APÉNDICE I

GOBIERNO DE PUERTO RICO
OFICINA DEL GOBERNADOR
JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

PROCEDIMIENTOS, ACCIONES Y REQUERIMIENTOS PARA CIERRE PERMANENTE DE SISTEMAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO SOTERRADOS (PARPCPTAS)

PREPARADO EN 2013 POR:
División de Control de Tanques Soterrados (DCTAS)
Área de Calidad de Agua
Junta de Calidad Ambiental

GOBIERNO DE PUERTO RICO
OFICINA DEL GOBERNADOR
JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

Para garantizar el fiel cumplimiento con la Ley Núm. 416 del 22 de septiembre del 2004, mejor conocida como la Ley sobre Política Pública Ambiental y el Reglamento para el Control de Tanques de Almacenamiento Soterrados, Reglamento Núm. 4362, aprobado el 14 de Noviembre de 1990, según enmendado, se emite este documento de:

*P*ROCEDIMIENTOS, *A*CCIONES Y *R*EQUERIMIENTOS PARA *C*IERRE *P*ERMANENTE DE *S*ISTEMAS DE *T*ANQUES DE *A*LMACENAMIENTO *S*OTERRADOS (PARPCPTAS)

Documento aprobado el 5 de mayo de 2011 bajo la Resolución Número R-11-7-3 de La Honorable Junta de Gobierno de la Junta de Calidad Ambiental.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS (IDENTIFICACIÓN)	8
LISTA DE FIGURAS (IDENTIFICACIÓN)	9
LISTA DE ANEJOS (IDENTIFICACIÓN)	10
LISTA DE ACRÓNIMOS	11
1. INTRODUCCIÓN	13
2. DATOS DE LA INSTALACIÓN	15
3. PROCEDIMIENTOS DE CIERRE	17
a. Acondicionamiento del Lugar y Excavación	18
b. Remoción de Producto en Tuberías y Tanques	19
c. Desgasificación del Tanque	22
d. Remoción de Tuberías y Tanque	22
e. Actividades de Muestreo	22
f. Situaciones Extraordinarias Durante el Muestreo	24
(i). Condiciones Climáticas	24
(ii). Obstáculos Presentes al Momento del Muestreo	24
(iii). Denegación del Acceso	24
(iv). Difícil Acceso	25
(v). Personal de Muestreo no Presente en el Área	25
(vi). Falta de Equipo y/o Materiales para Realizar el Muestreo	26
(vii). Falta de Documentación Requerida por JCA para realizar las actividades del Muestreo	27
(viii). Condiciones Peligrosas en el Área	27
g. Actividades Post-Muestreo	28
h. Disposición de desperdicios generados	28

(i.) Asfalto y concreto 28
(ii.) Suelo removido impactado y no impactado 29
(iii.) Contenido interno de las tuberías y TAS 31
(iv.) Tanque, tuberías y accesorios 31
(v.) Agua o sustancias líquidas encontradas 32
i. Cierre en Sitio 35
(i). Barrenado 36
1. Barrenado Mediante Empuje Directo 36
2. Barrenado con Perforadora Rotatoria 37
(ii). Obturación de Catas e Instalación de Pozo de Monitoria 38
j. Rastreo de vapores y Manejo de Agua Subterránea 40
(i). Rastreo de vapores de fosa o excavación. 40
(ii). Manejo del Agua Subterránea 41
k. Suelo y/o agua impactada 42
(i). Plan de Investigación del lugar 42
(ii). Plan de Acción Correctiva 43
4. PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CONTROL Y CERTEZA DE CALIDAD (QA/QC) 47
a. Puntos de Muestreo y Muestras a Tomar 47
b. Requerimientos Analíticos 48
c. Colección de Muestras 48
d. Procedimiento de Descontaminación 53
e. Custodia de Muestras 54
f. Identificación de las Muestras 54
g. Protocolo de la Cadena de Custodia 55
h. Manejo de Muestras 56

i. Requerimiento de Control y Certeza de Calidad (QA/QC) 58
j. Auditorias 58
k. Acciones Correctivas en los procedimientos de muestreo 60
l. Cualificación del Personal y Laboratorio 61
m. Equipo de Muestreo 63
5. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD 65
a. Propósito 66
b. Plan de Aceptación y Conocimiento de Seguridad en el Lugar 67
c. Reuniones de Salud y Seguridad en el Lugar 67
d. Requisitos de Adiestramiento 68
e. Requisitos de Monitoria Médica 68
f. Requisitos para la Prueba de Ajuste del Respirador 69
g. Responsabilidades 69
h. Acceso al Registro Médico y la Exposición del Trabajador 71
i. Comunicación de Peligros 72
j. Análisis de Riesgos de Salud y Seguridad 72
k. Peligros Asociados con Equipo Pesado 73
l. Peligros Generales en el Lugar 73
m. Equipo de Protección Personal 75
(i). Nivel A 76
(ii). Nivel B 76
(iii). Nivel C 77
(iv). Nivel D 77
n. Muestreos de Aire y Niveles de Acción 78
(i). Requisitos Rutinarios para Muestreos de Aire 78
(ii). Instrumentos 79
o. Control del Lugar 79

(i). Zonas de Trabajo 79
(ii). Procedimientos de Operación Estándar y Seguridad General en el Campo 81
p. Descontaminación 82
(i). Descontaminación del Personal 83
(ii). Equipo de Muestreo 83
(iii). Disposición de Materiales Contaminados 84
(iv). Descontaminación de emergencia 84
(v). Limpieza del Equipo de Protección Personal 85
q. Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencia 85
(i). Contactos y Teléfonos de Emergencia 85
(ii). Responsabilidades del Personal durante Emergencias 86
(iii). Emergencias Médicas 87
(iv). Fuego o Explosión 88
(v). Derrames o Goteos 88
(vi). Procedimientos y Rutas de Escape 88
(vii). Accidentes en el Perímetro 89
(viii). Control de Tráfico/Tránsito 89
6. DOCUMENTACIÓN 97
a. Manejo de Datos 97
b. Registro de Información 97
c. Procedimiento para Detectar y Corregir Errores 98
d. Informe Final de Cierre 99
7. REVISION DE REPORTE FINAL Y SU ACEPTACIÓN 101
a. Narrativo 106
b. Verificación de la Cadena de Custodia 107
c. Evaluación de Resultados 107

d. Análisis de las Muestras de Control de Calidad 107
e. Linealidad de los Parámetros 108
f. Reporte de Revisión General de Datos Analíticos 108
g. Evaluación Técnica de los Trabajos de Campo 109
8. REGULACIONES APLICABLES 109
a. Reglamentación Federal 109
b. Reglamentación Estatal 110
c. Procedimientos ante la JCA para utilizar PARPCPTAS 110
9. VIGENCIA 111
REFERENCIAS 112
ANEJOS 113

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Requerimientos analíticos y niveles de limpieza aceptables en suelos para instalaciones con tanques de almacenamiento soterrados (TAS). 51

Tabla 2. Requerimientos analíticos y niveles de limpieza aceptables en agua para instalaciones con tanques de almacenamiento soterrados (TAS). 52

Tabla 3. Definición y frecuencia de los requerimientos de Control y Certeza de Calidad (QA/QC). 59

Tabla 4. Actividad vs Nivel de protección. 78

Tabla 5. Control de tráfico en medio de una vía de tráfico. 92

Tabla 6. Resultados de Análisis Químicos realizados en las muestras de suelo y QA/QC tomadas durante la remoción de los TAS. 103

Tabla 7. Resultados de Análisis Químicos realizados en las muestras de AGUA y QA/QC tomadas durante la remoción de los TAS. 104

Tabla 8. Reporte QA/QC para SUELO. 105

Tabla 9. Reporte QA/QC para AGUA. 106

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Representación gráfica de acondicionamiento del lugar y excavación. 20

Figura 2. Representación gráfica de desgasificación, remoción de tanque y adecuación de la excavación. 23

Figura 3. Esquema de disposición de desperdicios en cierre de TAS. 33

Figura 4. Representación gráfica de disposición de suelo y tanque. 34

Figuras 5. Construcción típica de un pozo de monitoria. 39

Figura 6. Flujograma del proceso de cierre de TAS. 46

Figura 7. Representación gráfica de toma de muestras. 50

Figuras 8. Diagrama de flujo para acciones correctivas en el campo y laboratorio. 62

LISTA DE ANEJOS

Anejo 1. Formato de Monitoreo de Aire

Anejo 2. Plan de Conocimiento de Seguridad

Anejo 3. Hoja de Visita al Lugar de Trabajo

Anejo 4. Personal de Agencias de Contacto en Caso de Emergencia

Anejo 5. Equipo de Emergencia Disponible en el Lugar

Anejo 6. Informe de Accidentes

Anejo 7. Hoja de Charla de Seguridad

Anejo 8. Informe de Lesión/Exposición

Anejo 9. Certificación de Registros e Informes.

Anejo 10. Puntos de Muestreo Durante Cierre de Tanques de Almacenamiento Soterrados

Anejo 11. Hoja de Inspección para Actividades de Cierre de TAS.

Anejo 12. Guía de seguridad en las excavaciones

Anejo 13. Guía para el control del tráfico y tránsito OSHA

Anejo 14. Formato CARS

LISTA DE ACRÓNIMOS

(Según utilizados comúnmente en el ámbito de trabajo)

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillado
AALA	*American Association for Laboratory Accreditation*
API	*American Petroleum Institute*
APR	Respirador y Purificador de Aire
AVO	Analizador de Vapores Orgánicos
CARS	*Corrective Action Report System*
CC	Cadena de Custodia
COLIWASA	*Composite Liquid Waste Sampler*
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
DICFP	División de Inspección y Cumplimiento de Fuentes Precisadas
DCTAS	División de Control de Tanques Soterrados
EPA	*Environmental Protection Agency*
EPP	Equipo de Protección Personal
HAZWOPER	*Hazardous Waste Operations and Emergency Response*
IDLH	Daño Inmediato a la Vida y a la Salud
JCA	Junta de Calidad Ambiental
LCSD	*Laboratory Control Spike Duplicate*
LEL	Límite Inferior de Explosividad (*Lower Explosive Limit*)
MS/MSD	Matrix Spike / Matrix Spike Duplicate
MSDS	*Material Safety Data Sheet*
NELAP	*National Environmental Laboratory Accreditation Program*
NIOSH	*National Institute for Occupational Safety and Health*
OSHA	*Occupational Safety Health Act*
OVA	*Organic Vapor Analyzer*

PARPCTAS	Procedimientos, Acciones y Requerimientos para Cierre Permanente de Sistemas de Tanques de Almacenamiento Soterrados
PDF	*Portable Document Format*
PID	*Photo-Ionization Detector*
PPE	*Personal Protective Equipment*
PPM	Partes Por Millón
PR	Puerto Rico
PROSHA	*Puerto Rico Occupational, Safety and Health Administration*
QAPP	*Quality Assurance Project Plan*
QA/QC	*Quality Assurance / Quality Control*
RCRA	*Resource Conservation and Recovery Act*
RCTAS	Reglamento para el Control de Tanques de Almacenamiento Soterrado
RPD	*Relative Precision Deviation*
RPMDSP	Reglamento para el Manejo de Desperdicios Sólidos Peligrosos
RPMDSP	Reglamento para el Manejo de Desperdicios Sólidos No Peligrosos
	Standard Operating Procedure
SOP	Tanque de Almacenamiento Soterrado
TAS	
TLV	*Threshold Limit Value* (Valor de Límite Umbral)
TPH	*Total Petroleum Hydrocarbons*
USCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
USDOT	*US Department of Transportation*

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento interno de la División de Control de Tanques Soterrados (DCTAS) para autorizar, inspeccionar los trabajos, evaluar el informe final y generar un relevo de un cierre permanente de TAS requiere de un prolongado periodo de tiempo del personal técnico debido a la diversidad de información que es necesario evaluar caso por caso, algunas veces en múltiples ocasiones debido a inherentes deficiencias en la información sometida (inconsistente, incompleta y desordenada).

Actualmente, cada una de las grandes petroleras y otras entidades han desarrollado un "Plan de Cierre Genérico" los cuales la DCTAS ha aprobado en diferentes momentos con la intención de agilizar el proceso de cierre permanente de los TAS de esas compañías. Sin embargo, esto no ha sido del todo productivo debido a que los procedimientos de cierre y la forma de documentación no han sido uniformadas y cada compañía genera documentos diferentes con diversidad de información y deficiencias que resultan en periodos extendidos de tiempo para la JCA tomar la decisión correspondiente debido a repetidas solicitudes de correcciones a los documentos sometidos con motivo de gestionar el cierre permanente de TAS.

El PARPCPTAS tiene el propósito de presentar una descripción clara y detallada de todos los documentos, acciones, procedimientos y requerimientos con los que se debe cumplir para un cierre de sistemas de TAS, incluyendo los niveles mínimos de limpieza para los diferentes compuestos orgánicos regulados por la JCA para combustible derivado del petróleo y que pueden estar presentes en el suelo o agua del lugar donde se encuentra un TAS y así determinar si existe o no la presencia de

contaminantes como resultado de estas actividades y si será necesario realizar medidas de remediación previo a dicho relevo.

Con información clara, detallada y unificada, la comunidad regulada puede auto-auditarse y asegurarse de que la información sometida a la JCA está completa y correcta. Esto le permitirá a la DCTAS agilizar los procesos de revisión y emisión de la documentación necesaria para el cierre permanente de los TAS.

El propósito de este documento es asistir a la comunidad regulada en realizar el proceso de cierre permanente de TAS de la forma más completa, apropiada y expedita con la menor intervención posible de parte de la JCA. Sin embargo, para lograr esto es necesario que la comunidad regulada se auto-audite de forma estricta y confiable, asegurándose de que la información sometida a la Junta para lograr éste proceso esté completo y correcto en todos sus aspectos. Consideramos que el PARPCPTAS atiende todos los procesos y requerimientos, necesarios para un cierre permanente expedito y seguro, siempre y cuando los procedimientos, acciones y requerimientos sean debidamente atendidos y documentados por la comunidad regulada.

El objetivo de los PARPCPTAS es determinar si existe o no la presencia de contaminantes como resultado de las actividades realizadas en el lugar donde se encuentren TAS, debido a que estos fueron utilizados para almacenar algún tipo de combustible derivado del petróleo. Por lo tanto, este documento incluye la información requerida para que el proceso de cierre, por parte del peticionario, sea fiel y exacto a lo que la JCA requiere para aprobar dichos cierres y evaluar los informes finales de manera más rápida y efectiva. Una vez se determine que el área

donde se ubicaban los TAS esté libre de contaminantes, la JCA podrá emitir el relevo correspondiente.

Toda persona, empresa, comercio, industria, entidad pública o privada, agencia de gobierno estatal y federal que posea u opere un sistema de tanques de almacenamiento soterrados (TAS) según definido en el Reglamento para el Control de Tanques de Almacenamiento Soterrados (RCTAS), y que vaya a cesar operaciones de un TAS, haya cesado o tenga un TAS abandonado en su propiedad o lugar de operación, debe cumplir con lo establecido en este documento. La solicitud de Permiso de Cierre y los pagos correspondientes deben realizarse en la Oficina Central de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) en San Juan o en una de las Oficinas Regionales de la JCA que corresponda al municipio donde se localiza el lugar del TAS.

Estos PARPCPTAS están en conformidad con el RCTAS. Los mismos incluyen, entre otras cosas, los protocolos de control y certeza de calidad aplicables a las actividades de muestreo y análisis. Los protocolos son necesarios para garantizar que los resultados obtenidos cumplan con las normas y requisitos de "Quality Assurance/Quality Control" (QA/QC) en cuanto al grado de precisión, exactitud y confiabilidad de los resultados; y el objetivo del proyecto se cumpla.

A continuación se incluye una descripción detallada de los documentos, acciones, procedimientos y requerimientos con los que debe cumplir el peticionario para un cierre permanente de sistemas de TAS, teniendo en cuenta que un sistema de TAS incluye: tanques, líneas asociadas y equipos auxiliares.

2. DATOS DE LA INSTALACIÓN

Toda la información relevante al proyecto particular será sometida en los formularios a ser adoptados por la Junta. Esta información debe incluir lo siguiente:

a. Dueño (s) del predio donde se ubica el sistema de TAS, dueño del sistema de TAS y operador del TAS.
b. Compañía (s) a cargo de la supervisión ambiental, seguridad, muestreo, y laboratorio.
c. Organigrama del personal a cargo de actividades a realizarse con sus respectivas direcciones y teléfonos.
d. Localización (dirección física) y coordenadas geográficas del lugar donde ubica el sistema de TAS en el formato del Sistema de Coordenadas Lambert. Tipo de zonificación.
e. Descripción general del tipo de actividad que se efectúa (o efectuaba) en el lugar y el tipo de servicios que se ofrece (ofreció).
f. Descripción del sistema de TAS y tuberías, material del que están construidos (acero galvanizado o inoxidable, fibra de vidrio, hormigón armado, entre otros), capacidad de volumen del sistema en galones, tipo de tubería (presión o succión, pared sencilla o doble, rígida o flexible).
g. Historial de modificaciones, ampliaciones, derrames en el lugar o en el sistema de TAS. Incluir para estos eventos los resultados de muestras de campo y analítica que se encuentren disponibles.
h. Historial del sistema de TAS incluyendo: fecha en la que se instaló, fecha en que se sacó de servicio, sustancias líquidas que se almacenaron en el sistema (nombre común y comercial y descripción de éste), MSDS de las sustancias, resultados de operación y mantenimiento del sistema de detección de escapes, pruebas de integridad efectuadas, certificaciones de las pruebas de

protección catódicas, y cualquier otro dato o documento disponible pertinente a la operación y mantenimiento del sistema de TAS.

i. Mapa topográfico de ubicación donde se presente el sistema de TAS y sus sistemas asociados con relación (distancia) a propiedades adyacentes, escuelas, colindancias, cuerpos de aguas superficiales, pozos de extracción de agua (pertenecientes a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) o privados), sumideros, cuevas, cavernas y otros sistemas de TAS en un radio de 1,500 pies. Debe estar a una escala adecuada (1:20,000) y como mínimo tiene que ocupar el espacio de una hoja de papel tamaño carta.

j. Plano ("as built") del sistema de TAS según se ubica en la instalación. El mismo tiene que estar firmado y sellado por un ingeniero profesional licenciado para ejercer la profesión en Puerto Rico.

k. Descripción general de la geología e hidrología del lugar, incluyendo la profundidad del agua subterránea (nivel freático) y la dirección del flujo del agua subterránea.

l. Fotos aéreas del área circundante al lugar del tanque (de ser necesario)

m. Endoso de bomberos, permiso de uso y otros permisos reglamentarios vigentes de la instalación en caso de estar operando hasta el momento del cierre del (los) TAS.

n. Cualquier otra información adicional que sirva para describir lo más detalladamente posible el sistema de TAS y evidencie el cumplimiento con las leyes estatales y federales aplicables.

3. PROCEDIMIENTOS DE CIERRE

Conforme al RCTAS, las siguientes publicaciones establecen procedimientos para actividades de limpieza y cierre que pueden ser utilizadas como guía para cumplir con dicha Regla:

- API- 1604: RECOMMENDED PRACTICE CLOSURE OF UST
- API-2015: CLEANING PETROLEUM STORAGE TANKS
- API-1631: INTERIOR LINING OF UST
- NIOSH "Criteria for a recommended standard…working in confined space"

En ningún momento se extraerá de la fosa un tanque sin la presencia del personal técnico correspondiente de la JCA. Toda actividad de remoción de TAS y colección de muestras tienen que ser realizadas con la previa notificación y coordinación con la División de Control de Tanques Soterrados (DCTAS) con no menos de diez (10) días laborables **antes** de la fecha en que comenzarán las labores de cierre conforme a lo establecido en las ACA1-A y ACA2-A. Para esta coordinación se debe tener en cuenta que los muestreos se realicen en días laborables ya que los técnicos de JCA no asistirán a muestreos en días feriados, fines de semana o épocas de receso administrativo en la agencia. Queda a discreción de la JCA estar presente durante el proceso de muestreo. El proponente deberá conseguir una aprobación previa por parte de la JCA para continuar con el proceso de muestreo en caso de que la JCA decida no estar presente. Ver sección 3.f.v.

En caso de que la JCA reciba un informe final de muestreo donde **no** haya estado presente el personal técnico designado de la JCA y no haya una autorización, es motivo suficiente para **no** aceptar el documento y coordinar que dicho muestreo sea repetido; por tanto, el peticionario debe estar consciente de este procedimiento y **siempre** requiera la presencia del personal técnico correspondiente de la JCA antes de comenzar las labores.

a. Acondicionamiento del Lugar y Excavación

Una vez se delimiten las áreas de trabajo y se tenga disponible el equipo y materiales necesarios para los trabajos a realizarse, se comenzarán las tareas de demolición de losa de cemento o concreto asfáltico y excavación de suelo hasta dejar descubierto la superficie del (los) TAS.

El peticionario deberá inspeccionar visualmente todo equipo pesado (excavadora, grúa u otro equipo similar a utilizarse en la excavación) previo a iniciar los trabajos del día, para determinar la posible presencia de manchas de aceites y vapores proveniente de estos que pudieran afectar la colección de las muestras y los resultados analíticos.

Durante el proceso de excavación se medirá cualquier potencial de explosión, dentro y alrededor de la excavación, utilizando un explosímetro. Cualquier lectura por encima del veinticinco por ciento (25%) de los Límites Inferiores de Explosividad (LEL, por sus siglas en inglés) hará necesario la notificación al Cuerpo de Bomberos. El Director de la División de Incendios puede modificar el Plan de Trabajo establecido durante las tareas de remoción de tanque.

b. Remoción de Producto en Tuberías y Tanques

Extraído todo el suelo y terreno superficial, se deja al descubierto el tope del tanque. Esto se realizará de forma tal que se puedan sellar todas las posibles salidas de escape solo dejando libre la salida de ventilación principal y la tapa de arriba de manera que todo vapor salga por la línea de ventilación principal.

Figura 1. Representación gráfica de acondicionamiento del lugar y excavación

ROTURA DE LOZA Y ASFALTO	EXTRACCIÓN DE SUELO DE LA FOSA
RASTREO DE VAPORES DURANTE LA REMOCIÓN DE SUELO	DESCUBRIMIENTO PARTE SUPERIOR DEL TANQUE
DESCUBRIMIENTO PARTE SUPERIOR DEL TANQUE	DESCUBRIMIENTO LÍNEAS Y ACCESORIOS DEL TANQUE

Una vez descubiertos el tanque y sus conexiones, estos tienen que ser inspeccionados minuciosamente para determinar si tienen algún daño ocasionado por:

- filtración como resultado de la corrosión
- desgaste de las líneas
- separación del metal
- fallas estructurales de las soldaduras y las juntas

El contenido de las líneas y los accesorios de conexión de entrada tienen que ser drenadas en dirección al tanque evitando todo tipo de derrame. Las líneas tienen que ser purgadas con agua o aire, desde las bombas de despacho hacia los tanques. El agua y producto resultante del purgado de las líneas serán depositados en el interior del tanque como medida de precaución para evitar derrames en el área de la excavación. Además, el tanque deberá ser enjuagado con la menor cantidad posible de agua para facilitar la remoción de los residuos residuos acumulados en el fondo.

Si el tanque tuviese algún tipo de material dentro, se procederá a remover el mismo utilizando una bomba de succión que cumpla con los requisitos de seguridad para combustible, según API 1604. De utilizarse un camión bomba, deberán asegurarse que el área donde se estacione el camión esté conectada a tierra para evitar chispas, que el camión esté estacionado en suelo firme y esté asegurado en un área libre de vapores. Luego de lavado el tanque y removido el exceso de agua producto y sedimento, se procederá a desgasificar el tanque.

c. Desgasificación del Tanque

Existen varios métodos de remoción de gases residuales de combustible. Uno de ellos es el de inyectar un gas inerte como, bióxido de carbono (CO_2) o nitrógeno (N_2) a través de la ventilación del tanque, según lo establece la sección 4.2 de la guía de cierre API-1604. En caso de que el peticionario utilice otro método de desgasificación, previamente autorizado por el representante de la JCA al momento de los trabajos de campo, debe incluirlo como parte del Informe Final de Cierre.

d. Remoción de Tuberías y Tanque

Se verificará que **todas** las tuberías del TAS estén debidamente desconectadas antes de proseguir con los trabajos.

Utilizando una grúa o cualquier otro equipo de levantamiento, cada tanque será removido de la excavación y colocado sobre una lámina de polipropileno en una superficie nivelada y segura para prevenir su movimiento hasta que sea inspeccionado por el personal de la JCA.

El área de la excavación será inspeccionada minuciosamente y se documentará todo lo pertinente a la misma, incluyendo:

- decoloración de suelo
- presencia de producto libre
- emisiones de vapores
- presencia de agua

e. Actividades de Muestreo

Véase Sección 4. Programa de Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad (QA/QC) del PARPCPTAS.

Figura 2. Representación gráfica de degasificación, remoción de tanque y adecuación de la excavación

DESGASIFICACIÓN DEL TANQUE	**REMOCIÓN DE PRODUCTO INTERNO DEL TANQUE**
REMOCIÓN DEL TANQUE	**REMOCIÓN DEL TANQUE**
REMOCIÓN DEL TANQUE	**REMOCIÓN DEL TANQUE**

f. Situaciones Extraordinarias que Pueden Presentarse Durante el Muestreo

(i). Condiciones climáticas.

En caso de que al momento de comenzar los trabajos de remoción de TAS y muestreo hayan situaciones climáticas desfavorables y el Oficial de Seguridad y Salud considere que las mismas pueden afectar la seguridad del personal o impedir continuar con los trabajos; se pararán los trabajos hasta tanto la situación mejore.

(ii). Obstáculos Presentes al Momento del Muestreo.

En caso de no poder continuar removiendo material por presencia de algún obstáculo como carretera, tubería de servicios públicos (agua, luz, electricidad, etc.), talud, cuerpo de agua, estructuras, áreas arqueológicas y/o históricas, entre otros; se obtendrá muestras de los puntos límites hasta donde pudo excavarse y documentará en el Informe Final de Cierre con la justificación (narrativo, evidencia fotográfica y cualquier otra pertinente) del porqué no se pudo continuar removiendo terreno. Esta decisión debe ser aprobada por el representante de la JCA presente en el proyecto antes de proceder

con el muestreo. En este caso la JCA evaluará el plan de acción a seguir según sea propuesto por el peticionario en el informe final.

(iii). Denegación del Acceso.

