de tomar cada muestra, estas se identificaran con una etiqueta y se les colocara un sello de seguridad para evitar manipulaciones previas al manejo en laboratorio.
- e) Las muestras se colocaran en una hielera para ser preservadas durante su transporte al laboratorio.
- f) Se llenara la cadena de custodia correspondiente y se firmara por los involucrados.

7.1.20 El procedimiento para el registro de incidencias y desviaciones al plan de muestreo

En caso de que exista alguna incidencia o desviación durante el muestreo de suelo, estas se describirán en el Acta de Inspección, Acta Circunstanciada o Minuta de Trabajo que levante el personal de la Dependencia oficial que verifique la toma de muestras, anotando de manera detallada la justificación del evento ocurrido, además el personal de la empresa Ecología 2000,



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

S. A. de C. V., indicara en el Acta Circunstanciada que elabore de las actividades por el muestreo realizado, los detalles y motivos que ocasionaron las incidencias o desviaciones al plan de muestreo.

7.1.21 *La recopilación de los antecedentes históricos sobre las actividades y sucesos que originaron la posible contaminación, cuando se trate de un pasivo ambiental*

Este apartado no aplica, debido a que el evento en cuestión es una EMERGENCIA AMBIENTAL y no se trata de un pasivo ambiental

7.1.22 *Los elementos geológicos e hidrogeológicos del sitio, cuando se trate de pasivos ambientales, y el caso lo amerite*

Este apartado no aplica, debido a que el evento en cuestión es una EMERGENCIA AMBIENTAL y no se trata de un pasivo ambiental.

7.2 *Lineamientos para el muestreo.*

La persona encargada de realizar el muestreo de suelo deberá tomar algunas consideraciones al respecto.

Antes de efectuar el muestreo de suelo deberán verificarse lo siguiente:

- a) Las características del sitio.
- b) Las condiciones del equipo de muestreo a utilizar.
- c) Que el tipo de envase a utilizar sea el adecuado de acuerdo a las determinaciones a realizar.
- d) Las muestras no deben ser expuestas innecesariamente al aire, la luz, humedad y otros factores que puedan alterarla.
- e) Contar con las etiquetas necesarias.
- f) Verificar que se cuente con el material necesario para preservar las muestras tomadas.
- g) Llenar de forma adecuada la cadena de custodia correspondiente

7.2.1 *Se debe aplicar el método de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos) que permita delimitar la distribución horizontal y vertical de los contaminantes en el suelo.*

En este caso en particular, el método de muestreo a aplicar es el método de muestreo dirigido, debido a que durante la visita de reconocimiento llevada a cabo por personal de Ecología 2000, S. A. de C. V., se tomaron datos de las condiciones del sitio como son el área, la profundidad, las características geográficas del sitio, la afectación al suelo, flora y fauna.

7.2.2 *Se debe tomar como mínimo el número de puntos de muestreo en superficie establecidos en la TABLA 4.*



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

Como ya se mencionó en el numeral 7.1.12 y considerando lo establecido en la TABLA 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, el número de puntos de muestreo según el área de suelo en estudio que es menor de 0.1 ha, es de 4 puntos de muestreo.

Además como medida de aseguramiento de calidad, se tomara una muestra de suelo duplicada, tal como lo establece el numeral 7.2.8 de la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.

7.2.3 *La selección de los puntos de muestreo debe considerar las características del sitio.*

Respecto a lo indicado en este numeral, se consideró el número mínimo de puntos de muestreo a tomar, tal como se indicó en los numerales 7.1.12 y 7.2.2, y las características del sitio en estudio.

7.2.4 *La toma de muestras se debe apegar al plan de muestreo elaborado, las desviaciones al mismo se deben justificar y documentar.*

Se sugiere realizar la toma de muestras de suelo de acuerdo a lo indicado en el presente plan de muestreo, además, en caso de existir alguna incidencia o que sea necesario modificar lo ya establecido en el plan de muestreo, se deben justificar detalladamente las desviaciones realizadas en el momento de llevar a cabo el muestreo, levantando una constancia por escrito de los hechos y firmando los involucrados.

7.2.5 *Las muestras de suelo deben ser simples.*

En este caso por tratarse de un derrame de turbosina, las muestras de suelo que se tomaran en el sitio en estudio para determinarles Hidrocarburos Fracción Media, HAP y Humedad serán muestras simples (de un solo punto de muestreo).

7.2.6 *En el muestreo estadístico no se debe tomar muestras en los mismos puntos que los utilizados en el muestreo dirigido.*

Debido a que se conocen las características del sitio en estudio, la cantidad de producto derramado y la superficie de suelo en estudio, el muestreo a realizar en este caso es un muestreo dirigido a juicio de experto, y no se aplicara el muestreo estadístico.

7.2.7 *Evitar el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.*

Durante la toma de muestras de suelo, al momento de realizar la perforación para obtener las muestras, no se utilizara ningún tipo de fluido para evitar la contaminación a los acuíferos, en caso de que existan.

Los equipos a utilizar durante el muestreo de suelo son los ya indicados en el numeral 7.1.15.



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

Los recipientes en los cuales se envasaran las muestras tomadas, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tal como se indica en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

Para evitar el potencial de la contaminación cruzada durante el muestreo de suelo, el equipo de muestreo utilizado se lavara con detergente ambiental biodegradable y se enjuagara con agua, entre cada toma de muestra, de acuerdo al procedimiento indicado en el numeral 7.1.16 del presente plan de muestreo.

7.2.8 *Como una medida de aseguramiento de calidad, se colectará y analizará una muestra duplicada de campo por cada diez muestras tomadas. Para superficies menores a 0.3 ha, también se debe coleccionar como mínimo una muestra duplicada de campo.*

En este caso la superficie de suelo impactada por la turbosina es menor de 0.1 ha, por lo cual durante la toma de muestras de suelo, se tomara una muestra duplicada, tal como se indica en los numerales 7.1.12 y 7.2.2 de este plan de muestreo.

7.2.9 *En los casos en que se sospeche la presencia de hidrocarburos ajenos al problema de contaminación que se esté evaluando, se podrán tomar muestras que sirvan para establecer niveles de fondo.*

Durante la visita de reconocimiento llevada a cabo por personal de Ecología 2000, S. A. de C. V., en el sitio en estudio, no se observó la presencia de algún hidrocarburo o material ajeno al problema por lo cual en este caso no se requiere tomar muestras de fondo en el sitio.

7.2.10 *Cuando se pueda recuperar una muestra de un producto contaminante desconocido, debe entregarse al laboratorio para su identificación.*

En el sitio donde se realizara el muestreo de suelo, el producto derramado es un hidrocarburo (turbosina) que se encuentra listado en la TABLA 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, por lo que en este caso, conociendo sus características y por no existir producto en estado líquido, no se requiere recuperar una muestra del mismo.

7.3 *Especificaciones sobre la integridad, identificación y manejo de las muestras.*

La integridad de una muestra es una cualidad que se debe conservar entre la toma de la muestra y el análisis en laboratorio para evitar alteraciones en la determinación del parámetro requerido.

La identificación de las muestras se debe realizar con códigos que identifiquen claramente la muestra en cuestión, utilizando un sistema de identificación que garantice que las muestras no se confundan al momento de realizar los registros.

Durante el manejo de las muestras se deben tomar las máximas precauciones utilizando los materiales y el equipo adecuado para evitar la alteración de los parámetros a determinar.



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

7.3.1 *Para seleccionar el recipiente apropiado deben observarse las especificaciones contenidas en la TABLA 5 de esta norma.*

Los recipientes a utilizar para la toma de muestras de suelo son los indicados en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo y se determinaron en base a lo establecido en la TABLA 5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

7.3.2 *Los recipientes deben ser nuevos o libres de contaminantes.*

Para la toma de muestras de suelo se utilizarán recipientes nuevos libres de contaminación, mismos que garantizarán resultados confiables durante la determinación de los parámetros requeridos

7.3.3 *Cuando se requiera analizar hidrocarburos de fracción ligera y BTEX, la muestra debe tomarse de preferencia en recipientes independientes.*

En esta ocasión el material contaminante es el hidrocarburo turbosina, por lo cual a las muestras se les determinarán Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y Humedad, por lo tanto, para este caso lo indicado en este punto no aplica.

7.3.3.1 *Cuando se tengan que utilizar frascos, se deberán tomar las muestras de tal manera que el frasco sea llenado al tope o a la capacidad total del recipiente, sin dejar espacio.*

En esta ocasión las muestras se colectarán en frascos de vidrio boca ancha con contratapa o sello de PTFE y como ya se mencionó en el numeral 7.1.4 del presente plan de muestreo, al momento de tomar las muestras, los recipientes utilizados se llenarán hasta el tope, evitando dejar espacios vacíos.

7.3.4 *Los recipientes con muestras deben ser sellados y etiquetados inmediatamente después de haber sido tomada la muestra y entregados para su análisis a un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

Cuando el personal del laboratorio que realizara la toma de muestras, lleve a cabo la recolección de cada muestra, al momento, le colocara el sello y etiqueta correspondiente.

El laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras y el análisis de las mismas, es Laboratorios ABC Química, Investigación y Análisis, S. A. de C. V., que cuenta con la Acreditación No. R-0091-009/11 en la rama RESIDUOS, otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. y con las Aprobaciones No. PFFA-APR-LP-RS-002MS/2014 y PFFA-APR-LP-RS-002A/2014, otorgada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

7.3.4.1 *No se debe analizar muestras cuyos sellos hayan sido violados.*



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

El laboratorio al momento de recibir las muestras, verificara que los sellos que se utilizaron durante la toma de muestras, para la identificación y seguridad de las mismas, no hayan sido violados y procederá al análisis de dichas muestras.

En caso de que el personal de laboratorio que recibe las muestras observe alguna anomalía en los recipientes contenedores, deberá reportarlo a su jefe inmediato y tomaran las acciones correspondientes para investigar lo sucedido, informando a la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V. de las anomalías encontradas.

En base al reporte proporcionado por el Laboratorio, la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., informara a la Dependencia oficial correspondiente que verifico la toma de muestras y propondrá un plan de acción.

7.3.4.2 *Todos los sellos deben contar con el número o clave única de la muestra.*

Las etiquetas y los sellos de seguridad que se colocan en las muestras de suelo tomadas en el sitio donde se llevó a cabo el muestreo, cuentan con una clave única de la identificación de la muestra, así mismo, la información adicional para la identificación de las muestras es la indicada en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

7.3.4.3 *Todas las etiquetas deben contar con la siguiente información como mínimo: fecha y hora en que se tomó la muestra, número o clave única, la cual debe ser la misma que la del sello de la muestra y las iniciales de la persona que tomó las muestras, las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia.*

Como ya se mencionó en el numeral anterior, la identificación de cada una de las muestras, se realizara inmediatamente después de la toma de las mismas y la etiqueta autoadherible que se coloca en cada muestra contiene la información señalada en el numeral 7.1.17 de este plan de muestreo, siendo la siguiente:

- I. Identificación de la muestra.
- II. Lugar de muestreo
- III. Fecha del muestreo
- IV. Hora del muestreo
- V. Nombre o iniciales del muestreador
- VI. Parámetros a determinar

7.4 *La cadena de custodia debe contener como mínimo la siguiente información:*

La Cadena de Custodia es el documento mediante el cual se registra el control de los movimientos de las muestras, desde su recolección, transportación, hasta su ingreso en laboratorio.

De acuerdo a lo señalado en este numeral de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la Cadena de Custodia debe contener al menos la siguiente información:



ecología 2000

Morelia, Mich., a 02 del mes de octubre del año 2015
REF MRM 459/15

- 1) El nombre de la empresa y responsable del muestreo.
- 2) Los datos de identificación del sitio de muestreo.
- 3) La fecha y hora en que se tomó la muestra y el nombre completo y las iniciales de la persona que la tomó.
- 4) El número o clave única de cada muestra.
- 5) Nombre del laboratorio que recibe las muestras.
- 6) Las determinaciones analíticas requeridas para cada muestra.
- 7) El número de envases consignados.
- 8) La identificación de las personas que participan en las operaciones de entrega y recepción en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha, hora y firma de los participantes.
- 9) La temperatura y condiciones de preservación en las que se reciben las muestras.
- 10) Observaciones en caso de que se requieran.



Suelo afectado

Área	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
A.1	45.00	2.60	116.00
Área total afectada = 126.00 m²			

LIBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (cm)	Parámetros a Determinar	coordenadas geográficas en UTM
			X
S-11 Área no impactada	0.50	pH y Hum.	140 0424901 UTM 2148797
S-12 Área no impactada	0.40	pH y Hum.	140 0424901 UTM 2148871
S-3 Área impactada	0.40	PH, HAP y Hum.	140 0424956 UTM 2148563
S-4 Área impactada	0.40	PH, HAP y Hum.	140 0424952 UTM 2148642
S-5 Área impactada	0.50	PH, HAP y Hum.	140 0424917 UTM 2148330
S-6 Área impactada	0.60	PH, HAP y Hum.	140 0424921 UTM 2148619



- SIMBOLOGIA
- AREA IMPACTADA
 - NIVELES
 - PUNTOS DE MUESTREO PROPUESTOS
 - PUNTO DE IMPACTO

NOTA:
Las coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en UTM, se tomaron con un equipo GPS etrex marca GARMIN el día 21 de septiembre de 2015 y las muestras se tomaran en la fecha que se tenga programada.

