



Informe Final  
**Récord de Decisión**  
Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos  
Área de Adiestramiento de la Flota  
de Guerra del Atlántico - Vieques  
Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
Vieques, Puerto Rico  
Septiembre de 2011

## 1 Declaración

### 1.1 Nombre y Ubicación del sitio

Este Récord de Decisión (ROD por sus siglas en inglés) presenta el remedio seleccionado para la Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU, por sus siglas en inglés) 1, ubicada en el Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques (VNTR, por sus siglas en inglés) en Vieques, Puerto Rico. El antiguo VNTR es parte del Área de Adiestramiento de la Flota de Guerra del Atlántico - Vieques, la cual fue añadida a la Lista de Prioridades Nacional (NPL por sus siglas en inglés) el 11 de febrero de 2005 (Sistema Abarcador de Información de Respuesta, Responsabilidad y Compensación Ambiental [CERCLIS por sus siglas en inglés] número de identificación de la base de datos de la Lista Nacional Superfund: PRN000204694).

### 1.2 Declaración Base y Propósito

El remedio fue seleccionado en conformidad con la Ley Abarcadora de Respuesta, Responsabilidad y Compensación Ambiental de 1980 (CERCLA por sus siglas en inglés), según enmendada por la Ley de Enmienda al "Superfund" y Re-Autorización (SARA por sus siglas en inglés) de 1986, y el Plan de Contingencia Nacional para la Contaminación de Petróleo y Sustancias Peligrosas (NCP por sus siglas en inglés). La Facilidad Naval del Comando de Ingeniería [NAVFAC por sus siglas en inglés], División del Atlántico, la Región 2 de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (USEPA por sus siglas en inglés), la Junta de Calidad Ambiental de PR (JCA), y el Departamento del Interior (DOI por sus siglas en inglés) firmaron un Acuerdo de Facilidades Federales (FFA por sus siglas en inglés) para el antiguo VNTR en 2007, como resultado de la inclusión de Vieques en el NPL y en conformidad con la Ley CERCLA. El FFA establece los procedimientos e itinerario para la implementación de acciones de respuesta CERCLA en Vieques. La Marina es la agencia líder y es responsable de asegurar que las alternativas de respuesta CERCLA apropiadas sean desarrolladas e implementadas según sea necesario para proteger la salud y el bienestar del público y el ambiente.

La Marina y la EPA Región 2 seleccionaron conjuntamente el remedio para SWMU 1, y la JCA está de acuerdo con esta determinación. Esta decisión se basa en información contenida en el archivo del Registro Administrativo para el sitio. Se ha considerado información o referencias que no están específicamente resumidas en este ROD, pero que se incluyen en el Registro Administrativo y es relevante para la determinación de la selección del remedio para SWMU 1. De ahí que, la decisión del ROD se basa en y depende de aquellas porciones del Registro Administrativo del sitio que atañen a SWMU 1. Este ROD se presenta en un formato que ayuda al público en general a leer y entender la información sobre la cual se tomó la

decisión para cada sitio, al proveer enlaces a los detalles técnicos que se presentan en el Registro Administrativo.

SWMU 1 es uno de 35 sitios dentro del antiguo VNTR que han sido o están siendo evaluados actualmente siguiendo la ley CERCLA, dentro del Programa de Restauración Ambiental (ERP, por sus siglas en inglés) de la Marina. El Plan de Manejo del Sitio (SMP por sus siglas en inglés) para Vieques brinda mayores detalles sobre la historia de la investigación y el programa para las investigaciones o actividades de remediación CERCLA en el antiguo VNTR y se actualiza anualmente. Este ROD solamente comprende la determinación final para SWMU 1 y no incluye ni afecta ningún otro sitio en el antiguo VNTR. Las determinaciones finales para los otros sitios dentro del antiguo VNTR han sido presentadas en documentos de decisión anteriores o serán presentados por separado en documentos de decisión futuros.

### 1.3 Descripción del Remedio Seleccionado

En base a los resultados de las investigaciones realizadas en SWMU 1, no se identificaron riesgos inaceptables para la salud humana o el ambiente a partir de exposiciones potenciales a las condiciones actuales en el sitio. De hecho, pudiera haber riesgos inaceptables únicamente si hubiera exposición a los escombros debajo de la superficie del vertedero y a la contaminación asociada. Por lo tanto, la determinación de que no hay riesgos inaceptables se basa en que el uso de los terrenos permanecerá igual y el acceso a los escombros debajo de la superficie y a la contaminación asociada está restringido. La acción de respuesta está prevista para atender la exposición potencial del contacto directo con escombros debajo de la superficie del vertedero y con la contaminación asociada, minimizar el potencial de erosión de los escombros del vertedero, y asegurar que el uso del terreno dentro de los límites del vertedero esté controlado. Se llevará a cabo un monitoreo de aguas subterráneas a largo plazo para determinar si puede ocurrir un escape futuro del vertedero que pudiera resultar en la contaminación del agua subterránea y que pueda necesitar remediación del agua subterránea.

El remedio seleccionado para SWMU 1 es una Cubierta de Suelo Nativo Mejorado y Controles Institucionales, en base a los resultados de las investigaciones ambientales y el Estudio de Viabilidad (FS) simplificado que se completó para el sitio. Los componentes del remedio incluyen inspeccionar las condiciones de la cubierta del vertedero, agregar cubierta de suelo sobre cualquier área de escombros expuestos, implementar barreras físicas y controles institucionales, monitorear el agua subterránea a largo plazo, y operaciones y mantenimiento (O&M), incluyendo acuerdos de restricción si es que la propiedad donde se localiza el sitio se transfiere a otra parte que no sea posesión del gobierno de los EE.UU. Estas restricciones restringirían el uso futuro de los terrenos para un uso residencial o industrial, y cualquier actividad no autorizada sobre la superficie del terreno que podría exponer materiales de desecho, o la contaminación asociada. La Marina y USEPA, con la aceptación de la JCA y DOI, han determinado que el remedio seleccionado en conformidad con la ley CERCLA es apropiado para asegurar la protección de la salud humana y el ambiente.