En caso de que algún personal, inspectores, técnicos de JCA, etc., se le impida el acceso por parte de alguna persona representando a los dueños y/o alguna entidad; el peticionario deberá presentar a la JCA las justificaciones que motivasen el impedimento a la entrada. El personal de la JCA, evaluará esas razones y en todo momento evitará cualquier tipo de confrontación que cause la denegación de acceso. En caso extremo, se deben llamar a las autoridades pertinentes y en el caso de personal de la JCA se debe llamar al supervisor inmediato, al Gerente del ACA y/o a la División Legal de JCA para resolver este impase.

(iv). Difícil Acceso.

En caso de derrumbes, accidentes vehiculares, desperfectos mecánicos, entre otros que impidan un fácil acceso al área y/o a las fosas para el muestreo se deben seguir los señalamientos del Oficial de Seguridad y Salud encargado y los dueños o personal a cargo deben determinar los pasos a seguir para solucionar ese inconveniente. En ningún momento se debe poner en riesgo la seguridad del personal ni de la ciudadanía en general. La decisión final debe ser aprobada por el representante de la JCA presente en el proyecto antes de proceder.

(v). Personal de Muestreo no Presente en el Área.

Al momento de comenzar los trabajos, el peticionario debe asegurarse de que todo el personal necesario se encuentra en el lugar y está preparado para comenzar los trabajos. Esto incluye al personal técnico de JCA quien debe ser notificado previamente para hacer los arreglos correspondientes. En caso de que el técnico de JCA no esté presente, el peticionario debe comunicarse con la DCTAS y el Gerente del ACA para asegurarse que la JCA tiene conocimiento del muestreo y que el representante de JCA no está al momento de comenzar las labores. En ningún momento, y sin justificación alguna, la JCA autorizará que se comiencen o realicen trabajos de remoción de TAS en ausencia de personal técnico correspondiente de JCA.

En la eventualidad de alguna situación particular que pudiera presentarse y que impida que un técnico de JCA asista al muestreo, la DCTAS debe emitir un comunicado por escrito donde explique claramente la aprobación de comenzar los trabajos sin la presencia de personal técnico y notificarlo a la DPAS y al Gerente del ACA.

Si en algún momento el personal técnico de JCA se encuentra con un caso donde al llegar ya han realizado la remoción y el muestreo de los TAS sin la debida autorización, se debe notificar inmediatamente al Gerente del ACA y deberá llenar el formulario de inspección del muestreo para evidenciar lo acontecido. El mismo deberá ser entregado a la DPAS para hacer el referido legal correspondiente. No se aceptará la radicación de un Informe Final de Cierre de TAS para un muestreo donde no haya estado presente el personal técnico designado de la JCA a menos que cuente con la

debida y previa autorización correspondiente.

(vi). Falta de Equipo y/o Materiales para Realizar el Muestreo.

Si al momento de comenzar las labores de cierre de TAS el peticionario no cuenta con los equipos y/o materiales necesarios para realizar el mismo; esto puede ser motivo suficiente para cancelar el muestreo. En este caso el peticionario deberá coordinar nuevamente una fecha de muestreo con la DCTAS. Bajo ninguna circunstancia el peticionario puede proceder con la remoción de un tanque si careciese de los equipos y/o materiales para el muestreo.

(vii). Falta de Documentación Requerida por JCA para Realizar las Actividades del Muestreo.

El peticionario está obligado a completar todos los requisitos del RCTAS antes de comenzar con los trabajos de remoción para el cierre de los TAS. El personal técnico de JCA asignado a inspeccionar los trabajos será responsable de evidenciar que el peticionario cumplió con toda la documentación antes de comenzar las labores de campo. Cualquier incongruencia, deficiencia o carencia de información, será motivo suficiente para cancelar el muestreo y el peticionario deberá coordinar con la DCTAS una nueva fecha de muestreo. Es responsabilidad del peticionario tener todos los documentos necesarios durante el tiempo que duren los trabajos de campo; y estos son: Copia del PARPCPTAS, Copia de la Autorización de cierre emitida por JCA, Permiso General de Otras Obras o Consolidad, Libreta de campo, Hojas de cadena de

custodia adecuadas.

(viii). Condiciones Peligrosas en el Área

En caso de presentar lecturas altas del PID al momento de estar realizando el muestreo en el terreno; el encargado de salud y seguridad será el responsable de evaluar la peligrosidad en el área. En caso de peligro de explosión se deben tomar las precauciones establecidas en el Plan de Salud y Seguridad y dar aviso a las autoridades pertinentes. En el caso de que no exista un riesgo mayor y puedan continuarse los trabajos, se continuarán los mismos hasta llegar a los niveles de PID más bajos que estén en el rango permisible. Al llegar a ese nivel se podrá continuar recolectando las muestras.

g. Actividades Post-Muestreo

Una vez se tomen las muestras de suelo y/o agua de las excavaciones, y se remueva hasta donde sea posible todo relleno (gravilla) o suelo que presente evidencia física de impacto por hidrocarburos de petróleo, estas áreas excavadas deberán ser restauradas a su nivel original. Estas se rellenarán con material selecto libre de contaminación, y compatible con las características del terreno existente.

h. Disposición de desperdicios generados

(i). Asfalto y concreto. Previo al inicio de las labores de cierre debe preverse mediante cálculos, la cantidad aproximada de desperdicios que se generará y hacer los arreglos previamente con

la compañía de disposición contratada para evitar entorpecer las labores al momento de estar realizando los trabajos de remoción.

Todo material removido de la superficie de los TAS, como asfalto, concreto o material similar, tiene que ser colocado sobre una lámina de polipropileno ("liner") y cubierto con otra lámina similar para protegerlo de la lluvia, de las aguas de escorrentías y minimizar las emisiones de polvo. Este material debe ubicarse de manera separada de cualquier otro material extraído de la fosa para evitar minimizar la cantidad de material que pudiera estar impactado (Ver Figura 1). El "liner" tiene que ser de un espesor mínimo de 6 milésimas de pulgadas de espesor y tiene que mantenerse intacto durante el periodo de uso en el lugar específico de la actividad.

Para el transporte y disposición de este tipo de desperdicios deben utilizarse las compañías indicadas en la información sometida como parte de la solicitud de cierre del sistema de TAS. Evidencia de la disposición final (manifiestos) deberá someterse a la JCA como anejo del Informe Final de Cierre.

Este material tiene que ser removido del lugar preferiblemente al momento que sean generados o se puede mantener en el área por un periodo máximo de treinta (30) días desde la fecha de su generación.

(ii). Suelo removido impactado y no impactado. El suelo que se va removiendo de la fosa puede o no presentar concentraciones detectables de vapores orgánicos. El suelo que exceda los 100 ppm en las lecturas del AVO es denominado suelo impactado; y el suelo que presente valores por debajo de 100 ppm se considera suelo no impactado.

El suelo no impactado (<100 ppm) debe ser colocado sobre una lámina de polipropileno ("liner") y cubierto con otra lámina similar para protegerlo de la lluvia, de las aguas de escorrentías y minimizar las emisiones de polvo y la sedimentación. Este material debe ubicarse de manera separada de cualquier otro material impactado que sea extraído de la fosa para evitar minimizar la contaminación cruzada (Ver Figura 4).

Antes de iniciar de las labores de cierre, el proponente debe hacer los arreglos con la compañía contratada para el transporte y disposición del suelo impactado (>100 ppm). Esta información debe someterse como parte de la solicitud de cierre del sistema de TAS.

Una vez identificado como impactado, el suelo se colocará, dependiendo la cantidad removida, en drones de 55 galones, vagonetas u otros para este tipo de desperdicios y el encargado del proyecto debe asegurarse que sea transportado y dispuesto según lo establecido. Este material debe ser removido del lugar, preferiblemente al momento de ser generado, o acordar con el técnico de JCA para mantenerlo en el área por un periodo de

tiempo que no exceda de treinta (30) días como máximo desde la fecha de su generación. La disposición debe estar en conformidad con el Reglamento para el Control de los Desperdicios Sólidos Peligrosos y No-Peligrosos promulgado por la JCA. Evidencia de la disposición final (manifiestos) deberá someterse a la JCA como anejo del Informe Final de Cierre.

En caso de decidir mantener el suelo impactado en el área, éste debe ser colocado sobre una lámina de polipropileno ("liner") y cubierto con otra lámina similar para protegerlo de la lluvia, de las aguas de escorrentías y minimizar las emisiones de polvo y sedimentación. Este material debe ubicarse de manera separada de cualquier otro material no impactado extraído de la fosa para evitar minimizar la contaminación cruzada (Ver Figura 4).

En caso de ser depositado en contenedores de 55 galones, estos contenedores tienen que ser sellados, claramente identificados mediante el uso de etiquetas engomadas (labels), almacenadas en un lugar apropiado y seguro, fuera del alcance del público en general y cubiertos de forma que se prevengan escapes al ambiente hasta su disposición final. Las etiquetas tienen que ser de un material a prueba de agua y en ellas se debe identificar el contenido del envase, la fecha de generación y el teléfono de contacto en caso de emergencia.

(iii). Contenido interno de las tuberías y TAS. El contenido del tanque tiene que ser depositado en contenedores de 55 galones

para facilitar su disposición. Estos contenedores tienen que ser aprobados por USDOT y sus especificaciones deberán cumplir con los requerimientos de Salud y Seguridad. Los contenedores tienen que ser sellados, claramente identificados mediante el uso de etiquetas engomadas (labels), mantenerse almacenados en un lugar apropiado y seguro, fuera del alcance del público en general y cubiertos de forma que se prevengan escapes al ambiente hasta su disposición final como material peligroso o no peligroso. Estos drones y su contenido tienen que disponerse conforme a las Reglamentaciones Federales y Estatales aplicables. Las etiquetas tienen que ser de un material a prueba de agua y tienen que identificar el contenido del envase, la fecha de generación y el teléfono de contacto en caso de emergencia.

El proponente deberá obtener la evidencia de la disposición final de los desperdicios generados (manifiestos) y someterla a la JCA como anejo del Informe Final de Cierre.

(iv). Tanque, tuberías y accesorios. El proponente debe hacer los arreglos con las compañías para el transporte y disposición del tanque, líneas y accesorios antes de comenzar las labores de cierre.

Las líneas deben airearse y cortarse para luego disponerse. Las líneas, tanques y accesorios removidos no pueden ser utilizados nuevamente para sistemas de tanques de almacenamiento, sistemas de almacenamiento industrial y/o doméstico, o cualquier otro tipo de uso. Todos estos materiales deben ser mutilados y realizársele

perforaciones y/o cortaduras en el lugar, para entonces ser transportados y dispuesto correctamente como desperdicio sólido NO peligroso. Los materiales pueden también ser dispuestos en compañías de reciclaje debidamente autorizadas para esta labor.

Estos materiales tienen que ser removidos del lugar dentro de los treinta (30) días de la fecha de su generación y someter evidencia de la disposición final (manifiestos, fotos, etc.) a la JCA como anejo del Informe Final de Cierre.

(v). Agua o sustancias líquidas encontradas. En fosas con presencia de agua, se debe proceder a remover la fase libre (si alguna) tan pronto es detectado. El muestreo se debe coordinar luego de remover el producto libre teniendo en cuenta los requerimientos analíticos de la Tabla 2. Si el agua en el fondo representa el nivel del agua subterránea (nivel freático), no se debe exigir vaciar la fosa ya que continuará entrando agua a la misma. Estos productos y sustancias removidas deben ser caracterizados para su respectiva disposición como desperdicio peligroso o no peligroso dependiendo los resultados.

Estos deben ser almacenados por separado en contenedores de 55 galones para facilitar su disposición. Estos contenedores tienen que ser aprobados por USDOT y sus especificaciones deberán cumplir con los requerimientos de Salud y Seguridad. Los contenedores tienen que ser sellados, claramente identificados mediante el uso de etiquetas engomadas (labels), mantenerse

almacenados en un lugar apropiado y seguro, fuera del alcance del público en general y cubiertos de forma que se prevengan escapes al ambiente hasta su caracterización y disposición final conforme a las Reglamentaciones Federales y Estatales aplicables. Las etiquetas tienen que ser de un material a prueba de agua y tienen que identificar el contenido del envase, la fecha de generación y el teléfono de contacto en caso de emergencia.

Estos materiales tienen que ser removidos del lugar dentro de los treinta (30) días de la fecha de su generación y evidencia de la disposición final (manifiestos, fotos, etc.) deberá someterse a la JCA como anejo del Informe Final de Cierre.

Figura 3. Esquema de disposición de desperdicios en cierre de TAS.

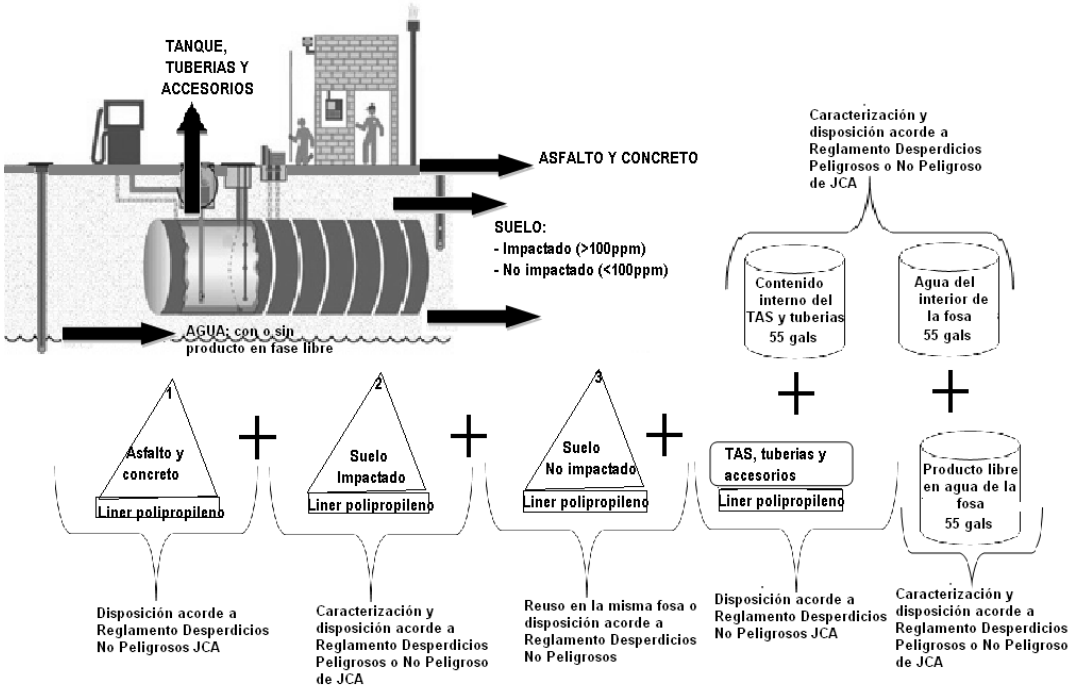


Figura 4. Representación gráfica de disposición de suelo y tanque

UBICACIÓN DE SUELO EXTRAÍDO EN EL ÁREA

UBICACIÓN DE SUELO EXTRAÍDO EN EL ÁREA

UBICACIÓN DE TANQUE REMOVIDO FUERA DE LA FOSA

DISPOSICIÓN DE TANQUE REMOVIDO

DISPOSICIÓN DE TANQUE REMOVIDO

i. Cierre en Sitio

Los procedimientos para el cierre en sitio de un TAS son similares a los del cierre de TAS descritos anteriormente, con la excepción de lo que respecta a la excavación y muestreo. La diferencia radica en que una vez realizados los procedimientos de rastreo de vapores y drenaje de todo tipo de producto, en vez de hacer una excavación para remover el tanque; a este se le realizan perforaciones en el tope y se inspecciona para verificar que el interior del tanque está vacío y se lava como fue descrito en la sección 3.b. Se observa nuevamente su interior y se procede entonces a introducir un material limpio apropiado y sólido a través de las perforaciones en el tope del tanque hasta que se llene completamente. Se recomienda usar concreto fraguado. Se debe documentar con fotos en formato digital todas las actividades realizadas y someter las mismas como anejo en el Informe Final de Cierre.

La JCA tendrá la potestad de requerir la remoción del tanque y rechazar el cierre en sitio. Las siguientes condiciones pueden considerarse razones para prohibir el cierre en sitio de un tanque:

- Regulaciones estatales o federales aplicables
- Si existe evidencia documentada que genere la sospecha que el tanque ha tenido escapes o derrames. La prueba documental incluye registros de inventarios, pruebas realizadas a los tanques, entre otros.
- Si durante el proceso de cierre se descubre suelo o agua contaminados.

Esta sección describe los procedimientos generales a seguir durante las tareas investigativas de barrenado de subsuelo cuando se realizan

barrenados como parte del cierre en sitio del TAS. A continuación se presentan los procedimientos típicos aceptados durante la realización del barrenado. Estos procedimientos aplican de forma muy similar para Programas de Investigación Fase II (Investigación o Caracterización de Lugar).

(i). Barrenado. El barrenado de catas es típicamente realizado de dos formas: método de empuje directo ("Direct Push"), o método de barrenado rotatorio ("Rotatory Drilling") usando barrenas de tallo hueco y muestreo con Muestreador Modificado de California. A continuación se describen los procedimientos generales para ambos métodos.

1. Barrenado Mediante Empuje Directo.

El proceso de perforación mediante la técnica de empuje directo consiste de la penetración en el suelo de un muestreador de acero inoxidable, con un cilindro de acetato en su interior. , El muestreador es introducido mediante la presión ejercida por el impacto de un martillo neumático. El martillo golpea el muestreador, el cual va penetrando en el subsuelo. El muestreador lleva un tapón (puntal) en su extremo inferior con un seguro que previene que entre suelo hasta llegar a la profundidad deseada. El puntal consiste de una pieza cónica que protege la cuchilla del muestreador y facilita la penetración en el subsuelo. Una vez introducido, el muestreador es enroscado en la parte superior a una varilla y se continúa con el proceso de penetración. Este proceso continúa hasta llegar a la profundidad deseada.

Para el muestreo, se libera el seguro del tapón y se continúa penetrando la varilla, retrayéndose el tapón y así permitiendo la entrada de la muestra de suelo al muestreador.

Luego de llevar el muestreador hasta la profundidad deseada, éste es recobrado. El cilindro de acetato contenido en el interior de la barrena líder es removido del muestreador y una vez se determina la porción del suelo en la anilla a analizarse químicamente, ésta es colocada en envases de cristal aprobados. Luego de haberse tomado la muestra, ésta es rotulada y colocada en una nevera portátil con hielo para mantenerla en un ambiente frío (<4ºC) durante el trabajo de campo y la transportación de la misma.

2. Barrenado con Perforadora Rotatoria

Mediante este sistema las catas son barrenadas usando una perforadora con barrenas de tallo hueco.. Durante el barrenado, un tapón retráctil previene que suelo entre en las barrenas. El tapón es insertado por el tallo hueco de la barrena utilizando una línea de alambre o varillas y es enroscado en la parte superior al sistema rotativo de la máquina de perforar.

Las muestras de suelo son tomadas usando un Muestreador Modificado de California (MMC). El muestreador se enrosca a la parte inferior de la varilla que a su vez se enrosca en la parte superior. El muestreador es bajado dentro del tallo hueco de las barrenas, las varillas son enroscadas en su parte superior a un martillo de 140 libras, y se penetra 18 a 24 pulgadas dependiendo

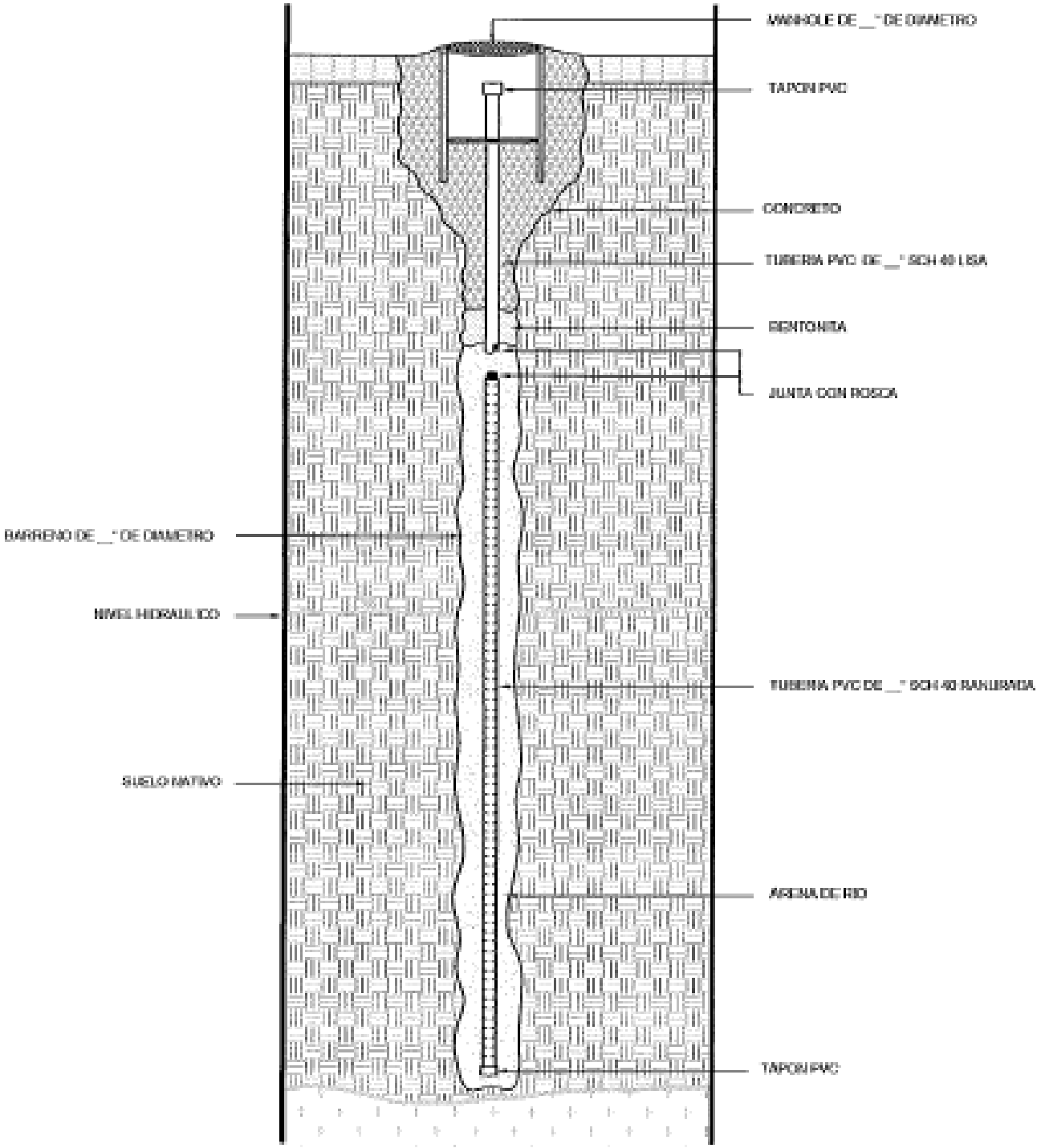
del largo del muestreador. El muestreo se realiza levantando 30 pulgadas el martillo y dejándolo caer rítmicamente sobre la varilla. El muestreador penetra el suelo y permite entrar la muestra de suelo por la cuchilla ubicada en la parte inferior.

Luego de llevar el muestreador a la profundidad deseada, éste es recobrado. Las anillas a los extremos del muestreador son removidas y la muestra de suelo es colectada en envases provistos por el laboratorio. Los envases con muestra son rotulados y colocados en una nevera portátil con hielo para mantenerla en un ambiente frio durante el trabajo de campo y la transportación al laboratorio para realizar los análisis correspondientes.

(ii). Obturación de Catas e Instalación de Pozo de Monitoria. Una vez se termine de barrenar cada cata y se recolecte las muestras de suelo para análisis químico, las catas serán obturadas (clausuradas) apropiadamente. Esto generalmente se realiza llenando la cata con un agregado de cemento arena y bentonita hasta la superficie del terreno, con el propósito de crear un sello que impida que entren sustancias líquidas o sólidas al subsuelo, a través de la cata.

De ser necesario o requerido, se instalará un pozo de monitoria en la misma perforación. La construcción típica de un pozo de monitoria se ilustra como ejemplo en la Figura 5.

Figura 5. Construcción típica de un pozo de monitoria.


MANHOLE DE __" DE DIAMETRO
TAPON PVC
CONCRETO
TUBERIA PVC DE __" SCH 40 LISA
BENTONITA
JUNTA CON ROSCA
BARRENO DE __" DE DIAMETRO
NIVEL HIDRAULICO
TUBERIA PVC DE __" SCH 40 RANURADA
SUELO NATIVO
ARENA DE RIO
TAPON PVC

j. Rastreo de vapores y manejo de Agua Subterránea

Durante las actividades de remoción de tanque es recomendable remover el suelo remanente y/o agua subterránea que aflore en las excavaciones, que esté impactado con concentraciones de hidrocarburos de petróleo. El proceso evaluativo establecerá si el producto proviene de los TAS removido, de en algún TAS existente, o de algún derrame cercano que haya migrado hacia las áreas excavadas. De encontrarse suelo o agua impactada, se realizarán actividades investigativas siguiendo los procedimientos generales indicados a continuación:

(i). Rastreo de vapores de fosa o excavación. Una porción de suelo será tomada y colocada en un envase de vidrio hasta la mitad. El envase será sellado con papel de aluminio y cerrado con una tapa hermética. El envase será expuesto al sol por aproximadamente diez (10) minutos, luego de esto la tapa será removida. Mediante el uso de AVO con detector PID, se procederá a medir el contenido de vapores orgánicos en el espacio instersticial ("head space") del envase insertando la punta del instrumento a través del papel de aluminio.

El suelo será clasificado utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS, por sus siglas en inglés). Se describirá y anotará en el Registro de Descripción de cata, el tamaño del grano, color, olor, cantidad de humedad y otras propiedades pertinentes al USCS. El color del suelo observado será identificado usando las Cartas de Colores de Suelo Munsell.

Las muestras de suelo serán obtenidas siguiendo el procedimiento descrito en el Programa de Aseguramiento de Control y Certeza de Calidad (QA/QC) incluido en el Capítulo 4 de este documento.

El rastreo del suelo será realizado a medida que se progrese la excavación, para establecer el contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y utilizando un Analizador de Vapor Orgánico (AVO). Por regla general, se tomará una medida de columna de vapor ("vapor headspace") cada cuatro (4) yardas cúbicas de suelo removido. Estas medidas se anotarán en la libreta de campo. Se tomarán medidas con una frecuencia mayor de las condiciones de así requerirlo.