EMPRESA QUE DERRAMA
SERVICIO PÚBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S.A. DE C.V.

EMPRESA QUE REALIZA LA CARACTERIZACIÓN
ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.

PLANO TOPOGRAFICO

PUNTOS DE MUESTREO PROPUESTOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN POR EL DERRAME DE TURBOSINA EN EL KM. 16+300 DE LA AUTOPISTA TOLUCA - PALMILLAS, TRAMO TOLUCA - ATLACOMULCO, ESTADO DE MEXICO.

ES: 1:500 ACUÑADOS: MRS FECHA: 1 OCTUBRE 2015



LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-1	FOLIO: 867758	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

DATOS DE RECEPCION DE LA MUESTRA

FECHA Y HORA:	27 de Octubre del 2015 14:00
No. FRASCOS:	1
PRESERVACION ADECUADA:	SI

OBSERVACIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA:

MUESTRA TOMADA EN KM. 016+000 DE LA CARRETERA TOLUCA-PALMILLAS, TRAMO TOLUCA-ATLACOMULCO, ESTADO DE MEXICO.

RESULTADOS DE ANALISIS EN LABORATORIO

AA	PARAMETRO	METODO ANALÍTICO	UNIDADES	RESULTADO	D	LDM	LPC	ANALIZADO	
								FECHA	AN
1,16	HUMEDAD	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008	%	10,4	1	0,5	***	29/10/15	MEV
	pH EN SUELOS								
1	pH	EPA 9045D-2004	U pH	6,89	1	NA	NA	29/10/15	MLI
B	TEMPERATURA (ANÁLISIS DE pH)	EPA 9045D-2004	° C	25,0	1	NA	NA	29/10/15	MLI

OBSERVACIONES ANALITICAS:

NINGUNA

NOTAS EXPLICATIVAS PARA MEJOR INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

D: Dilución efectuada a la Muestra	NA: No aplica	AA: Prueba Acreditada o Aprobada (ver Tabla siguiente)	AN: Clave del Analista que realizó la prueba
ND: Significa que el resultado del analito es un valor menor al expresado en la celda LDM. Otra forma de expresión es <LDM.			NE: Análisis No Efectuado

- Para calcular la Cantidad Mínima Detectable en la muestra analizada, se debe multiplicar el LDM por la dilución efectuada (D)
- Si el resultado es mayor que el Límite de Detección del Método (LDM) y menor que el Límite Práctico de Cuantificación (LPC), debe ser tomado como estimado
- Cuando en la columna LPC se expresa ***, significa que el valor reportado corresponde a la Cantidad Mínima Detectable, LDM no aplica para este Método.
- En los casos en los que se reportan métodos alternos estos han sido Autorizados por la dependencia correspondiente y de acuerdo al Art. 49 de la LFMN.
 - (I) Análisis realizada con el Método Alterno acreditado y autorizado. Método Fuente no acreditado, se reporta sólo con fines informativos.
 - (II) Análisis realizado con el Método Alterno autorizado. Ambos Métodos (Fuente y Alterno) se encuentran acreditados.
- Los valores de las Incertidumbres Expandidas de cada uno de los parámetros reportados en este informe se encuentran a su disposición previa solicitud.

DECLARACIONES

- Este informe de Pruebas no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita y firmada por la dirección General.
- Los resultados de las pruebas reportadas fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados, y solo afectan a la muestra sometida a prueba.



LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACION Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.


JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-1	FOLIO: 867758	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

RECONOCIMIENTOS LEGALES (Actualizado al 16 de Octubre 2015)

DEPENDENCIA O INSTITUCION	AA	LABORATORIO QUE REALIZO LA PRUEBA Y No. DE ACREDITACION, APROBACION Y/O AUTORIZACION	
	1	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Número de acreditación N° AG-096-029/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Agua Número de acreditación N° A-027-001/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-01 - Rama Alimentos Número de acreditación N° R-0091-009/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Residuos Número de acreditación N° FF-0102-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-19 - Rama Fuentes Fijas	
	2	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Acreditación N°AG-072-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-09 - Rama Agua	
	3	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Acreditación N°AG-096-029/11 S1. Fecha de Acreditación 2014-03-25 - Rama Agua	
	4	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Acreditación N° A-0352-029/12 - Fecha de acreditación 2012-02-16 - Rama Alimentos	
	5	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Acreditación N° AG-0083-012/11 - Fecha de acreditación 2011-09-01 - Rama Agua	
	6	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° AG-176-031/12 - Fecha de acreditación 2012-12-10 - Rama Agua	
	19	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° A-188-016/12 - Fecha de Acreditación 201-12-11 - Rama Alimentos	
	21	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Acreditación No. FF-0020-001/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-24 - Rama Fuentes Fijas. Acreditación No. AL-0035-004/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-07 - Rama Ambiente Laboral. Acreditaciones otorgadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, AC bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025-2005): *Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración*	
	COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS	7	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-12-14 - Vigencia del 2014-02-13 al 2016-02-13 - Rama Alimentos
		8	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-19-13 - Vigencia del 2013-06-13 al 2015-06-13 - Rama Alimentos
		9	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-56-14 - Vigencia del 2014-11-13 al 2016-11-13 - Rama Alimentos.
		10	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Número TA-96-11 - Vigencia del 2011-12-08 al 2013-12-08 Renovación en Trámite - Rama Alimentos
	COMISION NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA)	11	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación N° CNA-GCA-1231 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
		12	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Aprobación N° CNA-GCA-1223 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-02-26 - Rama Agua
		13	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Aprobación N° CNA-GCA-1225 - Vigencia del 2015-08-13 al 2016-05-21 Rama Agua
		14	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Aprobación N° CNA-GCA-1230 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
		15	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Aprobación N° CNA-GCA-1236 - Vigencia del 2015-09-08 al 2016-11-26 - Rama Agua
	PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE (PROFEPA)	16	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MS/2014 - Vigencia del 2014-06-23 al 2018-06-23 - Rama Suelos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MR/2014 - Vigencia 2014-06-19 al 2018-06-19 - Rama Residuos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002A/2014 - Vigencia 2014-06-11 al 2018-06-11 - Rama Suelos y Residuos (Análisis)
		22	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. PFFA-APR-LP-FF-07/2013 - Vigencia del 2013-05-08 al 2016-02-24
	GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL	17	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, D.F. Registro N° PADLA/DF/CA/038/AAR - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NADF -015-Agua-2009 - Rama Agua Registro N° PADLA/DF/CA/038/AGC - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NOM -085-SEMARNAT-2011 - Rama Fuentes Fijas
	GOBIERNOS DEL ESTADO DE MEXICO Y QUERÉTARO	18	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Registro N° MEX/QRO/REDL60/AEA/MER/2012-2013 - Vigencia del 2012-04-01 al 2013-04-01 - Rama Fuentes Fijas Los Gobiernos del Estado de México y Querétaro no han vuelto a publicar una Convocatoria para reformar parte de la Red de Laboratorios Ambientales. La última Convocatoria fue el 2011-11-29. Se desconoce si se emitirá una nueva Convocatoria.
GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	20	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Registro N° SPA-LAMB-002/04 - Vigencia del 2015-05-28 a la próxima Convocatoria - Rama Fuentes Fijas y Agua	
Notas para casos especiales	23	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. LPSTPS-029/14 - Vigencia a partir de 2014-10-15	
	A	Prueba no acreditada ni autorizada o aprobada por alguna institución o dependencia, sin embargo el análisis se realiza de acuerdo a los requerimientos marcados en nuestro Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Responsabilidad Social y Tecnología, el cual está basado en la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.	
	B	Parámetro que por ser una preparación de muestra no requiere ser acreditado ni aprobado o autorizado de acuerdo con los procedimientos internos tanto de la ema a.c., como de las respectivas dependencias gubernamentales. Estas preparaciones son parte del proceso analítico.	
	C	El resultado reportado en este parámetro proviene de un cálculo que involucra resultados de otros parámetros que si fueron analizados en la muestra. No se indica ningún reconocimiento oficial ya que esto aplica sólo para los parámetros que se cuantifican a través de una prueba.	

Los resultados de las pruebas reportadas fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados.

Nombre y firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP



LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACION Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-2	FOLIO: 867759	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

DATOS DE RECEPCION DE LA MUESTRA

FECHA Y HORA:	27 de Octubre del 2015 14:00
No. FRASCOS:	1
PRESERVACION ADECUADA:	SI

OBSERVACIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA:

MUESTRA TOMADA EN KM. 016+000 DE LA CARRETERA TOLUCA-PALMILLAS, TRAMO TOLUCA-ATLACOMULCO, ESTADO DE MEXICO.

RESULTADOS DE ANALISIS EN LABORATORIO

AA	PARAMETRO	METODO ANALÍTICO	UNIDADES	RESULTADO	D	LDM	LPC	ANALIZADO	
								FECHA	AN
1,16	HUMEDAD	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008	%	ND	1	0,5	***	29/10/15	MEV
	pH EN SUELOS								
1	pH	EPA 9045D-2004	U pH	6,91	1	NA	NA	29/10/15	MLI
B	TEMPERATURA (ANÁLISIS DE pH)	EPA 9045D-2004	° C	25,0	1	NA	NA	29/10/15	MLI

OBSERVACIONES ANALITICAS:

NINGUNA

NOTAS EXPLICATIVAS PARA MEJOR INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

D: Dilución efectuada a la Muestra	NA: No aplica	AA: Prueba Acreditada o Aprobada (ver Tabla siguiente)	AN: Clave del Analista que realizó la prueba
ND: Significa que el resultado del analito es un valor menor al expresado en la celda LDM. Otra forma de expresión es <LDM.			NE: Análisis No Efectuado

- Para calcular la Cantidad Mínima Detectable en la muestra analizada, se debe multiplicar el LDM por la dilución efectuada (D)
- Si el resultado es mayor que el Limite de Detección del Método (LDM) y menor que el Limite Práctico de Cuantificación (LPC), debe ser tomado como estimado
- Cuando en la columna LPC se expresa ***, significa que el valor reportado corresponde a la Cantidad Mínima Detectable, LDM no aplica para este Método.
- En los casos en los que se reportan métodos alternos estos han sido Autorizados por la dependencia correspondiente y de acuerdo al Art. 49 de la LFMN.
 - (I) Análisis realizada con el Método Alterno acreditado y autorizado. Método Fuente no acreditado, se reporta sólo con fines informativos.
 - (II) Análisis realizado con el Método Alterno autorizado. Ambos Métodos (Fuente y Alterno) se encuentran acreditados.
- Los valores de las Incertidumbres Expandidas de cada uno de los parámetros reportados en este informe se encuentran a su disposición previa solicitud.

DECLARACIONES

- Este informe de Pruebas no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita y firmada por la dirección General.
- Los resultados de las pruebas reportadas fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados, y solo afectan a la muestra sometida a prueba.

LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACION Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-2	FOLIO: 867759	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

RECONOCIMIENTOS LEGALES (Actualizado al 16 de Octubre 2015)