### 1.4 Determinación Estatutaria

El remedio seleccionado para SWMU 1 cumple los requisitos estatutarios, protege la salud humana y el ambiente, cumple con los reglamentos Federales y del Estado Libre Asociado que son aplicables o pertinentes y apropiados para la acción de remediación, es eficaz en función de los costos y utiliza remedios probables y soluciones permanentes hasta donde sea

prácticamente posible. Debido a que el remedio hará que escombros y contaminantes permanezcan en el sitio a niveles por encima de aquellos que permiten un uso ilimitado y exposición sin restricciones, la Marina llevará a cabo revisiones cada cinco años después del inicio de la acción de remediación para asegurar que el remedio continúe protegiendo la salud humana y el ambiente.

## 2 Resumen de decisión

### 2.1 Descripción e historia del sitio

Vieques está localizada en el Mar Caribe aproximadamente a 7 millas al sureste de la punta este de la isla de Puerto Rico (**Figura 1**). Vieques tiene un área de aproximadamente 33,088 acres (51 millas cuadradas). La Marina compró grandes porciones de Vieques a comienzos de la década de los años 1940 para llevar a cabo actividades relacionadas a adiestramiento militar. Las operaciones en el Antiguo Destacamento de Apoyo de Municiones Navales (NASD por sus siglas en inglés) que corresponden a un tercio del oeste de Vieques consistían principalmente de carga y almacenaje de municiones, mantenimiento de vehículos y de facilidades, y algunas actividades de adiestramiento. Las operaciones en el antiguo VNTR (un tercio del este de Vieques) incluyeron varios aspectos de adiestramiento con armas de fuego navales, incluyendo municiones aire-a-tierra y aterrizajes anfibios, además de servir como una base principal de operaciones para estas actividades desde el Campamento García. El VNTR consiste de más de 14,000 acres y abarca el Área de Maniobras del Este (EMA por sus siglas en inglés), el Área de Impacto de Superficie (SIA por sus siglas en inglés), el Área de Impacto con Bala Viva (LIA por sus siglas en inglés), y el Área de Conservación del Este (ECA por sus siglas en inglés) (**Figura 2**).

En enero de 2000 se firmó una Orden de Consentimiento bajo la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés) para atender los sitios ambientales conocidos o potencialmente contaminados por escapes de constituyentes peligrosos. SWMU 1 fue incluido en la Orden de Consentimiento RCRA. La Marina cesó los ejercicios de adiestramiento en el Antiguo VNTR el 30 de abril de 2003, siguiendo la Directiva Presidencial al Secretario de la Defensa con fecha del 30 de enero de 2000, cuando se transfirieron los terrenos al Departamento del Interior (DOI), para que fueran administrados por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU. (USFWS por sus siglas en inglés) como un Refugio Nacional de Vida Silvestre. Aunque la misión de DOI es proteger y conservar los terrenos transferidos como un refugio de vida silvestre, la Marina retiene la responsabilidad de llevar a cabo las investigaciones ambientales y la limpieza de esta propiedad, según sea necesario.

SWMU 1 se encuentra dentro de aproximadamente 41 acres y está localizado en un valle al este del Campamento García, en el EMA dentro del antiguo VNTR (**Figura 3**). SWMU 1 fue un vertedero que se usó desde 1954 a 1978 para la disposición de desperdicios domésticos del Campamento García. Se dispusieron aproximadamente de 1,800 a 3,120 toneladas de desperdicios en el vertedero, aunque no se reportó material peligroso en esa área de disposición. Durante las operaciones, se dispuso de los materiales en trincheras, las cuales fueron cubiertas con aproximadamente 6 pulgadas de tierra para contener los escombros. Luego se colocó una cubierta final de 2 pies (ft) de espesor de tierra nativa compactada sobre las trincheras. Actualmente, el vertedero está densamente vegetado y sólo pequeñas áreas aisladas con desperdicios están expuestas a la superficie.

SWMU 1 está ubicado en una propiedad de EE. UU. administrada por DOI como parte de un refugio de vida silvestre. Como se señala en el acuerdo de transferencia de los terrenos entre el DOI y la Marina, DOI acordó que limitará el uso y el acceso a áreas que podrían impactar las actividades de remediación (el remedio) en los sitios ambientales hasta que se completen las actividades CERCLA. Basado en lo anterior, el acceso a SWMU 1 está restringido al público.