La disposición de suelo impactado y no impactado se realizará acorde a la sección 3.h.(ii) de este documento.

(ii). Manejo del Agua Subterránea.

Si el agua subterránea es interceptada durante el proceso de excavación de TAS, se debe inspeccionar y reconocer si está visualmente impactada con producto flotante libre o fase libre ("free-phase").

El agua interceptada y acumulada en el fondo de la fosa excavada se debe muestrear para verificar si cumple con los requerimientos analíticos y niveles aceptables en agua establecidos en la Tabla 2.

Las muestras de agua se colectarán en duplicados y se colectarán independientemente de su origen.

La cantidad de muestras y distribución de los puntos de muestreo dependerá del tamaño de excavación y la detección visual de producto libre flotante. El técnico de JCA a cargo de la inspección será quien determine los puntos a muestrear y la cantidad de muestras. En fosas pequeñas donde se tome una sola muestra de agua, esta debe tomarse en duplicado; y cuando sean más de una muestra por lo menos una de ellas debe tomarse en duplicado.

Una vez se haya realizado el muestreo del agua en la fosa se puede disponer de acuerdo a la Sección 3.h.(v) de este documento.

De no poder remover suelo o agua impactada debido a factores de seguridad, acceso o existencia de estructuras, se detendrá la excavación de suelo y se procederá a cerrar la fosa y a seguir con procedimientos de Salud y Seguridad que no permitan problemas mayores de seguridad y emisiones de vapores al medio ambiente. Se debe realizar una investigación del lugar (Según Sección 3.k.(i) de este documento); con el propósito de delinear la extensión horizontal y vertical de los hidrocarburos detectados.

k. Suelo y/o agua impactada

(i). Plan de Investigación del lugar. Este plan se realizará para determinar la naturaleza y extensión de contaminación de sustancias reguladas en una instalación, y esto incluye la colección

de datos específicos del lugar para evaluar cualquier impacto de contaminación en el lugar bajo estudio.

Estas investigaciones envuelven el barrenado de catas en el subsuelo, y la recolección y análisis químico de muestras de suelo discretas, recolectadas a intervalos de profundidad definidos (Ver sección 3.i.(ii)).

Este Plan se someterá a la DCTAS acorde con lo establecido en los requisitos de información técnica para Plan de Investigación del Lugar (Formato a ser adoptado por la Junta). Este documento será evaluado por el Oficial de Certeza y Calidad del Área de Calidad de Agua y luego por el técnico de DPAS; con dicha evaluación se aprobará o no el Plan y se requerirá al culminar esa investigación un reporte de los hallazgos de la misma. Ese reporte debe también contener una diversidad de información para ser evaluada por JCA (Formato a ser adoptado por la Junta) y conllevará una evaluación para determinar si se puede relevar de cualquier otro tipo de investigación o de lo contrario solicitar una remediación del lugar.

(ii). Plan de Acción Correctiva. Una vez se determine la necesidad de remediar, la JCA requerirá que se someta un Plan de Acción Correctiva al Área de Calidad de Agua previo a su implantación.

En el Plan de Acción Correctiva, se discutirán las alternativas de remediación, tecnología disponible y se evaluará las más apropiada para el lugar tomando en cuenta la litología, agua subterránea,

niveles de impacto en el suelo y/o agua, cuerpos de agua cercanos, utilidades soterradas cercanas (agua, sanitario, telefónico o eléctricas), pozos de agua cercanos, riesgo a la salud humana, animal o vegetal (hábitat de fauna y flora), y otros factores. Este Plan se someterá a la DCTAS acorde con lo establecido en los requisitos de información técnica para Plan de Acción Correctiva (Formato a ser adoptado por la Junta).

Este documento se evaluará por el Oficial de Certeza y Calidad del Área de Calidad de Agua y luego por el técnico de DPAS; con dicha evaluación se aprobará o no el Plan y se comenzarán entonces la actividades en el campo para remediar el lugar. Durante el periodo de remediación deben realizarse reportes de progreso según lo estipulado en el Plan de Acción Correctiva; esto con el fin de determinar la efectividad de la tecnología a través del tiempo.

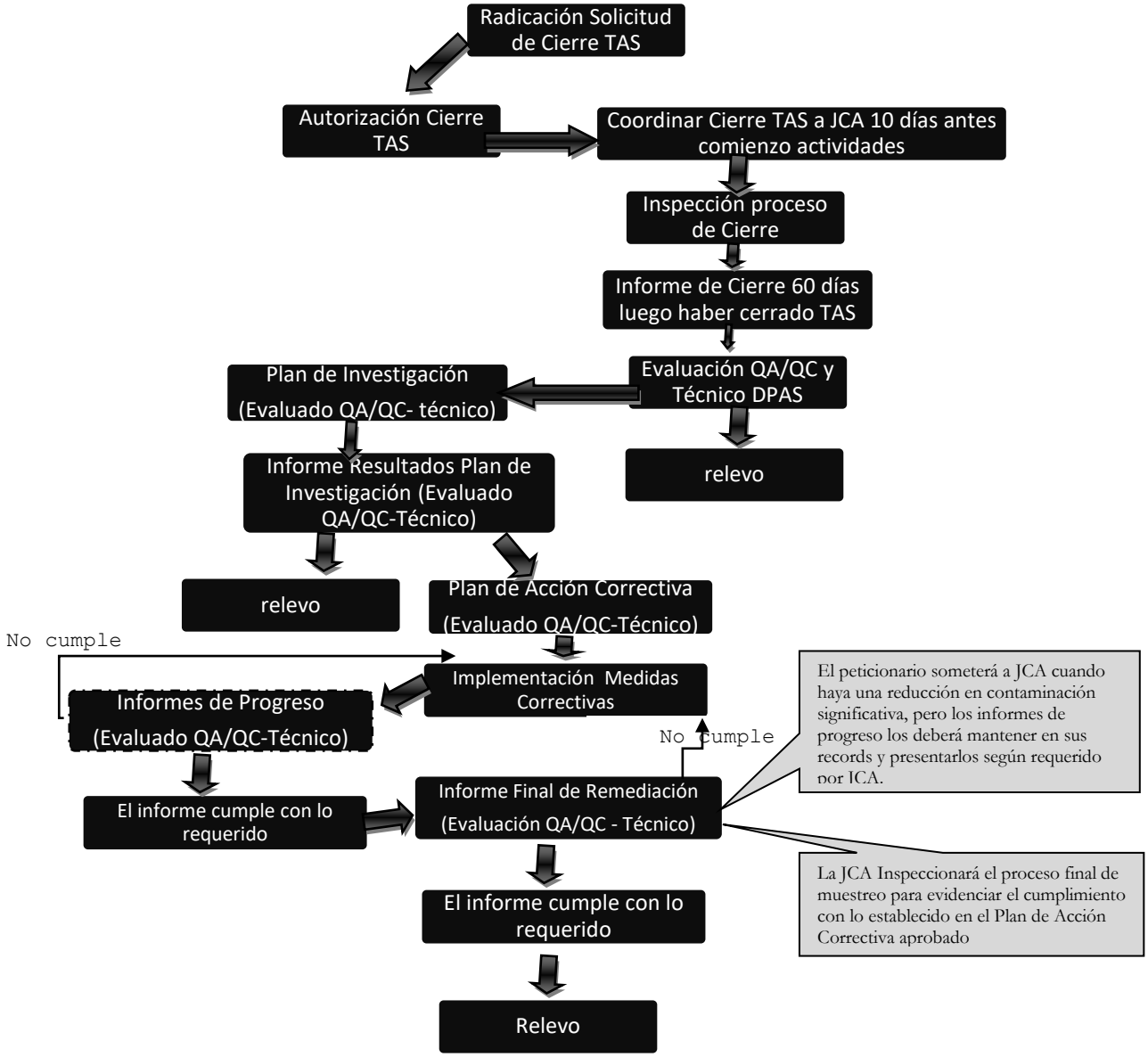
Los periodos de reportar pueden variar según los casos específicos y esto se establecerá en el documento de aprobación del Plan de Acción Correctiva; sin embargo, los mismos deben someterse a JCA cuando se registren reducciones considerables de los niveles contaminantes iniciales. Los reportes de progreso periódicos (mensuales, bimensuales, semestrales) que el peticionario deba realizar por efectos del tipo de tecnología utilizada o por otra razón serán mantenidos en los archivos del peticionario y **no** deben ser sometidos a JCA. Estos deben ser sometidos en formato electrónico digital PDF por solicitud de JCA u otra agencia pertinente en cualquier momento o como anejo del reporte final

de acción correctiva que servirá como evidencia secuencial de los trabajos realizados.

Cuando los trabajos de remediación realizados cumplan con los niveles de contaminantes aceptables por JCA (Según Tabla 1 y 2), se deberá notificar a JCA para coordinar una inspección del muestreo final con representación de personal técnico de JCA y así evidenciar que el procedimiento de muestreo se haya realizado correctamente. Una vez realizado esos trabajos, se someterá a JCA un reporte final de Acción Correctiva siguiendo lo establecido en la Guía de Contenido para Plan y Reporte de Acción Correctiva (Formato a ser adoptado por la Junta). Ese reporte conllevará una evaluación del Oficial de Certeza y Calidad del Área de Calidad de Agua y luego por el técnico de DPAS; para entonces determinar si se relevará al peticionario de cualquier trabajo adicional.

A continuación se presenta el flujograma de los pasos a seguir detallados durante el proceso de cierre de TAS hasta la culminación de actividades de remediación:

Figura 6. Flujograma del proceso de cierre de TAS.



4. PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CONTROL Y CERTEZA DE CALIDAD (QA/QC)

a. Puntos de Muestreo y Muestras a Tomar (ver Anejo 12)

Se tomará como mínimo una (1) muestra de suelo de cada punto por donde salen de la fosa las líneas asociadas al sistema de TAS, dos (2) muestras de suelo por cada TAS del fondo de la fosa (justo debajo donde ubicaban los llenaderos de los TAS), dos (2) muestras de suelo de cada pared a lo largo de cada TAS, una (1) muestra de suelo de cada pared a lo ancho de cada TAS. Además se tomará un duplicado por cada diez (10) muestras o menos. El duplicado será de una de las muestras de suelo de la fosa por cada día de muestreo y por matriz.

La cantidad de puntos de muestreo será determinada conforme al tamaño de la excavación, la forma en que estaban colocados los TAS, la inspección visual de la excavación y a la geología, topografía o litología del área. Si cualquiera de las paredes de la fosa excede de un largo de veinte (20) pies lineales, tienen que tomar muestras adicionales a razón de una (1) muestra adicional por cada veinte (20) pies lineales o más por pared de la fosa.

Si en el fondo de la excavación se observa la presencia de agua, se colectará una muestra del fondo en duplicado para fosas pequeñas y varias muestras según el criterio del inspector. Para fosas grandes y las muestras de suelo se colectarán a un (1) pie sobre el nivel del agua. En

este caso particular, se colectarán muestras en duplicados para ambas matrices (agua y suelo).

b. Requerimientos Analíticos

Las Tablas 1 y 2 presentadas en la Sección 4. Programa de Aseguramiento de Control y Certeza de Calidad (QA/QC) indican cada una de las matrices que se deben muestrear para el cierre de TAS, e incluyen sustancia, parámetro ambiental, métodos de análisis, tipo de muestra, tipo de envases a utilizarse, preservativo, tiempos de espera ("holding time") y los niveles mínimos de limpieza adoptados para propósitos de este Plan.

c. Colección de Muestras

Antes de tomar cada muestra, el personal se lavará las manos y antebrazos con jabón y agua limpia y se las secará cuidadosamente. Este paso se llevará acabo siempre que ocurra contacto directo con el suelo o agua que se sospeche esté impactada con hidrocarburos derivados de petróleo.

Una vez lavadas se colocarán guantes desechables nuevos en ambas manos, los cuales serán descartados cada vez que se cambie de estación para evitar la contaminación cruzada.

Las muestras para Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) tienen que ser las primeras en ser colectadas para evitar que los vapores se escapen al ambiente y no sean detectados en el análisis.

En caso de recolectarse las muestras utilizando herramientas desechables no será necesario la recolección del Blanco de Equipo. En caso de recolectarse las muestras mediante una espátula o cuchara se remueve la capa superficial del suelo a una profundidad deseada (6 pulgadas), se colecta la muestra y se deposita en el envase correspondiente de acuerdo a lo especificado en las Tablas 1 y 2.

Las muestras acuosas se colectarán en los envases correspondientes sin que se observen la presencia de burbujas de aire o espacio vacío que afecten los resultados de los COV.

Las muestras de suelo se colectarán de forma fortuita "*grab*" y se depositarán directamente a sus respectivos envases compactando la muestra para no dejar espacios vacios que afecten los resultados de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).

En el caso de existir cualquier tipo de riesgo a la seguridad del personal en el momento de tomar las muestras, éstas se colectarán utilizando una pala mecánica ("*digger*"). De haber agua en el fondo de la excavación se colectará la muestra con una coliwasa ("*bailer*").

Figura 7. Representación gráfica de toma de muestras

Tabla 1. Requerimientos analíticos y niveles de limpieza aceptables en suelos para instalaciones con tanques de almacenamiento soterrados (TAS)

Sustancia	Parámetro ambiental	Método EPA	Tipo de muestra	Envases para las muestras †	Preservativo	Tiempo máximo en días para Extracción / análisis	Nivel de limpieza aceptable (ppm)
Gasolina	TPH (GRO)	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	100
Diesel	TPH (DRO)	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
Aceite	TPH (ORO)	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
Aceite Usado	TPH	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14 /40	100
Queroseno	TPH	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
"Jet Fuel"	TPH	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
"Bunker"	TPH	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
"Fuel Oil"	TPH	8015C* 8015B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	14/40	100
Benceno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	5
Tolueno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	10
Etil-benceno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	10
Xilenos	BTEX	8260B* 8021B	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	10
Plomo ††	Aditivo Antidetonante	6010 6020* Serie 7000	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	180	400 (Residencial) 800 (Industrial)
MTBE †††	Aditivo Oxigenante	8015C 8021B 8260B*	Grab	4 onzas	Enfriar a 4° C	7/40	39 (Residencial) 190 (Industrial)

FUENTE: Regional Screening Levels (RSL) for Chemical Contaminants at Superfund Sites, Region 9 PRGs, Regions 3 and Region 6, EPA Waste's official compendium of analytical and sampling methods that have been evaluated and approved for use in complying with RCRA regulations.

† Botellas de cristal boca ancha con tapa de teflón.

†† Se requerirá el análisis para aditivos anti-detonantes en las instalaciones con TAS que estuvieron en servicio antes del 1 de enero de 1996 y para todos los TAS que contuvieron combustibles con estos aditivos.

††† Se requerirá el análisis para aditivos oxigenantes en las instalaciones con TAS que estuvieron en servicio después del 1 de enero de 1979 y para todos los TAS que contuvieron combustibles con estos aditivos.

* Método más sensitivo.

Tabla 2. Requerimientos analíticos y niveles de limpieza aceptables en agua para instalaciones con tanques de almacenamiento soterrados (TAS)

Sustancia	Parámetro ambiental	Método EPA	Tipo de muestra	Envases para las muestras †	Preservativo	Tiempo máximo en días para Extracción / análisis	Nivel de limpieza aceptables (ppm)
Gasolina	TPH (GRO)	8015C* 8015B	Grab	2 Vial ‡ de 40mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	50
Diesel	TPH (DRO)	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
Aceite	TPH (ORO)	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
Aceite Usado	TPH	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14 /40	50
Querose no	TPH	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
"Jet Fuel"	TPH	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
"Bunker "	TPH	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
"Fuel Oil"	TPH	8015C* 8015B	Grab	1 Litro Ambar	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	14/40	50
Benceno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	2 Vial de 40 mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	0.005
Tolueno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	2 Vial de 40 mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	1
Etil-benceno	BTEX	8260B* 8021B	Grab	2 Vial de 40 mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	0.7
Xilenos	BTEX	8260B* 8021B	Grab	2 Vial de 40 mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	10
Plomo ††	Aditivo Antidetonante	6010 6020* Serie 7000	Grab	500 mL	Enfriar a 4° C, HNO3 pH<2	180	0.015
MTBE †††	Aditivo Oxigenante	8015C 8021B 8260B*	Grab	3 Vial de 40 mL	Enfriar a 4° C, HCl pH <2	7/40	0.012

FUENTE: Reglamento Nacional Primario de Agua Potable, Estándares de Calidad de Agua y EPA Waste's official compendium of analytical and sampling methods that have been evaluated and approved for use in complying with RCRA regulations.

‡ Vial = botella de vidrio con tapa de teflón con membrana o "septum".

‡‡ Se requerirá el análisis para aditivos anti-detonantes en las instalaciones con TAS que estuvieron en servicio antes del 1 de enero de 1996 y para todos los TAS que contuvieron combustibles con estos aditivos.

‡‡‡ Se requerirá el análisis para aditivos oxigenantes en las instalaciones con TAS que estuvieron en servicio después del 1 de enero de 1979 y para todos los TAS que contuvieron combustibles con estos aditivos.

* Método más sensitivo.

d. Procedimiento de Descontaminación

El plan de muestreo se basa en el uso de equipo previamente limpiado al máximo posible. Sin embargo, puede ser necesario descontaminar algún equipo de colección de muestras en el campo. Esta sección describe los procedimientos de campo que se deben utilizar para descontaminar equipo de colección de muestras (acero inoxidable, teflón, etc.) de ser necesario.

El procedimiento de descontaminación tiene que ser realizado en un área fuera del lugar del muestreo y el equipo será transportado al lugar envuelto en bolsas plásticas para evitar la contaminación durante el almacenamiento y la transportación. Dicho proceso será realizado por el personal de muestreo para descontaminar el equipo que no sea desechable o dedicado.

Los procedimientos de descontaminación de equipo serán realizados conforme a las especificaciones de la Junta de Calidad Ambiental, utilizando como referencia la Guía de Aseguramiento de Calidad de RCRA que se describe a continuación:

1. Se cepillará o restregará con agua y con un detergente libre de fosfato
2. Se enjuagará con agua
3. Se secará al aire
4. Se envolverá en papel aluminio

Todo desperdicio generado por el proceso de descontaminación tiene que ser colectado y almacenado de forma apropiada, y ser dispuesto

conforme a la reglamentación federal y estatal aplicable. Copia del manifiesto de disposición tiene que incluirse como anejo en el Informe Final de Cierre.

e. Custodia de Muestras

La custodia legal comienza desde que los envases de las muestras se obtienen limpios en el laboratorio y termina cuando éstas son entregadas al laboratorio para sus respectivos análisis. La cadena de custodia (CC) es un documento que se utiliza para evidenciar la custodia y posesión de las muestras desde el momento en que se inicien las labores del muestreo hasta que se reportan los resultados. Dicho documento tiene que reflejar continuidad a través de la firma, fecha y hora de todas las personas que, en algún momento tuvieron la custodia de las muestras.

Cualquier desviación al protocolo de custodia es razón suficiente para invalidar la fase química del informe final de muestreo, por lo tanto, el personal de muestreo que mantiene la custodia de las muestras en el campo deberá siempre mantenerla en su posesión y a la vista. Todo lo que se escriba en la cadena de custodia debe ser en forma legible y hecho con tinta permanente indeleble. Si ocurre algún error, se debe tachar el error con una línea, iniciarse y escribir la fecha correspondiente.

f. Identificación de las Muestras

Un código alfanumérico será asignado a cada muestra colectada que identificará el lugar, la matriz específica muestreada y un número de

muestra secuencial. Lo siguiente es una guía general para identificación de las muestras:

- La primera muestra de terreno colectada se identificará como número de barrenado, matriz, número de la muestra. Por ejemplo, B1-SL-01.
- La próxima muestra de terreno se identificará como B2-SL-02 y así sucesivamente.
- El duplicado de las muestras para el primer barrenado se identificará de la misma manera pero con las letras FD. Por ejemplo, B1-SL-01FD.

Código alfanumérico para cada matriz:

Agua = WT Suelo = SL Aceite = OL

Blanco de campo= FB

Blanco de viaje = TB

Blanco de equipo = EB

Duplicado de campo = FD

g. Protocolo de la Cadena de Custodia

La cadena de custodia debe estar enumerada en forma secuencial y debe incluir la siguiente información:

- Nombre del proyecto y lugar
- Identificación de las muestras
- Código de matriz (suelo o agua)
- Preservación de la muestra (si aplica)
- Fecha y hora de colección de la muestra
- Tipo de muestra: "grab" (fortuita) o "composite" (compuesta)
- Método de análisis

- Nombre, fecha y firma de la persona que muestrea
- Nombre, fecha y firma del individuo que recibió las muestras
- Número de factura o copia de envío o transferencia de custodia (compañía de acarreo)
- Fecha de envío

Los protocolos de las CC incluyen las actividades de colección de las muestras en el campo, al igual que el envío de las muestras al laboratorio. La CC se completará y se enviará junto a las muestras al laboratorio analítico en su respectiva nevera para los análisis correspondientes.

Cuando la custodia es transferida a un mensajero para entregar al próximo día, la CC debe ser firmada y fechada por el individuo que renuncia a la custodia. La CC se coloca en una bolsa plástica y se fija con cinta adhesiva al interior de la tapa de la nevera. El documento de envío del mensajero se usa en lugar de la firma en la CC mientras el mensajero retiene la custodia. Los sellos de custodia se utilizan en las neveras de envío cuando las muestras son enviadas a un laboratorio en el exterior, para evitar que se interfiera con las muestras durante el transporte y evitar la adulteración de las mismas.

Solamente una nevera será empacada a la vez para minimizar el tiempo que los contenedores de muestras están fuera del hielo. El transporte de las muestras cumplirá con los requisitos del Departamento de Transportación de los Estados Unidos (DOT) y de la aduana de Puerto Rico.

h. Manejo de Muestras

Las muestras se preservarán de acuerdo al parámetro colectado (ver Tabla 1 y 2), los envases se colocarán en una bolsa plástica tipo ZIPLOC por parámetro, por matriz y por estación, y se almacenarán en una nevera con hielo a una temperatura de 4°C ± 2ºC. Esta temperatura debe ser verificada en el campo a intervalos de una (1) hora mediante un termómetro certificado, por el personal de muestreo y a su vez será corroborado por el técnico de la JCA. Dicha temperatura tiene que ser documentada en la libreta de campo ("*fieldlog book*").

Las muestras serán transportadas al laboratorio contratado en neveras para sus respectivos análisis cumpliendo con el tiempo de retención "*holding time*" establecido y acompañadas de su respectiva CC.

El tiempo de retención, *holding time*, es el tiempo máximo permitido entre la colección de la muestra y análisis y/o extracción, basado en el análisis de factores de interés y estabilidad, y el preservativo utilizado (si alguno).

Al ser recibidos, el personal de custodia del laboratorio realizará las siguientes verificaciones:

1. Las neveras serán inspeccionadas para daño o filtraciones.
2. Una vez abierta la nevera, la botella de control de temperatura será la primera en verificarse para comprobar que las muestras se mantuvieron a una temperatura de 4°C ± 2°C. Esta información será realizada por el laboratorio y anotada en la CC.
3. La información especificada en la etiqueta de las muestras será comparada con la información de la CC para asegurar que todos los envases están presentes. Si algún envase está perdido, roto o mal

identificado, el laboratorio inmediatamente informará al líder del equipo de muestreo y lo documentará en la CC.

4. La fecha y hora del recibo de las muestras por el laboratorio será anotado en la CC con acuse de recibo de las mismas.
5. Luego de firmar la CC, el laboratorio acepta la responsabilidad para almacenar, preparar, analizar y disponer de las muestras.

Las etiquetas de las muestras deberán ser a prueba de agua y serán colocadas en el exterior del envase. Cada etiqueta deberá contener la siguiente información:

- Nombre del proyecto
- Identificación del lugar (estación)
- Número de secuencia de la muestra
- Tipo de muestra (*grab/composite*)
- Método analítico o parámetros
- Preservativo (si aplica)
- Fecha y hora de colección
- Nombre del colector

i. Requerimiento de Control y Certeza de Calidad (QA/QC)

Estos son una serie de principios operacionales que deben seguirse estrictamente en la fase de muestreo y de laboratorio para obtener resultados confiables y defendibles. Los requerimientos de Control y Certeza de Calidad (QA/QC) tienen que estar claramente definidos, y aplican tanto para las muestras acuosas como de suelo, serán analizados para los mismos parámetros y reportados como una muestra adicional (Ver Tabla 3).

j. Auditorias

Los trabajos de laboratorio y de muestreo serán auditados en el momento en que el Oficial de QA/QC de JCA entienda pertinente, con el propósito de verificar la implantación permanente de estos Procedimientos, Acciones y Requerimientos para Cierre de Sistemas de Tanques de Almacenamiento Soterrados (PARPCPTAS).

La auditoria incluirá observaciones de las actividades de campo para evaluar si se cumple con el PARPCPTAS. De ser necesaria la implantación de alguna medida correctiva durante las actividades de muestreo, se notificará al director del proyecto, quien deberá tomar la medida correctiva que proceda.

Tabla 3. Definición y frecuencia de los requerimientos de Control y Certeza de Calidad (QA/QC)

Muestra Control	Definición	Frecuencia
Blanco de Viaje (trip blank)	Este se prepara con agua deionizada y se deposita en la nevera desde su salida del laboratorio y durante todo el trayecto hasta su regreso con el resto de las muestras colectadas. El objetivo de esta muestra es detectar cualquier contaminante dentro de la nevera durante la transportación, y para garantizar que los cambios de presión y temperatura ocurridos durante el trayecto, no afecten la confiabilidad de los resultados.	Este será transportado en cada nevera que se utilice, por cada día de muestreo y por cada matriz con el resto de las muestras para determinar si hubo contaminación durante el proceso de transportación hasta que las muestras son recibidas por el laboratorio para sus respectivos análisis.
Blanco de Campo (field blank)	Este se prepara en el laboratorio con agua no ionizada y acompañará al equipo de muestreo desde su salida del laboratorio y será destapado al momento de iniciar las actividades de muestreo mientras se colecten los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y será sellado una vez concluya el muestreo. Este será abierto y expuesto al medio ambiente durante todo el proceso para colectar los vapores que estén presentes en el ambiente al momento del muestreo de las muestras de COV (TPH, BTEX) que pudiera, de alguna forma, afectar los resultados.	Este se colectará por cada día de muestreo y mientras se colecten los COV.
Blanco de Equipo (Equipment	Dicha muestra es producto del agua deionizada vertida sobre el equipo de muestreo que fue limpiado y descontaminado. Este se utiliza para determinar la	Este se colectará por cada día de muestreo y por equipo representativo (sólida/líquida) y será analizada para todos los parámetros del

blank)	efectividad del proceso de limpieza del equipo que no es desechable. Sin embargo, si se utiliza equipo desechable o dedicado no será necesario colectar dicho blanco.	plan de cierre.
Duplicado de Campo (*field duplicate*)	Esta es una muestra adicional que se colecta en forma simultánea, en envases separados y de la misma fuente (estación o punto de muestreo) que se escoge aleatoriamente. Esta se utiliza para documentar la precisión tanto en el muestreo como en los resultados que reporta el laboratorio.	Se colectarán por cada matriz (suelo y acuosa) a razón del 10 % del total de las muestras colectadas por cada día de muestreo.