DEPENDENCIA O INSTITUCION	AA	LABORATORIO QUE REALIZO LA PRUEBA Y No. DE ACREDITACION, APROBACION Y/O AUTORIZACION
 entidad mexicana de acreditación, a.c.	1	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Número de acreditación N° AG-096-029/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Agua Número de acreditación N° A-027-001/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-01 - Rama Alimentos Número de acreditación N° R-0091-009/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Residuos Número de acreditación N° FF-0102-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-19 - Rama Fuentes Fijas
	2	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Acreditación N°AG-072-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-09 - Rama Agua
	3	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Acreditación N°AG-096-029/11 S1. Fecha de Acreditación 2014-03-25 - Rama Agua
	4	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Acreditación N° A-0352-029/12 - Fecha de acreditación 2012-02-16 - Rama Alimentos
	5	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Acreditación N° AG-0083-012/11 - Fecha de acreditación 2011-09-01 - Rama Agua
	6	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° AG-176-031/12 - Fecha de acreditación 2012-12-10 - Rama Agua
	19	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° A-188-016/12 - Fecha de Acreditación 201-12-11 - Rama Alimentos
COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS	21	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Acreditación No. FF-0020-001/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-24 - Rama Fuentes Fijas. Acreditación No. AL-0035-004/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-07 - Rama Ambiente Laboral. Acreditaciones otorgadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, AC bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025-2005): "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración"
	7	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-12-14 - Vigencia del 2014-02-13 al 2016-02-13 - Rama Alimentos
	8	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-19-13 - Vigencia del 2013-06-13 al 2015-06-13 - Rama Alimentos
	9	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-56-14 - Vigencia del 2014-11-13 al 2016-11-13 - Rama Alimentos.
COMISION NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA)	10	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Número TA-96-11 - Vigencia del 2011-12-08 al 2013-12-08 Renovación en Trámite - Rama Alimentos
	11	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación N° CNA-GCA-1231 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
	12	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Aprobación N° CNA-GCA-1223 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-02-26 - Rama Agua
	13	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Aprobación N° CNA-GCA-1225 - Vigencia del 2015-08-13 al 2016-05-21 Rama Agua
	14	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANALISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Aprobación N° CNA-GCA-1230 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE (PROFEPA)	15	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Aprobación N° CNA-GCA-1236 - Vigencia del 2015-09-08 al 2016-11-26 - Rama Agua
	16	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MS/2014 - Vigencia del 2014-06-23 al 2018-06-23 - Rama Suelos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MR/2014 - Vigencia 2014-06-19 al 2018-06-19 - Rama Residuos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002A/2014 - Vigencia 2014-06-11 al 2018-06-11 - Rama Suelos y Residuos (Análisis)
	22	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. PFFA-APR-LP-FF-07/2013 - Vigencia del 2013-05-08 al 2016-02-24
GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL	17	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, D.F. Registro N° PADLA/DF/CA/038/AAR - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NADF -015-Agua-2009 - Rama Agua Registro N° PADLA/DF/CA/038/AGC - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NOM -085-SEMARNAT-2011 - Rama Fuentes Fijas
GOBIERNOS DEL ESTADO DE MEXICO Y QUERÉTARO	18	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Registro N° MEX/QRO/REDLA60/AEA/MER/2012-2013 - Vigencia del 2012-04-01 al 2013-04-01 - Rama Fuentes Fijas Los Gobiernos del Estado de México y Querétaro no han vuelto a publicar una Convocatoria para reformar parte de la Red de Laboratorios Ambientales. La última Convocatoria fue el 2011-11-29. Se desconoce si se emitirá una nueva Convocatoria.
GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	20	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANALISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Registro N° SPA-LAMB-002/04 - Vigencia del 2015-05-28 a la próxima Convocatoria - Rama Fuentes Fijas y Agua
Notas para casos especiales	23	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. LPSTPS-029/14 - Vigencia a partir de 2014-10-15
	A	Prueba no acreditada ni autorizada o aprobada por alguna institución o dependencia, sin embargo el análisis se realiza de acuerdo a los requerimientos marcados en nuestro Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Responsabilidad Social y Tecnología, el cual está basado en la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.
	B	Parámetro que por ser una preparación de muestra no requiere ser acreditado ni aprobado o autorizado de acuerdo con los procedimientos internos tanto de la ema a.c., como de las respectivas dependencias gubernamentales. Estas preparaciones son parte del proceso analítico.
	C	El resultado reportado en este parámetro proviene de un cálculo que involucra resultados de otros parámetros que si fueron analizados en la muestra. No se indica ningún reconocimiento oficial ya que esto aplica sólo para los parámetros que se cuantifican a través de una prueba.

Los resultados de las pruebas reportadas fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados.

Nombre y firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP



LABORATORIOS ABC QUIMICA INVESTIGACION Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-3	FOLIO: 867760	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

DATOS DE RECEPCION DE LA MUESTRA

FECHA Y HORA:	27 de Octubre del 2015 14:00
No. FRASCOS:	2
PRESERVACION ADECUADA:	SI

OBSERVACIONES DE RECEPCION DE LA MUESTRA:

MUESTRA TOMADA EN KM. 016+000 DE LA CARRETERA TOLUCA-PALMILLAS, TRAMO TOLUCA-ATLACOMULCO, ESTADO DE MEXICO.

RESULTADOS DE ANALISIS EN LABORATORIO

AA	PARAMETRO	METODO ANALÍTICO	UNIDADES	RESULTADO	D	LDM	LPC	ANALIZADO	
								FECHA	AN
1,16	HUMEDAD	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008	%	15,0	1	0,5	***	29/10/15	MEV
HIDROCARBUROS FRACCION MEDIA									
1,16	HIDROCARBUROS FRACCION MEDIA (HFM B.S.)	NMX-AA-145-SCFI-2008	mg/kg B.S.	12076,50	1,0000	15,35	96	03/11/15	MRS
B	EXTRACCION DE HFM (NOM)	NMX-AA-145-SCFI-2008	---	REALIZADA	1	NA	NA	02/11/15	GHO
HIDROCARBUROS POLIAROMATICOS (HPAs)									
B	EXTRACCION DE HPAs (MS)	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	REALIZADA	1	NA	NA	02/11/15	GHO
1,16	BENZO(B)FLUORANTENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,43	0,43	04/11/15	LGL
1,16	BENZO(K)FLUORANTENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,42	0,43	04/11/15	LGL
1,16	BENZO(A)PIRENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,41	0,43	04/11/15	LGL
1,16	DIBENZO(A,H)ANTRACENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,0440	0,43	04/11/15	LGL
1,16	INDENO(1,2,3C-D)PIRENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,0440	0,43	04/11/15	LGL
1,16	BENZO(A)ANTRACENO	NMX-AA-146-SCFI-2008	mg/kg B.S.	ND	1	0,042	0,43	04/11/15	LGL

OBSERVACIONES ANALITICAS:

NINGUNA

NOTAS EXPLICATIVAS PARA MEJOR INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

D: Dilución efectuada a la Muestra	NA: No aplica	AA: Prueba Acreditada o Aprobada (ver Tabla siguiente)	AN: Clave del Analista que realizó la prueba
ND: Significa que el resultado del analito es un valor menor al expresado en la celda LDM. Otra forma de expresión es <LDM.			NE: Análisis No Efectuado

- Para calcular la Cantidad Mínima Detectable en la muestra analizada, se debe multiplicar el LDM por la dilución efectuada (D)
- Si el resultado es mayor que el Límite de Detección del Método (LDM) y menor que el Límite Práctico de Cuantificación (LPC), debe ser tomado como estimado
- Cuando en la columna LPC se expresa ***, significa que el valor reportado corresponde a la Cantidad Mínima Detectable, LDM no aplica para este Método.
- En los casos en los que se reportan métodos alternos estos han sido Autorizados por la dependencia correspondiente y de acuerdo al Art. 49 de la LFMN.
 - (I) Análisis realizada con el Método Alterno acreditado y autorizado. Método Fuente no acreditado, se reporta sólo con fines informativos.
 - (II) Análisis realizado con el Método Alterno autorizado. Ambos Métodos (Fuente y Alterno) se encuentran acreditados.
- Los valores de las Incertidumbres Expandidas de cada uno de los parámetros reportados en este informe se encuentran a su disposición previa solicitud.

DECLARACIONES

- Este informe de Pruebas no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización escrita y firmada por la dirección General.
- Los resultados de las pruebas reportadas fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados, y solo afectan a la muestra sometida a prueba.

En la Columna AA se indica la clave que liga con el laboratorio que realizó la prueba y el reconocimiento legal que lo ampara (ver apartado Reconocimientos Legales)

LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACION Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.


JACARANDAS No. 19, COL. SAN CLEMENTE, ALBARO OBREGON, MEXICO D.F. 01740

Tels. (55) 53-371160 CON 15 LINEAS Fax (55)56-358487 e-mail: lababc@labsabc.com.mx Página Web: www.labsabc.com.mx

INFORME DE PRUEBAS

No. DE ORDEN: 442402	No. DE LABORATORIO: 442402-3	FOLIO: 867760	FECHA DE EMISION: 06/11/15
--------------------------------	--	-------------------------	--------------------------------------

RECONOCIMIENTOS LEGALES (Actualizado al 16 de Octubre 2015)

DEPENDENCIA O INSTITUCION	AA	LABORATORIO QUE REALIZO LA PRUEBA Y No. DE ACREDITACION, APROBACION Y/O AUTORIZACION
	1	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Número de acreditación N° AG-096-029/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Agua Número de acreditación N° A-027-001/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-01 - Rama Alimentos Número de acreditación N° R-0091-009/11 - Fecha de Acreditación 2011-07-28 - Rama Residuos Número de acreditación N° FF-0102-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-19 - Rama Fuentes Fijas
	2	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Acreditación N°AG-072-016/11 - Fecha de Acreditación 2011-08-09 - Rama Agua
	3	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Acreditación N°AG-096-029/11 S1. Fecha de Acreditación 2014-03-25 - Rama Agua
	4	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Acreditación N° A-0352-029/12 - Fecha de acreditación 2012-02-16 - Rama Alimentos
	5	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Acreditación N° AG-0083-012/11 - Fecha de acreditación 2011-09-01 - Rama Agua
	6	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° AG-176-031/12 - Fecha de acreditación 2012-12-10 - Rama Agua
	19	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Acreditación N° A-188-016/12 - Fecha de Acreditación 201-12-11 - Rama Alimentos
	21	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Acreditación No. FF-0020-001/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-24 - Rama Fuentes Fijas. Acreditación No. AL-0035-004/12 - Fecha de Acreditación 2012-02-07 - Rama Ambiente Laboral. Acreditaciones otorgadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, AC bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025-2005). "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración"
	7	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-12-14 - Vigencia del 2014-02-13 al 2016-02-13 - Rama Alimentos
	8	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-19-13 - Vigencia del 2013-06-13 al 2015-06-13 - Rama Alimentos
	9	LABORATORIO FERMI, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Autorización N° TA-56-14 - Vigencia del 2014-11-13 al 2016-11-13 - Rama Alimentos.
	10	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Tercero Autorizado como Laboratorio de Pruebas - Número TA-96-11 - Vigencia del 2011-12-08 al 2013-12-08 Renovación en Trámite - Rama Alimentos
	11	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación N° CNA-GCA-1231 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
	12	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Guadalajara, Jalisco: Aprobación N° CNA-GCA-1223 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-02-26 - Rama Agua
	13	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Mérida, Yucatán: Aprobación N° CNA-GCA-1225 - Vigencia del 2015-08-13 al 2016-05-21 Rama Agua
	14	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Aprobación N° CNA-GCA-1230 - Vigencia del 2015-08-13 al 2017-08-24 - Rama Agua
	15	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Monterrey, Nuevo León: Aprobación N° CNA-GCA-1236 - Vigencia del 2015-09-08 al 2016-11-26 - Rama Agua
	16	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MS/2014 - Vigencia del 2014-06-23 al 2018-06-23 - Rama Suelos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002MR/2014 - Vigencia 2014-06-19 al 2018-06-19 - Rama Residuos (Muestreo) Aprobación PFFA-APR-LP-RS-002A/2014 - Vigencia 2014-06-11 al 2018-06-11 - Rama Suelos y Residuos (Análisis)
	22	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. PFFA-APR-LP-FF-07/2013 - Vigencia del 2013-05-08 al 2016-02-24
	17	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, D.F. Registro N° PADLA/DF/CA/038/AAR - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NADF -015-Agua-2009 - Rama Agua Registro N° PADLA/DF/CA/038/AGC - Vigencia del 2015-01-28 al 2016-01-28 - Norma NOM -085-SEMARNAT-2011 - Rama Fuentes Fijas
	18	LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Ciudad de México, Distrito Federal: Registro N° MEX/QRO/REDL60/AEA/MER/2012-2013 - Vigencia del 2012-04-01 al 2013-04-01 - Rama Fuentes Fijas Los Gobiernos del Estado de México y Querétaro no han vuelto a publicar una Convocatoria para reformar parte de la Red de Laboratorios Ambientales. La última Convocatoria fue el 2011-11-29. Se desconoce si se emitirá una nueva Convocatoria.
20	LABORATORIO DE MUESTREO Y ANÁLISIS, SA DE CV - Laboratorio Tijuana, Baja California: Registro N° SPA-LAMB-002/04 - Vigencia del 2015-05-28 a la próxima Convocatoria - Rama Fuentes Fijas y Agua	
23	GAMATEK, SA DE CV - Laboratorio Matriz - Monterrey, Nuevo León: Aprobación No. LPSTPS-029/14 - Vigencia a partir de 2014-10-15	
Notas para casos especiales	A	Prueba no acreditada ni autorizada o aprobada por alguna institución o dependencia, sin embargo el análisis se realiza de acuerdo a los requerimientos marcados en nuestro Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Responsabilidad Social y Tecnología, el cual está basado en la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.
	B	Parámetro que por ser una preparación de muestra no requiere ser acreditado ni aprobado o autorizado de acuerdo con los procedimientos internos tanto de la em a.c., como de las respectivas dependencias gubernamentales. Estas preparaciones son parte del proceso analítico.
	C	El resultado reportado en este parámetro proviene de un cálculo que involucra resultados de otros parámetros que si fueron analizados en la muestra. No se indica ningún reconocimiento oficial ya que esto aplica sólo para los parámetros que se cuantifican a través de una prueba.

Los resultados de las pruebas reportadas, fueron realizados con los métodos y procedimientos aquí asentados.

Nombre y firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP

RESULTADOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LABORATORIO

Área de suelo natural en estudio: _____ 126.00 m²

El plan de muestreo que prevean las normas oficiales mexicanas, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción IV, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El día 27 de octubre del 2015, se llevó a cabo el muestreo de suelo en el área en estudio por el derrame accidental de turbosina; dicho muestreo fue aplicado en apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tal como se indica en el plan de muestreo presentado con escrito REF MRM 459/15 el día 12 de octubre de 2015, en la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y en la Procuraduría Federal de Protección al ambiente (PROFEPA) del Estado de México (en la sección 7, DOCUMENTOS DE INTERES, se incluye copia del plan de muestreo correspondiente).