FIGURA 1  
Mapa de Localización Regional



ES040111022558VBO

FIGURA 2  
Mapa de Ubicación del antiguo VNTR y SWMU 1

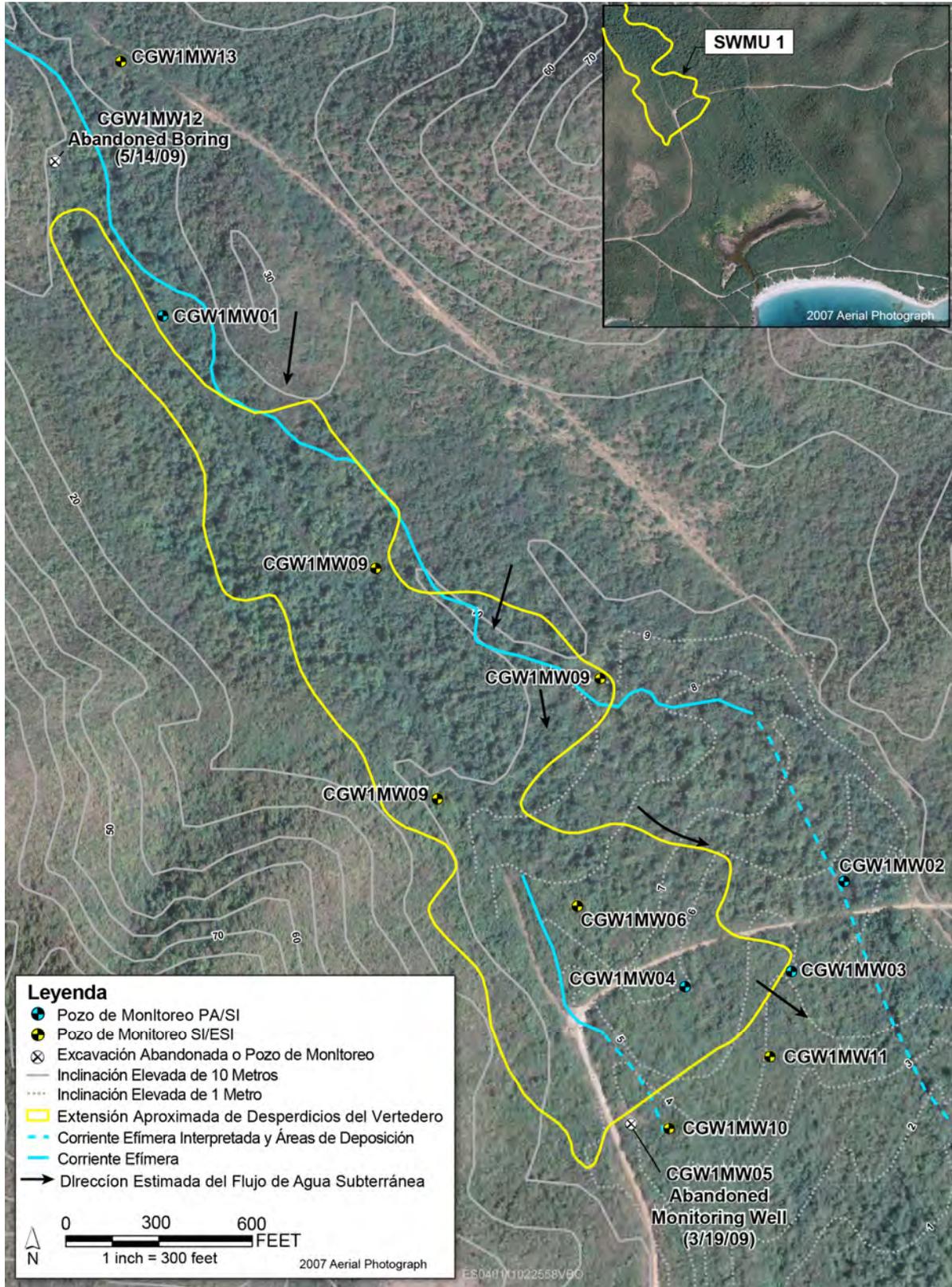


## 2.2 Características del Sitio

SWMU 1 se encuentra en un valle que se inclina levemente del noroeste hacia el sureste, con un cambio de elevación aproximada de 55 pies (ft) (Figura 3). SWMU 1 limita con laderas empinadas hacia el oeste, y una corriente efímera y laderas empinadas hacia el este. El sitio contiene una vegetación densa, dominado por arbustos espinosos. Sólo se encuentra agua superficial en una corriente efímera durante periodos de lluvias prolongados y fuertes.

El agua subterránea en SWMU 1 está dentro de depósitos aluviales (Qa), saprolitos, y lechos rocosos volcánicos fracturados (Kv) que varían en elevación de 23 a 3 pies sobre el nivel medio del mar (amsl). El agua subterránea fluye generalmente hacia el sur en la porción norte del sitio y hacia el sureste en la porción sur del sitio, generalmente imitando la topografía del terreno, a una velocidad que fluctúa entre 17 a 158 pies/año.

FIGURA 3  
Fotografía aérea de SWMU 1



## 2.3 Investigaciones Previas

Las investigaciones ambientales en SWMU 1 iniciaron con una Declaración de Impacto Ambiental (EIS por sus siglas en inglés) que se llevó a cabo en 1979 para evaluar los impactos ambientales del uso continuo de las facilidades navales en Vieques. Se llevaron a cabo investigaciones subsiguientes en el sitio, incluyendo una Evaluación de Facilidades (RFA por sus siglas en inglés) bajo la Ley RCRA, un Estudio Ambiental de Reconocimiento Inicial (EBS por sus siglas en inglés), y una Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad (RE/FS por sus siglas en inglés) que incorporó una Evaluación de Riesgo a la Salud Humana (HHRA por sus siglas en inglés), una Evaluación de Riesgo Ecológico (ERA por sus siglas en inglés), y una evaluación de remedios posibles para el vertedero. La **Tabla 1** resume todas las investigaciones previas realizadas o asociadas con SWMU 1.

TABLA 1  
Investigaciones Previas

Investigación previa*	Fecha	Actividades de investigación
Declaración de Impacto Ambiental	1979	De 1978 a 1979 se llevó a cabo una Declaración de Impacto Ambiental (EIS) para evaluar los impactos ambientales del uso continuo de las facilidades navales en Vieques (Tippetts-Abbett-McCarthy-Stratton y Ecology and Environment, Inc. [TAMS/E&E], 1979). El informe EIS presentó la historia del uso militar, y los tipos y cantidades de municiones usados en el VNTR. SWMU 1 se discute brevemente en este documento: <i>"La Marina ha sometido una solicitud para obtener un permiso y un plan de operaciones para el vertedero sanitario en el Campamento García; sin embargo la JCA aún no le ha otorgado el permiso."</i>
Estudio de Reconocimiento Inicial	1984	En 1984 se llevó a cabo un Estudio de Reconocimiento Inicial (IAS) para identificar y tratar los sitios que presentan peligros potenciales a la salud humana o al ambiente. Se determinó que SWMU 1 no contiene materiales peligrosos y que los desperdicios no presentaron un peligro para el agua subterránea o para la vida silvestre del sitio (Greenleaf/Telesca y E&E, 1984).
Evaluación de Facilidades RCRA Fase II	1988	En 1988, se llevó a cabo una Evaluación de Facilidades RCRA Fase II (RFA) para evaluar escapes/derrames de desperdicios peligrosos o constituyentes peligrosos del pasado, presente o futuro en cualquier área o actividad que implicara el manejo de desperdicios sólidos (Kearney, 1988). A pesar de que la información histórica sugiere que no se dispuso materiales peligrosos en SWMU 1, el Informe RFA Fase II recomendó un muestreo de suelos en el sitio.
Estudio de Facilidad RCRA Revisado	1995	Un RFA revisado, preparado por el Área de Sustancias Peligrosas de la División de Control de Contaminación de Terrenos de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA, 1995), identificó SWMUs y Áreas de Preocupación (AOCs) que podrían tener escapes potenciales de desperdicios peligrosos o constituyentes peligrosos en el antiguo VNTR. Al igual que el informe anterior, este informe revisado recomienda el muestreo de suelos de SWMU 1.
Evaluación de las Condiciones Actuales	2001	El Informe de Condiciones Actuales (CH2M HILL, 2001) resume el estudio del Análisis con Fotografías Aéreas (Environmental Research, Inc. [ERI], 2000) y discute las condiciones de SWMU 1 y otros sitios, utilizando una búsqueda de registros de archivos y entrevistas con antiguos empleados. El análisis fotográfico aéreo del vertedero indica que el área del vertedero se extiende sobre aproximadamente 55 acres. El análisis de fotografías aéreas de 1959, 1962, 1964, y 1970 identificaron varias aparentes trincheras y celdas de vertedero, así como también cicatrices en el suelo y vegetación cortada. Es importante notar que el tamaño del vertedero y las características identificadas por ERI en las fotografías aéreas no son necesariamente exactos debido a que los autores no visitaron el sitio para comprobar las características notadas en las fotografías aéreas. Además el análisis fotográfico se llevó a cabo muchos años después de la fecha en la que se tomaron las fotografías. Sin embargo, la información obtenida provee un indicativo general de las prácticas pasadas asociadas al vertedero.
Estudio Ambiental de Reconocimiento Inicial	2003	Un Estudio Ambiental de Reconocimiento Inicial (EBS) que se llevó a cabo en el año 2003 para obtener información pertinente relacionada a las condiciones del antiguo VNTR antes de la transferencia de la propiedad (Facilidad Naval del Comando de Ingeniería, 2003). Se determinó que SWMU 1 requiere investigación adicional.