El Oficial de QA/QC auditará los trabajos del laboratorio. Esto incluirá calibraciones internas y externas, procedimientos de operación estándar aplicables (SOP's), calibraciones, preparación de reactivos, cualificación del personal, verificación interna de QA/QC (triplicados, blancos de método, y muestras de *matrix-spike*) de acuerdo a los métodos aprobados.

k. Acciones Correctivas en los procedimientos de muestreos

Las acciones correctivas en los procedimientos de muestreos se solicitan cuando se detectan problemas, deficiencias o desviaciones en los requerimientos por lo que es necesario documentar la situación. El documentar dicha acción es con el propósito de mantener un estricto control en el seguimiento desde su detección hasta la eliminación definitiva.

Es importante mencionar que el propósito de una acción correctiva es identificar, analizar y eliminar las causas de las deficiencias, y prevenir que estas se repitan nuevamente. Un buen análisis de la causa del problema es ver exactamente qué lo está ocasionando y una vez se corrija, mejorará notablemente la eficiencia. Por lo tanto, si se reducen

exitosamente las deficiencias, entonces no es necesario realizar las acciones correctivas.

El requerimiento de acciones correctivas será dirigido al gerente del proyecto. Este puede delegar la implantación a otra persona, pero él es el responsable de que se ejecute y se elimine el problema para que los resultados sean confiables.

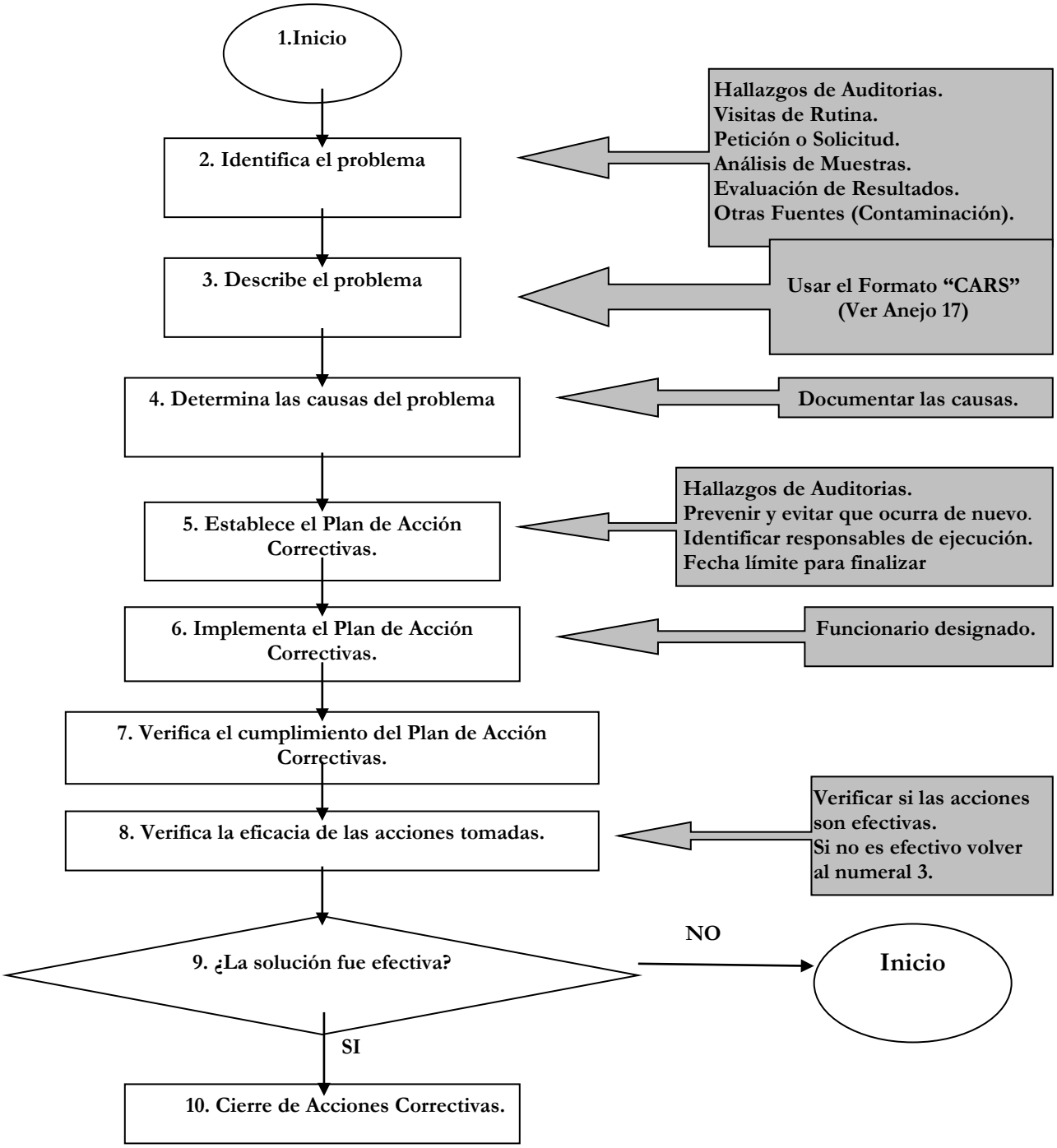
Por otro lado, tanto el personal de muestreo como el analista de laboratorio deben estar debidamente capacitados y certificados para el trabajo que ejecutan. No es suficiente que sepa cómo realizar un procedimiento, sino que también sean capaces de darse cuenta si lo están realizando correctamente, poder detectar fallas y corregir errores cuando estos se presenten.

Es importante indicar que la toma de decisiones depende de la calidad de los resultados que emite el laboratorio. Por lo tanto, es necesario que los análisis tanto de campo como de laboratorio se realicen bajo un estricto sistema de control de calidad.

l. Cualificación del Personal y Laboratorio

Con el propósito de asegurar la calidad, confiabilidad y precisión de los resultados, el laboratorio ambiental utilizado para el análisis químico de las muestras deberá estar acreditado y/o certificado por uno (1) de los siguientes programas de acreditación y certificación: "National Environmental Laboratory Accreditation Program (NELAP)" y/o "American Association for Laboratory Accreditation (AALA)"

Figura 8. Diagrama de flujo para acciones correctivas en los procedimientos de muestreo en el campo y laboratorio.



m. Equipo de Muestreo

Para asegurar el buen funcionamiento y la confiabilidad de todo el equipo de campo y de los instrumentos, éstos deben ser inspeccionados

calibrados, y probados antes, durante y después de todas las actividades siguiendo las especificaciones y recomendaciones del manufacturero.

Durante los eventos de muestreo, todos los equipos se calibran una vez al día previo a comenzar las actividades. Las lecturas obtenidas de esta calibración serán anotadas en la libreta de campo por el oficial del proyecto o en el documento de cada equipo. En caso de que el equipo falle en la calibración, dos calibraciones más deben realizarse para corroborar el funcionamiento correcto del equipo y tener en cuenta situaciones extraordinarias tales como alta temperatura y humedad. Si después de tres (3) calibraciones consecutivas el equipo falla a la calibración, el equipo bajo ninguna circunstancia debe usarse en actividades de cierre y/o muestreo. Se recomienda tener equipos de reemplazo por si ocurre una avería o desperfecto con el equipo.

Todos los equipos deben ser limpiados diariamente después de las actividades de campo y almacenados de acuerdo a las especificaciones del manufacturero. Equipos, gases de calibración, soluciones químicas, etc., deben estar siempre disponibles, y no deben estar expuestos a altas temperaturas ni humedad.

Equipos de monitoreo como el AVO deben ser protegidos lo más posible de contaminación cubriéndolos de una forma adecuada. Diariamente este tipo de equipos será inspeccionado para determinar su buen funcionamiento.

Los instrumentos y equipos que serán usados durante actividades de

campo y que requieren calibración incluyen, pero no se limitan a Analizador de Vapor Orgánico (AVO), Termómetro, Medidor de pH, etc.

Los materiales a utilizarse durante las actividades de campo y muestreo incluyen lo siguiente, pero sin limitarse a estos:

- "Liners" limpios de Teflón®
- Tubo de PVC de 2" schedule 40
- Arena limpia
- Bentonita
- Cemento
- Neveras tipo "Ice Cooler"
- Botellas y tapas con Teflón®
- Espátulas desechables o reusables de acero inoxidable
- Guantes desechables de Latex o Nitrilo
- Hand Auger o barrenas de mano
- Material de verja para seguridad
- Gas para purgar
- Manguera de agua

Los materiales deberán ser periódicamente inspeccionados e inventariados por el Gerente del Proyecto para asegurar que sus condiciones, fechas de expiración y condiciones de almacenamiento están de acuerdo a las instrucciones del manufacturero.

El Gerente del Proyecto u Oficial de Salud y Seguridad verificará que

todos los materiales, equipos, etc., cumplan con las especificaciones requeridas incluyendo fechas de expiración.

Las botellas, frascos u otros deben ser obtenidos directamente del laboratorio que realizará los análisis. Se recomienda llevar envase de muestreo, equipos e instrumentos adicionales por si ocurre algún percance como una contaminación, rotura, avería, puntos adicionales de muestreo, etc.

5. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD

Este Plan de Salud y Seguridad describe los protocolos y guías mínimas generales que se deben seguir como parte de las tareas de remoción de tanques o investigaciones de lugar; sin embargo, el peticionario debe asegurarse de cumplir en todo momento con las reglamentaciones estatales y federales vigentes sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo. Este Plan de Salud y Seguridad debe estar disponible en todo momento para el personal de PROSHA y cualquier otra agencia y entidad pública que así lo solicite.

Las oficinas de PROSHA son los encargados de velar por el fiel cumplimiento de estas leyes y son ellos quienes pueden imponer cualquier tipo de sanción y penalidad de acuerdo al incumplimiento de los deberes de empleados y trabajadores.

La JCA **no** es responsable por el incumplimiento de cualquier de las partes de este plan de salud y seguridad y su único objetivo es brindarle al peticionario la mínima información que debe tener en cuenta para llevar los trabajos de remoción de TAS de una manera segura. Los inspectores de JCA presentes en

los trabajos de remoción velarán simplemente porque el peticionario haya previsto la seguridad en el área y que los procesos se estén llevando de una manera segura para todos los empleados y la comunidad aledaña. Cualquier irregularidad o peligro potencial identificado por el inspector deberá notificarlo al peticionario quien es el responsable directo de corregir alguna deficiencia. En situaciones donde se presente algún conflicto del cumplimiento con leyes y/o reglamentos de salud y seguridad que signifiquen un riesgo a la comunidad el inspector de JCA deberá presentar una querella ante PROSHA para la acción pertinente que en derecho proceda por parte de esa agencia.

El plan ha sido diseñado para proteger el personal destacado en el lugar, visitantes y público en general, de los peligros de seguridad y materiales ya conocidos y/o sospechosos a la salud. Los procedimientos y las guías aquí contenidas están basados en las informaciones actualizadas más recientes al momento de redactarse este documento. Las secciones específicas de este plan podrían ser cambiadas o revisadas de surgir información adicional o cuando las condiciones en el lugar cambien de manera significativa. Todo cambio o revisión a este plan será considerado una enmienda escrita y formará parte permanente de este plan. Este cambio deberá ser realizado por personal autorizado de JCA.

El Acta Federal de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) o cualquiera otra ley o reglamentación que aplique será colocada en un lugar designado antes del comienzo de los trabajos.

a. Propósito

El propósito de este plan es proveer una descripción del alcance de trabajo a realizarse y delinear las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal destacado en el lugar, visitantes y público en general, de los peligros de seguridad y materiales ya conocidos y/o sospechosos a la salud presentes en el lugar de trabajo. Los procedimientos y las guías contenidas están basados en las informaciones actualizadas más recientes al momento de redactarse este documento. Secciones específicas de este plan podrían ser cambiadas o revisadas de surgir información adicional o cuando las condiciones en el lugar cambien de manera significativa. Los métodos y procedimientos descritos en este plan fueron preparados usando las guías establecidas en el Código de Regulaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés) 29 CFR 1910.120.

b. Plan de Aceptación y Conocimiento de Seguridad en el Lugar

La persona a cargo del lugar será responsable de informar a todos los individuos asignados a trabajar en el lugar, o que visitan el área más allá de la zona de limpieza/seguridad, del contenido de este plan y asegurarse de que cada persona firme la hoja de Plan de Conocimiento y Seguridad (Ver Anejo). Al firmar esta hoja los individuos están reconociendo los peligros de seguridad y salud conocidos y sospechosos, así como también los protocolos requeridos para minimizar la exposición a dichos peligros en el lugar.

Además todo el personal visitando el lugar tiene que firmar la Hoja de visitas (Ver Anejo), indicando la fecha y hora de la visita.

c. Reuniones de Salud y Seguridad en el Lugar

Una reunión imprescindible sobre salud y seguridad será llevada a cabo el primer día de movilización al lugar y previo a comenzar cualquier tipo de actividad laboral. La asistencia es obligatoria para todo el personal que se haya asignado al lugar de trabajo. Una vez concluida la reunión, el personal firmará la hoja de Plan de Conocimiento de Seguridad (Ver Anejo), indicando su asistencia y el entendimiento de los protocolos de seguridad. Según ocurra la integración de personal adicional, es responsabilidad del Gerente de Proyecto asegurar que el personal nuevo reciba la charla correspondiente sobre los protocolos de salud y seguridad (Ver Anejo) y que los mismos firmen la hoja de Plan de Conocimiento de Seguridad (Ver Anejo).

Reuniones de salud y seguridad serán llevadas a cabo periódicamente durante la duración del proyecto pero sin que haya transcurrido más de una semana. Estas reuniones deben ser conducidas para informar sobre cambios en las condiciones en el lugar de trabajo, para asegurarse que el equipo de protección personal está debidamente localizado, se está utilizando correctamente; y para dirigir lo concerniente a la salud y seguridad de los trabajadores. El Oficial de Seguridad completará la Hoja sobre la Charla de Seguridad en el Anejo, indicando la fecha, hora, tópicos discutidos, y el personal presente durante la charla.

d. Requisitos de Adiestramiento

Todo el personal asignado al lugar deberá haber completado exitosamente un curso de cuarenta (40) horas y cursos anuales de ocho

(8) horas de adiestramiento para desperdicios peligrosos en el lugar de trabajo de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.120.

e. Requisitos de Monitoria Médica

Todo el personal asignado al lugar deberá estar registrado en un programa de Vigilancia Médica en cumplimiento con los requerimientos de OSHA 29 CFR 1910.120 (f). El personal tiene que haber aprobado satisfactoriamente el examen físico durante los pasados doce (12) meses y estar médicamente certificado para trabajar en un lugar con desperdicios peligrosos y ser capaz de utilizar el equipo apropiado de protección personal y el equipo de protección respiratoria de ser requerido.

f. Requisitos para la Prueba de Ajuste del Respirador

Todo el personal asignado al área que tenga que hacer uso de respiradores tiene que estar familiarizado con el Programa de Protección Respiratoria conforme a los requerimientos de (OSHA 29 CFR 1910.134). Todo el personal que le sea requerido hacer uso de respiradores tiene que haber pasado una prueba de ajuste de respirador dentro de un término no mayor de seis (6) meses. Prueba documentada escrita será requerida para el tipo apropiado de respirador requerido en el lugar de trabajo ya sea de media mascarilla o mascarilla completa. El Oficial de Seguridad se asegurará que el respirador utilizado por el personal, es el correcto además de que sea del mismo tamaño, marca y modelo que el especificado en los registros de su documento de prueba de ajuste del respirador de los pasados seis (6) meses.

g. Responsabilidades

El Gerente del Proyecto conjuntamente con el Oficial de Salud y Seguridad será responsable de la gerencia del proyecto, así como también de la coordinación de los protocolos y procedimientos de Salud y Seguridad para todo el personal en el lugar en todo momento. Todos los requerimientos aplicables para Salud y Seguridad de OSHA y la EPA serán tomados en cuenta durante el transcurso del proyecto. Este Plan de Salud y Seguridad cobija a todo el personal en el lugar, sin embargo, cada subcontratista es también responsable por la salud y seguridad de sus trabajadores. De surgir alguna disputa con relación a la salud y seguridad se procederá a resolverse de la manera siguiente:

1. Se reunirá el Gerente del Proyecto con el Oficial de Seguridad del Proyecto y se discutirán los detalles necesarios para resolver el asunto en cuestión. La resolución se evidenciará por escrito enmendando el Plan de Salud y Seguridad para ese proyecto específico.

2. De no surgir solución en el campo, se suspenderán las labores relacionadas con la disputa, hasta tanto se consulte con oficiales de seguridad externos, ya sean de PROSHA u OSHA.

Toda persona que observe problemas de salud y seguridad o violaciones a las mismas, debe reportarlo inmediatamente al Oficial de Seguridad del Proyecto.

El trabajador debe ser la persona más consciente sobre su propia seguridad. Por tal razón, cada trabajador tiene ciertas tareas para

asegurarse de su propia seguridad y la de sus compañeros de trabajo.

Estas incluyen el asegurarse que están:

- Conociendo bien su trabajo y siempre aplicando las prácticas seguras en el trabajo.
- Reconociendo los peligros en el trabajo y siempre tomando las precauciones necesarias para garantizar su seguridad y la de los demás.
- Informando a sus supervisores los peligros y las recomendaciones para eliminarlos y como mejorar el desempeño de la seguridad en el lugar.
- Participando y cooperando activamente en el programa de seguridad en general.
- Manteniendo buenos hábitos personales de salud y limpieza.
- Utilizando hojas de cotejo y los procedimientos de seguridad.
- Utilizando equipo de seguridad.
- Previniendo lesiones a ellos mismos y a los demás.

Sistema disciplinario y de cumplimiento

Fallar en seguir los procedimientos de seguridad o en el uso del equipo de seguridad puede resultar en que el trabajador sea penalizado, no solo por el riesgo a su propia seguridad sino también por el riesgo a la seguridad de otros dentro y fuera del proyecto.

Las penalidades se ejecutarán de la siguiente manera:

1. La primera infracción será reprimenda verbal por parte del supervisor y documentada en el expediente del trabajador.

2. La segunda infracción conllevará un día de suspensión.
3. La tercera infracción conllevará tres días de suspensión.
4. Si el trabajador no se ajusta a las reglas de seguridad, aun siendo penalizado, quedará cesanteado permanentemente de trabajar en el lugar.

h. Acceso al Registro Médico y la Exposición del Trabajador

OSHA provee a los trabajadores y a sus representantes designados el derecho al acceso de cualquier información de exposición relevante, así como al registro médico según 29 CFR 1910.120. La "notificación" de acceso a la exposición del trabajador será colocada en un lugar visible durante las operaciones de campo.

i. Comunicación de Peligros

La compañía contratada para la Salud y Seguridad en el área del proyecto, mantendrá informado a todo aquel personal asignado en el lugar sobre los riesgos asociados al trabajo para ayudar a mitigar los riesgos y prevenir exposiciones. Esta información será presentada al personal previo al comienzo de cualquier actividad de campo. El personal confirmará el recibo del conocimiento de esta información firmando la hoja de conocimiento y aceptación incluida en este documento como Anejo.

La siguiente información pertinente a Materiales Peligrosos será presentada por el oficial de Salud y Seguridad de la compañía contratada.

- Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS)
- Peligros químicos/físicos
- Equipo de protección personal
- Rotulación

j. Análisis de Riesgos de Salud y Seguridad

Este análisis identificará los peligros generales asociados con las operaciones específicas del lugar y presentará un análisis de peligros químicos potenciales o documentados que existen en el lugar. Cada esfuerzo debe hacerse con la finalidad de reducir o eliminar estos peligros. Aquellos que no puedan ser eliminados tienen que ser reducidos o controlados ya sea por el uso de controles de ingeniería y/o la utilización de equipo de protección personal.

k. Peligros Asociados con Equipo Pesado

Esta sección discute los peligros asociados con el trabajo alrededor de grúas, excavadoras, camiones de transportación de desperdicios o de entrega de material y/o equipo.

- Todo equipo pesado tiene que tener alarma de retroceso (reversa).
- El personal tiene que hacer contacto visual con el operador de la máquina antes de acercarse al equipo.
- Los operadores tienen que estar conscientes del personal presente en el área y tienen que hacer uso correcto de las señales de mano antes de maniobrar.

- Los operadores tienen que usar capacetes mientras operan la máquina a menos que la misma contenga una cabina encerrada o una cubierta de caja.
- Los operadores tienen que hacer uso del capacete cuando van y regresan por su equipo.
- Los operadores tienen que ser cautelosos cuando maniobran cerca del tendido de líneas eléctricas.
- El contratista proveerá apoyo de vigilancia para garantizar la seguridad de entrada y salida de camiones del proyecto.

l. Peligros Generales en el Lugar

Agotamiento por Calor

Cuando la temperatura excede los 70ºF, y el personal está haciendo uso del traje de protección personal, un programa de Agotamiento por Calor será implementado. Los trabajadores tendrán periodos cortos de descanso frecuentes y acceso a tomar agua.

El agotamiento por calor es causado por un sinnúmero de factores incluyendo las condiciones ambientales, vestimenta, carga de trabajo y las características individuales de cada trabajador. El uso del equipo de protección personal puede aumentar la posibilidad de agotamiento por calor o golpe de calor (*heat stroke*). Utilizar el equipo de protección personal coloca a un trabajador de materiales peligrosos en un alto riesgo para desarrollar agotamiento por calor. Esto puede resultar en efectos a la salud que van desde fatiga a serios malestares e inclusive la muerte. Se puede evitar estas condiciones al tomar descansos frecuentes y al tomar muchos líquidos para reemplazar el sudor perdido.

De ocurrir una situación de esta naturaleza debe procederse a:

1. Llevar la persona a un lugar fresco y seguro
2. Quitarle la ropa protectora
3. Si está despierto, darle agua con electrolitos para tomar (Por ejemplo Gatorade)
4. Dejarlo descansar para que se enfríe la piel

Protección para el Lavado de Ojos

Todas las operaciones que incluyan el potencial de salpicaduras, lesión a los ojos, etc., tendrán que tener disponible en el lugar un equipo de lavado de ojos según requerido por el 29 CFR 1910.151 (c).

Protección de Oídos

Todo el personal que realice labores con equipos que generan sonidos o ruidos, se le proveerá de protección adecuada para sus oídos.

Prevención de Incendios

Las operaciones que conlleven un potencial de peligros para fuegos, deben ser conducidos de forma tal que se puedan minimizar los mismos. Extintores de fuego y herramientas que no generan chispas deber ser usados o estar disponibles según sea necesario. Las posibles fuentes de ignición deben ser removidas del área. Cuando sean necesarias se utilizaran herramientas a prueba de explosión para prevenir fuego o explosión.

Excavación

Cualquier excavación mayor de cuatro pies de profundidad en la cual personal tenga que entrar, se diseñará y construirá, según los requerimientos aplicables del 29 CFR 1926, Subparte P. La guía para la seguridad en las excavaciones se incluye en este documento como Anejo.

m. Equipo de Protección Personal

El nivel mínimo del equipo de protección requerido para el alcance de trabajo es el Nivel D. Los siguientes equipos serán requeridos para utilizarse por el personal involucrado en el proyecto:

- Ropa de trabajo asociada
- Capacete
- Botas o zapatos con puntas de acero
- Gafas de seguridad
- Guantes de cuero o similares
- Protectores de oídos
- Arnés para personal que trabaje en alturas o excavaciones
- Chalecos reflectores

Este nivel puede aumentarse a un nivel de mayor protección dependiendo del nivel de explosión a la sustancia contaminante y a los riesgos propios del trabajo a efectuarse.

Lo siguiente es una breve descripción del Equipo de Protección Personal (EPP) que pudiera ser requerido durante varias fases del

proyecto. La terminología a utilizarse será establecida por la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA): Niveles A, B, C y D. En caso de requerirse equipo de protección respiratoria, el mismo deberá ser aprobado por NIOSH y será utilizado en conformidad con OSHA 29 CFR 1910.134. A continuación se definen los requerimientos de los diferentes niveles de protección.

(i). Nivel A. La protección de Nivel A se usa cuando:

- La sustancia peligrosa requiere el más alto nivel de protección para la piel, ojos y el sistema respiratorio.
- Sustancias con un alto grado de peligrosidad ya conocidas o sospechosas, para la piel.
- Las concentraciones químicas de la sustancia se conocen que estarán por encima del nivel de Daño Inmediato a la Vida y a la Salud (IDLH, por sus siglas en inglés).
- Los peligros biológicos ya conocidos o sospechosos requieren Nivel A.

(ii). Nivel B. La protección de nivel B se usa cuando:

- La sustancia ha sido identificada y requieren un nivel de protección respiratoria alto, pero un grado de protección menor para la piel.
- Las concentraciones en el aire son IDLH o por encima del límite máximo de Respirador Purificador de Aire (APR) con máscara completa.
- Deficiencia de oxígeno o atmósfera potencialmente deficiente de oxígeno (<19.5%) son posibles.

- Entrada a espacios confinados requiere EPP Nivel B.

(iii). Nivel C. La protección de Nivel C deberá usarse cuando:

- La sustancia (s) requiere el mismo nivel de protección como el nivel B, pero con un nivel menor de protección respiratoria.
- Los tipos de contaminantes en el aire han sido identificados, las concentraciones medidas, y la decisión de qué protección respiratoria usar lógicamente indica que el uso de Respirador Purificador de Aire es suficiente para filtrar el contaminante.
- La sustancia tiene las propiedades de advertencia adecuadas y todos los criterios para la selección de un Respirador Purificador de Aire se han cumplido.

(iv). Nivel D. La protección de Nivel D se usa cuando:

- La atmosfera no contiene peligro desconocido
- Las funciones de trabajo anticipan que no habrá salpicaduras, inmersiones o algún potencial de inhalación o contacto inesperado con concentraciones de químicos peligrosos.
- Las concentraciones atmosféricas de contaminantes son menores del "TLV".