Los resultados de las determinaciones analíticas de los contaminantes en las muestras de suelos, mostrando los valores superficiales o a profundidad, según se requiera, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 138 Fracción V, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Las muestras recolectadas fueron tomadas y analizadas por personal integrante de Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación y aprobado por la PROFEPA, obteniendo los siguientes resultados.

LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DE SUELO FUERON:

Identificación de la muestra	Hidrocarburos Fracción Media	Benzo(a) Pireno	Dibenzo (a,h) Antraceno	Benzo (a) Antraceno	Benzo(b) Fluoranteno	Benzo(k) Fluoranteno	Indeno (1,2,3-cd) pireno
	Resultados en mg/Kg de suelo (Base Seca)						
S-3 AREA IMPACTADA (0.40m)	12076.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-4 AREA IMPACTADA (0.40m)	11606.90	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-5 AREA IMPACTADA (0.50m)	8026.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 AREA IMPACTADA (0.60m)	4248.90	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 AREA IMPACTADA (0.60m) DUPLICADA	3462.58	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles según la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	1200	2	2	2	2	8	2
	USO DE SUELO AGRICOLA / FORESTAL						

ND = NO DETECTADO (El resultado es un valor menor al Límite de Detección del Método).



RESULTADOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE SUELO TESTIGO:

Identificación de la muestra	pH (pH)	Humedad (%)
S-1-T AREA NO IMPACTADA (0.50)	6.89	10.4
S-2-T AREA NO IMPACTADA (0.40)	6.91	ND
PROMEDIO	6.90	10.4

(En esta sección, RESULTADOS DE LABORATORIO, se incluyen los resultados de laboratorio que contienen copias de: la cadena de custodia, las hojas de campo para muestreo de suelos, el croquis de localización de los puntos de muestreo, las hojas del informe de pruebas, cromatogramas, Acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación y Aprobaciones de la PROFEPA del Laboratorio).

Los métodos analíticos empleados por Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., para la determinación de los parámetros requeridos de acuerdo al hidrocarburo derramado que es turbosina y que se encuentran establecidos en las tablas 2 y 3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 fueron los siguientes

TABLA 2.-

Fracción de Hidrocarburos	Método Analítico
Media (HFM)	NMX-AA-145-SCFI-2008

TABLA 3.-

Hidrocarburos Específicos (HAP)	Método Analítico
Benzo(a)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo(a,h)antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(a)antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(b)fluoranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo(k)fluoranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Humedad	NMX-AA-145-SCFI-2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008



RESULTADOS DE LABORATORIO

EL NUMERO DE ACREDITAMIENTO OTORGADO POR LA ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION AL LABORATORIO QUE REALIZO EL MUESTREO Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DEL SUELO EN ESTUDIO POR EL DERRAME ACCIDENTAL DE TURBOSINA ES:

R-0091-009/11

LABORATORIOS ABC QUÍMICA, INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

CON UNA VIGENCIA A PARTIR DEL 02 DE JULIO DEL 2015
CON VALIDEZ SUJETA A LAS EVALUACIONES QUE LAS DEPENDENCIAS
COMPETENTES O LA ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION REALICEN, CON
FUNDAMENTO EN LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION.

LOS NUMEROS DE APROBACIÓN POR PARTE DE LA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE (PROFEPA), OTORGADO AL LABORATORIO QUE REALIZO EL MUESTREO Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DEL SUELO EN ESTUDIO DONDE OCURRIÓ EL DERRAME ACCIDENTAL DE TURBOSINA SON:

PFPA-APR-LP-RS-002MS/2014

PFPA-APR-LP-RS-002A/2014

LABORATORIOS ABC QUÍMICA, INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.

CON VIGENCIAS DE 4 AÑOS A PARTIR DEL 23 DE JUNIO DE 2014 Y 11 DE JUNIO DE 2014 RESPECTIVAMENTE, ADEMAS SU VALIDEZ SE ENCUENTRA SUJETA A LAS EVALUACIONES QUE LA PROFEPA PUDIERA LLEVAR A CABO CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 71 DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION



**SERVICIO PUBLICO
ESPECIALIZADO HUERTA, S. A.
DE C. V.**

***PROGRAMA DE
REMEDIACION***

CONTENIDO:

- Técnica y descripción del procedimiento de la bioremediación (pág 1).
- Límites máximos según la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (pág 5).
- Niveles de limpieza propuestos (pág 5).
- Métodos de evaluación (pág 6).
- Herramientas utilizadas en la remediación (pág 6).
- Plan de monitoreo intermedio (pág 7).
- Plan de muestreo final comprobatorio propuesto (pág 9).
- Programa calendarizado (pág 22).



ecología 2000

DICIEMBRE / 2015

PROGRAMA DE REMEDIACION

PROCEDIMIENTO Y PROGRAMA PARA REMEDIAR EL SUELO CONTAMINADO

Área de suelo afectado aproximadamente: _____ 126.00 m²

Volumen de suelo contaminado: _____ 126.00 m³

Las técnicas o procesos de remediación a aplicar, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción I, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

EL PROCESO DE TRATAMIENTO DE REMEDIACIÓN QUE UTILIZAREMOS PARA CON ESTE SUELO CONTAMINADO SE IDENTIFICA COMO BIOREMEDIACIÓN POR LANDFARMING A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO.

Las actividades a realizar durante la remediación ambiental del área contaminada con turbosina, será mediante "bioremediación on situ", en esta ocasión por ser turbosina el tratamiento biológico puede realizarse "on situ" debido a que se extrae el suelo contaminado y se coloca sobre una celda de tratamiento, por lo tanto la técnica seleccionada se denomina **BIOREMEDIACION POR LANDFARMING A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO** para la dosificación de bacteria biodegradable en toda la cama de tratamiento y recolección de los lixiviados para su recirculación.

EL PROCEDIMIENTO PARA REMEDIAR EL SUELO CONTAMINADO SE DESCRIBE A CONTINUACIÓN:

De acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente en la materia, se realiza una caracterización del sitio y se construye una celda de tratamiento con base en lo establecido en la autorización para el tratamiento de suelos contaminados No. 16-V-20-08 PRORROGA que otorgo la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas a "ECOLOGÍA 2000, S. A. de C. V.", siendo de la siguiente forma:

1. Se limpia de manera superficial el área donde se construirá la celda de tratamiento.
2. Las dimensiones de la celda de tratamiento serán de acuerdo al volumen de suelo a tratar.
3. Se prepara el terreno, dejando una pendiente en la base, suficiente para captar los posibles lixiviados que se generen.
4. Se compacta la base del área de trabajo al 80 % de la prueba proctor.
5. Se construyen bordos perimetrales en la celda de tratamiento.
6. Se construye una canaleta perimetral al área de tratamiento para conducir los posibles lixiviados.
7. En el área de tratamiento se coloca un geotextil de amortiguamiento.



PROGRAMA DE REMEDIACION

8. Enseguida se coloca una geomembrana de polietileno de alta densidad que cubre los bordos, canaleta y área de tratamiento.
9. Después de la membrana de polietileno, se coloca una capa de arcilla de aproximadamente 0.30 metros de espesor y se compacta al 80% de la prueba proctor.
10. En la parte más baja de la celda de tratamiento, se coloca un cárcamo para captar los lixiviados que pudieran generarse.

Una vez construida la celda de tratamiento y de acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial, con el apoyo de una retroexcavadora y/o mano de obra local, se realiza la extracción del suelo contaminado, siendo de la siguiente manera:

En el área identificada como "A-1", se realizara la extracción del suelo contaminado, debido a que es un área de aproximadamente 126.00 m², con una profundidad de 1.00 m, la cantidad de suelo a extraer será de aproximadamente 126.00 m³, mismos que se colocaran en la celda de tratamiento.

La superficie de la cual se extraerá el suelo contaminado, tiene un área total de 126.00 m² aproximadamente y el volumen total de suelo contaminado a extraer es de aproximadamente 126.00 m³.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial, se estima la cantidad de reactivos (Abr Biotrack Dol, Grofol L, Humitron 60 S, Lobi 44) y agua a utilizar.

La descripción de las acciones de remediación con base en las concentraciones, niveles o límites propuestos, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción V, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Las actividades a realizar durante la Bioremediación por landfarming a un lado del sitio contaminado se detallan a continuación:

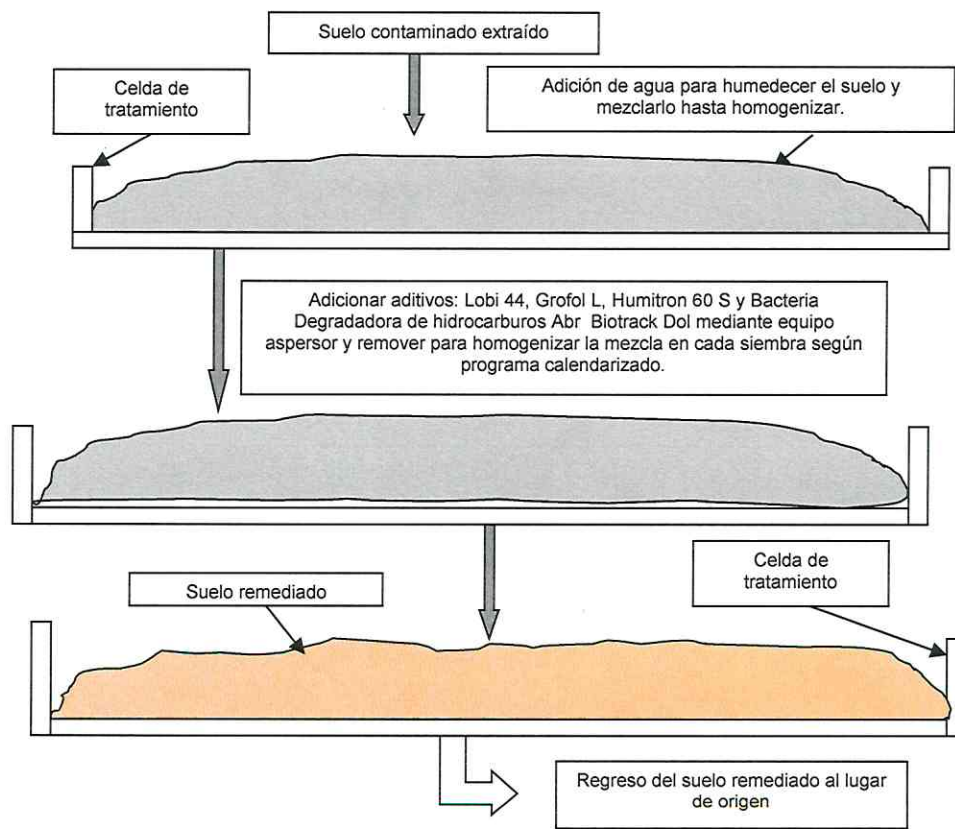
- ❖ Debido a que el contaminante es turbosina, este proceso de tratamiento es aplicable para suelos contaminados con hidrocarburos fracción media, de acuerdo con lo que establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- ❖ Previo a la adición de insumos, con maquinaria pesada y/o de manera manual se realiza la homogenización de los suelos y se extienden sobre la celda de tratamiento.
- ❖ Con base en los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial se estima la cantidad de reactivos (ABR Biotrack Dol, Grofol L, Humitron 60s, Lobi 44) y agua a utilizar.
- ❖ Con la ayuda de una bomba se rocía agua en forma de lluvia hasta obtener una humedad de entre 40% y 60% homogenizando la mezcla constantemente para lograr una humedad uniforme.
- ❖ La cantidad de la solución de nutrientes podrá variar y dependerá de la concentración y propiedades físico-químicas del hidrocarburo a remover y las características geológicas de los suelos en tratamiento.



PROGRAMA DE REMEDIACION

- ❖ La aireación-mezclado-homogenización de los suelos en tratamiento se realizara mecánicamente o de manera manual.
- ❖ La aplicación de los insumos y la homogenización-aireación-oxigenación de los suelos en tratamiento podrá repetirse las veces que sea necesario dependiendo de los resultados del monitoreo de control que se realizaran periódicamente para conocer las concentraciones de hidrocarburos presentes, estas operaciones se realizaran hasta alcanzar los niveles de limpieza establecidos en la normatividad aplicable en la materia.
- ❖ Durante todo el proceso de tratamiento se controlaran las condiciones de temperatura, humedad, pH, oxigenación y conteo bacteriano.
- ❖ Los lixiviados que pudieran llegar a generarse serán recolectados y reincorporados al proceso de tratamiento.
- ❖ El tratamiento concluye cuando se alcanzan los niveles de limpieza establecidos en la normatividad aplicable en la materia.
- ❖ El suelo ya tratado y que cumple con los niveles de limpieza indicados en la normatividad ambiental, será regresado al lugar del cual fue extraído con el fin de devolver la topografía original del sitio.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO PARA LA REMEDIACIÓN DE SUELO CONTAMINADO CON TURBOSINA



PROGRAMA DE REMEDIACION

FACTORES USADOS EN LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE ABR BIOTRACK DOL QUE SE USARA EN LA REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO

- 1) Concentración de Hidrocarburos en el suelo contaminado.
- 2) Área total contaminada.
- 3) Volumen total de suelo contaminado.
- 4) Concentración de bacterias pseudomonas por galón de Abr Biotrack Dol.
- 5) Temperatura existente en el área.