Investigación previa*	Fecha	Actividades de investigación
Investigación de Facilidad RCRA Fase I	2004	Durante la Investigación de Facilidad RCRA Fase I (RFI), se llevó a cabo un estudio geofísico para identificar donde más probablemente se enterró la basura dentro de SWMU 1. Además, se obtuvieron cincuenta muestras de suelos de superficie a través del vertedero, enfocándose principalmente en las áreas donde se identificaron anomalías geofísicas. Las muestras se analizaron para detectar compuestos orgánicos volátiles (VOCs), compuestos orgánicos semi-volátiles (SVOCs), pesticidas, herbicidas, bifenilos policlorinados (PCBs), dioxinas/furanos, inorgánicos, y explosivos. Se instalaron cinco pozos de monitoreo en SWMU 1 para caracterizar las condiciones del agua subterránea inmediatamente vertiente abajo del vertedero. La delineación de los límites al norte y al sur del vertedero no se completó durante el RFI Fase I. Los <a href="#">resultados analíticos<sup>1</sup></a> del RFI Fase I se documentaron en un informe de Evaluación Preliminar/Inspección del Sitio (PA/SI) (CH2M HILL, 2008) porque Vieques fue añadido al NPL dentro del tiempo en que se completó el RFI Fase I y se finalizó el informe. Se recomendó obtener datos adicionales dentro del vertedero y debajo del mismo, así como también trazar los límites norte y sur del vertedero.
Investigación de Trasfondo	2007	En 2007 se llevó a cabo un estudio de Trasfondo en la porción este de Vieques para desarrollar un conjunto de valores de trasfondo para constituyentes inorgánicos en suelos y así poder ayudar a distinguir la presencia de las concentraciones inorgánicas (metales) provenientes de un escape de aquellas concentraciones no atribuibles a un escape relacionado al sitio (CH2M HILL, 2007). Los datos de trasfondo se obtuvieron específicamente de la porción este de Vieques para poder representar los tipos de suelos similares a aquellos donde se encuentran los sitios ambientales en el antiguo VNTR. Se utilizaron las <a href="#">concentraciones de constituyentes inorgánicos de trasfondo<sup>2</sup></a> para compararlas con las concentraciones de constituyentes inorgánicos de suelos obtenidas durante las investigaciones ambientales en el SWMU 1.
Inspección del Sitio / Inspección Expandida del Sitio	2009	Durante 2008 hasta 2009 se llevó a cabo una Inspección del Sitio/Inspección Expandida del Sitio (SI/ESI) para delinear la naturaleza y extensión de los desperdicios del vertedero y confirmar si hubo algún escape/escapes en el sitio (CH2M HILL, 2010). Un estudio geofísico y 49 perforaciones exploratorias concluyeron que el vertedero es de aproximadamente 41 acres en tamaño, con escombros extendiéndose a profundidades variables de hasta 10 pies bajo la superficie de la tierra (bgs). Se obtuvieron muestras de suelo de la cubierta del vertedero, de los escombros del vertedero, y debajo de los escombros del vertedero para evaluar el potencial de lixiviación a aguas subterráneas, y las vías de migración potenciales como la corriente efímera. Se instalaron siete pozos de monitoreo adicionales dentro, vertiente arriba y vertiente abajo del vertedero. Se analizaron <a href="#">muestras<sup>3</sup></a> para detectar VOCs, SVOCs, pesticidas, PCBs, explosivos, y constituyentes inorgánicos. Se recomendó un remedio probable para el sitio.
Investigación para la Remediación Simplificada /Estudio de Factibilidad	2011	Se llevó a cabo una Investigación para la Remediación Simplificada /Estudio de Factibilidad (RI/FS) (CH2M HILL 2011) para tratar la naturaleza y extensión de la contaminación, atender riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente, y evaluar las posibles alternativas de remediación** para SWMU 1. Los <a href="#">datos<sup>4</sup></a> obtenidos como parte del RFI Fase I y el SI/ESI caracterizaron al sitio y por lo tanto se utilizaron en el RI/FS Simplificado. Durante la RI no se obtuvieron más muestras ambientales. Las conclusiones del RI fueron que los escombros del vertedero son mayormente basura doméstica con una cubierta de 2 pies de espesor donde hay algunas áreas que tienen basura expuesta en la superficie, y que no hay presentes riesgos inaceptables a la salud humana o al ambiente provenientes de los niveles de contaminación que se han identificado en el sitio. Sin embargo, esta conclusión es válida sólo si se mantiene el uso actual del terreno y se controla el acceso a los escombros del vertedero y a la contaminación asociada. En abril de 2011 la Marina presentó los hallazgos de SWMU 1 RI/FS a la Junta de Consejo para la Restauración (RAB) de Vieques.

\* La documentación asociada con las actividades está disponible en el archivo del Registro Administrativo y provee información detallada que se usó para respaldar la selección del remedio para SWMU 1. La información pertinente a la que se hace referencia también está disponible mediante los hiperenlaces en este documento.

\*\* Las guías para remedios probables están disponibles en <http://www.epa.gov/superfund/policy/remedy/presump/clms.htm> y en <http://www.epa.gov/fedfac/pdf/1296mem.pdf>.