Tabla 4. Actividad vs Nivel de protección

Actividad	Nivel de equipo de protección personal	Requisitos especiales
Excavación	D	Subir a Nivel C de ser requerido basado en los resultados de muestreos de aire y/o la posibilidad de contacto con la piel.
Muestreo del terreno	D	Subir a Nivel C de ser requerido basado en los resultados

		de muestreos de aire y/o la posibilidad de contacto con la piel.
Muestreo de Agua	D	Subir a Nivel C de ser requerido basado en los resultados de muestreos de aire y/o la posibilidad de contacto con la piel.
Remoción de desperdicios o residuos	C	Bajar a Nivel D con nivel C de ropa protectora basado los resultados de muestreos de aire.
Remoción de lodo	C	Bajar a Nivel D con nivel C de ropa protectora basado los resultados de muestreos de aire.

n. Muestreos de Aire y Niveles de Acción

En conformidad con el 29 CFR 1910.120 (h), los muestreos de aire se llevaran a cabo para identificar y cuantificar los niveles de partículas o vapores y gases aéreos de sustancias peligrosas así como también los riesgos a la salud, de forma tal que se pueda determinar apropiadamente el nivel de protección requerido para el personal laborando en el lugar. Se utilizará como referencia el 10% del LEL y/o lecturas de vapores sobre los niveles de IDLH como límite máximo para detener las operaciones de trabajo de campo.

(i). Requisitos Rutinarios para Muestreos de Aire.

Los muestreos de aire serán conducidos en los siguientes tiempos o según especificados por el Oficial de Seguridad:

- Previo al comienzo de trabajo para establecer que las condiciones sean seguras
- Cuando se ha desarrollado la posibilidad de una atmosfera inflamable o una condición IDLH.
- En el transcurso del trabajo para verificar los niveles de contaminantes en la zona respiratoria.
- Cuando el trabajo se comience en un lugar distinto al iniciado.

- Cuando se encuentran contaminantes distintos a los previamente identificados.
- Cuando una operación distinta se ha comenzado.
- Cuando el trabajo envuelve el manejo de envases que tengan filtraciones o cuando se trabaja en áreas con obvia contaminación de líquidos.
- Durante la entrada a espacios confinados

(ii). Instrumentos.

Las mediciones de campo para la detección de vapores de COV se realizarán utilizando un AVO o un PID. Toda la data que se obtenga por el instrumento será recopilada en el formato de monitoreo de aire (Ver Anejo). Toda la data de calibración de equipo debe ser recopilada. Esta data estará accesible para la revisión de las personas asociados al proyecto. Los instrumentos de muestreos de aire serán calibrados y mantenidos de acuerdo a las especificaciones del manufacturero.

o. Control del Lugar

(i). Zonas de Trabajo.

El propósito fundamental para los controles del lugar es establecer el perímetro del área peligrosa, reducir la emigración de contaminantes a las áreas limpias, y prevenir el acceso a exposición a materiales peligrosos por personal no autorizado. Al final de cada trabajo diario, el lugar debe quedar asegurado para prevenir la entrada no autorizada al lugar. Las zonas de trabajo en el lugar pueden incluir:

Zona Limpia o de Apoyo

Esta área es usada para almacenar materiales y equipos no contaminados, estacionamiento de vehículos, facilidades de oficina y laboratorio, facilidades sanitarias, y recibo de materiales. El personal entrando a esta zona puede incluir personal de entrega, visitantes, guardias de seguridad, y otros, quienes no necesariamente estén permitidos en la zona de exclusión. Todo el personal que entre a la zona de apoyo tiene que reportarse al puesto de comando y firmar una bitácora de entrada y salida. Habrá solamente un lugar controlado de entrada y salida desde la zona limpia a la zona de descontaminación.

Zona de Descontaminación

La zona de descontaminación proveerá un lugar para la remoción de equipo de protección personal y para la descontaminación final del EPP. Todo el personal y equipo tiene que salir a través del área de descontaminación, llamado "decon", por su abreviatura en inglés.

Zona de Exclusión/Zona Caliente

La zona de exclusión será la zona "caliente" o zona contaminada dentro del perímetro del lugar. La entrada y salida a esta zona será designada a través de un lugar señalado. Letreros de advertencia serán colocados para identificar la zona de exclusión, por ejemplo,
"Peligro – solo se permite personal autorizado"
"Equipo de protección después de este punto"

(ii). Procedimientos de Operación Estándar y Seguridad General en el Campo

- El sistema de trabajo de compañero o "*Buddy System*", como se le conoce en inglés, será utilizado todo el tiempo por el personal de campo en la zona de exclusión, especialmente si el personal es requerido usar un Nivel C de Equipo de Protección (EPP) o mayor. Nadie llevará a cabo trabajos de campo solo. Se mantendrá comunicación visual, por voz o radio todo el tiempo.
- Hasta donde sea posible, se evitará el contacto con superficies contaminadas o potencialmente contaminadas. Se caminará alrededor (no a través) de cualquier superficie sospechosa de estar contaminada, descolorada o manchada. Se mantendrá todo el personal alejado de los envases con desperdicios, a menos que sea necesario tomarle muestras o manejarlos. El equipo se protegerá de la contaminación manteniéndose forrado en plástico o embolsándolos.
- El fumar dentro o fuera de las áreas designadas en las zonas de apoyo estará terminantemente prohibido.
- Las manos y la cara deben de lavarse una vez abandone el área de descontaminación, en ese orden.
- Barba y/o cualquier otro cabello facial que interfiera con el ajuste de respiraderos podrían limitar la entrada al área de exclusión.

  Personal con barba no podrá entrar a la zona caliente o de exclusión.

- Todo equipo tiene que ser descontaminado o propiamente descartado una vez salga de la zona de exclusión según lo determine el gerente del proyecto.
- Todo el personal saliendo de la zona de exclusión tiene que hacerlo a través de los procedimientos de descontaminación según descrito en el Plan de Salud y Seguridad.
- El EPP, según descrito en el Plan de Salud y Seguridad será requerido para todo el personal de campo trabajando en el lugar.

p. Descontaminación

En términos generales, todo lo que entre a la zona caliente tiene que ser descontaminado o debidamente descartado una vez salga de esta zona. Todo el personal, incluyendo cualquier oficial estatal o federal, tiene que entrar y salir de la zona de exclusión a través de la zona de descontaminación. Antes de la desmovilización, el equipo contaminado será descontaminado e inspeccionado por el Oficial de Seguridad en el lugar, para luego ser llevado al área de la zona limpia. Cualquier desperdicio generado por los procedimientos de descontaminación será almacenado en un área designada en la zona de exclusión, pendiente a su aprobación para disposición.

El desperdicio generado se almacenará en un área protegida por barreras físicas visibles; cada recipiente estará debidamente rotulado y colocado sobre paletas de madera para su fácil manejo y protección contra el contacto del suelo. De ser necesario, los recipientes se protegerán de las inclemencias del tiempo mediante el uso de polietileno de 6 milésimas o de toldos.

(i). Descontaminación del Personal.

El personal puede contaminarse de diferentes maneras incluyendo:

- Por el contacto con vapores, gases, rocíos, salpicaduras de materiales o particulados en el aire.
- Caminando a través de "charcos" de líquidos o en suelo contaminado.
- Usando instrumentos o equipos contaminados.

Aún tomando en cuenta las medidas de seguridad, la contaminación puede ocurrir. Materiales dañinos pueden transferirse hacia el área limpia exponiendo al personal desprotegido. En la remoción de vestimenta contaminada, el personal puede entrar en contacto con la misma ropa o afectarse por la inhalación del contaminante. Para prevenir tales sucesos, los procedimientos de descontaminación tienen que ser desarrollados y establecidos antes de que alguna persona entre al lugar y luego perpetuarlo durante la operación en el lugar.

Los procedimientos de descontaminación del personal deben estar basados en el contaminante que corresponda y en el nivel de protección utilizado por el personal en el lugar.

(ii). Equipo de Muestreo.

Los equipos de muestreo, cuando sean usados en el lugar, requerirán un procedimiento especial de limpieza.

Toda la descontaminación será hecha al personal con ropa apropiada para el nivel de descontaminación, determinado por el Oficial de Seguridad. Las tareas de descontaminación serán compartidas o rotadas entre el equipo de trabajo.

Los procedimientos de descontaminación de equipo serán realizados conforme a las especificaciones de la Junta de Calidad Ambiental, utilizando como referencia la Guía de Aseguramiento de Calidad de RCRA que se describe a continuación:

1. Se cepillará o restregará con agua y con un detergente libre de fosfato
2. Se enjuagará con agua
3. Se secará al aire
4. Se envolverá en papel aluminio

(iii). Disposición de Materiales Contaminados.

Todos los materiales y equipos usados para descontaminación tienen que ser desechados adecuadamente. La ropa, herramientas, cepillos, cubos y todo aquel equipo contaminado tienen que ser empaquetado y almacenado en un lugar hasta que los arreglos para su descontaminación o disposición final se hayan finalizado. Vestimentas que no se hayan descontaminado completamente pueden ser aseguradas en bolsas plásticas antes de ser removidas del lugar.

(iv). Descontaminación de Emergencia.

Personal con problemas médicos o lesiones pudieran requerir descontaminarse. Existe una posibilidad de que la descontaminación pueda agravar o causar mayores daños a la salud. En caso de que la vida de la persona esté en peligro, haya que aplicar primeros auxilios y proveerle tratamiento médico de emergencia, los procedimientos de descontaminación se omitirán; siempre y cuando se le notifique a las personas que le vayan a dar tratamiento de emergencia a la persona afectada. En cada caso, un miembro del equipo de manejo del lugar acompañará al personal contaminado a la facilidad médica para advertir sobre las formas que conllevan la descontaminación.

(v). Limpieza del Equipo de Protección Personal.

Los respiradores, vestimenta reutilizables y cualesquiera otros artículos personales, no solamente deben ser descontaminados previo a ser reutilizados, sino también higienizados. El interior de las mascarillas y de la ropa se ensucia debido a la exhalación, los aceites del cuerpo y a la transpiración. Las instrucciones del manufacturero deber ser utilizadas para la limpieza de los respiradores. Lista del equipo de emergencia disponible en el lugar debe ser suministrado en el formato correspondiente (Ver Anejo).

q. Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencia

Es esencial que el personal del lugar esté preparado en la eventualidad que surja una emergencia. Las emergencias pueden ocurrir de varias maneras: enfermedad, lesiones, exposición química, fuegos,

explosiones, derrames, liberación de sustancias peligrosas y hasta cambios en el clima.

(i). Contactos y Teléfonos de Emergencia.

Se debe proveer un listado de números telefónicos de las personas que de una forma u otra tienen conocimiento de las labores que se estarán realizando en este proyecto para casos de emergencia (Ver Anejo). Se debe proveer un mapa de localización del Hospital más cercano al lugar de trabajo. Copias de este listado deben someterse como anejo en la solicitud de Permiso de Cierre de la JCA.

Todo el equipo de emergencia estará localizado en un área accesible. La localización exacta se determinará en el campo previo al inicio de las actividades de trabajo de campo (Ver Anejo).

(ii). Responsabilidades del Personal Durante Emergencias.

El oficial de seguridad, encargado de la seguridad del proyecto en el lugar, tiene la responsabilidad de responder y tomar acción en las situaciones de emergencia. Tendrá a su cargo entre otras cosas:

- Tomar las medidas necesarias para proteger el personal incluyendo el desalojo de la zona de exclusión, la evacuación total y asegurando la zona. En adición de subir o bajar los niveles de protección de ropa y los respiradores.
- Tomar las medidas necesarias para proteger al público y al medioambiente, incluyendo aislar y asegurar la zona, evitando acceso hacia las aguas superficiales, y controlando lo más posible la extensión de la emergencia.

- Asegurarse que las agencias federales, estatales, locales y apropiadas sean informadas y el plan de emergencia sea activado y coordinado. De ocurrir un fuego o una explosión, el departamento de bomberos será notificado inmediatamente. De surgir liberación al aire de materiales tóxicos, las autoridades locales deberán ser informadas, de manera que puedan evaluar la posibilidad para una evacuación del lugar. En caso de un derrame, los encargados de los sistemas de agua potable deberán ser alertados.
- Asegurarse que el procedimiento apropiado de descontaminación para el personal expuesto o lesionado es alcanzado.
- Determinar las causas del incidente y hacer las recomendaciones para prevenir la recurrencia.
- Asegurarse que todos los informes requeridos han sido preparados.
- En caso que haya ocurrido algún lesionado, dependiendo del tipo y la seriedad, notifique al consultor médico.
- Notificar a las Agencias Regulatorias y de apoyo requeridas.
- Preparar un informe de lesión/exposición (Ver Anejo).
- Si el incidente resulta en una o más fatalidades o la hospitalización de tres o más personas, notificar a la Oficina de Salud y Seguridad dentro de un lapso de 8 horas.

(iii). Emergencias Médicas.

Cualquier persona enferma o lesionada en la zona de exclusión debe ser descontaminada de la forma máxima posible. Si es una

enfermedad o lesión menor, una descontaminación completa, y si es posible, administrarle los primeros auxilios antes de transportarlo. Si la condición es seria, al menos debe completarse una descontaminación parcial (por ejemplo: desvestirlo completamente y colocarle ropa limpia o envolverlo en una sabana). Los primeros auxilios se le administrarán mientras llega la ambulancia o personal paramédico. Todas las lesiones y enfermedades deberán ser reportadas al Oficial de Seguridad.

Cualquier persona transportando un herido al hospital para tratamiento debe tomar con ellos las direcciones hacia el hospital y la información de los químicos envueltos. Cualquier vehículo utilizado para transportar una persona contaminada debe ser limpiado o descontaminado, según sea necesario.

(iv). Fuego o Explosión.

De ocurrir un fuego o una explosión, el departamento de bomberos será notificado inmediatamente. Una vez lleguen al lugar, el Oficial de Seguridad informará al Comandante de bomberos el lugar exacto y la naturaleza del fuego así como también la identificación y localización de todos los materiales peligrosos en el lugar.

Como medida de seguridad el personal en el lugar puede usar el equipo disponible para luchar contra el incendio o remover o aislar cualquier material peligroso o inflamable que pudiera contribuir al fuego, siempre y cuando el fuego sea de menor grado y el personal

esté cualificado para atender este tipo de evento. En el peor de los casos el personal se retirará del área y aguardará por la llegada de los Bomberos de Puerto Rico.

(v). Derrames o Goteos.

En la situación de que ocurra un derrame o un goteo, el personal del lugar debe localizar la fuente del derrame y detenerlo, si el mismo puede ser realizado de manera segura; y de esta forma comenzar con la recuperación del material derramado. Habrá un "kit" de equipo y materiales para prevenir y/o atender inmediatamente un derrame.

(vi). Procedimientos y Rutas de Escape.

Las rutas de evacuación serán establecidas de acuerdo a los lugares de área de trabajo. La evacuación debe ser conducida inmediatamente sin procurar equipo cuando existan condiciones de extrema emergencia. Véase el mapa del lugar para identificar las rutas de escape, este mapa tiene que ser sometido por el peticionario como anejo en la solicitud de Permiso de Cierre de JCA.

- La evacuación será notificada con sonidos continuos de una sirena de aire, sirena de un vehículo o por radio comunicación verbal.
- Manténgase en contra del viento del lugar donde se originan los humos, gases o vapores; o del lugar de derrame.
- Salga a través de la unidad de descontaminación, si es posible.

- Si la evacuación no puede realizarse a través de la unidad de descontaminación, el personal del lugar debe quitarse la ropa contaminada, una vez salga del lugar y esté seguro, pero procurando dejar la ropa cerca de la zona de exclusión o en lugar seguro.
- El Oficial de Seguridad debe realizar una contabilidad del personal para asegurarse que todo el mundo ha sido evacuado.

(vii). Accidentes en el Perímetro.

Si alguna persona en el lugar observa un accidente debe completar un informe de accidente (Ver Anejo) y hacerle entrega del mismo al Oficial de Salud y Seguridad dentro de setenta y dos (72) horas. Se consideran Accidentes Cercanos aquellos que dependiendo de las circunstancias pueden resultar en muerte, lesión personal y/o daño a la propiedad o equipo.

(viii). Control de Tráfico/Tránsito.

En esta sección se establece un Programa para el control de tráfico y la seguridad durante las tareas de campo. El objetivo del programa es para estandarizar y clarificar las expectativas mínimas para las prácticas de control de tráfico. Todo el personal trabajando en proyectos de campo debe entender los distintos niveles de protección en el trabajo y como aplicarlos.

El Equipo Protector de Personal o PPE por sus siglas en inglés (*Personel Protective Equipment*) está dividido en tres categorías que responden al nivel de riesgo. Estos riesgos incluyen: la

combinación de exposición al tráfico y su velocidad, la complejidad de las tareas a realizarse y la dificultad que pueda haber para identificar la vestimenta a causa de los alrededores. Los materiales de fondo deben ser de color verde-amarillento fluorescente, anaranjado rojizo fluorescente (anaranjado de alta visibilidad) o rojo fluorescente y debe proveer una visibilidad de trescientos sesenta (360) grados. El material retro reflector debe estar al menos dos pulgadas (2") por encima de la bastilla. En caso de utilizar múltiples bandas o material reflector, estas deben quedar separadas por al menos una distancia equivalente al ancho de las bandas.

Como parte del PPE básico requerido en un plan de salud y seguridad, se espera que el personal de proyectos de campo utilice vestimenta de alta visibilidad de nivel 2 en adelante. El nivel 3 es requerido para cualquier trabajo que se lleve a cabo durante la noche o donde el flujo de tráfico exceda las treinta y cinco (35) millas por hora.

La canalización en las áreas de trabajo requiere que los conos de tráfico de alta visibilidad (incluyendo una o más banderas) o los delineadores tengan al menos cuarenta y ocho pulgadas (48") de alto. Estos deben ser utilizados en el campo y donde quiera que se presente la posibilidad de que algún vehículo pueda entrar en la zona de trabajo.

Aparatos de Control de Tráfico

La selección de los aparatos de control de tráfico debe estar basado en expectativas mínimas y a través de consideraciones del nivel de peligro específico del lugar de trabajo. Es importante tener en mente que la mayoría de las barricadas de tráfico tienen como propósito el alertar visualmente y típicamente no ofrecen ningún tipo de protección física o barrera física entre el trabajador y el tráfico.

Niveles de Protección

El nivel de protección será aplicado basado en los factores particulares de la tarea que se esté llevando a cabo.

Nivel 1. Tareas de rutina de corta duración (menos de 10 minutos) en donde el trabajador pueda mantenerse al tanto del tráfico en los alrededores, como por ejemplo, durante la toma de agrimensuras.

Nivel 2. Tareas que impidan al empleado estar alerta del tráfico independientemente de su duración y tareas que tomen más de diez (10) minutos en donde no se haya declarado un nivel 3.

Nivel 3. Tareas de alta carga de trabajo que distraigan la atención del empleado del tráfico (esto incluye tareas con sonidos altos que no permitan al trabajador escuchar el tráfico que se pueda aproximar de repente). Tareas realizadas bajo poca luz y/o de noche y aquellas tareas que requieran la

clausura de un acceso entre una vía de acceso y el área de trabajo (por ejemplo, si se cierra la entrada principal de la estación). En estas situaciones se requerirá que se utilice rotulación de aviso apropiada para el tráfico que se avecine.

Nivel 4. Control de tráfico en medio de una vía de tránsito.

Tabla 5. Control de tráfico en medio de una vía de tránsito

Condición	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Volumen de tráfico o actividad	Ninguno/Bajo	Moderado	Alto	Alto
Duración de la actividad	< 10 minutos	>10 minutos	Extendido	Extendido
Preocupaciones de terceros	Bajo	Bajo	Mediano	Alto
Tamaño del área de trabajo	Pequeña	Mediana	Grande	Grande
Uso de equipo pesado	No	No	Si	Si
Requerimientos del DOT (US)	No	No	No	Si

Entre aquellas prácticas recomendadas para los distintos tipos de niveles se encuentran:

Nivel 1. Utilizar un mínimo de 4 conos o delineadores por cada área de trabajo con un máximo de 4 pies de distancia entre conos. De ser posible utilice un vehículo con luces intermitentes para proveer una alerta visual y protección física del resto del tráfico. Siempre tener una persona que se encargue exclusivamente de, ya sea dar tráfico o estar atento al mismo mientras su compañero termina labores. Utilice esta técnica siempre que las condiciones del área lo hagan necesario como áreas en donde hayan una alta concentración de carros eléctricos o híbridos ya que a bajas velocidades no suelen oírse. Si se está trabajando en un área por más de diez (10) minutos utilice el nivel 2.

Nivel 2. Utilizar un encintado en los delineadores, banderas, vehículos de campo (con sus luces intermitentes) y/o otros dispositivos de control de tráfico. Las barreras o barricadas también pueden ser utilizadas en conjunto con otros sistemas gracias al sonido que estas pueden hacer si llegasen a ser impactadas por algún vehículo. El sistema en donde un compañero se encarga del tráfico debe ser utilizado en toda situación en donde el empleado no pueda estar enfocado en el tráfico o en donde este expuesto a peligros por causa del mismo. Estas prácticas de nivel 2 deben ser utilizadas para asegurar áreas de forma temporera o para aislar un área para almacenar o mover materiales y/o equipo.

Nivel 3. Utilizar cercado de seguridad plástico y/o barricadas tipo 2 ó 3. También se puede hacer uso de la luz de algún vecindario para proveer mayor visibilidad. Tomar en consideración las preocupaciones del cliente como la obstrucción de dispensadores de gasolina. Estas medidas de nivel 3 deben ser utilizadas en casos donde haya equipo pesado, herramientas eléctricas, en áreas cerca de equipo rotativo o energizado eléctricamente, como protección para los empleados o público cerca de tráfico lento o con un alto volumen de tráfico, aceras, alrededor de riesgos de tropiezos y para controlar tráfico de terceros. Si no hay potencial de tráfico de terceros en el área, el nivel 3 no es requerido.

Nivel 4. Utilizado para cualquier vía de tráfico. Se suele requerir la supervisión de un controlador licenciado de tráfico. En los Estados

Unidos el Departamento de Transportación requiere dispositivos de protección y visuales. Si se da el caso de que la incidencia de autos conduciendo en reversa en la vía se una baja, el requerimiento mínimo de 48" para los dispositivos de control de tráfico no aplica.

Resumen del Plan de Control de Tráfico

Un plan de control de tráfico describe controles de tráfico a utilizarse para controlar el flujo de tráfico vehicular y peatonal de manera segura alrededor de un área de trabajo. El alcance de un plan de control puede variar de ser uno detallado a uno que apenas contenga figuras o dibujos típicos contenidos en manuales aprobados por la agencia de carreteras o dibujos específicos contenidos en el contrato de trabajo. Si las características del área de trabajo no son conocidas de antemano, se recomienda una visita de campo para pre-planificación.

Dependiendo del área o región en donde se estén realizando los trabajos los requerimientos o prácticas seguras en estos niveles pueden cambiar y requerir medidas más estrictas. Un análisis a fondo de seguridad en el trabajo es requerido.

Resumen de los Requerimientos para la Clausura de Vías de Tráfico:

Por lo general se requiere de un proveedor de servicio de control de tráfico licenciado para poder cerrar una vía de tráfico.

La clausura de aceras públicas, espacios de estacionamiento en la calle, etc., pueden requerir permisos pero no necesariamente un proveedor de servicio de control de tráfico.

Trabajos en Vías de Tráfico Público

Típicamente, para poder realizar trabajos en una vía de tráfico se requiere de la autorización de las autoridades locales. Mapas precisos deber ser dibujados con diseños correctos de carriles y direcciones si el proyecto así lo amerita.

En la mayoría de los casos se debe hacer uso de un proveedor de servicio para control de tráfico licenciado. Aquellos permisos que deban ser gestionados deben someterse con anticipación a las autoridades para asegurar que dichos permisos estén disponibles a tiempo. Muchos de estos permisos restringen el horario en que se pueden llevar a cabo las labores a realizarse. El simplemente hecho de dirigir el tráfico entre el área de trabajo y la vía de tráfico no requiere de un controlador de tráfico licenciado.

Análisis de Seguridad en el Trabajo de Control de Tráfico

Al pre-planificar, se debe desarrollar un análisis de seguridad en el trabajo que evalúe las condiciones de tráfico, analice los posibles riesgos que represente, y que tomen acción para desarrollar el área de control de tráfico más segura. Se debe envolver al personal mejor capacitado, actualizar ese análisis para que sea específico al área de trabajo y lograr mitigar los posibles riesgos. Se debe

comunicar esa información a los empleados envueltos, y asegurarse de que es revisado a diario.

Consideraciones en un Análisis de Seguridad en el Trabajo

Al momento de hacer un análisis de seguridad se deben tomar en consideración las señales de tráfico existentes y aquellas que puedan faltar, reductores de velocidad y averías en la vía de rodaje. La cantidad de espacio necesaria para realizar el trabajo, rutas de bicicletas, el flujo de peatonal, accesos a residencias, escuelas, CDT, etc., carriles que se unen para hacer uno, condiciones del tiempo y restricciones visuales son también asuntos que deben ser tomados en consideración previamente.

En el caso particular de los peatones, estos no deben ser dirigidos hacia contacto directo con vehículos, equipo, operaciones o tráfico vehicular en o alrededor de los predios del área de trabajo. Se debe proveer al peatón con una vía de tráfico segura y que asemeje en lo posible las características encontradas en una acera o camino peatonal. Se debe considerar además la entrada y salida de edificios y tomar en consideración el amplio rango de personas que podrían hacer uso del área peatonal a ser habilitada. No todas las personas son iguales y hay que estar preparados para peatones con necesidades particulares como impedimentos, falta de audición o ceguera, entre otros.

Medidas Adicionales a ser Consideradas

Consultar con el dueño o encargado del lugar de trabajo para discutir la evaluación de tráfico. Siempre estar alerta, buscar posibles riesgos, estar atento a los autos y tener una ruta de escape planificada para salir fuera del área de trabajo en caso de emergencia. Mantener una postura erguida y no darle la espalda al tráfico siempre que sea posible y no confíe en nadie, ni un cuando piense que lo han visto.

Trabaje fuera de horas pico y minimice el tiempo de trabajo dentro del tráfico. Estacione vehículos de campo con luces intermitentes para obstaculizar el tráfico e instale luces adicionales en los mismos. Utilice cercados de seguridad de colores brillantes y luces de alta capacidad durante trabajos nocturnos. Utilice marcas temporeras de pavimento. Obtenga asistencia policiaca en tráfico más pesado y rápido si es necesario.

En el Anejo se presenta la guía de control de tráfico y tránsito tomada de OSHA, la cual puede ser usada como referencia a seguir.