El listado de insumos empleados en la técnica o proceso de tratamiento, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LA CANTIDAD DE ABR BIOTRACK DOL Y ADITIVOS A USARSE POR SIEMBRA SE MENCIONA A CONTINUACIÓN

	Siembras			
	1 (26/11/15)	2 (17/12/15)	3 (07/01/16)	4 (28/01/16)
ABR Biotrack Dol (Lts)	8.95	4.48	2.24	2.24
Grofol L (Lts)	0.78	0.39	0.20	0.20
Humitron 60s (Kgs)	0.80	0.40	0.20	0.20
Lobi 44 (Kgs)	0.79	0.40	0.20	0.20
Agua (Lts)	10,000	10,000	10,000	10,000

Hojas de seguridad de insumos, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Los insumos a utilizar durante la remediación del suelo afectado por el hidrocarburo derramado, son los autorizados por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas a Ecología 2000, S. A. de C. V., mediante la Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados No. 16-V-20-08 PRORROGA, por lo cual, las hojas de seguridad de los insumos que se utilizaran durante este proceso de remediación del suelo impactado se ingresaron al momento de llevar a cabo el trámite para la obtención de nuestra Autorización antes indicada.

Constancia de Laboratorio, fabricante o formulador sobre la no patogenicidad de microorganismos, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Las constancias de laboratorio referentes a la no patogenicidad de microorganismos, son las que se ingresaron en la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, al momento de realizar el trámite para obtener la Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados, teniendo una respuesta favorable.

PROGRAMA DE REMEDIACION

LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS, SEGÚN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Contaminante Turbosina	USO DE SUELO PREDOMINANTE		
	Agrícola, Forestal Pecuario y de Conservación	Residencial y Recreativo	Industrial y Comercial
Hidrocarburos Fracción Media	1 200	1 200	5 000
Benzo(a)pireno	2	2	10
Dibenzo(a,h)antraceno	2	2	10
Benzo(a)antraceno	2	2	10
Benzo(b)flouranteno	2	2	10
Benzo(k)flouranteno	8	8	80
Indeno(1,2,3-cd)pireno	2	2	10

La concentración, nivel o límite de remediación a alcanzar en el sitio contaminado, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción IV, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LOS NIVELES DE LIMPIEZA QUE PROPONEMOS A ESA DEPENDENCIA DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, PARA EL HIDROCARBURO IDENTIFICADO COMO TURBOSINA SON

Hidrocarburos Fracción Media	Inferior a:	1 200 mg/Kg
Benzo(a)pireno	Inferior a:	2 mg/Kg
Dibenzo(a,h)antraceno	Inferior a:	2 mg/Kg
Benzo(a)antraceno	Inferior a:	2 mg/Kg
Benzo(b)flouranteno	Inferior a:	2 mg/Kg
Benzo(k)flouranteno	Inferior a:	8 mg/Kg
Indeno(1,2,3-cd)pireno	Inferior a:	2 mg/Kg

PROGRAMA DE REMEDIACION

LOS MÉTODOS PROPUESTOS PARA EVALUAR LA CONCENTRACIÓN DE LOS CONTAMINANTES SEGÚN LA NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 SON:

CONTAMINANTE	MÉTODO ANALÍTICO:
Hidrocarburos Fracción Media	NMX-AA-145-SCFI-2008
Benzo(a)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo(a,h)antraceno	
Benzo(a)antraceno	
Benzo(b)flouranteno	
Benzo(k)flouranteno	
Indeno(1,2,3-cd)pireno	

La descripción del equipo a emplear en la remediación, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO QUE USAREMOS PARA LA REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO SE MENCIONA A CONTINUACIÓN

- Retroexcavadora
- Equipo de análisis de campo petroflag
- Equipo de perforación manual
- Higrómetro (Kelway HB-2)
- Bomba mochila
- Geoposicionador
- Frascos de vidrio boca ancha
- Etiquetas
- Termómetro
- Anemómetro
- Marcador
- Brújula
- Hieleras
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Franelas
- Mascarillas
- Guantes
- Botas de hule
- Espátulas
- Palas
- Picos
- Azadones
- Cinta métrica

La descripción de los parámetros de control del equipo a emplear, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Los parámetros de control son los que se indicaron al momento de llevar a cabo el trámite para la obtención de nuestra Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados.

PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR LA REMEDIACIÓN

- Arq. José de Jesús Lerma Sánchez
- Peones.



PROGRAMA DE REMEDIACION

1.4 Enseguida se procesan el blanco y el estándar de igual manera que las muestras de suelo como se indica a continuación.

2.- La preparación de las muestras a analizar se preparan de la siguiente manera:

- 2.1 Se identifican los tubos de ensayo como muestra 1, muestra 2, hasta completar la cantidad de muestras a analizar.
- 2.2 Se preparan los viales de vidrio con capacidad de 6 ml (que contienen líquido transparente), identificando claramente cada uno (no escribir en el vidrio del vial, ya que puede interferir en las lecturas, a partir de este paso se incluyen el blanco y el estándar).
- 2.3 Se agregan 10 gramos (± 0.1 gramo) de muestra a los tubos identificados como muestra 1, muestra 2, hasta la cantidad de muestras requeridas, (si se desea realizar la calibración con suelo, se agregan 10 gramos de suelo limpio a cada uno de los tubos blanco y estándar, si no se tiene la certeza de que el suelo sea limpio, se puede llevar a cabo la calibración sin muestra de suelo).
- 2.4 Se agrega el líquido del vial de solvente de extracción (extraction solvent) al primer tubo de ensayo (y a cada uno de los tubos restantes, el solvente debe mojar todo el suelo), se inicia el reloj en 5 minutos y se agita por 15 segundos.
- 2.5 Agitar los tubos intermitentemente durante los primeros cuatro minutos.
- 2.6 Dejar reposar el último minuto.
- 2.7 Verificar que el disco de la jeringa, este apretado y remover la tapa del vial de 6 ml.
- 2.8 Transferir contenido del solvente en fase libre del tubo de ensayo, a la jeringa (por la parte superior o boca, evitando que entre suelo a la jeringa porque puede tapar el filtro).
- 2.9 Descartar las primeras gotas del filtro a un contenedor de desechos.
- 2.10 Filtrar el solvente al vial de 6 ml en forma de goteo hasta el nivel de menisco del cuello del vial.
- 2.11 Agitar vial por 10 segundos.
- 2.12 Iniciar el reloj con 10 minutos y proceder a la siguiente muestra.
- 2.13 Si el medidor está apagado, prenderlo presionando "READ/ON" y calibrar (opcional).
- 2.14 Después de los 10 minutos colocar el vial en el PetroFlag (asegurarse que el vial está limpio).
- 2.15 Tomar la lectura en el equipo PetroFlag, presionado "READ/ON" (no dejar viales por más de 20 minutos sin tomar lecturas).

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras de campo, con lo cual se le da seguimiento a los trabajos de remediación, se incluyen en la "Bitácora de Control del Proceso de Remediación del Sitio Contaminado" elaborada el día en que se realizan actividades relacionadas con la remediación del suelo contaminado.



PROGRAMA DE REMEDIACION

El plan de monitoreo en el sitio, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 143 Fracción VI, del Reglamento de la Ley

El plan de muestreo final propuesto se menciona a continuación:

El siguiente PLAN DE MUESTREO, es elaborado de acuerdo a lo establecido en el numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1/2012 y corresponde a la Emergencia Ambiental ocurrida por el derrame accidental de hidrocarburo (turbosina).

El numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se compone de lo siguiente y debido a que este numeral es para un muestreo de caracterización, en este caso solamente se consideraran los puntos aplicables:

7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización.

En caso de derrame o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.

Este muestreo se realizara después de haber llevado a cabo los trabajos de remediación en el sitio impactado por el derrame accidental de turbosina

7.1 El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico y contendrá lo siguiente:

El presente plan de muestreo es elaborado por el responsable técnico que realizo los trabajos de remediación del suelo impactado por el hidrocarburo turbosina y cumple con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos (RLGPGIR), Artículo 137, fracción II, siendo:

Ecología 2000, S. A. de C. V.

Licencia Ambiental Única No. LAU-09/00317-2002

Número de Registro Ambiental (NRA): EDMM01605311

Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados

No. 16-V-20-08 PRORROGA

Privada de Herreros de San Felipe No. 45

Colonia Vasco de Quiroga

Localidad Morelia

Estado de Michoacán

C.P. 58230

Tels/Fax: 01 (443) 324 2081; 324 2105; 315 0941; 01 800 110 2105

Correo electrónico: contacto@ecologia2000.com.mx

7.1.1 El objetivo.

El objetivo principal del muestreo del suelo donde se aplicaron los trabajos de remediación, es obtener información con la cual podamos determinar el grado de remediación obtenido de los trabajos de remediación aplicados al suelo en tratamiento.

7.1.2 El lugar y la fecha de elaboración.



PROGRAMA DE REMEDIACION

El presente plan de muestreo se elaborara en la Ciudad de Morelia, Estado de Michoacán y la fecha será de acuerdo al tiempo en que se cuente con información de análisis de campo que indique que los resultados de los trabajos de remediación son aceptables.

7.1.3 El nombre y la firma de los responsables de su elaboración

El nombre de la persona responsable de la elaboración y firma del Plan de Muestreo, se indicara en el escrito de presentación en la fecha en que se elabore el documento correspondiente.

7.1.4 La descripción de actividades y los tiempos de ejecución.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 9.2.1, la empresa que realizara el muestreo y análisis de las muestras es Laboratorios ABC Química Investigación y análisis, S. A. de C. V., por lo cual el método de muestreo de suelos que se aplicara es el indicado en la acreditación No. **R-0091-009/11**, emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. a favor de "Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V.", dicho método se identifica como: Muestreo de suelos contaminados con hidrocarburos, NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Numeral 7.

El muestreo del suelo se realizara de la siguiente manera:

- a. Con el equipo limpio y descontaminado y utilizando guantes de látex ó nitrilo se procede a realizar el sondeo respectivo en cada punto de muestreo seleccionado, considerando las siguientes observaciones:
 - i. Para la toma de muestras se debe apegar a este plan de muestreo considerando las observaciones realizadas por el personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), quien verificara el muestreo.
 - ii. Se evitara el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipo que permita la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.
 - iii. Durante la perforación para la obtención de muestras no se afectaran los acuíferos (en caso de que existan).
 - iv. Considerando que el tipo de suelo no es compacto y que las muestras a tomar son superficiales se retirará primeramente todo el material orgánico ajeno al suelo ya formado para posteriormente tomar la muestra de suelo con el uso de cucharillas, pala ó cavahoyos.
 - v. Considerando que el tipo de suelo es compacto ó que las muestras a tomar son a profundidad y no solo superficiales, se realizará la perforación ó sondeo a la profundidad deseada con el uso del taladro (perforador) manual (Hand Auger). Desde el momento en que con el taladro manual (Hand Auger) se llegó a la profundidad de muestreo deseada, lentamente y con cuidado de no perder el material contenido en su interior, pues este es el material de interés, se retirará éste mismo del interior del sondeo.



PROGRAMA DE REMEDIACION

vi. Debido a que a las muestras **NO SE LES ANALIZARAN COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES** y en cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 7.3.3.1, se procederá de la siguiente forma:

1. Si la muestra extraída presenta homogeneidad en cuanto a su textura se envasará directamente del muestreador al frasco de vidrio boca ancha con contratapa o sello de PTFE, utilizando una cucharilla de acero inoxidable y llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.
2. Si la muestra extraída no presenta homogeneidad en cuanto a su textura (sobre todo en muestras superficiales) se cribará con una malla de +/- 1 mm, con objeto de separar la fracción fina (considerada como suelo) para realizar el análisis.
3. Si la muestra extraída **NO ES UNIFORME** en cuanto a su textura y además, su contenido de humedad (semisaturada o saturada) **NO** permite hacerla pasar por el tamiz, se procederá a separar manualmente la fracción gruesa como piedras, hierbas secas, basura, producto libre sólido, etc., es decir, elementos que no se consideren suelo; procurando enviar al laboratorio suelo constituido por partículas lo más homogéneas o uniformes posible.
4. Una vez separada la fracción fina de la muestra se homogeneizará empleando una bandeja y cucharilla de acero inoxidable y se coloca directamente en un frasco de vidrio limpio, de boca ancha con contratapa o sello de PTFE, llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.

El tiempo durante el cual se realizara el Muestreo Final Comprobatorio, análisis de Laboratorio y de gabinete para la elaboración y entrega del Informe Final en la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), se tiene programado realizar en 6 semanas, de acuerdo al siguiente programa calendarizado de actividades:

Concepto \ Semana	1	2	3	4	5	6
Muestreo Final Comprobatorio de suelo remediado con laboratorio acreditado y aprobado, en presencia de personal de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA).						
Análisis en Laboratorio y recepción de resultados en oficina de Ecología 2000.						
Trabajos en gabinete para la elaboración del						



PROGRAMA DE REMEDIACION

Informe Final de suelo remediado.						
Entrega del Informe Final de suelo Remediado en las oficinas de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).						