## 2.4 Distribución de la contaminación

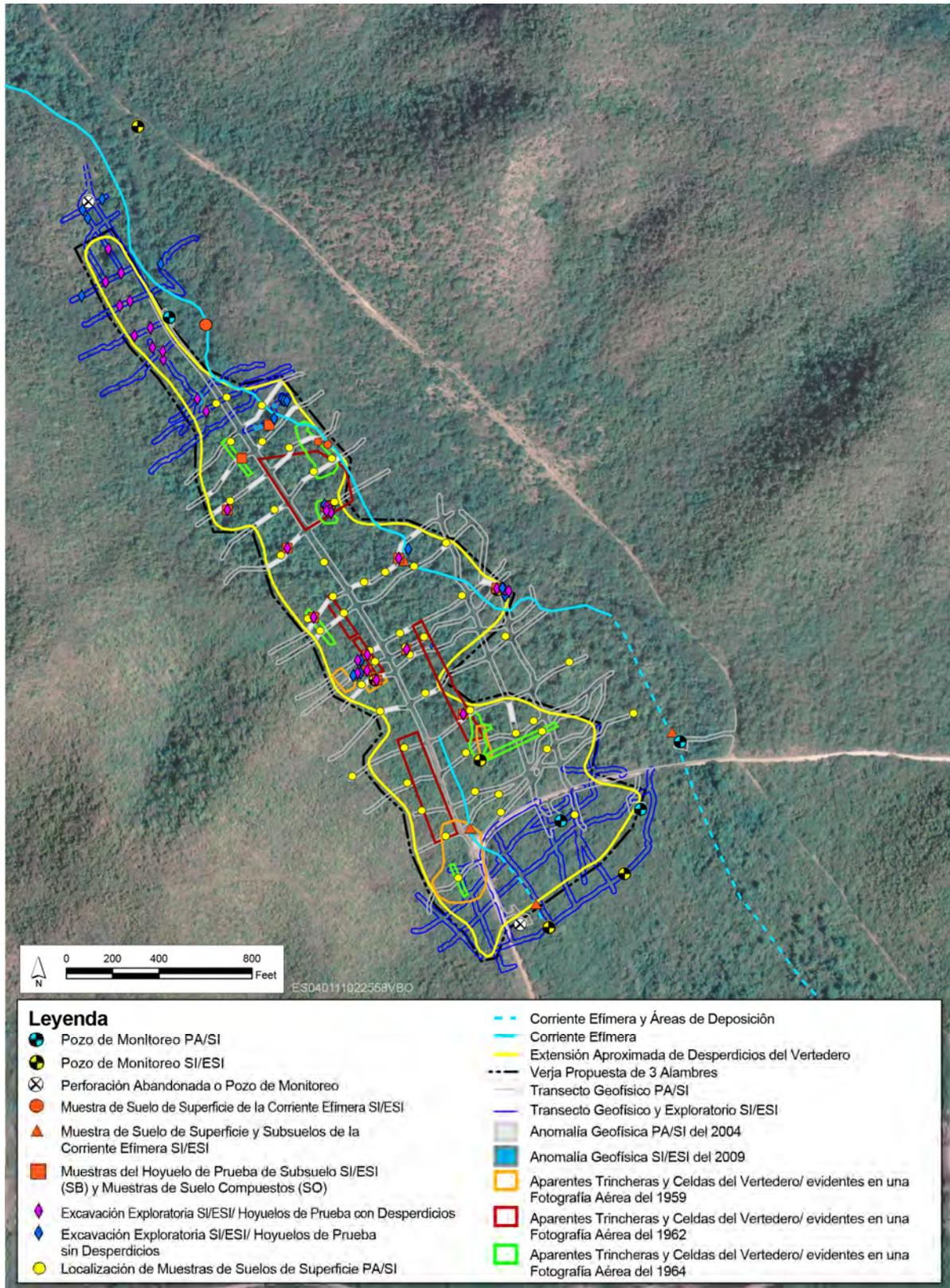
Los estudios geofísicos, perforaciones exploratorias, y los datos analíticos de los medios (suelos y agua subterránea) obtenidos durante el PA/SI y SI/ESI (según se documentó en el Informe RI/FS simplificado) proveen la base principal para la evaluación de la naturaleza y extensión del vertedero y la contaminación asociada (**Figura 4**). Se compararon las concentraciones de las sustancias químicas con los criterios de evaluación para la salud humana, los receptores ecológicos, y los estándares de calidad de agua federales y del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Los escombros del vertedero son principalmente basura de tipo doméstico, tales como papel, cajas de cartón, latas y material de empaque para alimentos, trapos, madera, chatarra, y desperdicios de patios, que se depositaron en trincheras entre 1954 y 1978. También se detectaron varios artículos relacionados a municiones (es decir, municiones usadas, pequeños cartuchos, y artefactos de práctica). La profundidad de los escombros del vertedero varían a través del sitio; sin embargo, algunos se observaron a una profundidad de 10 pies bgs. Se observaron áreas pequeñas, aisladas, aleatoriamente distribuidas, con escombros del vertedero expuestos en la superficie, ya sea por erosión de los suelos, una cubierta inicial incompleta, o por perturbación durante las investigaciones.

En general, los constituyentes que se detectaron en el suelo por encima de los criterios de evaluación regulatorios y las concentraciones de trasfondo ocurrieron mayormente dentro de los límites del vertedero. En la suelo de la cubierta del vertedero se detectaron un SVOC, 3 plaguicidas, y 11 constituyentes inorgánicos por encima de los criterios de evaluación y por encima de las concentraciones de trasfondo (para constituyentes inorgánicos) (**Tabla 2**). Las concentraciones detectadas están distribuidas de modo relativamente uniforme a través del vertedero sin ningún "punto caliente" (áreas aisladas de concentraciones significativamente elevadas) o ninguna área discreta con concentraciones elevadas. En el sub suelo dentro de los escombros del vertedero se detectaron seis pesticidas, un PCB y 14 constituyentes inorgánicos por encima de los criterios de evaluación y por encima las concentraciones de trasfondo (para constituyentes inorgánicos) (**Tabla 2**).