6. DOCUMENTACIÓN

a. Manejo de Datos

Toda la información correspondiente al proyecto debe mantenerse de una forma organizada, cronológica y detallada para garantizar que al momento que cualquier entidad, agencia u otro la requiera. La misma debe satisfacer cualquier cuestionamiento y demostrar que se ha previsto de todos los pormenores a ocurrir en el proyecto.

b. Registro de Información

El personal de campo mantendrá un registro de las operaciones de campo, muestreo y acciones correctivas en libretas cosidas con páginas enumeradas, denominada libreta de campo. Las entradas serán hechas en tinta indeleble, a prueba de agua y deben tener fecha y firma de la persona quien hace dicha anotación. La documentación en las libretas de campo facilitará el cargar la información a cualquier base de datos, y puede incluir lo siguiente, según sea necesario:

- Título del proyecto
- Localización
- Fecha y hora del muestreo
- Tipo de muestreo
- Nombres y cargos de las personas participante en el muestreo y nombre de la compañía que ellos representan
- Condiciones del tiempo durante la actividad de campo
- Coordenadas de la localización del muestreo
- Profundidad a la cual se colectaron las muestras en cada estación
- Descripción de las muestras (color, olor, evaluación visual)
- Descripción de las condiciones de excavación (color, olor) y el fondo de esta.
- Identificación de condiciones que pueden afectar la representatividad de una muestra (evento reciente de tormenta, alta descarga de río, mar picado, oleaje severo, inundaciones, etc.)
- Firma de las personas que hacen las anotaciones

Todos los documentos específicos del lugar y los trabajos de campo deben ser mantenidos en un archivo por un mínimo de tres (3) años por parte del dueño del proyecto. Una copia de todos los documentos anteriormente mencionados se mantendrán en los expedientes del caso particular en las oficinas de JCA por un término de tres (3) años.

c. Procedimiento para Detectar y Corregir Errores

En situaciones donde la libreta de campo pueda recibir contaminación o daño, las observaciones o datos deben ser documentados en otra libreta de campo transfiriendo la información y documentando las razones por las cuales se hizo dicha sustitución y conservando la libreta original como evidencia. Todas las evidencias originales deben mantenerse junto al expediente del proyecto.

Los documentos de campo deben mantenerse en el proyecto para diariamente actualizarlos con las observaciones, eventos y medidas durante la investigación de campo.

Cualquier corrección o cambio hecho a las libretas de campo deben ser tachando el error con una (1) línea (permitiendo que se vea el error), escribiendo la corrección al lado y no sobre ella, y anotando las iniciales y fecha. No se acepta el uso de las tintas correctoras o escribir sobre el mismo error.

d. Informe Final de Cierre

Después de concluir los trabajos de campo, y recibir el informe final del laboratorio con los resultados analíticos, se debe realizar y someter a la DPAS de la JCA un Informe Final de Cierre para su revisión dentro de

los noventa (90) días calendario después de haber concluido los trabajos. Toda la información contenida en el informe es clasificada confidencial hasta que la DPAS apruebe el informe como final y emita los comentarios que en derecho procedan; entiéndase relevo o solicitud de investigación del lugar, dentro de treinta (30) días calendario después de haber recibido el Informe Final de Cierre.

Este informe describirá las actividades de campo, las condiciones del lugar, observaciones y cualquier acción correctiva que fuese implantada y que contribuya a la evaluación de los resultados y a la toma de decisiones.

El reporte final de cierre debe incluir, lo siguiente:

- Solicitud de Radicación para sistemas de TAS
- ACA 1B y ACA 2B (Anejo 10).
- Cover letter que incluya los siguientes datos: nombre del proyecto, tipo de actividad, nombres de compañías involucradas, dirección física donde se llevaron a cabo las labores, fecha en que se hizo la remoción de TAS, fecha de autorización para el cierre emitida por JCA.
- Narrativo de las actividades de cierre realizadas y procedimientos para el muestreo y los resultados de los análisis de laboratorio.
- Diagrama que represente la localización exacta de los puntos de muestreo tomados y con la ubicación del sistema de TAS con relación a las estructuras y actividades que lo rodean en un radio de 1,500 pies.
- Evidencia de que los resultados analíticos estan validados por un firma independiente (Thrird party validation) al laboratorio analítico, en la cual se cualifiquen (data qualifiers) los resultados. La validación de los datos se tiene que hacer de acuerdo a los protocolos de validación de Región 2. Las guías de validación y los Procedimientos Estándares de Operación (SOP, por sus siglas en inglés) se

encuentran en la siguiente dirección electrónica: www.epa.gov/r02earth/qa/documents.htm.

- Resumen de las condiciones de campo durante los procedimientos de muestreo, incluyendo alguna desviación desde el establecimiento del plan de muestreo si alguno.
- Descripción breve del manejo y disposición final de los TAS y cualquier cieno, líquidos, agua, tubería, terreno, entre otras cosas, removidos como parte del cierre (incluir evidencia de manifiestos).
- Certificación del contratista que efectuó el cierre; debidamente firmado y sellado.
- Tablas 6 y 7 del PARPCPTAS que muestren los resultados del proceso de monitoreo, parámetros y puntos de muestreo.
- Hojas de laboratorio que demuestre resultados de los puntos de muestreo. Esas hojas incluyen los datos de análisis, método, tipo de muestras (suelo o agua) y persona quien realizó el análisis.
- Evidencia de que los análisis, resultados e informe QA/QC están sellados y certificados por un químico licenciado en Puerto Rico. (Someter copia de la Licencia)
- Tabla 8 y 9 del PARPCPTAS el cual indica el resumen estadístico del control de calidad del laboratorio para cada parámetro y matriz (% Recuperación, Precisión (RPD), Laboratory Control Duplicate (LC/LCD), Surrogate y Matrix Spike Duplicate-MS/MSD según apliquen). Estas deben incluir criterios de aceptación de cada análisis.
- Cromatogramas y curvas de calibración y data cruda (raw data),
- Copias de la libreta de campo y cadenas de custodia bien documentadas.
- Evidencia fotográfica en formato digital de las distintas etapas del cierre del sistema de TAS, localización de puntos de muestreo que incluya estación, fecha, hora y breve descripción.
- Cualquier información relacionada a las Acciones Correctiva llevadas a cabo tanto en la fase de muestreo como en los análisis de laboratorio.
- Hojas de calibración de instrumentos.

- Documentación usada para evidenciar otras actividades de campo (Ejemplo: documentos de envío, hojas de calibración de equipos, construcción de pozos de monitoreo, etc.).

7. REVISION DE REPORTE FINAL Y ACEPTACIÓN

En esta sección se describen los criterios utilizados en la determinación de aceptar, rechazar o cualificar la información del proyecto obtenida y sometida ante la JCA. En esencia este es el proceso de verificación del Informe Final de Cierre sometido una vez culminen los procesos y se obtienen los resultados del laboratorio.

La validación primaria está bajo la responsabilidad del personal de muestreo y laboratorio quienes son los que tienen la facultad para determinar si lo que están realizando cumple con lo requerido por JCA en este documento. Ambos tienen que estar debidamente capacitados y certificados para el trabajo que ejecutan; no es suficiente que sepan realizar un procedimiento, sino que también sean capaces de darse cuenta si lo está realizando correctamente, poder detectar fallas y corregir errores cuando estos se presenten. El técnico tanto de muestreo como de laboratorio, tiene que revisar todos los informes de análisis y de encontrar alguna deficiencia tiene que corregir y clarificar el informe de acuerdo a lo establecido en el inciso (4.k) de acciones correctivas.

Cuando a través de los controles de calidad se identifiquen resultados que no cumplen con los requerimientos de QA/QC tienen que detener el análisis e investigar las causas para evitar que los datos sean invalidados, lo que representaría tener que repetir el muestreo o el análisis químico con los costos que esto implica.

Los resultados analíticos que se deben incluir como parte del Reporte Final del

Muestreo deben estar validados por un firma independiente (*Thrird party validation*) al laboratorio analítico, en la cual se cualifiquen (*data qualifiers*) los resultados. La validación de los datos se debe hacer de acuerdo a los protocolos de validación de EPA Región 2. Las guías de validación y los Procedimientos Estándares de Operación (SOP, por sus siglas en inglés) se encuentran en la siguiente dirección electrónica: www.epa.gov/r02earth/qa/documents.htm.

El reporte de validación preferiblemente debe estar en forma tabulada y debe incluir como mínimo la siguiente información:

- Narrativo de las condiciones que recibieron las muestras incluyendo la temperatura
- Tiempo de análisis
- Colección de las muestras control y resultados
- Porcientos de recuperación y de precisión entre duplicados

Tabla 6. Resultados de Análisis Químicos realizados en las muestras de SUELO y QA/QC tomadas durante la remoción de los TAS

Muestra ID #	Profundidad (pie-pulg)	T P H (ppm)								B T E X (ppm)						Plomo (ppm)	MTBE (ppm)
		Gasolina (GRO)	Diesel (DRO)	Aceite (ORO)	Aceite Usado (ORO)	Queroseno	"Jet Fuel"	"Bunker"	"Fuel Oil"	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	O- Xileno	m, p- Xileno	Xilenos Totales		
Duplicados																	
Blanco de equipo																	
Blanco de Campo																	
Blanco de Viaje																	
Límite reportado																	
Métodos utilizados																	
ppm: partes por millón - Mg/Kg : Miligramo por Kilogramo																	

Tabla 7. Resultados de Análisis Químicos realizados en las muestras de AGUA y QA/QC tomadas durante la remoción de los TAS

Muestra ID #	Profundidad (pie-pulg)	T P H (ppm)								B T E X (ppm)						Plomo (ppm)	MTBE (ppm)
		Gasolina (GRO)	Diesel (DRO)	Aceite (ORO)	Aceite Usado (ORO)	Queroseno	"Jet Fuel"	"Bunker"	"Fuel Oil"	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	O- Xileno	m, p- Xileno	Xilenos Totales		
Duplicados																	
Blanco de equipo																	
Blanco de Campo																	
Blanco de Viaje																	
Límite reportadp																	
Métodos utilizados																	
ppm: partes por millón - Mg/Kg : Miligramo por Kilogramo																	

Tabla 8. Reporte QA/QC para SUELO

Parámetro		MS Spike (Cantidad)	Sample Found	MS Found	MSD Found	MS %Rec	MSD %Rec	RPD	QC Limits MS/MSD	RPD	Qualifier
T P H (ppm)	Gasolina (GRO)										
	Diesel (DRO)										
	Aceite (ORO)										
	Aceite Usado (ORO)										
	Queroseno										
	"Jet Fuel"										
	"Bunker"										
	"Fuel Oil"										
B T E X	Benceno										
	Tolueno										
	Etilbenceno										
	O- Xileno										
	m, p- Xileno										
	Xilenos Totales										
Plomo (ppm)											
MTBE (ppm)											

ppm: partes por millón - Mg/Kg : Miligramo por Kilogramo

Tabla 9. Reporte QA/QC para AGUA

Parámetro		MS Spike (cantidad)	Sample Found	MS Found	MSD Found	MS %Rec	MSD %Rec	RPD	QC Limits MS/MSD	RPD	Qualifier
T P H (ppm)	Gasolina (GRO)										
	Diesel (DRO)										
	Aceite (ORO)										
	Aceite Usado (ORO)										
	Queroseno										
	"Jet Fuel"										
	"Bunker"										
	"Fuel Oil"										
B T E X	Benceno										
	Tolueno										
	Etilbenceno										
	O- Xileno										
	m, p- Xileno										
	Xilenos Totales										
Plomo (ppm)											
MTBE (ppm)											

ppm: partes por millón - Mg/Kg : Miligramo por Kilogramo

A continuación se incluyen los pasos que se utilizan por el Oficial de Certeza y Control de Calidad (QA/QC) del ACA y el Técnico de la DPAS para la revisión de los datos analíticos y técnicos del Reporte Final de Cierre de TAS que el peticionario radique conforme el inciso (6.d):

a. Narrativo

El narrativo tiene que proveer toda la información de las condiciones de cómo fueron recibidas las muestras en el laboratorio y si todas las muestras estuvieron y fueron analizadas de acuerdo a lo requerido.

b. Verificación de la Cadena de Custodia

Aquí se verifican el manejo y la custodia de las muestras, métodos de análisis, parámetros, matrices, tipo de envases utilizados, preservativos, tipo de muestra, temperatura a la cual se recibieron las muestras en el laboratorio, duplicados y tiempos de análisis por parámetro. Además se verifica que la custodia de muestras se hizo correctamente. En este paso cualquier incongruencia puede resultar en la invalidación la fase química y requerir que se repita los análisis de laboratorio.

c. Evaluación de Resultados

En base al narrativo indicado, se verifican las correlaciones de los resultados detectados y la profundidad en que fueron colectadas las muestras.

d. Análisis de las Muestras de Control de Calidad

Se evalúan los resultados de las muestras de control; es decir, blancos de campo, blancos de viaje y blancos de equipo. Los resultados de estos blancos deben presentar una ausencia total del analito para el cual se está analizando.

Luego se evalúan los duplicados en base a las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ Rec} = \frac{(\text{Valor observado de alícuota} + \text{Muestra fortificada})}{\text{Muestra fortificada}} - (\text{Valor conocido} * 100)$$

% Rec: Porciento de Recuperación

$$\text{RSD} = \frac{X_1 - X_2}{} * 100$$

$$(X_1 + X_2)/2$$

RSD: Desviación Estándar Relativa

X_1: Primera muestra

X_2: Segunda muestra

El nivel aceptable para la exactitud varía de acuerdo al laboratorio escogido para los análisis. El inciso (e) establece que la precisión en el campo y el nivel aceptable debe estar en un 30% o menos para agua y 50% para suelo. Estos cómputos se desarrollan para todos y cada uno de los parámetros.

e. Linealidad de los Parámetros

Se verifica que el coeficiente de correlación sea mayor a 0.995; en caso de ser menor y haber realizado los análisis; esto puede ser motivo suficiente para invalidar los datos. En la corrida del instrumento (colocando los blancos seguidos de las muestras, duplicados y nuevamente blancos) de acuerdo a las buenas prácticas de laboratorio se identifican que los blancos estén primero para garantizar que el equipo está en óptimas condiciones. Es recomendable que después de los blancos se ponga las muestras, duplicados de laboratorio de ese grupo, luego duplicados de campo, muestras de control, blancos de método y así sucesivamente en forma secuencial.

f. Reporte de Revisión General de Datos Analíticos

El oficial de Control y Certeza de Calidad evaluará los datos analíticos siguiendo como guía el formato correspondiente (Ver Anejo). Una vez se verifique la información anteriormente indicada se emite un reporte

de la fase química donde se indica si la misma es aceptable o no. Este informe se emite como documento interno del Programa de Control y Certeza de Calidad del ACA al Gerente del ACA, quien a su vez lo canaliza hacia la DPAS para la evaluación técnica de los trabajos de campo.

g. Evaluación Técnica de los Trabajos de Campo

La evaluación técnica incluye una revisión minuciosa y detallada de los datos sometidos en el Reporte Final de Cierre de TAS para asegurar que éstos han sido documentados correctamente. Además se evalúa el reporte de inspección que realizó el personal técnico de la JCA que estuvo presente en las actividades de muestreo y cierre (Ver Anejo). También se evalúa el Reporte de Revisión General de Datos Analíticos del Oficial de Certeza y Control de Calidad, para luego de la evaluación, tener un amplio conocimiento del caso y determinar en base a dicha evaluación la determinación de lo que proceda con el caso, ya sea una evaluación del lugar, un relevo u otra acción correspondiente. De esta evaluación técnica la DPAS emitirá el respectivo documento dirigido al peticionario.

8. REGLAMENTACIONES APLICABLES

a. Reglamentación Federal

- Código de Regulaciones Federales, Título 42, Capítulo 82, Subcapítulo IX, Subtítulo I de la Ley de Disposición de Desperdicios Sólidos, según enmendado.
- Ley de Recuperación y Estímulo Económico de los Estados Unidos de Norte América para lugares contaminados (ARRA Act, Pub. L.

111-5, en particular el LUST *provision of the American Recovery and Reinvestment Act*).

- Código de Regulaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés), Partes 280, 281 y 282.50 a 282.105. Estas son regulaciones que están divididas en tres secciones: requerimientos técnicos, requerimientos de responsabilidad financiera y objetivos para aprobar la delegación al Estado de estos programas, según enmendado.
- Ley sobre Política de Energía del 2005 (*Energy Policy Act* of 2005 Pub. L. 109-58).

b. Reglamentación Estatal:

- Sección 4(b)(3) de la Ley 416 de Septiembre 22 del 2004, según enmendada, en lo relevante a la presentación, evaluación y ejecución de documentos ambientales.
- Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, Reglamento Núm. 6510 del 22 de agosto del 2002, según enmendado.
- Reglamento para el Trámite de Permisos Generales, Reglamento Número 7308 de 1 de marzo de 2007, según enmendado.
- Reglamento Para el Control de Tanques Soterrados, Reglamento Número 4362 del 7 de noviembre de 1990, según enmendado.
- Reglamento para la Certificación de Planos y Documentos ante la Junta de Calidad Ambiental, Reglamento Número 4209 del 26 de febrero de 1986, según enmendado.
- Reglamento para el Control de Desperdicios Sólidos Peligrosos, Reglamento Número 2863 del 5 de marzo de 1982, según enmendado.

- Reglamento para el Control de Desperdicios Sólidos No Peligrosos, Reglamento Número 5717 del 10 de noviembre de 1997, según enmendado.

c. Procedimientos ante la JCA para utilizar el PARPCPTAS

- Solicitar, Permiso de Cierre según los formularios correspondientes
- Obtener Autorización (Permiso) de Cierre Permanente de JCA
- Notificación y coordinación del muestreo a JCA
- Radicación del Informe Final de Cierre
- Obtener de la JCA el relevo de los TAS o solicitud de investigación del lugar
- Realizar la investigación del lugar y someter reporte a JCA para evaluación
- Obtener de la JCA el relevo de los TAS o solicitud de Acción Correctiva
- Someter un Plan de Acción Correctiva para evaluación de JCA.
- Realizar las Acciones Correctivas, someter reportes acorde a lo aprobado
- Realizar muestreo cuando vayan a finalizar las Acciones Correctivas en presencia de JCA.
- Someter reporte final de Acciones Correctivas a JCA para evaluación
- Obtener un relevo de JCA.

9. VIGENCIA

El periodo de vigencia del Permiso de Cierre Permanente de JCA es de un año. Si antes de la fecha de expiración no se han iniciado o terminado las labores del cierre,

se deberá presentar una nueva solicitud de Permiso de Cierre, junto a los pagos correspondientes, ya que el Permiso de Cierre Permanente no es renovable y se extenderá solo a discreción de la Junta cuando el solicitante lo solicitante según lo dispuesto en el RCTAS.

REFERENCIAS

1. Soil Screening Guidance, USEPA, 1996.

2. How to Effectively Recover Free Product at Leaking Underground Storage Tank Sites: A Guide for State Regulators, USEPA, 1996.

3. How to Evaluate Alternative Cleanup Technologies For Underground Storage Tank Sites: A Guide for Corrective Actions Plan Reviewers, USEPA, 1995.

4. Operating and Maintaining Underground Storage Tank Systems: Practical Help and Checklist, USEPA, 2000.

5. Expedite Site Assessment Tools for Underground Storage Tank Sites: A guide for Regulators, USEPA, 1997.

6. SW-846, Third Edition with updates, Revision 6, 2004. http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/index.htm .

7. Methods and Guidance for Analysis of Water, USEPA, EPA 821-C-99-004, June 1999.

8. EPA screening level (SL) tables. http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration_table/Generic_Tables/index.htm.

ANEJOS

PARPCPTAS

APÉNDICE II

APÉNDICE II

Códigos de práctica que pueden ser usados como guía para cumplir con algunas secciones de este Reglamento

Regla 804.A. Los siguientes códigos de práctica pueden ser usados como guía para cumplir con esta Regla:

A) Publicación SP 0285 del NACE International, ‘‘External Corrosion Control of Underground Storage Systems by Cathodic Protection’’;

B) Publicación SP 0169 del NACE International, ‘‘Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems’’;

C) Publicación 1632 delInstituto Americano de Petróleo, ‘‘Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems’’; o

D) Publicación R892 del Steel Tank Institute, ‘‘Recommended Practice for Corrosion Protection of Underground Piping Networks Associated with Liquid Petroleum Storage and Dispensing Systems’’.

Regla 807.A. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 1316 del Underwriters Laboratories, “Glass-Fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures”; o

B) Publicación S615 del Underwriters Laboratories of Canada, “Standard for Reinforced Plastic Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids”.

Regla 807.A.2. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con el esta Regla:

A) Especificación del Steel Tank Institute “sti-P3® Specification and Manual for External Corrosion Protection of Underground Steel Storage Tanks”;

B) Publicación 1746 del Underwriters Laboratories, “Standard for External Corrosion Protection System for Steel Underground Storage Tanks”;

C) Publicación S603, “Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids,” y S603.1, “Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids,” y S631, “Standard for Isolating Bushings for Steel Underground Tanks Protected with External Corrosion Protection Systems” del Underwriters Laboratories de Canadá;

D) Publicación F841 del Steel Tank Institute, “Standard for Dual Wall Underground Steel

Storage Tanks"; o

E) Publicación SP 0285 del NACE International, "External Corrosion Control of Underground Storage Systems by Cathodic Protection," y Publicación 58 del Underwriters Laboratories, "Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids".

Regla 807.A.3. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con el párrafo A.3 de esta Regla:

A) Publicación1746 del Underwriters Laboratories, "Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks";

B) PublicaciónF894 del Steel Tank Institute, "ACT–100R Specification for External Corrosion Protection of FRP Composite Steel USTs";

C) PublicaciónF961 del Steel Tank Institute, "ACT–100–UR Specification for External Corrosion Protection of Composite Steel Underground Storage Tanks"; o

D) PublicaciónF922 del Steel Tank Institute, "Steel Tank Institute Specification for Permatank®".

Regla 807.A.6. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con el párrafo A.6 de esta sección:

A) Publicación58 del Underwriters Laboratories, "Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids";

B) Publicación1316 del Underwriters Laboratories, "Glass-Fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures";

C) Publicación1746 del Underwriters Laboratories, "Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks";

D) PublicaciónF841 del Steel Tank Institute, "Standard for Dual Wall Underground Steel Storage Tanks"; o

E) PublicaciónF922 del Steel Tank Institute, "Steel Tank Institute Specification for Permatank®".

Regla 807.B.1. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 971 del Underwriters Laboratories (UL), "Standard for Non-Metallic Underground Piping for Flammable Liquids"; o

B) Publicación S660 del Underwriters Laboratories of Canada, “Standard for Non-Metallic Underground Piping for Flammable Liquids”.

Regla 807.B.2.d. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 1632 delInstituto Americano de Petróleo, “Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems”;

B) Publicación 971A del Underwriters Laboratories, “Outline of Investigation for Metallic Underground Fuel Pipe”;

C) Publicación R892 del Steel Tank Institute, “Recommended Practice for Corrosion Protection of Underground Piping Networks Associated with Liquid Petroleum Storage and Dispensing Systems”;

D) Publicación SP 0169 del NACE International, “Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems”; o

E) Publicación SP 0285 del NACE International, “External Corrosion Control of Underground Storage Systems by Cathodic Protection”.

Regla 807.B.5. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 971 del Underwriters Laboratories, “Standard for Non-Metallic Underground Piping for Flammable Liquids”; o

B) Publicación 971A del Underwriters Laboratories, “Outline of Investigation for Metallic Underground Fuel Pipe”.

Regla 807.D. Las prácticas y procedimientos para la instalación de sistemas de tanques y tuberías descritas en los siguientes códigos de práctica pueden ser usados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 1615 delInstituto Americano de Petróleo, “Installation of Underground Petroleum Storage System”, o

B) Publicación RP100 del Petroleum Equipment Institute, “Recommended Practices for Installation of Underground Liquid Storage Systems”, o

C) Estándar 30 de la Asociación Nacional para la Protección contra Fuegos, "Flammable and Combustible LiquidsCode" y Estándar 30A, “Codefor Motor Fuel DispensingFacilities and RepairGarages”.

Regla 808.B.3. Los siguientes códigos de práctica históricos fueron enumerados como

opciones para cumplir con esta Regla:

A) Publicación 1631 delInstituto Americano de Petróleo, “Interior Lining and Periodic Inspection of Underground Storage Tanks”;

B) Publicación 631 del National Leak Prevention Association, “Entry, Cleaning, Interior Inspection, Repair, and Lining of Underground Storage Tanks";

C) Publicación SP 0285 del NACE International, “External Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection”; y

D) Publicación 1632 delInstituto Americano de Petróleo, “Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems”.

E) National Leak Prevention Association Standard 631, "Entry, Cleaning, Interior Inspection, Repair, and Lining of Underground Storage Tanks"; o

F) Práctica Recomendadapor Ken Wilcox Associates, “Recommended Practice for Inspecting Buried Lined Steel Tanks Using a Video Camera”.

Regla 808.E. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Estándar SP 0285 del NACE International, “External Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection”;

B) Estándar SP 0169 del NACE International, “Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems”;

C) Estándar 631 del National Leak Prevention Association, “Entry, Cleaning, Interior Inspection, Repair, and Lining of Underground Storage Tanks”; o

D) Estándar G158 del American Society for Testing and Materials, “Standard Guide for Three Methods of Assessing Buried Steel Tanks”.

Regla 813.A. Los procedimientos para transferencias descritos en la Publicación 385 de la Asociación Nacional para la Protección contra Fuegos (NFPA, según sus siglas en inglés), “Standard for Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids” o la publicación 1007 del Instituto Americano de Petróleo (API, según sus siglas en inglés), “Loading and Unloading of MC 306/DOT 406 Cargo Tank Vehicles” pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla. Guías adicionales sobre la prevención de derrames y sobrellenados aparecen en la publicación 1621 del API, “BulkLiquid Stock Control at RetailOutlets”.

Regla 814.B.2. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Método de prueba TM 0101 del NACE International, “Measurement Techniques Related

to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Tank Systems”;

B) Método de prueba TM0497 del NACE International, “Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems”;

C) Práctica R051 del Steel Tank Institute, “Cathodic Protection Testing Procedures for sti-P3 USTs”;

D) Práctica SP 0285 del NACE International, “External Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection”; o

E) Práctica SP 0169 del NACE International, “Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems”.