7.1.5 La definición de las responsabilidades del personal involucrado en cada actividad.

Las responsabilidades del personal que estará presente durante el muestreo del suelo remediado por el derrame de hidrocarburo (turbosina), serán:

- Personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, (ASEA), quienes verificaran las actividades relacionadas con la toma de muestras de suelo.
- Personal de la empresa SERVICIO PUBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S. A. de C. V., como empresa responsable del derrame y Representante Legal, atendiendo al personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).
- Personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., como testigo del evento y como responsable técnico que realizo los trabajos de remediación del suelo impactado.
- Personal del Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., quien se encuentra debidamente Acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. y Aprobado por la PROFEPA, realizando la toma de muestras del suelo en el sitio donde se aplicaron los trabajos de remediación.

7.1.6 Las características del sitio de muestreo consideradas para la planeación del muestreo.

El sitio donde se realizara el muestreo de suelo se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido Atlacomulco - Toluca, se impactó un área de suelo natural, la cual se encuentra en un desnivel de - 0.30 metros en relación con la carretera, el tipo de suelo del sitio en estudio es relleno de carretera gravoso arcilloso hasta los 0.40 metros de profundidad, al poniente a aproximadamente 10 metros se observa la presencia de un canal de agua pluvial y a 15 metros se encuentra un sembradío, mismos que no fueron impactados, al oriente se encuentra una gasolinera y comercios a aproximadamente 60 metros, los cuales no fueron afectados, se observa la presencia de líneas de energía eléctrica y señalamientos de fibra óptica que no fueron impactados, no existen redes de telefonía ni ductos de PEMEX, el sitio impactado es derecho de vía, se observa que el uso predominante del suelo es forestal.

7.1.8 La superficie de la zona o zonas de muestreo.

El área de suelo natural en la cual se aplicara el muestreo cuenta con una superficie en estudio de forma rectangular, siendo de las siguientes medidas:



PROGRAMA DE REMEDIACION

ÁREA DE SUELO NATURAL IMPACTADA			
Área No.	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)
A-1	45.00	2.80	126.00
AREA TOTAL EN ESTUDIO			126.00

Además, se tomaran dos muestras del suelo remediado contenido de la celda de tratamiento, tal como se muestra en el plano correspondiente que será anexo al tiempo en que se lleve a cabo el muestreo final comprobatorio.

7.1.9 Los hidrocarburos a analizar en función del contaminante (TABLA 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012).

Debido a que conocemos que el suelo fue impactado con el hidrocarburo (turbosina) derramado, los parámetros a determinar y los métodos analíticos a emplear en las muestras de suelo que se tomaran en el área impactada donde se realizó la extracción del suelo contaminado y en la celda de tratamiento son:

TABLA 1.- Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante

Fracción de Hidrocarburos	Método Analítico
Media (HFM)	NMX-AA-145-SCFI-2008
Hidrocarburos Específicos (HAP)	
Benzo(a)pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo(a,h)antraceno	
Benzo(a)antraceno	
Benzo(b)fluoranteno	
Benzo(k)fluoranteno	
Indeno(1,2,3-cd)pireno	
Humedad	NMX-AA-145-SCFI/2008 / NMX-AA-146-SCFI-2008

De manera adicional a las muestras de suelo tomadas en la celda de tratamiento, se les determinara:

pH	EPA 9045D-2004
----	----------------

7.1.10 El método bajo el cual se diseñó el plan de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos).

Considerando que conocemos que se derramo hidrocarburo (turbosina) y que además se tiene información sobre el área de suelo donde se llevaron a cabo los trabajos de remediación por la

PROGRAMA DE REMEDIACION

emergencia ambiental presentada, se llevara a cabo un muestreo dirigido sobre la superficie de suelo extraído y en la celda de tratamiento.

7.1.11 *El tipo de muestreo (aleatorio, aleatorio simple, sistemático, estratificado, entre otros).*

Dado que conocemos las características del sitio y que fue evidente la mancha contaminante, en el sitio impactado por el hidrocarburo (turbosina) el tipo de muestreo que se aplicara es el muestreo dirigido a juicio de experto.

7.1.12 *El número de puntos de muestreo, el número de muestras incluyendo las muestras para el aseguramiento de la calidad y su volumen*

En este caso y considerando lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, numeral 7.2.3 Tabla 4, el número mínimo de puntos de muestreo establecido para un área de 126.00 m² (hasta 0.1 ha) es de 4 puntos, razón por la cual y con conocimiento de la limpieza realizada, en la superficie donde se realizó la extracción del suelo afectado, tomaremos 4 muestras de suelo y como medida de aseguramiento de calidad, se tomara una muestra duplicada.

Además se tomaran 2 muestras de suelo en la celda donde se aplicó el tratamiento de remediación del suelo impactado.

La cantidad de suelo necesaria para determinar los análisis requeridos es de 125 ml.

7.1.13 *La justificación para la ubicación de los puntos de muestreo y para la profundidad de la perforación, los criterios utilizados y la selección de la técnica de muestreo (manual o mecánica)*

La ubicación de los puntos de muestreo se requiere llevar a cabo en puntos donde se obtenga una representatividad del sitio remediado, por lo cual los puntos de muestreo propuestos (estos puntos de muestreo serán determinados al termino de los trabajos de remediación del sitio), son los indicados en el plano anexo a este plan de muestreo, estos puntos de muestreo de suelo están ubicados en puntos definidos en base a los trabajos de remediación realizados por personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V.

Las profundidades propuestas de acuerdo a los trabajos de remediación realizados por personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., son a las cuales se obtendrán muestras representativas del sitio impactado, dichas profundidades propuestas son las siguientes:

Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (m)
S-1 AREA DE EXTRACCION	0.20
S-2 AREA DE EXTRACCION	0.15
S-3 AREA DE EXTRACCION	0.20
S-4 AREA DE EXTRACCION	0.10
S-4 AREA DE EXTRACCION DUPLICADA	0.10
S-5 CELDA DE TRATAMIENTO	0.30
S-6 CELDA DE TRATAMIENTO	0.30



PROGRAMA DE REMEDIACION

La técnica de muestreo que se aplicara en el sitio donde se tomaran las muestras de suelo, considerando las características del lugar, incluye la toma de muestras con un perforador manual.

7.1.14 *Los planos georreferenciados en coordenadas UTM, tamaño del plano mínimo 60 cm x 90 cm, en los cuales se indique la superficie del polígono del sitio, la ubicación de puntos de muestreo, las vías de acceso al sitio, así como edificaciones y estructuras en el sitio*

En el momento en que se realice la propuesta para el Muestreo Final Comprobatorio, se elaborara y anexara el plano correspondiente en el cual se incluirá la información solicitada en este punto.

7.1.15 *El equipo de muestreo a utilizar*

El equipo de muestreo que utilizara el laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras de suelo es el siguiente:

- a. Perforador manual (Hand Auger).
- b. Cucharilla de acero inoxidable
- c. Palita de acero inoxidable.
- d. Geoposicionador para ubicar los puntos de muestreo.
- e. Material para el lavado del equipo de muestreo como son: artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc), agua potable, detergente ambiental biodegradable (Alcanox, Micro 90 ó Extran, liqui-nox).

7.1.16 *El procedimiento de lavado del equipo.*

Para llevar a cabo el lavado del equipo utilizado durante la toma de muestras de suelo en el sitio donde se aplicaron los trabajos de remediación por el derrame de hidrocarburo (turbosina), se realizara de la siguiente manera:

1. Primer Tiempo: Consiste en remover todos los residuos de suelo impregnados en los equipos con el uso de artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc.) y utilizando agua potable con detergente ambiental biodegradable (p.e. Alcanox, Micro 90, Extran, Liqui-nox, etc.) ó cualquier detergente equivalente que esté libre de fosfatos. Este puede sustituirse si el equipo de muestreo no va a utilizarse para muestrear fósforo o compuestos fosforados.
2. Segundo Tiempo: Se remueven los remanentes de suelo en el equipo, también con artículos de limpieza y utilizando agua desionizada con detergente ambiental; después se enjuaga con agua desionizada para remover el detergente ambiental del equipo.
3. Tercer Tiempo: El tercer tiempo consiste en el enjuague final del equipo, de nueva cuenta con agua desionizada y se procede a secarlo.
4. Este procedimiento de limpieza de tres tiempos se aplica a todas y cada una de las herramientas utilizadas en cada punto de muestreo (Perforador manual, tamiz con malla de + / - 1 mm, bandeja de acero inoxidable, cucharilla de acero inoxidable y palita de acero inoxidable).



PROGRAMA DE REMEDIACION

- Al final de la toma de muestras de la manera ya mencionada, se lavan todas y cada una de las herramientas utilizadas durante el muestreo del suelo.

7.1.17 Los tipos de recipientes, la identificación, la preservación y el transporte de las muestras

De acuerdo al hidrocarburo derramado que es turbosina, el tipo de recipiente a utilizar y la preservación de las muestras será según lo establecido en la Tabla 5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la cual indica que se debe utilizar lo siguiente:

TABLA 5.- Recipientes para las muestras y temperatura de preservación por tipo de parámetro

Parámetro	Tipo de Recipiente	Temperatura de Preservación (° C)
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o Cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4
HAP		4

Nota:

- El tiempo máximo de conservación se refiere al lapso que no debe ser excedido desde que se toma la muestra hasta que se realiza la extracción del analito de interés (para el caso de HAP e HFM) o del análisis del mismo (para el caso de HFP, BTEX e HFL).
- Para el caso de los HAP, las muestras deben protegerse de los efectos de la luz solar mediante algún tipo de envoltura opaca.
- Cuando la consistencia de la muestra no permita el uso de cartucho, se permitirá el uso de frascos de vidrio de boca ancha, con contratapa o sello de PTFE.

La identificación de cada una de las muestras, se realizara inmediatamente después de la toma de las mismas, con una etiqueta autoadherible que contendrá la siguiente información:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de muestreo
- Fecha del muestreo
- Hora del muestreo
- Nombre o iniciales del muestreador
- Parámetros a determinar

Así mismo, inmediatamente después de colocar la etiqueta, a cada muestra se le colocara un sello de seguridad para evitar interpretaciones de manipulación de las muestras antes de la entrega en Laboratorio.

La preservación de las muestras de suelo tomadas, se realizara colocándolas dentro de una hielera y se utilizara hielo para preservarlas a 4 °C a partir de la toma hasta la entrega en el laboratorio para su análisis.

El transporte de las muestras de suelo preservadas, se realizara vía terrestre desde el sitio de muestreo hasta la Ciudad de México, en un vehículo automotor propio de la empresa Laboratorios



PROGRAMA DE REMEDIACION

ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., donde se ubican las instalaciones del ya mencionado laboratorio.

7.1.18 *Las medidas y equipo de seguridad.*

Las medidas de seguridad que se aplicaran en el momento del muestreo son las siguientes:

1. Las medidas de seguridad a aplicar en el lugar donde se realizara el muestreo, son de acuerdo al sitio impactado que se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido Atlacomulco - Toluca, el cual presenta una superficie con un desnivel de – 0.30 metros en relación con la carretera, por lo tanto, se utilizaran conos color naranja y banderines de señalamiento para delimitar el lugar de trabajo, en caso de requerirse se auxiliara de un banderero para controlar el tráfico vehicular, además el personal utilizara botas de seguridad, casco de seguridad y chaleco reflejante, las personas participantes en el muestreo de suelo, estacionaran su vehículo a un lado de la carretera.
2. El personal que realizara el muestreo del suelo y debido a que el sitio impactado se encuentra del lado derecho de la carretera, utilizara el equipo de seguridad requerido para el sitio en cuestión, siendo: botas de seguridad, overol o traje tivec, guantes de latex o nitrilo.

7.1.19 *Las medidas de aseguramiento de la calidad del muestreo incluyendo la cadena de custodia*

Como medidas de aseguramiento de la calidad durante el muestreo de suelo, se realizara lo siguiente:

- a) Se utilizaran recipientes nuevos libres de contaminación
- b) Entre cada toma de muestra se lavara el equipo de muestreo utilizado con detergente biodegradable y agua con el fin de evitar el potencial de la contaminación cruzada.
- c) Durante la toma de muestras, se considerara tomar una muestra duplicada
- d) Inmediatamente después de tomar las muestras, cada una se identificara con una etiqueta y se les colocara un sello de seguridad para evitar manipulaciones previas al manejo en laboratorio
- e) Las muestras tomadas se colocaran en una hielera para ser preservadas durante su transporte al laboratorio
- f) Se llenara la cadena de custodia correspondiente.