En el sub suelo subyacente a los escombros del vertedero y dentro del suelo de la corriente efímera se detectaron varios constituyentes inorgánicos por encima de las concentraciones de trasfondo (se compararon muestras de la corriente efímera con datos de trasfondo del suelo) y los criterios de evaluación (Tabla 2). Únicamente plomo en el sub suelo debajo de los escombros del vertedero está probablemente asociado con un escape; sin embargo, no se observaron niveles de plomo por encima de los criterios de evaluación en el agua subterránea. Todas las demás concentraciones inorgánicas dentro del sub suelo debajo de los escombros del vertedero y dentro del suelo de la corriente efímera estuvieron dentro de los niveles de las concentraciones de trasfondo o solamente las excedieron levemente, y son atribuibles al trasfondo. Los datos de agua subterránea obtenidos debajo y vertiente abajo del vertedero indicaron que a pesar de que algunas concentraciones están por encima del trasfondo, éstas están por debajo del Nivel de Contaminante Máximo Federal (MCLs por sus siglas en inglés) de USEPA y los Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico; además no indican que haya ocurrido una lixiviación extensa en el vertedero (**Tabla 3**). En el muestreo más reciente, se encontró mercurio disuelto por debajo de los Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, y los resultados de talio pasados pueden estar asociados a un método analítico de laboratorio propenso a elevar los resultados falsamente. Usos Actuales y Potencialmente Futuros de los Terrenos y los Recursos.

FIGURA 4  
Ubicaciones de muestras



**TABLA 2**  
Resultados Excedencias de Suelo

	Concentración Máxima Detectada Por Encima de los Criterios de Evaluación y Trasfondo <sup>1</sup>					Criterios de Evaluación				
	Suelo de la Superficie del Material de Cubierta	Suelo de la Superficie en el Riachuelo Efímero	Sub suelo Dentro de los Escombros del Vertedero	Sub suelo Debajo de los Escombros del Vertedero	Sub suelo en el Riachuelo Efímero	Valor de Trasfondo al este de Vieques <sup>2</sup> (Kv)	Valor de Trasfondo al este de Vieques <sup>2</sup> (Qa)	Intervalo de Valores de Trasfondo <sup>2</sup>	RSL Ajustado para Suelo Residencial Mayo de 2010	Criterio Ecológico
<b>Compuestos Orgánicos Semi-volátiles (µg/kg)</b>										
Benzo(a)pireno	46J	--	--	--	--	--	--	--	15	--
<b>Pesticidas/Bifenilos Policlorinados (µg/kg)</b>										
4,4'-DDD	--	--	700,000	--	--	--	--	--	2,000	--
4,4'-DDE	190	--	71,000	--	--	--	--	--	1,400	21
4,4'-DDT	58J	--	38,000	--	--	--	--	--	1,700	21
Dieldrín	--	--	130,000	100J	--	--	--	--	30	--
Endrin	--	--	7,600	--	--	--	--	--	1,800	--
Endrin ketona	4.9J	--	--	--	--	--	--	--	1,800	1.95
gamma-Chlordane	--	--	35,000	--	--	--	--	--	1,600	--
<b>Constituyentes Inorgánicos Totales (mg/kg)</b>										
Aluminio	--	--	42,500	45,400	48,000	35,000	35,000	2,340 - 41,500	7,700	--
Antimonio	--	--	174J	--	--	5.8	5.8	--	3.1	--
Arsénico	4.3	3.6	35J	3.0	3.8	1.6	1.6	0.47 - 5	0.39	18
Bario	--	--	514	411J	--	212	212	21 - 344	1,500	--
Cromo	113J	--	2,320J	85	78	72	72	2.3 - 72	0.29	26
Cobalto	32J	28	43	43	35	26	16	2.4 - 19.4	2.3	13
Cobre	145	--	23,400	57	--	94	53	3.3 - 102	310	28
Hierro	--	50,100	153,000	56,500	50,000	43,200	38,100	1,500 - 38,100	5,500	--
Plomo	37	--	1,860	117	--	5.4	5.4	0.98 - 4.5	400	11
Manganeso	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mercurio	0.19	--	--	--	--	0.057	0.057	0.05 - 0.11	0.78	0.10
Níquel	--	--	434J	--	--	41	22	0.87 - 40	150	--
Selenio	1.4	0.88	0.83J	0.83	--	0.51	0.51	0.32 - 0.51	39	0.52
Talio	4.4J	--	--	--	--	0.13	0.13	0.013 - 0.41	--	1.0
Vanadio	192	196	530	225	154	144	144	13.4 - 142	39	7.8
Cinc	521J	--	--	--	--	32	32	4 - 122	2,300	46

<sup>1</sup> - sólo se presentan los valores si es que las concentraciones están por encima de los criterios de evaluación y los de trasfondo para medios específicos

<sup>2</sup> - el estudio de trasfondo fue aprobado por USEPA y la JCA

<sup>3</sup> - sólo es aplicable a suelos sobre la superficie

UTL - límite de tolerancia superior      µg/kg - microgramos por kilogramo

RSL - Nivel Regional de Evaluación      mg/kg - miligramos por kilogramo

SSL - nivel de evaluación de suelos

**TABLA 3**  
Resultados Excedencias de Suelo

COPC	Concentración Máxima Detectada Por Encima de los Criterios de Evaluación y Trasfondo <sup>1</sup>	Criterios de Evaluación			
		MW13 Trasfondo	RSL de Mayo de 2010 Ajustado para Agua Potable	Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, 2010	MCL de Agua Subterránea
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles (µg/l)</b>					
Cloroformo	3	--	0.19	57	--
<b>Constituyentes inorgánicos Totales (µg/L)</b>					
Antimonio	3.3J	1.0 U	1.5	5.6	6.0
Arsénico	7.5	5.0 U	0.045	10	10
Cromo	29	3.0 U	0.043	100	100
Cobalto	41	1.0 U	1.1	--	--
Manganeso	13,700	28	88	--	--
Mercurio	1.9	0.20 U	0.37	0.05	2.0
Talio	5.1J	1.0 U	--	0.24	2.0
Vanadio	32J	12	18	--	--
<b>Constituyentes Inorgánicos Disueltos (µg/L)</b>					
Antimonio	2.8J	1.0 U	1.5	5.6	6.0
Arsénico	7.8	5.0 U	0.045	10	10
Cromo	9.9J	3.0 U	0.043	100	100
Cobalto	40	1.0 U	1.1	--	--
Manganeso	13,500	28	88	--	--
Mercurio	0.46	0.20 U	0.37	0.05	2.0
Talio	3	1.0 U	--	0.24	2.0
Vanadio	23	11	18	--	--

<sup>1</sup> - sólo se presentan los valores si es que las concentraciones están por encima de los criterios de evaluación y los de trasfondo para medios específicos

RSL – Nivel Regional de Evaluación

MCL – Nivel Máximo del Contaminante

µg/L - microgramos por litro

El antiguo VNTR ocupa más de 14,000 acres, la mayoría de los cuales no han sido desarrollados. El 30 de abril de 2003 las tierras que contiene SWMU 1 fueron transferidas al DOI. El sitio está ubicado en un área designada como refugio de vida silvestre donde se prevé que el uso futuro de las tierras permanecerá igual, y el acceso está restringido al público. El agua subterránea debajo de SWMU 1 está clasificada por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico como SG, donde el agua subterránea podría estar prevista para uso como fuente de agua potable, para uso agrícola y/o fluye hacia aguas que soportan ecosistemas de valor ecológico excepcional. Sin embargo, el agua subterránea no se utiliza como fuente de agua potable en SWMU 1 o en su vecindad, es generalmente salobre y se convierte en salina en la porción sur del sitio debido a su proximidad al mar (la concentración total de sólidos disueltos fluctúa entre 1,400 y 18,000 mg/l según se midió durante el ESI), y no hay planes futuros usar el agua subterránea como agua potable en esta área. No se encontraron recursos arqueológicos o culturales dentro de SWMU 1.