Regla 816.A. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Estándar 30 de la Asociación Nacional para la Protección contra Fuegos, “Flammable and Combustible LiquidsCode”;

B) Publicación RP 2200 del Instituto Americano de Petróleo, “RepairingCrudeOil, LiquifiedPetroleum Gas, and Product Pipelines”;

C) Publicación RP 1631 del Instituto Americano de Petróleo, “Interior Lining and PeriodicInspection of Underground Storage Tanks”;

D) Estándar 326 de la Asociación Nacional para la Protección contra Fuegos, “Safeguarding of Tanks and ContainersforEntry, Cleaning, orRepair”;

E) Estándar 631 del National Leak Prevention Association, “Entry Cleaning, Interior Inspection, Repair, and Lining of Underground Storage Tanks”

F) Práctica R972 del Steel Tank Institute, “Recommended Practice for the Addition of Supplemental Anodes to sti-P3® Tanks”;

G) Práctica SP 0285 de NACE International, "External Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection"; o

H) Práctica T-95-02 del Fiberglass Tank and Pipe Institute, “Remanufacturing of Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Underground Storage Tanks”.

Regla 818.C.2. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Publicación RP1200 del Petroleum Equipment Institute (PEI porsussiglas en inglés),

"Recommended Practices for the Testing and Verification of Spill, Overfill, Leak Detection and Secondary Containment Equipment at UST Facilities"

Regla 819.A.3. Los siguientes códigos de práctica pueden ser utilizados para cumplir con esta Regla:

A) Práctica R012 del Steel Tank Institute, "Recommended Practice for Interstitial Tightness Testing of Existing Underground Double Wall Steel Tanks";

B) Protocolo del Fiberglass Tank and Pipe Institute, "Field Test Protocol for Testing the Annular Space of Installed Underground Fiberglass Double and Triple-Wall Tanks with Dry Annular Space"; o

C) Práctica RP1200 del Petroleum Equipment Institute, "Recommended Practices for the Testing and Verification of Spill, Overfill, Leak Detection and Secondary Containment Equipment at UST Facilities".

Regla 820.B. El siguiente código de práctica puede ser utilizado para cumplir con esta Regla:

A) Práctica RP 900 del Petroleum Equipment Institute, "Recommended Practices for the Inspection and Maintenance of UST Systems".

Regla 828.A. El siguiente código de práctica puede ser utilizado para cumplir con esta Regla:

A) Práctica RP1200 del Petroleum Equipment Institute, "Recommended Practices for the Testing and Verification of Spill, Overfill, Leak Detection and Secondary Containment Equipment at UST Facilities".

Regla 831.B.6. Las prácticas descritas en la publicación 1621 del Instituto Americano de Petróleo, "BulkLiquid Stock Control at RetailOutlets" pueden ser utilizadas como guías, hasta donde sean apropiadas, para cumplir con los requisitos de esta Regla.

Regla 851.C. Los siguientes procedimientos para actividades de limpieza y cierre pueden ser utilizados como guías para cumplir con esta Regla:

A) PublicaciónRP 1604 delInstituto Americano de Petróleo, "Closure of Underground Petroleum Storage Tanks";

B) Publicación 2015 delInstituto Americano de Petróleo, "Requirements for Safe Entry and Cleaning of Petroleum Storage Tanks";

C) Publicación 2016 delInstituto Americano de Petróleo, "Guidelines and Procedures for Entering and Cleaning Petroleum Storage Tanks";

D) PublicaciónRP 1631 delInstituto Americano de Petróleo, “Interior Lining and Periodic Inspection of Underground Storage Tanks”;

E) Publicación 326 de la Asociación Nacional para la Protección Contra Fuegos, “Safeguarding of Tanks and ContainersforEntry, Cleaning, orRepair”; y

F) Publicación 80-106 del National Institute for Occupational Safety and Health, “Criteria for a Recommended Standard… Working in ConfinedSpace” puede ser utilizado como guía para realizar procedimientos seguros de cierre para los tanques de almacenamiento de sustancias peligrosas.

APÉNDICE III

Lista de Sustancias identificadas como peligrosas bajo la Reglamentación Federal (40 CFR Parte 302) Sección 101(4) de la Ley CERCLA

CASRN	Hazardous substance
50000	Formaldehyde.
50077	Azirino[2′,3′:3,4]pyrrolo[1,2-a]indole-4,7-dione,6-amino-8-[[(aminocarbonyl)oxy]methyl]-1,1a,2,8,8a, 8b-hexahydro-8a-methoxy-5-methyl-, [1aS-(1aalpha, 8beta,8aalpha,8balpha)]-
	Mitomycin C.
50180	Cyclophosphamide.
	2H-1,3,2-Oxazaphosphorin-2-amine, N,N-bis(2-chloroethyl)tetrahydro-, 2-oxide.
50293	Benzene, 1,1′-(2,2,2- trichloroethylidene)bis[4-chloro-.
	DDT.
	4,4′-DDT.
50328	Benzo[a]pyrene.
	3,4-Benzopyrene.
50555	Reserpine.
	Yohimban-16-carboxylic acid,11,17-dimethoxy-18-[(3 ,4,5-trimethoxybenzoyl)oxy]-, methyl ester (3beta, 16beta,17alpha,18beta,20alpha)-.
51285	Phenol, 2,4-dinitro-.
	2,4-Dinitrophenol.
51434	Epinephrine.
	1,2-Benzenediol,4-[1-hydroxy-2-(methylamino) ethyl]-.
51796	Carbamic acid, ethyl ester.
	Ethyl carbamate.
	Urethane.
52686	Trichlorfon.
52857	Famphur.
	Phosphorothioic acid, O-[4-[(dimethylamino) sulfonyl]phenyl] O,O-dimethyl ester.
53703	Dibenz[a,h]anthracene.
	Dibenzo[a,h]anthracene.
	1,2:5,6-Dibenzanthracene.
53963	Acetamide, N-9H-fluoren-2-yl-.
	2-Acetylaminofluorene.
54115	Nicotine, & salts.
	Pyridine, 3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)-, (S)-, & salts.
55185	Ethanamine, N-ethyl-N-nitroso-.
	N-Nitrosodiethylamine.
55630	Nitroglycerine.
	1,2,3-Propanetriol, trinitrate.

55914	Diisopropylfluorophosphate (DFP).
	Phosphorofluororidic acid, bis(1-methylethyl) ester.
56042	Methylthiouracil.
	4(1H)-Pyrimidinone, 2,3-dihydro-6-methyl-2-thioxo-.
56235	Carbon tetrachloride.
	Methane, tetrachloro-.
56382	Parathion.
	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-(4-nitrophenyl) ester.
56495	Benz[j]aceanthrylene, 1,2-dihydro-3-methyl-.
	3-Methylcholanthrene.
56531	Diethylstilbestrol.
	Phenol, 4,4′-(1,2-diethyl-1,2-ethenediyl)bis-, (E).
56553	Benz[a]anthracene.
	Benzo[a]anthracene.
	1,2-Benzanthracene.
56724	Coumaphos.
57147	Hydrazine, 1,1-dimethyl-.
	1,1-Dimethylhydrazine.
57249	Strychnidin-10-one, & salts.
	Strychnine, & salts.
57476	Physostigmine. Pyrrolo[2,3-b]indol-5-ol, 1,2,3,3a,8,8a-hexahydro-1,3a,8-trimethyl-, methylcarbamate (ester), (3aS-cis)-.
57578	beta-Propiolactone.
57647	Benzoic acid, 2-hydroxy-, compd. with (3aS-cis)-1,2,3,3a,8,8a-hexahydro-1,3a,8-trimethylpyrrolo[2,3-b]indol-5-yl methylcarbamate ester (1:1). Physostigmine salicylate.
57749	Chlordane.
	Chlordane, alpha & gamma isomers.
	CHLORDANE (TECHNICAL MIXTURE AND METABOLITES).
	4,7-Methano-1H-indene, 1,2,4,5,6,7,8,8- octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-.
57976	Benz[a]anthracene, 7,12-dimethyl-.
	7,12-Dimethylbenz[a]anthracene.
58899	γ-BHC.
	Cyclohexane, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-(1α,2α,3β,4α,5α,6β)-.
	Lindane.
	Lindane (all isomers).
58902	Phenol, 2,3,4,6-tetrachloro-.
	2,3,4,6-Tetrachlorophenol.

59507	p-Chloro-m-cresol.
	Phenol, 4-chloro-3-methyl-.
59892	N-Nitrosomorpholine.
60004	Ethylenediamine-tetraacetic acid (EDTA).
60117	Benzenamine, N,N-dimethyl-4-(phenylazo)-.
	Dimethyl aminoazobenzene.
	p-Dimethylaminoazobenzene.
60297	Ethane, 1,1′-oxybis-.
	Ethyl ether.
60344	Hydrazine, methyl-.
	Methyl hydrazine.
60355	Acetamide.
60515	Dimethoate.
	Phosphorodithioic acid, O,O-dimethyl S-[2(methylamino)-2-oxoethyl] ester.
60571	Dieldrin.
	2,7:3,6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2, 2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1aalpha,2beta,2aalpha,3beta,6beta, 6aalpha,7beta, 7aalpha)-.
61825	Amitrole.
	1H-1,2,4-Triazol-3-amine.
62384	Mercury, (acetato-O)phenyl-.
	Phenylmercury acetate.
62442	Acetamide, N-(4-ethoxyphenyl)-.
	Phenacetin.
62500	Ethyl methanesulfonate.
	Methanesulfonic acid, ethyl ester.
62533	Aniline.
	Benzenamine.
62555	Ethanethioamide.
	Thioacetamide.
62566	Thiourea.
62737	Dichlorvos.
62748	Acetic acid, fluoro-, sodium salt.
	Fluoroacetic acid, sodium salt.
62759	Methanamine, N-methyl-N-nitroso-.
	N-Nitrosodimethylamine.
63252	Carbaryl.
	1-Naphthalenol, methylcarbamate.
64006	m-Cumenyl methylcarbamate.

	3-Isopropylphenyl N-methylcarbamate. Phenol, 3-(1-methylethyl)-, methyl carbamate.
64006	Phenol, 3-(1-methylethyl)-, methyl carbamate (m-Cumenyl methylcarbamate).
64186	Formic acid.
64197	Acetic acid.
64675	Diethyl sulfate.
65850	Benzoic acid.
66751	Uracil mustard.
	2,4-(1H,3H)-Pyrimidinedione, 5-[bis(2-chloroethyl) amino]-.
67561	Methanol.
	Methyl alcohol.
67641	Acetone.
	2-Propanone.
67663	Chloroform.
	Methane, trichloro-.
67721	Ethane, hexachloro-.
	Hexachloroethane.
68122	Dimethylformamide.
70257	Guanidine, N-methyl-N′-nitro-N-nitroso-.
	MNNG.
70304	Hexachlorophene.
	Phenol, 2,2′-methylenebis[3,4,6-tri- chloro-.
71363	n-Butyl alcohol.
	1-Butanol.
71432	Benzene.
71556	Ethane, 1,1,1-trichloro-.
	Methyl chloroform.
	1,1,1-Trichloroethane.
72208	Endrin.
	Endrin, & metabolites.
	2,7:3.6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene,3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1aalpha,2beta,2abeta,3alpha, 6alpha,6abeta,7beta,7aalpha)-, & metabolites.
72435	Benzene, 1,1′-(2,2,2-trichloroethylidene)bis[4- methoxy-.
	Methoxychlor.
72548	Benzene, 1,1′-(2,2-dichloroethylidene)bis[4-chloro-.
	DDD.
	TDE.
	4,4′-DDD.

72559	DDE
	4,4′-DDE.
72571	Trypan blue.
	2,7-Naphthalenedisulfonic acid, 3,3′-[(3,3′-dimethyl-(l,1′-biphenyl)-4,4′-diyl)-bis(azo)]bis(5-amino-4-hydroxy)-tetrasodium salt.
74839	Bromomethane.
	Methane, bromo-.
	Methyl bromide.
74873	Chloromethane.
	Methane, chloro-.
	Methyl chloride.
74884	Iodomethane
	Methane, iodo-.
	Methyl iodide.
74895	Monomethylamine.
74908	Hydrocyanic acid.
	Hydrogen cyanide.
74931	Methanethiol.
	Methyl mercaptan.
	Thiomethanol.
74953	Methane, dibromo-.
	Methylene bromide.
75003	Chloroethane.
	Ethyl chloride.
75014	Ethene, chloro-.
	Vinyl chloride.
75047	Monoethylamine.
75058	Acetonitrile.
75070	Acetaldehyde.
	Ethanal.
75092	Dichloromethane.
	Methane, dichloro-.
	Methylene chloride.
75150	Carbon disulfide.
75207	Calcium carbide.
75218	Ethylene oxide.
	Oxirane.
75252	Bromoform.
	Methane, tribromo-.

75274	Dichlorobromomethane.
75343	Ethane, 1,1-dichloro-.
	Ethylidene dichloride.
	1,1-Dichloroethane.
75354	Ethene, 1,1-dichloro-.
	Vinylidene chloride.
	1,1-Dichloroethylene.
75365	Acetyl chloride.
75445	Carbonic dichloride.
	Phosgene.
75503	Trimethylamine.
75558	Aziridine, 2-methyl-.
	2-Methyl aziridine.
	1,2-Propylenimine.
75569	Propylene oxide.
75605	Arsinic acid, dimethyl-.
	Cacodylic acid.
75649	tert-Butylamine.
75694	Methane, trichlorofluoro-.
	Trichloromonofluoromethane.
75718	Dichlorodifluoromethane.
	Methane, dichlorodifluoro-.
75865	Acetone cyanohydrin.
	Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl-.
	2-Methyllactonitrile.
75876	Acetaldehyde, trichloro-.
	Chloral.
75990	2,2-Dichloropropionic acid.
76017	Ethane, pentachloro-.
	Pentachloroethane.
76448	Heptachlor.
	4,7-Methano-1H-indene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-.
77474	Hexachlorocyclopentadiene.
	1,3-Cyclopentadiene, 1,2,3,4,5,5-hexa- chloro-.
77781	Dimethyl sulfate.
	Sulfuric acid, dimethyl ester.
78002	Plumbane, tetraethyl-.
	Tetraethyl lead.

78591	Isophorone.
78795	Isoprene.
78819	iso-Butylamine.
78831	Isobutyl alcohol.
	1-Propanol, 2-methyl-.
78875	Propane, 1,2-dichloro-.
	Propylene dichloride.
	1,2-Dichloropropane.
78886	2,3-Dichloropropene.
78933	2-Butanone.
	MEK.
	Methyl ethyl ketone.
78999	1,1-Dichloropropane.
79005	Ethane, 1,1,2-trichloro-.
	1,1,2-Trichloroethane.
79016	Ethene, trichloro-.
	Trichloroethylene.
79061	Acrylamide.
	2-Propenamide.
79094	Propionic acid.
79107	Acrylic acid.
	2-Propenoic acid.
79118	Chloroacetic acid.
79196	Hydrazinecarbothioamide.
	Thiosemicarbazide.
79221	Carbonochloridic acid, methyl ester.
	Methyl chlorocarbonate.
79312	iso-Butyric acid.
79345	Ethane, 1,1,2,2-tetrachloro-.
	1,1,2,2-Tetrachloroethane.
79447	Carbamic chloride, dimethyl-.
	Dimethylcarbamoyl chloride.
79469	Propane, 2-nitro-.
	2-Nitropropane.
80159	alpha,alpha-Dimethylbenzylhydroperoxide.
	Hydroperoxide, 1-methyl-1-phenylethyl-.
80626	Methyl methacrylate.
	2-Propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester.

81812	Warfarin, & salts.
	2H-1-Benzopyran-2-one, 4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-, & salts.
82688	Benzene, pentachloronitro-.
	PCNB.
	Pentachloronitrobenzene.
	Quintobenzene.
83329	Acenaphthene.
84662	Diethyl phthalate.
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, diethyl ester.
84742	Di-n-butyl phthalate.
	Dibutyl phthalate.
	n-Butyl phthalate.
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester.
85007	Diquat.
85018	Phenanthrene.
85449	Phthalic anhydride.
	1,3-Isobenzofurandione.
85687	Butyl benzyl phthalate.
86306	N-Nitrosodiphenylamine.
86500	Guthion.
86737	Fluorene.
86884	alpha-Naphthylthiourea.
	Thiourea, 1-naphthalenyl-.
87650	Phenol, 2,6-dichloro-.
	2,6-Dichlorophenol.
87683	Hexachlorobutadiene.
	1,3-Butadiene, 1,1,2,3,4,4-hexachloro-.
87865	Pentachlorophenol.
	Phenol, pentachloro-.
88062	Phenol, 2,4,6-trichloro-.
	2,4,6-Trichlorophenol.
88722	o-Nitrotoluene.
88755	o-Nitrophenol.
	2-Nitrophenol.
88857	Dinoseb.
	Phenol, 2-(1-methylpropyl)-4,6-dinitro-.
90040	o-Anisidine.
91087	Benzene, 1,3-diisocyanatomethyl-.

	Toluene diisocyanate.
	2,4-Toluene diisocyanate.
91203	Naphthalene.
91225	Quinoline.
91587	beta-Chloronaphthalene.
	Naphthalene, 2-chloro-.
	2-Chloronaphthalene.
91598	beta-Naphthylamine.
	2-Naphthalenamine.
91667	N,N-Diethylaniline.
91805	Methapyrilene.
	1,2-Ethanediamine, N,N-dimethyl-N′-2-pyridinyl-N′- (2-thienylmethyl)-.
91941	[1,1′-Biphenyl]-4,4′-diamine,3,3′-dichloro-.
	3,3′-Dichlorobenzidine.
92524	Biphenyl.
92671	4-Aminobiphenyl.
92875	Benzidine.
	[1,1′-Biphenyl]-4,4′-diamine.
92933	4-Nitrobiphenyl.
	Propanoic acid, 2-(2,4,5-trichlorophenoxy)-.
	Silvex (2,4,5-TP).
	2,4,5-TP acid.
93765	Acetic acid, (2,4,5-trichlorophenoxy)-.
93721	2,4,5-T.
	2,4,5-T acid.
93798	2,4,5-T esters.
94111	2,4-D Ester.
94586	Dihydrosafrole.
	1,3-Benzodioxole, 5-propyl-.
94597	Safrole.
	1,3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)-.
94791	2,4-D Ester.
94804	2,4-D Ester.
95476	o-Xylene.
95487	o-Cresol.
95501	Benzene, 1,2-dichloro-.
	o-Dichlorobenzene.
	1,2-Dichlorobenzene.

95534	Benzenamine, 2-methyl-.
	o-Toluidine.
95578	o-Chlorophenol.
	Phenol, 2-chloro-.
	2-Chlorophenol.
95807	Benzenediamine, ar-methyl-.
	Toluenediamine.
	2,4-Toluene diamine.
95943	Benzene, 1,2,4,5-tetrachloro-.
	1,2,4,5-Tetrachlorobenzene.
95954	Phenol, 2,4,5-trichloro-.
	2,4,5-Trichlorophenol.
96093	Styrene oxide.
96128	Propane, 1,2-dibromo-3-chloro-.
	1,2-Dibromo-3-chloropropane.
96457	Ethylenethiourea.
	2-Imidazolidinethione.
97632	Ethyl methacrylate.
	2-Propenoic acid, 2-methyl-, ethyl ester.
98011	Furfural.
	2-Furancarboxaldehyde.
98077	Benzene, (trichloromethyl)-.
	Benzotrichloride.
98099	Benzenesulfonic acid chloride.
	Benzenesulfonyl chloride.
98828	Benzene, (1-methylethyl)-.
	Cumene.
98862	Acetophenone.
	Ethanone, 1-phenyl-.
98873	Benzal chloride.
	Benzene, (dichloromethyl)-.
98884	Benzoyl chloride.
98953	Benzene, nitro-.
	Nitrobenzene.
99081	m-Nitrotoluene.
99354	Benzene, 1,3,5-trinitro-.
	1,3,5-Trinitrobenzene.
99558	Benzenamine, 2-methyl-5-nitro-.

	5-Nitro-o-toluidine.
99650	m-Dinitrobenzene.
99990	p-Nitrotoluene.
100016	Benzenamine, 4-nitro-.
	p-Nitroaniline.
100027	p-Nitrophenol.
	Phenol, 4-nitro-.
	4-Nitrophenol.
100254	p-Dinitrobenzene.
100414	Ethylbenzene.
100425	Styrene.
100447	Benzene, (chloromethyl)-.
	Benzyl chloride.
100470	Benzonitrile.
100754	N-Nitrosopiperidine.
	Piperidine, 1-nitroso-.
101144	Benzenamine, 4,4′-methylenebis[2-chloro-.
	4,4′-Methylenebis(2-chloroaniline).
101279	Barban. Carbamic acid, (3-chlorophenyl)-, 4-chloro-2-butynyl ester.
101553	Benzene, 1-bromo-4-phenoxy-.
	4-Bromophenyl phenyl ether.
101688	MDI.
	Methylene diphenyl diisocyanate.
101779	4,4′-Methylenedianiline.
103855	Phenylthiourea.
	Thiourea, phenyl-.
105464	sec-Butyl acetate.
105679	Phenol, 2,4-dimethyl-.
	2,4-Dimethylphenol.
106423	p-Xylene.
106445	p-Cresol.
106467	Benzene, 1,4-dichloro-.
	p-Dichlorobenzene.
	1,4-Dichlorobenzene.
106478	Benzenamine, 4-chloro-.
	p-Chloroaniline.
106490	Benzenamine, 4-methyl-.

	p-Toluidine.
106503	p-Phenylenediamine.
106514	p-Benzoquinone.
	2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione.
	Quinone.
106887	1,2-Epoxybutane.
106898	1-Chloro-2,3-epoxypropane.
	Epichlorohydrin.
	Oxirane, (chloromethyl)-.
106934	Dibromoethane.
	Ethane, 1,2-dibromo-.
	Ethylene dibromide.
106990	1,3-Butadiene.
107028	Acrolein.
	2-Propenal.
107051	Allyl chloride.
107062	Ethane, 1,2-dichloro-.
	Ethylene dichloride.
	1,2-Dichloroethane.
107108	n-Propylamine.
	1-Propanamine.
107120	Ethyl cyanide.
	Propanenitrile.
107131	Acrylonitrile.
	2-Propenenitrile.
107153	Ethylenediamine.
107186	Allyl alcohol.
	2-Propen-1-ol.
107197	Propargyl alcohol.
	2-Propyn-1-ol.
107200	Acetaldehyde, chloro-.
	Chloroacetaldehyde.
107211	Ethylene glycol.
107302	Chloromethyl methyl ether.
	Methane, chloromethoxy-.
107493	Diphosphoric acid, tetraethyl ester.
	Tetraethyl pyrophosphate.
107926	Butyric acid.

108054	Vinyl acetate.
	Vinyl acetate monomer.
108101	Hexone.
	Methyl isobutyl ketone.
	4-Methyl-2-pentanone.
108247	Acetic anhydride.
108316	Maleic anhydride.
	2,5-Furandione.
108383	m-Xylene.
108394	m-Cresol.
108463	Resorcinol.
	1,3-Benzenediol.
108601	Dichloroisopropyl ether.
	Propane, 2,2″-oxybis[2-chloro-.
108883	Benzene, methyl-.
	Toluene.
108907	Benzene, chloro-.
	Chlorobenzene.
108941	Cyclohexanone.
108952	Phenol.
108985	Benzenethiol.
	Thiophenol.
109068	Pyridine, 2-methyl-.
	2-Picoline.
109739	Butylamine.
109773	Malononitrile.
	Propanedinitrile.
109897	Diethylamine.
109999	Furan, tetrahydro-.
	Tetrahydrofuran.
110009	Furan.
	Furfuran.
110167	Maleic acid.
110178	Fumaric acid.
110190	iso-Butyl acetate.
110543	Hexane.
110758	Ethene, (2-chloroethoxy)-.
	2-Chloroethyl vinyl ether.

110805	Ethanol, 2-ethoxy-.
	Ethylene glycol monoethyl ether.
110827	Benzene, hexahydro-.
	Cyclohexane.
110861	Pyridine.
111422	Diethanolamine.
111444	Bis(2-chloroethyl) ether.
	Dichloroethyl ether.
	Ethane, 1,1′-oxybis[2-chloro-.
111546	Carbamodithioic acid, 1,2-ethanediylbis-, salts & esters.
	Ethylenebisdithiocarbamic acid, salts & esters.
111911	Bis(2-chloroethoxy) methane.
	Dichloromethoxyethane.
	Ethane, 1,1′-[methylenebis(oxy)]bis(2-chloro-.
114261	Phenol, 2-(1-methylethoxy)-, methylcarbamate.
	Propoxur (Baygon).
115026	Azaserine.
	L-Serine, diazoacetate (ester).
115297	Endosulfan.
	6,9-Methano-2,4,3-benzodioxathiepin, 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-, 3-oxide.
115322	Dicofol.
116063	Aldicarb.
	Propanal, 2-methyl-2-(methylthio)-, O-[(methylamino)carbonyl]oxime.
117806	Dichlone.
117817	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester.
	Bis(2-ethylhexyl)phthalate.
	DEHP.
	Diethylhexyl phthalate.
117840	Di-n-octyl phthalate.
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester.
118741	Benzene, hexachloro-.
	Hexachlorobenzene.
119380	Carbamic acid, dimethyl-, 3-methyl-1-(1-methylethyl)-1H-pyrazol-5-yl ester. Isolan.
119904	[1,1′-Biphenyl]-4,4′-diamine,3,3′-dimethoxy-.
	3,3′-Dimethoxybenzidine.
119937	[1,1′-Biphenyl]-4,4′-diamine,3,3′- dimethyl-.
	3,3′-Dimethylbenzidine.

120127	Anthracene.
120581	Isosafrole.
	1,3-Benzodioxole, 5-(1-propenyl)-.
120809	Catechol.
120821	1,2,4-Trichlorobenzene.
120832	Phenol, 2,4-dichloro-.
	2,4-Dichlorophenol.
121142	Benzene, 1-methyl-2,4-dinitro-.
	2,4-Dinitrotoluene.
121211	Pyrethrins.
121299	Pyrethrins.
121448	Ethanamine, N,N-diethyl-.
	Triethylamine.
121697	N,N-Dimethylaniline.
121755	Malathion.
122098	alpha,alpha-Dimethylphenethylamine.
	Benzeneethanamine, alpha,alpha-dimethyl-.
122429	Carbamic acid, phenyl-, 1-methylethyl ester. Propham.
122667	Hydrazine, 1,2-diphenyl-.
	1,2-Diphenylhydrazine.
123319	Hydroquinone.
123331	Maleic hydrazide.
	3,6-Pyridazinedione, 1,2-dihydro-.
123386	Propionaldehyde.
123626	Propionic anhydride.
123637	Paraldehyde.
	1,3,5-Trioxane, 2,4,6-trimethyl-.
123739	Crotonaldehyde.
	2-Butenal.
123864	Butyl acetate.
123911	1,4-Diethyleneoxide.
	1,4-Dioxane.
123922	iso-Amyl acetate.
124049	Adipic acid.
124403	Dimethylamine.
	Methanamine, N-methyl-.
124414	Sodium methylate.