7.1.20 *El procedimiento para el registro de incidencias y desviaciones al plan de muestreo*

En caso de que exista alguna incidencia o desviación durante el muestreo de suelo, estas se describirán en el Acta de Inspección que levante el personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), anotando de manera detallada la justificación del evento ocurrido, además el personal de la empresa Ecología



PROGRAMA DE REMEDIACION

2000, S. A. de C. V., indicara en el Acta Circunstanciada que levante de las actividades por el muestreo realizado, los detalles y motivos que ocasionaron las incidencias o desviaciones al plan de muestreo

7.2 Lineamientos para el muestreo.

La persona encargada de realizar el muestreo de suelo deberá tomar algunas consideraciones al respecto.

Antes de efectuar el muestreo de suelo deberán verificarse lo siguiente:

- a) Las características del sitio.
- b) Las condiciones del equipo de muestreo a utilizar.
- c) Que el tipo de envase a utilizar sea el adecuado de acuerdo a las determinaciones a realizar.
- d) Las muestras no deben ser expuestas innecesariamente al aire, la luz, humedad y otros factores que puedan alterarla.
- e) Contar con las etiquetas necesarias.
- f) Verificar que se cuente con el material necesario para preservar las muestras tomadas.
- g) Llenar de forma adecuada la cadena de custodia correspondiente

7.2.1 *Se debe aplicar el método de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos) que permita delimitar la distribución horizontal y vertical de los contaminantes en el suelo.*

En este caso en particular, el método de muestreo a aplicar es el método de muestreo dirigido, debido a que durante los trabajos de remediación llevados a cabo por el personal de Ecología 2000, S. A. de C. V., se tomaron datos de las condiciones del sitio como son el área, la profundidad, las características geográficas del sitio, la afectación al suelo, flora y fauna.

7.2.2 *Se debe tomar como mínimo el número de puntos de muestreo en superficie establecidos en la TABLA 4.*

Como ya se mencionó en el numeral 7.1.12 y considerando lo establecido en la TABLA 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, el número de puntos de muestreo según el área de suelo impactada que se encuentra hasta 0.1 ha, es de cuatro puntos de muestreo, por lo cual en el área de suelo remediado se tomaran muestras en 4 puntos de muestreo.

Además como medida de aseguramiento de calidad, se tomara una muestra de suelo duplicada, tal como lo establece el numeral 7.2.8 de la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.

Así mismo, se tomaran 2 muestras del suelo que se encuentra en la celda donde se aplicó el tratamiento de biorremediación por landfarming a un lado del sitio.

7.2.5 *Las muestras de suelo deben ser simples.*

En este caso por tratarse de un derrame de hidrocarburo (turbosina), las muestras de suelo que se tomaran en el sitio donde se realizó la limpieza del contaminante serán muestras simples (de un solo punto de muestreo).



PROGRAMA DE REMEDIACION

7.2.6 *En el muestreo estadístico no se debe tomar muestras en los mismos puntos que los utilizados en el muestreo dirigido.*

Debido a que se conocen las características del sitio en estudio y la superficie de suelo remediada, el muestreo a realizar en este caso es un muestreo dirigido a juicio de experto, y no se aplicara el muestreo estadístico.

7.2.7 *Evitar el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.*

Durante la toma de muestras de suelo, al momento de realizar la perforación para obtener las muestras, no se utilizara ningún tipo de fluido para evitar la contaminación a los acuíferos, en caso de que existan.

Los equipos a utilizar durante el muestreo de suelo son los indicado en el numeral 7.1.15 y los recipientes en los cuales se envasaran las muestras tomadas, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tal como se indica en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

Para evitar el potencial de la contaminación cruzada durante el muestreo de suelo, el equipo de muestreo utilizado se lavara con detergente ambiental biodegradable y se enjuagara con agua, entre cada toma de muestra, de acuerdo al procedimiento indicado en el numeral 7.1.16 del presente plan de muestreo.

7.2.9 *En los casos en que se sospeche la presencia de hidrocarburos ajenos al problema de contaminación que se esté evaluando, se podrán tomar muestras que sirvan para establecer niveles de fondo.*

Durante los trabajos de remediación realizados en el sitio donde se requiere demostrar que los parámetros de remediación obtenidos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de hidrocarburos establecidos en la normatividad ambiental aplicable, no se observó la presencia de algún hidrocarburo o material ajeno al problema por lo cual en este caso no fue necesario tomar muestras de fondo en el sitio.

7.2.10 *Cuando se pueda recuperar una muestra de un producto contaminante desconocido, debe entregarse al laboratorio para su identificación.*

En el sitio donde se realizara el muestreo de suelo, el producto derramado es un hidrocarburo (turbosina) que se encuentra listado en la TABLA 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, por lo que en este caso y por no existir en el sitio, no se requiere recuperar una muestra del producto derramado.

7.3 *Especificaciones sobre la integridad, identificación y manejo de las muestras.*

La integridad de una muestra es una cualidad que se debe conservar entre la toma de la muestra y el análisis en laboratorio para evitar alteraciones en la determinación del parámetro requerido.



PROGRAMA DE REMEDIACION

La identificación de las muestras se debe realizar con códigos que identifiquen claramente la muestra en cuestión, utilizando un sistema de identificación que garantice que las muestras no se confundan al momento de realizar los registros.

Durante el manejo de las muestras deben tomarse las máximas precauciones utilizando los materiales y el equipo adecuado para evitar la alteración de los parámetros a determinar.

7.3.2 *Los recipientes deben ser nuevos o libres de contaminantes.*

Para la toma de muestras de suelo se utilizarán recipientes nuevos libres de contaminación, mismos que garantizarán resultados confiables durante la determinación de los parámetros requeridos

7.3.3.1 *Cuando se tengan que utilizar frascos, se deberán tomar las muestras de tal manera que el frasco sea llenado al tope o a la capacidad total del recipiente, sin dejar espacio.*

En esta ocasión las muestras se colectarán en frascos de vidrio boca ancha con contratapa o sello de PTFE y como ya se mencionó en el numeral 7.1.4 del presente plan de muestreo, al momento de tomar las muestras, los recipientes utilizados se llenarán hasta el tope, evitando dejar espacios vacíos.

7.3.4 *Los recipientes con muestras deben ser sellados y etiquetados inmediatamente después de haber sido tomada la muestra y entregados para su análisis a un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

El laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras y el análisis de las mismas, es Laboratorios ABC Química, Investigación y Análisis, S. A. de C. V., que cuenta con la Autorización No. R-0091-009/11, otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. y con las Aprobaciones No. PFPA-APR-LP-RS-002MS/2014 y PFPA-APR-LP-RS-002A/2014, otorgada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

7.3.4.1 *No se debe analizar muestras cuyos sellos hayan sido violados.*

El laboratorio al momento de recibir las muestras, verificará que los sellos que se utilizaron durante la toma de muestras, para la identificación y seguridad de las mismas, no hayan sido violados y procederá al análisis de dichas muestras.

En caso de que el personal de laboratorio que recibe las muestras observe alguna anomalía en los recipientes contenedores, deberá reportarlo a su jefe inmediato y tomarán las acciones correspondientes para investigar lo sucedido, informando a la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V. de las anomalías encontradas.

En base al reporte proporcionado por el Laboratorio, la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., informará a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), del suceso ocurrido y propondrá un plan de acción.

7.3.4.2 *Todos los sellos deben contar con el número o clave única de la muestra.*



PROGRAMA DE REMEDIACION

Las etiquetas y los sellos de seguridad que se colocan en las muestras de suelo tomadas en el sitio donde se llevó a cabo el muestreo, cuentan con una clave única de la identificación de la muestra, así mismo, la información adicional para la identificación de las muestras es la indicada en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

7.3.4.3 *Todas las etiquetas deben contar con la siguiente información como mínimo: fecha y hora en que se tomó la muestra, número o clave única, la cual debe ser la misma que la del sello de la muestra y las iniciales de la persona que tomó las muestras, las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia.*

Como ya se mencionó en el numeral anterior, la identificación de cada una de las muestras, se realizara inmediatamente después de la toma de las mismas y la etiqueta autoadherible que se coloca en cada muestra contiene la información señalada en el numeral 7.1.17 de este plan de muestreo, siendo la siguiente:

- I. Identificación de la muestra.
- II. Lugar de muestreo
- III. Fecha del muestreo
- IV. Hora del muestreo
- V. Nombre o iniciales del muestreador
- VI. Parámetros a determinar

7.4 *La cadena de custodia debe contener como mínimo la siguiente información:*

La Cadena de Custodia es el documento mediante el cual se registra el control de los movimientos de las muestras, desde su recolección, transportación, hasta su ingreso en laboratorio.

De acuerdo a lo señalado en este numeral de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la Cadena de Custodia que utiliza el personal de Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. a. de C. V., contiene al menos la siguiente información:

- 1) El nombre de la empresa y responsable del muestreo.
- 2) Los datos de identificación del sitio de muestreo.
- 3) La fecha y hora en que se tomó la muestra y el nombre completo y las iniciales de la persona que la tomó.
- 4) El número o clave única de cada muestra.
- 5) Nombre del laboratorio que recibe las muestras.
- 6) Las determinaciones analíticas requeridas para cada muestra.
- 7) El número de envases consignados.
- 8) La identificación de las personas que participan en las operaciones de entrega y recepción en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha, hora y firma de los participantes.
- 9) La temperatura y condiciones de preservación en las que se reciben las muestras.
- 10) Observaciones en caso de que se requieran.



PROGRAMA CALENDARIZADO

PROGRAMA CALENDARIZADO PARA REMEDIAR EL SUELO CONTAMINADO POR EL DERRAME DE TURBOSINA, OCURRIDO EN EL KM. 016 + 000 DE LA CARRETERA TOLUCA – PALMILLAS, TRAMO TOLUCA – ATLACOMULCO, MUNICIPIO DE TOLUCA, EN EL ESTADO DE MEXICO.

Mes		Oct/15	Noviembre/2015				Dic/15	Ene/16		Feb/16	Mar/16
Concepto	Día	27	23	24 y 25	26	17	07	28	04	03	
Caracterización y muestreo del área afectada.											
Preparar la celda de tratamiento.											
Extraer el material contaminado y colocarlo, en la celda para su tratamiento											
Agregar agua en forma de lluvia y mezclar hasta homogenizar.											
Agregar los reactivos Lobi 44, Grofol L y Humitron 60 S.											
Agregar la bacteria degradadora contenida en el producto Abr Biotrack Dol.											
Remover el suelo para homogenizar.											
Muestreo y análisis de seguimiento en campo.											
Muestreo final comprobatorio de suelo remediado.											
Regreso del suelo remediado al lugar de donde fue extraído.											

LAS ACTIVIDADES DESCRITAS EN ESTE PROGRAMA CALENDARIZADO QUEDARAN SUJETAS A LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL LUGAR, ASÍ COMO A LA DISPONIBILIDAD DE LAS PERSONAS Y AUTORIDADES INVOLUCRADAS, EN CASO DE QUE SE REQUIERA MODIFICAR LAS FECHAS INDICADAS, SE HARÁ DEL CONOCIMIENTO DE LA AUTORIDAD COMPETENTE



**SERVICIO PUBLICO
ESPECIALIZADO HUERTA, S. A.
DE C. V.**

***ANEXO
FOTOGRAFICO***



ecología 2000

ANEXO FOTOGRAFICO

IMÁGENES DEL ÁREA IMPACTADA POR EL DERRAME ACCIDENTAL DE TURBOSINA.



Memoria
Fotográfica

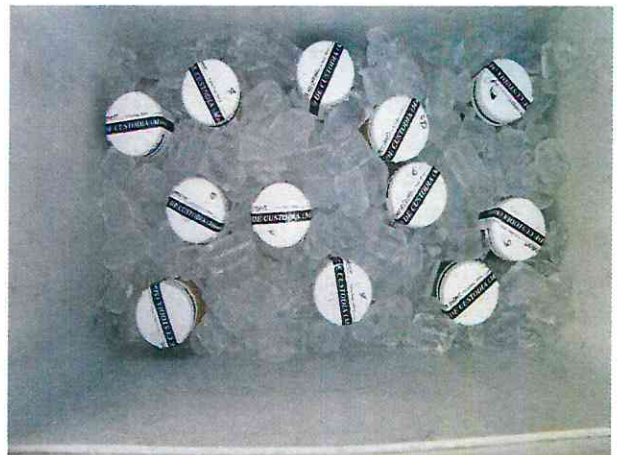
Memoria
Fotográfica DE LOS TRABAJOS
EFECTUADOS

Ricardo
138
Fiac VII



ANEXO FOTOGRAFICO

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MUESTREO DE SUELO EN EL AREA IMPACTADA, ESTANDO PRESENTE PERSONAL DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.