## 2.5 Resumen de Riesgos del Sitio

El potencial para la migración de constituyentes en los medios ambientales de SWMU 1 a causa de la erosión del viento, volatilidad, escorrentía de la superficie, lixiviación al agua subterránea, y por el flujo de agua subterránea es mínimo. La cubierta de 2 pies de espesor y la vegetación reducen el potencial para la erosión del viento y escorrentías de la superficie. Las concentraciones de los constituyentes volátiles observados en el agua subterránea son bajas, de manera tal que la volatilidad es probablemente insignificante. Los datos de monitoreo de agua subterránea, y considerando los años que llevan los desperdicios en el lugar (entre 30 y 55 años), indican que el potencial de lixiviación por el vertedero es mínimo.

La **Figura 5** presenta un Modelo Conceptual del Sitio (CSM por sus siglas en inglés) de SWMU 1. Los riesgos potenciales a la salud humana y los riesgos ecológicos fueron evaluados cuantitativamente en base a escenarios hipotéticos para receptores y medios potencialmente impactados identificados en el CSM. En las subsecciones siguientes y en la **Tabla 4** se incluye un resumen de las evaluaciones HHRA y ERA para el SWMU 1 llevadas a cabo durante RI/FS.

TABLA 4  
Resultados de la Evaluación de Riesgos en SWMU 1

Medios	Riesgo a la Salud Humana	
	Transgresor actual/futuro	Trabajador de USFWS actual/futuro
Suelo de la Superficie en el Riachuelo Efímero	ELCR = $1 \times 10^{-6}$ y HI = 0.1 Aceptable	ELCR = $5 \times 10^{-7}$ y HI = 0.003 Aceptable
Suelo de Superficie de la Cubierta de Vertedero	ELCR = $6 \times 10^{-7}$ y HI = 0.04 Aceptable	ELCR = $1 \times 10^{-7}$ y HI = 0.001 Aceptable
Sub suelo	No existe vía de exposición <sup>1</sup>	No existe vía de exposición <sup>1</sup>
Agua subterránea	No existe vía de exposición <sup>1</sup>	No existe vía de exposición <sup>1</sup>
ELCR: Exceso de Riesgo de Cáncer a lo Largo de la Vida HI: índice de riesgo <sup>1</sup> – Se implementará Controles de Usos de los Terrenos para restringir perturbaciones a los escombros y a la superficie del terreno, edificaciones, y el uso potable del agua subterránea (los datos indican que los impactos al agua subterránea del sitio son mínimos). Controles de Usos de Terrenos es un mecanismo legal o administrativo que restringe el uso, o limita el acceso para prevenir o reducir los riesgos a la salud humana y al ambiente. Los Controles de Uso de los Terrenos en SWMU 1 prevendrán excavaciones y usos del agua subterránea no autorizados o sin control, lo cual prevendrá la exposición potencial a los escombros, a los subsuelos contaminados, o al agua subterránea del sitio.		
Medios	Riesgos ecológicos	
	Todos los receptores	
Suelo de superficie	Aceptable	

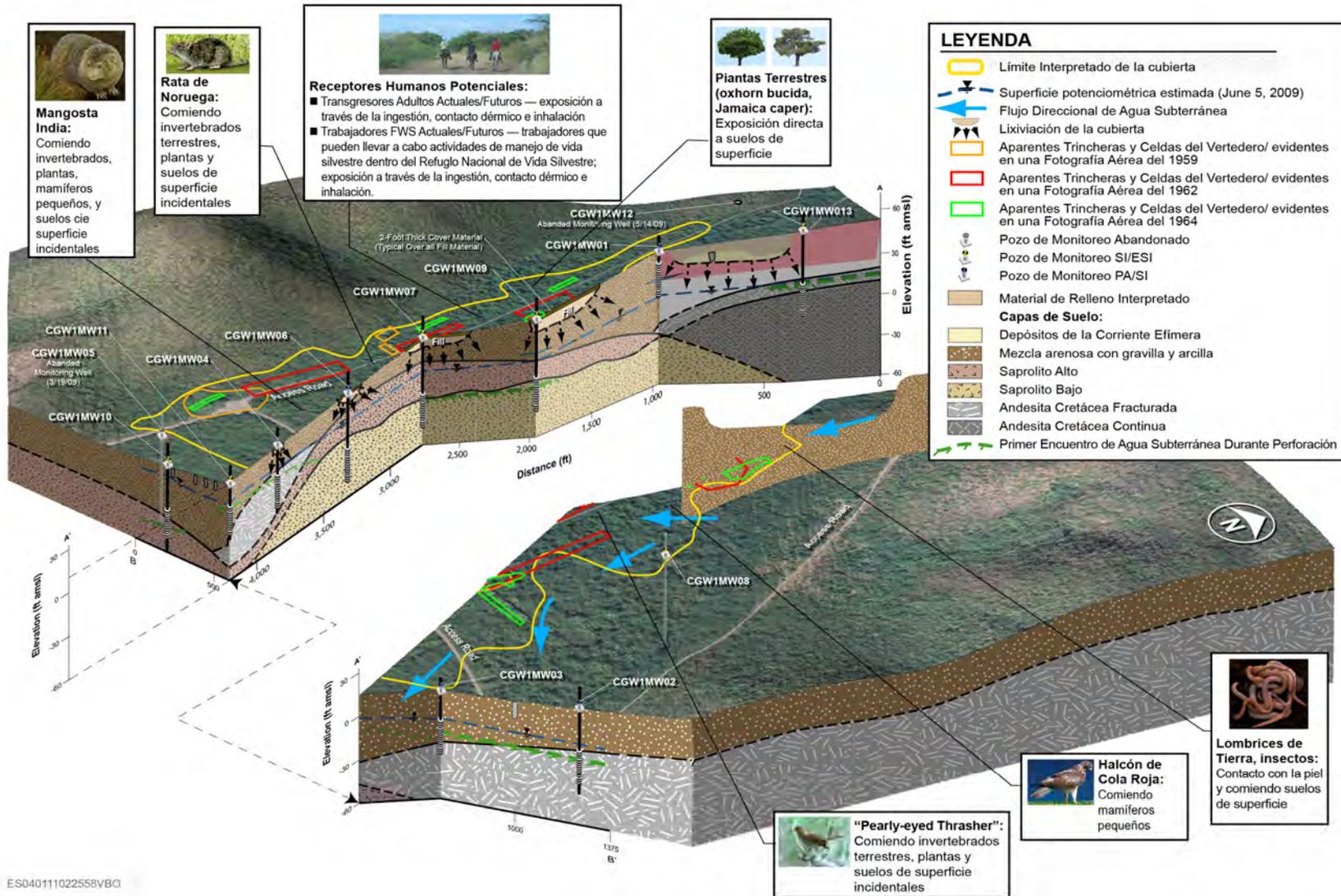
### 2.5.1 Evaluación del Riesgo a la Salud Humana