124481	Chlorodibromomethane.
126727	Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate.
	1-Propanol, 2,3-dibromo-, phosphate (3:1).
126987	Methacrylonitrile.
	2-Propenenitrile, 2-methyl-.
126998	Chloroprene.
127184	Ethene, tertrachloro-.
	Perchloroethylene.
	Tetrachloroethylene.
127822	Zinc phenolsulfonate.
129000	Pyrene.
130154	1,4-Naphthalenedione.
	1,4-Naphthoquinone.
131113	Dimethyl phthalate.
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dimethyl ester.
131748	Ammonium picrate.
	Phenol, 2,4,6-trinitro-, ammonium salt.
131895	Phenol, 2-cyclohexyl-4,6-dinitro-.
	2-Cyclohexyl-4,6-dinitrophenol.
132649	Dibenzofuran.
133062	Captan.
133904	Chloramben.
134327	alpha-Naphthylamine.
	1-Naphthalenamine.
137268	Thioperoxydicarbonic diamide
	([H2N)C(S)]2S2, tetramethyl-.
	Thiram.
137304	Zinc, bis(dimethylcarbamodithioato-S,S')-. Ziram.
140885	Ethyl acrylate.
	2-Propenoic acid, ethyl ester.
141786	Acetic acid, ethyl ester.
	Ethyl acetate.
142289	1,3-Dichloropropane.
142712	Cupric acetate.
142847	Dipropylamine.
	1-Propanamine, N-propyl-.
143339	Sodium cyanide Na(CN).

143500	Kepone.
	1,3,4-Metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalen-2-one,1,1a,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-decachlorooctahydro-.
145733	Endothall.
	7-Oxabicyclo[2.2.1]heptane-2,3-dicarboxylic acid.
148823	L-Phenylalanine, 4-[bis(2-chloroethyl)amino]-.
	Melphalan.
151508	Potassium cyanide K(CN).
151564	Aziridine.
	Ethylenimine.
152169	Diphosphoramide, octamethyl-.
	Octamethylpyrophosphoramide.
156605	Ethene, 1,2-dichloro- (E).
	1,2-Dichloroethylene.
156627	Calcium cyanamide.
189559	Benzo[rst]pentaphene.
	Dibenzo[a,i]pyrene.
191242	Benzo[ghi]perylene.
193395	Indeno(1,2,3-cd)pyrene.
205992	Benzo[b]fluoranthene.
206440	Fluoranthene.
207089	Benzo(k)fluoranthene.
208968	Acenaphthylene.
218019	Chrysene.
225514	Benz[c]acridine.
297972	O,O-Diethyl O-pyrazinyl phosphoro-
	thioate.
	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-pyrazinyl ester.
298000	Methyl parathion.
	Phosphorothioic acid, O,O-dimethyl O-(4-nitrophenyl) ester.
298022	Phorate.
	Phosphorodithioic acid, O,O-diethyl S-[(ethylthio) methyl] ester.
298044	Disulfoton.
	Phosphorodithioic acid, O,O-diethyl S-[2-(ethylthio)ethyl] ester.
300765	Naled.
301042	Acetic acid, lead(2+) salt.
	Lead acetate.
302012	Hydrazine.
303344	Lasiocarpine.

	2-Butenoic acid, 2-methyl-, 7-[[2,3-dihydroxy-2-(1-methoxyethyl)-3-methyl-1-oxobutoxy]methyl]-2,3,5,7a-tetrahydro-1H-pyrrolizin-1-yl ester, [1S-[1alpha(Z),7(2S*,3R*), 7aalpha]]-.
305033	Benzenebutanoic acid, 4-[bis(2-chloroethyl)amino]-.
	Chlorambucil.
309002	Aldrin.
	1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1alpha,4alpha,4abeta,5alpha,8alpha, 8abeta)-.
311455	Diethyl-p-nitrophenyl phosphate.
	Phosphoric acid, diethyl 4-nitrophenyl ester.
315184	Mexacarbate.
	Phenol, 4-(dimethylamino)-3,5-dimethyl-, methylcarbamate (ester).
319846	alpha—BHC.
319857	beta—BHC.
319868	delta—BHC.
329715	2,5-Dinitrophenol.
330541	Diuron.
333415	Diazinon.
334883	Diazomethane.
353504	Carbon oxyfluoride.
	Carbonic difluoride.
357573	Brucine.
	Strychnidin-10-one, 2,3-dimethoxy-.
460195	Cyanogen.
	Ethanedinitrile.
463581	Carbonyl sulfide.
465736	Isodrin.
	1,4:5,8-Dimethanonaphthalene,1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1alpha,4alpha,4abeta,5beta,8beta, 8abeta)-.
492808	Auramine.
	Benzenamine, 4,4′-carbonimidoylbis[N,N-dimethyl-.
494031	Chlornaphazine.
	Naphthalenamine, N,N′-bis(2-chloro-
	ethyl)-.
496720	Benzenediamine, ar-methyl-.
	Toluenediamine.
	2,4-Toluene diamine.
504245	4-Aminopyridine.
	4-Pyridinamine.
504609	1-Methylbutadiene.

	1,3-Pentadiene.
506616	Argentate(1-), bis(cyano-C)-, potassium.
	Potassium silver cyanide.
506649	Silver cyanide Ag(CN).
506683	Cyanogen bromide (CN)Br.
506774	Cyanogen chloride (CN)Cl.
506876	Ammonium carbonate.
506967	Acetyl bromide.
509148	Methane, tetranitro-.
	Tetranitromethane.
510156	Benzeneacetic acid, 4-chloro-α- (4-chlorophenyl)-α-hydroxy-, ethyl ester.
	Chlorobenzilate.
513495	sec-Butylamine.
528290	o-Dinitrobenzene.
532274	2-Chloroacetophenone.
534521	4,6-Dinitro-o-cresol, and salts.
	Phenol, 2-methyl-4,6-dinitro-, & salts.
540738	Hydrazine, 1,2-dimethyl-.
	1,2-Dimethylhydrazine.
540841	2,2,4-Trimethylpentane.
540885	tert-Butyl acetate.
541093	Uranyl acetate.
541537	Dithiobiuret.
	Thioimidodicarbonic diamide
	[(H2N)C(S)]2NH.
541731	Benzene, 1,3-dichloro-.
	m-Dichlorobenzene.
	1,3-Dichlorobenzene.
542621	Barium cyanide.
542756	1-Propene, 1,3-dichloro-.
	1,3-Dichloropropene.
542767	Propanenitrile, 3-chloro-.
	3-Chloropropionitrile.
542881	Bis(chloromethyl)ether.
	Dichloromethyl ether.
	Methane, oxybis(chloro-.
543908	Cadmium acetate.
544183	Cobaltous formate.

544923	Copper cyanide Cu(CN).
554847	m-Nitrophenol.
557197	Nickel cyanide $Ni(CN)_2$.
557211	Zinc cyanide $Zn(CN)_2$.
	Zinc cyanide Zn(CN)2.
557346	Zinc acetate.
557415	Zinc formate.
563122	Ethion.
563688	Acetic acid, thallium(1+) salt.
	Thallium(I) acetate.
573568	2,6-Dinitrophenol.
584849	Benzene, 1,3-diisocyanatomethyl-.
	Toluene diisocyanate.
	2,4-Toluene diisocyanate.
591082	Acetamide, N-(aminothioxomethyl)-.
	1-Acetyl-2-thiourea.
592018	Calcium cyanide $Ca(CN)_2$.
592041	Mercuric cyanide.
592858	Mercuric thiocyanate.
592870	Lead thiocyanate.
593602	Vinyl bromide.
594423	Methanesulfenyl chloride, trichloro-.
	Trichloromethanesulfenyl chloride.
598312	Bromoacetone.
	2-Propanone, 1-bromo-.
606202	Benzene, 2-methyl-1,3-dinitro-.
	2,6-Dinitrotoluene.
608731	HEXACHLOROCYCLOHEXANE (all isomers).
608935	Benzene, pentachloro-.
	Pentachlorobenzene.
609198	3,4,5-Trichlorophenol.
610399	3,4-Dinitrotoluene.
615532	Carbamic acid, methylnitroso-, ethyl ester.
	N-Nitroso-N-methylurethane.
621647	Di-n-propylnitrosamine.
	1-Propanamine, N-nitroso-N-propyl-.
624839	Methane, isocyanato-.
	Methyl isocyanate.

625161	tert-Amyl acetate.
626380	sec-Amyl acetate.
628637	Amyl acetate.
628864	Fulminic acid, mercury(2+)salt.
	Mercury fulminate.
630104	Selenourea.
630206	Ethane, 1,1,1,2-tetrachloro-.
	1,1,1,2-Tetrachloroethane.
631618	Ammonium acetate.
636215	Benzenamine, 2-methyl-, hydrochloride.
	o-Toluidine hydrochloride.
640197	Acetamide, 2-fluoro-.
	Fluoroacetamide.
644644	Carbamic acid, dimethyl-,1-[(dimethyl-amino)carbonyl]-5-methyl-1H-pyrazol-3-yl ester. Dimetilan.
680319	Hexamethylphosphoramide.
684935	N-Nitroso-N-methylurea.
	Urea, N-methyl-N-nitroso-.
692422	Arsine, diethyl-.
	Diethylarsine.
696286	Arsonous dichloride, phenyl-.
	Dichlorophenylarsine.
757584	Hexaethyl tetraphosphate.
	Tetraphosphoric acid, hexaethyl ester.
759739	N-Nitroso-N-ethylurea.
	Urea, N-ethyl-N-nitroso-.
764410	1,4-Dichloro-2-butene.
	2-Butene, 1,4-dichloro-.
765344	Glycidylaldehyde.
	Oxiranecarboxyaldehyde.
815827	Cupric tartrate.
822060	Hexamethylene-1,6-diisocyanate.
823405	Benzenediamine, ar-methyl-.
	Toluenediamine.
	2,4-Toluene diamine.
924163	N-Nitrosodi-n-butylamine.
	1-Butanamine, N-butyl-N-nitroso-.
930552	N-Nitrosopyrrolidine.

	Pyrrolidine, 1-nitroso-.
933755	2,3,6-Trichlorophenol.
933788	2,3,5-Trichlorophenol.
959988	alpha-Endosulfan.
1024573	Heptachlor epoxide.
1031078	Endosulfan sulfate.
1066304	Chromic acetate.
1066337	Ammonium bicarbonate.
1072351	Lead stearate.
1111780	Ammonium carbamate.
1116547	Ethanol, 2,2′-(nitrosoimino)bis-.
	N-Nitrosodiethanolamine.
1120714	1,2-Oxathiolane, 2,2-dioxide.
	1,3-Propane sultone.
1129415	Carbamic acid, methyl-, 3-methylphenyl ester. Metolcarb.
1185575	Ferric ammonium citrate.
1194656	Dichlobenil.
1300716	Xylenol.
1303282	Arsenic oxide As2O5.
	Arsenic pentoxide.
1303328	Arsenic disulfide.
1303339	Arsenic trisulfide.
1309644	Antimony trioxide.
1310583	Potassium hydroxide.
1310732	Sodium hydroxide.
1314325	Thallic oxide.
	Thallium oxide Tl2O3.
1314621	Vanadium oxide V2O5.
	Vanadium pentoxide.
1314803	Phosphorus pentasulfide.
	Phosphorus sulfide.
	Sulfur phosphide.
1314847	Zinc phosphide Zn_3P_2.
1314870	Lead sulfide.
1319728	2,4,5-T amines.
1319773	Cresol (cresylic acid).
	Cresols (isomers and mixture).

	Cresylic acid (isomers and mixture).
	Phenol, methyl-.
1320189	2,4-D Ester.
1321126	Nitrotoluene.
1327533	Arsenic oxide As2O3.
	Arsenic trioxide.
1330207	Benzene, dimethyl-.
	Xylene.
	Xylene (mixed).
	Xylenes (isomers and mixture).
1332076	Zinc borate.
1332214	Asbestos.
1333831	Sodium bifluoride.
1335326	Lead subacetate.
	Lead, bis(acetato-O)tetrahydroxytri.
1336216	Ammonium hydroxide.
1336363	Aroclors.
	PCBs.
	POLYCHLORINATED BIPHENYLS.
1338234	Methyl ethyl ketone peroxide.
	2-Butanone peroxide.
1338245	Naphthenic acid.
1341497	Ammonium bifluoride.
1464535	1,2:3,4-Diepoxybutane.
	2,2′-Bioxirane.
1563388	7-Benzofuranol, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-. Carbofuran phenol.
1563662	7-Benzofuranol, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-, methylcarbamate.
	Carbofuran.
1582098	Trifluralin.
1615801	Hydrazine, 1,2-diethyl-.
	N,N′-Diethylhydrazine.
1634044	Methyl tert-butyl ether.
1646884	Aldicarb sulfone. Propanal, 2-methyl-2-(methyl-sulfonyl)-, O-[(methylamino)carbonyl] oxime.
1746016	TCDD.
	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin.
1762954	Ammonium thiocyanate.

1863634	Ammonium benzoate.
1888717	Hexachloropropene.
	1-Propene, 1,1,2,3,3,3-hexachloro-.
1918009	Dicamba.
1928387	2,4-D Ester.
1928478	2,4,5-T esters.
1928616	2,4-D Ester.
1929733	2,4-D Ester.
2008460	2,4,5-T amines.
2032657	Mercaptodimethur.
	Methiocarb.
	Phenol, (3,5-dimethyl-4-(methylthio)-, methylcarbamate.
2303164	Carbamothioic acid, bis(1-methylethyl)-,
	S-(2,3-dichloro-2-propenyl) ester.
	Diallate.
2303175	Carbamothioic acid, bis(1-methylethyl)-, S-(2,3,3-trichloro-2-propenyl) ester. Triallate.
2312358	Propargite.
2545597	2,4,5-T esters.
2631370	Phenol, 3-methyl-5-(1-methylethyl)-, methyl carbamate. Promecarb.
2763964	3(2H)-Isoxazolone, 5-(aminomethyl)-.
	5-(Aminomethyl)-3-isoxazolol.
2764729	Diquat
2921882	Chlorpyrifos.
2944674	Ferric ammonium oxalate.
2971382	2,4-D Ester.
3012655	Ammonium citrate, dibasic.
3164292	Ammonium tartrate.
3165933	Benzenamine, 4-chloro-2-methyl-,
	hydrochloride.
	4-Chloro-o-toluidine, hydrochloride.
3251238	Cupric nitrate.
3288582	O,O-Diethyl S-methyl dithiophosphate.
	Phosphorodithioic acid, O,O-diethyl
	S-methyl ester.
3486359	Zinc carbonate.
3547044	DDE.

3689245	Tetraethyldithiopyrophosphate.
	Thiodiphosphoric acid, tetraethyl ester.
3813147	2,4,5-T amines.
4170303	Crotonaldehyde.
	2-Butenal.
4549400	N-Nitrosomethylvinylamine.
	Vinylamine, N-methyl-N-nitroso-.
5344821	Thiourea, (2-chlorophenyl)-.
	1-(o-Chlorophenyl)thiourea.
5893663	Cupric oxalate.
5952261	Ethanol, 2,2'-oxybis-, dicarbamate. Diethylene glycol, dicarbamate.
5972736	Ammonium oxalate.
6009707	Ammonium oxalate.
6369966	2,4,5-T amines.
6369977	2,4,5-T amines.
6533739	Carbonic acid, dithallium(1+) salt.
	Thallium(I) carbonate.
7005723	4-Chlorophenyl phenyl ether.
7421934	Endrin aldehyde.
7428480	Lead stearate.
7439921	Lead.
7439976	Mercury.
7440020	Nickel.
7440224	Silver.
7440235	Sodium.
7440280	Thallium.
7440360	Antimony.
7440382	Arsenic.
7440417	Beryllium.
	Beryllium powder.
7440439	Cadmium.
7440473	Chromium.
7440508	Copper.
7440666	Zinc.
7446084	Selenium dioxide.
	Selenium oxide.
7446142	Lead sulfate.

7446186	Sulfuric acid, dithallium(1+) salt.
	Thallium(I) sulfate.
7446277	Lead phosphate.
	Phosphoric acid, lead(2+) salt (2:3).
7447394	Cupric chloride.
7488564	Selenium sulfide SeS_2.
7550450	Titanium tetrachloride.
7558794	Sodium phosphate, dibasic.
7601549	Sodium phosphate, tribasic.
7631892	Sodium arsenate.
7631905	Sodium bisulfite.
7632000	Sodium nitrite.
7645252	Lead arsenate.
7646857	Zinc chloride.
7647010	Hydrochloric acid.
	Hydrogen chloride.
7647189	Antimony pentachloride.
7664382	Phosphoric acid.
7664393	Hydrofluoric acid.
	Hydrogen fluoride.
7664417	Ammonia.
7664939	Sulfuric acid.
7681494	Sodium fluoride.
7681529	Sodium hypochlorite.
7697372	Nitric acid.
7699458	Zinc bromide.
7705080	Ferric chloride.
7718549	Nickel chloride.
7719122	Phosphorus trichloride.
7720787	Ferrous sulfate.
7722647	Potassium permanganate.
7723140	Phosphorus.
7733020	Zinc sulfate.
7738945	Chromic acid.
7758943	Ferrous chloride.
7758954	Lead chloride.
7758987	Cupric sulfate.
7761888	Silver nitrate.

7773060	Ammonium sulfamate.
7775113	Sodium chromate.
7778394	Arsenic acid H_3AsO_4.
7778441	Calcium arsenate.
7778509	Potassium bichromate.
7778543	Calcium hypochlorite.
7779864	Zinc hydrosulfite.
7779886	Zinc nitrate.
7782414	Fluorine.
7782492	Selenium.
7782505	Chlorine.
7782630	Ferrous sulfate.
7782823	Sodium selenite.
7782867	Mercurous nitrate.
7783008	Selenious acid.
7783064	Hydrogen sulfide H_2S.
7783359	Mercuric sulfate.
7783462	Lead fluoride.
7783495	Zinc fluoride.
7783508	Ferric fluoride.
7783564	Antimony trifluoride.
7784341	Arsenic trichloride.
7784409	Lead arsenate.
7784410	Potassium arsenate.
7784465	Sodium arsenite.
7786347	Mevinphos.
7786814	Nickel sulfate.
7787475	Beryllium chloride.
7787497	Beryllium fluoride.
7787555	Beryllium nitrate.
7788989	Ammonium chromate.
7789006	Potassium chromate.
7789062	Strontium chromate.
7789095	Ammonium bichromate.
7789426	Cadmium bromide.
7789437	Cobaltous bromide.
7789619	Antimony tribromide.
7790945	Chlorosulfonic acid.

7791120	Thallium chloride TlCl.
7803512	Hydrogen phosphide.
	Phosphine.
7803556	Ammonium vanadate.
	Vanadic acid, ammonium salt.
8001352	Chlorinated camphene.
	Toxaphene.
8003198	Dichloropropane—Dichloropropene (mixture).
8003347	Pyrethrins.
8014957	Sulfuric acid.
10022705	Sodium hypochlorite.
10025873	Phosphorus oxychloride.
10025919	Antimony trichloride.
10026116	Zirconium tetrachloride.
10028225	Ferric sulfate.
10031591	Sulfuric acid, dithallium(1+) salt.
	Thallium(I) sulfate.
10039324	Sodium phosphate, dibasic.
10043013	Aluminum sulfate.
10045893	Ferrous ammonium sulfate.
10045940	Mercuric nitrate.
10049055	Chromous chloride.
10099748	Lead nitrate.
10101538	Chromic sulfate.
10101630	Lead iodide.
10101890	Sodium phosphate, tribasic.
10102064	Uranyl nitrate.
10102188	Sodium selenite.
10102439	Nitric oxide.
	Nitrogen oxide NO.
10102440	Nitrogen dioxide.
	Nitrogen oxide NO2.
10102451	Nitric acid, thallium(1+) salt.
	Thallium(I) nitrate.
10102484	Lead arsenate.
10108642	Cadmium chloride.
10124502	Potassium arsenite.
10140655	Sodium phosphate, dibasic.

10192300	Ammonium bisulfite.
10196040	Ammonium sulfite.
10361894	Sodium phosphate, tribasic.
10380297	Cupric sulfate, ammoniated.
10415755	Mercurous nitrate.
10421484	Ferric nitrate.
10544726	Nitrogen dioxide.
	Nitrogen oxide NO2.
10588019	Sodium bichromate.
10605217	Carbamic acid, 1H-benzimidazol-2-yl, methyl ester. Carbendazim.
11096825	Aroclor 1260.
11097691	Aroclor 1254.
11104282	Aroclor 1221.
11115745	Chromic acid.
11141165	Aroclor 1232.
12002038	Cupric acetoarsenite.
12039520	Selenious acid, dithallium(1+) salt.
	Thallium (I) selenite.
12054487	Nickel hydroxide.
12125018	Ammonium fluoride.
12125029	Ammonium chloride.
12135761	Ammonium sulfide.
12672296	Aroclor 1248.
12674112	Aroclor 1016.
12771083	Sulfur monochloride.
13463393	Nickel carbonyl $Ni(CO)_4$, (T-4)-.
13560991	2,4,5-T salts.
13597994	Beryllium nitrate.
13746899	Zirconium nitrate.
13765190	Calcium chromate.
	Chromic acid H2CrO4, calcium salt.
13814965	Lead fluoborate.
13826830	Ammonium fluoborate.
13952846	sec-Butylamine.
14017415	Cobaltous sulfamate.
14216752	Nickel nitrate.
14258492	Ammonium oxalate.

14307358	Lithium chromate.
14307438	Ammonium tartrate.
14639975	Zinc ammonium chloride.
14639986	Zinc ammonium chloride.
14644612	Zirconium sulfate.
15339363	Manganese, bis(dimethylcarbamodithioato-S,S')-. Manganese dimethyldithiocarbamate.
15699180	Nickel ammonium sulfate.
15739807	Lead sulfate.
15950660	2,3,4-Trichlorophenol.
16721805	Sodium hydrosulfide.
16752775	Ethanimidothioic acid, N-[[(methylamino)carbonyl] oxy]-, methyl ester.
	Methomyl.
16871719	Zinc silicofluoride.
16919190	Ammonium silicofluoride.
16923958	Zirconium potassium fluoride.
17702577	Formparanate. Methanimidamide, N,N-dimethyl-N'-[2-methyl-4-[[(methylamino)carbonyl]oxy]phenyl]-.
17804352	Benomyl. Carbamic acid, [1-[(butylamino)carbonyl]-1H-benzimidazol-2-yl]-, methyl ester.
18883664	D-Glucose, 2-deoxy-2[[(methylnitrosoamino)-carbonyl]amino]-.
	Glucopyranose, 2-deoxy-2-(3-methyl-3-nitrosoureido)-, D-.
	Streptozotocin.
20816120	Osmium oxide OsO_4, (T-4)-.
	Osmium tetroxide.
20830813	Daunomycin.
	5,12-Naphthacenedione, 8-acetyl-10-[(3-amino-2,3,6-trideoxy-alpha-L-lyxo-hexopyranosyl)oxy]-7,8,9,10-tetrahydro-6,8,11-trihydroxy-1-methoxy-, (8S-cis)-.
20859738	Aluminum phosphide.
22781233	Bendiocarb. 1,3-Benzodioxol-4-ol, 2,2-dimethyl-, methyl carbamate.
22961826	Bendiocarb phenol. 1,3-Benzodioxol-4-ol, 2,2-dimethyl-.
23135220	Ethanimidothioic acid, 2-(dimethylamino)-N-[[(methylamino)carbonyl]oxy]-2-oxo-, methyl ester. Oxamyl.
23422539	Methanimidamide, N,N-dimethyl-N'-[3-[[(methylamino)-carbonyl]oxy]phenyl]-, monohydrochloride. Formetanate hydrochloride.

23564058	Carbamic acid, [1,2-phenylenebis(iminocarbonothioyl)]bis-, dimethyl ester. Thiophanate-methyl.
23950585	Benzamide, 3,5-dichloro-N-(1,1- dimethyl-2-propynyl)-.
	Pronamide.
25154545	Dinitrobenzene (mixed).
25154556	Nitrophenol (mixed).
25155300	Sodium dodecylbenzenesulfonate.
25167822	Trichlorophenol.
25168154	2,4,5-T esters.
25168267	2,4-D Ester.
25321146	Dinitrotoluene.
25321226	Dichlorobenzene.
25376458	Benzenediamine, ar-methyl-.
	Toluenediamine.
	2,4-Toluene diamine.
25550587	Dinitrophenol.
26264062	Calcium dodecylbenzenesulfonate.
26419738	1,3-Dithiolane-2-carboxaldehyde, 2,4-dimethyl-, O-[(methylamino)-carbonyl]oxime. Tirpate.
26471625	Benzene, 1,3-diisocyanatomethyl-.
	Toluene diisocyanate.
	2,4-Toluene diisocyanate.
26628228	Sodium azide.
26638197	Dichloropropane.
26952238	Dichloropropene.
27176870	Dodecylbenzenesulfonic acid.
27323417	Triethanolamine dodecylbenzene sulfonate.
27774136	Vanadyl sulfate.
28300745	Antimony potassium tartrate.
30525894	Paraformaldehyde.
30558431	Ethanimidothioic acid, 2-(dimethylamino)-N-hydroxy-2-oxo-, methyl ester. A2213.
32534955	2,4,5-TP esters.
33213659	beta - Endosulfan.
36478769	Uranyl nitrate.
37211055	Nickel chloride.
39196184	Thiofanox.
	2-Butanone, 3,3-dimethyl-1-(methylthio)-,O-[(methylamino)carbonyl] oxime.

42504461	Isopropanolamine dodecylbenzenesulfonate.
52628258	Zinc ammonium chloride.
52652592	Lead stearate.
52740166	Calcium arsenite.
52888809	Carbamothioic acid, dipropyl-, S-(phenylmethyl) ester. Prosulfocarb.
53467111	2,4-D Ester.
53469219	Aroclor 1242.
55285148	Carbamic acid, [(dibutylamino)-thio]methyl-, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl ester. Carbosulfan.
55488874	Ferric ammonium oxalate.
56189094	Lead stearate.
59669260	Ethanimidothioic acid, N,N'-[thiobis[(methylimino)carbonyloxy]]bis-, dimethyl ester. Thiodicarb.
61792072	2,4,5-T esters.