PLANOS
TOPOGRAFICO
ISOMETRICO

UTM 21-45900

UTM 21-45940

UTM 21-45980

UTM 21-45920

UTM 21-45790

UTM 21-45740

UTM 21-45960

Suelo afectado		
Área	Largo (m)	Ancho (m)
A-1	45.00	2.80
Área total afectada = 126.00 m ²		

Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en UTM

Punto No.	Coordenadas geográficas en UTM X	Y
S-1-T	14Q 042430	UTM 2145797
S-2-T	14Q 042430	UTM 2145817
S-3	14Q 0424508	UTM 2145853
S-4	14Q 0424912	UTM 2145842
S-5	14Q 0424917	UTM 2145830
S-6	14Q 0424921	UTM 2145819
S-6-D	14Q 0424921	UTM 2145819

RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE SUELO TESTIGO:

Identificación de la muestra	pH (pH)	Humedad %
S-1-T Área no impactada (0.50 m)	6.89	10.4
S-2-T Área no impactada (0.40 m)	6.91	ND
Promedio	6.90	10.4

LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DE SUELO FUERON:

Identificación de la muestra	Hidrocarburos Fracción Medía	Benceno (B)	Dibenceno (D)	Benceno (A)	Benceno (B)	Benceno (C)	Benceno (D)	Indeno (I)	Resultados en mg/kg de suelo (base seca)	
									Fluoranteno	Fluoranteno (F)
S-3 ÁREA IMPACTADA (0.40m)	12076.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-4 ÁREA IMPACTADA (0.40m)	11906.90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-5 ÁREA IMPACTADA (0.50m)	8026.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 ÁREA IMPACTADA (0.60m)	4248.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 ÁREA IMPACTADA (0.60m)	3462.58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles según la NOM-138-SE/MARNAT/ISSA/2012	1200	2	2	2	2	2	2	2	2	2

USO DE SUELO AGRICOLA/FORESTAL

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

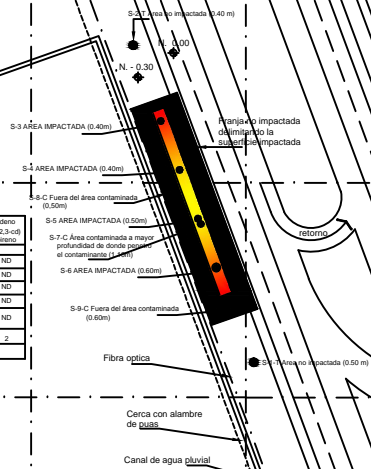
Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (m)	Coordenadas geográficas en UTM X	Y
S-7-C Área contaminada a mayor profundidad de donde penetra el contaminante	1.30	14Q 0424917	UTM 2145830
S-8-C Fuera del área contaminada	0.50	14Q 0424909	UTM 2145842
S-9-C Fuera del área contaminada	0.60	14Q 0424924	UTM 2145811

RESUMEN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DE SUELO COMPLEMENTARIO.

Identificación de la muestra	Hidrocarburos Fracción Medía	Benceno (B)	Dibenceno (D)	Benceno (A)	Benceno (B)	Benceno (C)	Benceno (D)	Indeno (I)	Resultados en mg/kg de suelo (base seca)	
									Fluoranteno	Fluoranteno (F)
S-7-C Área contaminada a mayor profundidad de donde penetra el contaminante (1.10 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-8-C Fuera del área contaminada (0.50 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-9-C Fuera del área contaminada (0.60 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles según la NOM-138-SE/MARNAT/ISSA/2012	1200	2	2	2	2	2	2	2	2	2

USO DE SUELO AGRICOLA/FORESTAL

A ATLACOMULCO



ESCALA GRAFICA 1:500



SIMBOLOGIA

- AREA EN ESTUDIO
- NIVELES
- PUNTOS DE MUESTREO
- PUNTO DE IMPACTO

NOTA:
Las coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en UTM, se tomaron con un equipo GPS etrex, marca Garmin el día 29 de junio de 2016 en los horarios indicados en la cadena de custodia de las muestras elaborada por personal de laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A de C. V., Contando con la presencia de la C. Ing. Karina Quechuleño López, inspector federal adscrita a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

EMPRESA QUE DERRAMO

SERVICIO PÚBLICO ESPECIALIZADO HUERTA, S.A. DE C.V.

EMPRESA QUE REALIZA LA CARACTERIZACION ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.

PLANO TOPOGRAFICO

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO COMPLEMENTARIO PARA DELIMITAR EL AREA Y VOLUMEN POR EL DERRAME DE APROXIMADAMENTE 300 LITROS DE TURBOSINA EN EL KM. 16+000 DE LA AUTOPISTA TOLUCA - PALMILLAS, TRAMO TOLUCA - ATLACOMULCO, MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MEXICO.

ESCALA: 1:500
AUTORES: MTS.
FECHA: 10 AGOSTO 2016

14Q 0424777

14Q 0424827

14Q 0424877

14Q 0424927

14Q 0424977

14Q 0425027

14Q 0425077

Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en UTM

Punto No.	coordenadas geográficas en UTM X	coordenadas geográficas en UTM Y
S-1-T	140 0424930	UTM 2145797
S-2-T	140 0424901	UTM 2145871
S-3	140 0424908	UTM 2145863
S-4	140 0424912	UTM 2145842
S-5	140 0424917	UTM 2145830
S-6	140 0424921	UTM 2145810
S-6-D	140 0424921	UTM 2145810

LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DE SUELO FUERON:

Identificación de la muestra	Hidrocarburos Fracción Medía	Resultados en mg/kg de suelo (Base seca)							
		Benz(a)Pireno	Dibenz(a,h)Antraceno	Benz(a)Fluoranteno	Benz(b)Fluoranteno	Benz(k)Fluoranteno	Indeno(1,2,3-cd)pireno	Límites máximos permisibles según la NOM-136-SEMARNAT/ISSA1-2012	
S-3 AREA IMPACTADA (0.40m)	12076.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-4 AREA IMPACTADA (0.40m)	11606.90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-5 AREA IMPACTADA (0.50m)	8026.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 AREA IMPACTADA (0.60m)	4248.90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-6 AREA IMPACTADA (0.60m) DUPLICADA	3462.58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles según la NOM-136-SEMARNAT/ISSA1-2012		1200	2	2	2	2	2	8	2

USO DE SUELO AGRICOLA/FORESTAL

ND = NO DETECTADO (El resultado es un valor menor al Límite de Detección del Método)

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (m)	Coordenadas geográficas en UTM X	Coordenadas geográficas en UTM Y
S-7-C Área contaminada a mayor profundidad de donde peneiro el contaminante	1.30	140 0424917	UTM 2145830
S-8-C Fuera del área contaminada	0.50	140 0424899	UTM 2145842
S-9-C Fuera del área contaminada	0.60	140 0424924	UTM 2145810

RESUMEN DE RESULTADOS DEL MUESTREO DE SUELO COMPLEMENTARIO

Identificación de la muestra	Hidrocarburos Fracción Medía	Resultados en mg/kg de suelo (Base seca)							
		Benz(a)Pireno	Dibenz(a,h)Antraceno	Benz(a)Fluoranteno	Benz(b)Fluoranteno	Benz(k)Fluoranteno	Indeno(1,2,3-cd)pireno	Límites máximos permisibles según la NOM-136-SEMARNAT/ISSA1-2012	
S-7-C Área contaminada a mayor profundidad de donde peneiro el contaminante (1.10 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-8-C Fuera del área contaminada (0.50 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S-9-C Fuera del área contaminada (0.65 m)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Límites máximos permisibles según la NOM-136-SEMARNAT/ISSA1-2012		1200	2	2	2	2	2	8	2

USO DE SUELO AGRICOLA / FORESTAL

Suelo afectado			
Área No.	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
A-1	45.00	2.80	126.00
Área total afectada = 126.00 m ²			

RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE SUELO TESTIGO:

Identificación de la muestra	pH (pH)	Humedad %
S-1-T Área no impactada (0.50 m)	6.89	10.4
S-2-T Área no impactada (0.40 m)	6.91	10.2
Fornecido	6.92	10.4

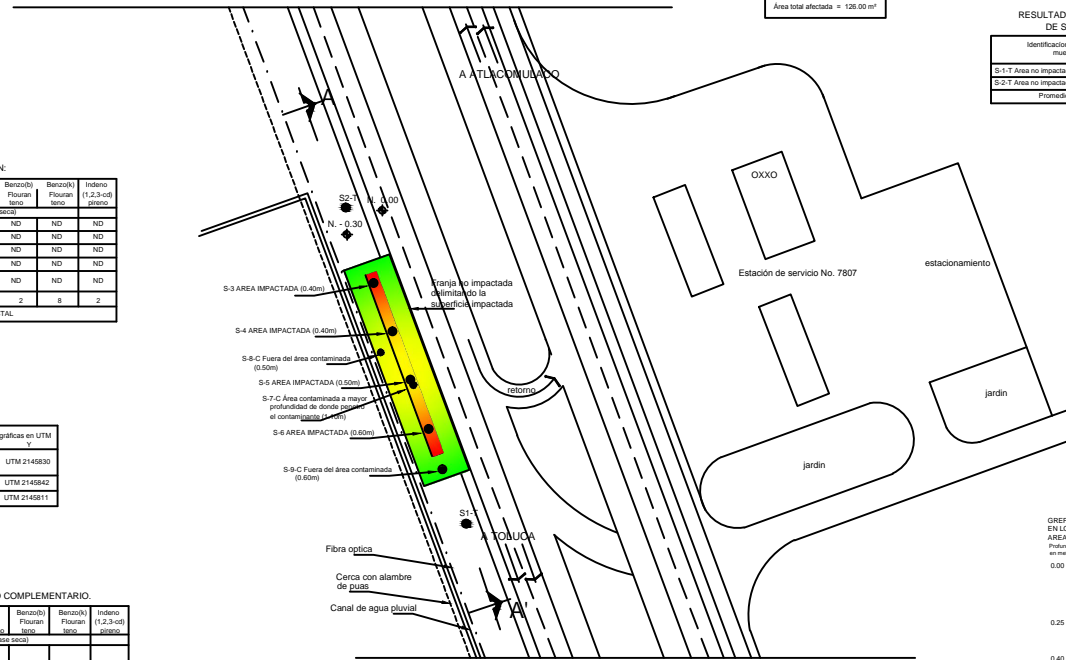


ESCALA GRAFICA 1:500

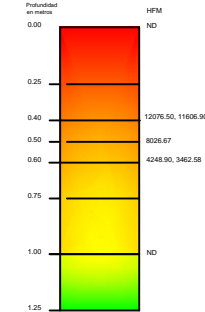
SIMBOLOGIA

- AREA IMPACTADA
- NIVELES
- PUNTOS DE MUESTREO
- PUNTO DE IMPACTO

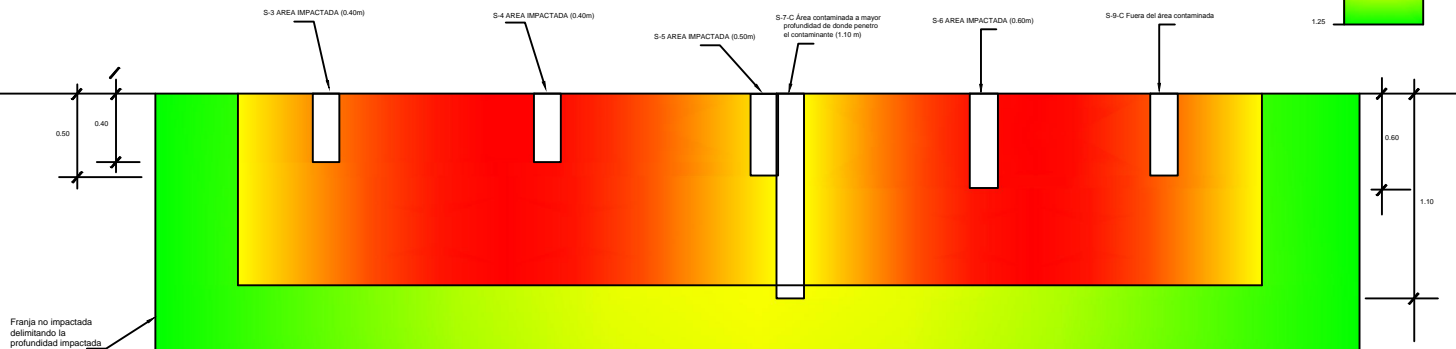
NOTA:
Las coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en UTM, se tomaron con un equipo GPS etrex, marca Garmin el día 27 de octubre de 2015 en los horarios indicados en la cadena de custodia de las muestras elaborada por personal de Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V. contando con la presencia de los CC. Ing. Karina Quechuelo Lopez e Ing. Arturo Ibañi Sandoval Gomez, inspectores adscritos a La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.



GRAFICA DE CONCENTRACION EN LOS PUNTOS DE MUESTREO AREA No. 1 CORTE A - A



- AREA IMPACTADA (0.40m)
- AREA IMPACTADA (0.40m)
- AREA IMPACTADA (0.50m)
- AREA IMPACTADA (0.60m)
- AREA IMPACTADA (0.60m)



CORTE A - A'

EMPRESA QUE DERRAMO
SERVICIO PÚBLICO ESPECIALIZADO
HUERTA, S.A. DE C.V.
EMPRESA QUE REALIZA LA CARACTERIZACIÓN
ECOLOGÍA 2000, S.A. DE C.V.

PLANO TOPOGRAFICO
UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO COMPLEMENTARIOS PARA DELIMITAR EL AREA Y VOLUMEN POR EL DERRAME DE APROXIMADAMENTE 300 LITROS DE TURBOSINA EN EL KM. 16+000 DE LA AUTOPISTA TOLUCA - PALMILLAS, TRAMO TOLUCA - ATLAOCUMILCO, MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MEXICO.