En base al CSM, se llevó a cabo una evaluación cuantitativa de los riesgos a la salud humana para los **receptores humanos posibles**<sup>5</sup> expuestos a los suelos de la corriente efímera y a los suelos de la cubierta del vertedero, usando concentraciones de exposición máxima razonables (RME por sus siglas en inglés). Los receptores y los medios para los cuales no hay exposiciones posibles (en base al uso actual y futuro de los terrenos) no fueron evaluados cuantitativamente. La RME supone el nivel más alto de exposición humana que se podría razonablemente esperarse que ocurra. Los peligros potenciales no carcinógenos, expresados como el índice de peligro (HI por sus siglas en inglés), y los estimados del riesgo de cáncer fueron calculados usando las presunciones del RME. . . Para los efectos no cancerígenos, un cociente de peligro (HQ por sus siglas en inglés) representa la razón entre la dosis de referencia y la dosis RME para una persona en contacto con constituyentes de preocupación potencial (COPCs por sus siglas en inglés) y el HI representa la suma de los HQs. Un HI mayor de 1 indica que podrían ocurrir efectos adversos para la salud. Para carcinógenos conocidos o sospechados, los niveles de exposición aceptables son niveles de concentración que representan un límite alto de riesgo de cáncer durante toda la vida de un individuo de entre  $10^{-4}$  y  $10^{-6}$  (una probabilidad de 1 en 10,000 y una en 1,000,000 de contraer cáncer por exposición al sitio) usando la información sobre la relación entre dosis y respuesta.

Para evaluar cuantitativamente los riesgos potenciales a la salud humana debidos a la exposición potencial a los medios del sitio, se utilizaron las muestras de suelos obtenidas durante el PA/ESI y la SI/ESI (según se documentó en el Informe RI/FS Simplificado). Los escenarios de exposición evaluados para los medios del sitio incluyeron transgresores adultos y trabajadores de USFWS, y se basan en el uso futuro y actual del terreno. Las vías de exposición conservadoras incluyeron ingestión, contacto dérmico e inhalación de sustancias químicas de los suelos de la corriente efímera y los suelos que componen la cubierta del vertedero.

**No se identificaron riesgos inaceptables para la salud humana**<sup>6</sup> en base a los escenarios de exposición en el SWMU 1. Los riesgos potenciales de cáncer estuvieron por debajo del intervalo de riesgo de  $10^{-4}$  a  $10^{-6}$  de USEPA y los peligros no cancerígenos estuvieron por debajo de un HI de 1. Esta determinación se basa en la presunción de que el uso de las tierras permanecerá igual y el acceso a los escombros en la superficie y la contaminación asociada permanecerá restringido.

FIGURA 5  
Modelo Conceptual del Sitio



ES040111022558VBC

### 2.5.2 Evaluación de Riesgo Ecológico

Se llevó a cabo una ERA para SWMU 1, la cual consistió de los Pasos 1 a 3A del proceso de evaluación ecológica, siguiendo los procedimientos y guías para la evaluación ecológica de la Marina y de USEPA. En el Paso 1 (Formulación Preliminar del Problema) se establecieron las metas, el alcance y el enfoque de la ERA; y así mismo, se describieron el entorno ambiental (es decir, hábitats, vegetación, vida silvestre, especies protegidas), tipos y concentraciones de sustancias químicas en el suelo y las vías de exposición completas posibles. Con esta información se desarrolló el **CSM ecológico<sup>7</sup>, la evaluación ecológica y puntos de medida finales<sup>8</sup>**. Se identificaron las vías completas potenciales para receptores de niveles tróficos inferiores (plantas e invertebrados del suelo) y receptores de niveles tróficos superiores (aves y mamíferos) expuestos a la superficie. Debido a la naturaleza efímera de la corriente adyacente, no están presentes vías de exposición acuática. Por lo tanto, se evaluó la corriente efímera más apropiadamente como un hábitat terrestre.

En el Paso 2 se calcularon los cocientes de peligro (HQs) para caracterizar el potencial con relación a constituyentes que presentan un riesgo ecológico inaceptable, con suposiciones de exposición conservadoras. Los HQs representan un rango del nivel de exposición a un nivel de efecto ecológico y constituyen un estimado del riesgo potencial. En el Paso 2 se utilizaron las concentraciones máximas de constituyentes del suelo de la superficie para estimar las exposiciones potenciales a los receptores ecológicos de nivel trófico superior e inferior seleccionados para representar los puntos finales de la evaluación en SWMU 1. Para determinar los efectos en el nivel trófico superior se utilizó un modelo de red trófica que estimó la concentración de cada **sustancia química de acumulación biológica<sup>9</sup>** en cada componente dietético pertinente y se comparó el consumo dietético total de la sustancia química con los **valores de referencia de toxicidad<sup>10</sup>** de la vida silvestre (TRVs por sus siglas en inglés). Los TRVs se basaron en Niveles de Efectos Adversos no Observados (NOAELs por sus siglas en inglés) crónicos y en Niveles más Bajos de Efectos Adversos Observados (NOAELs por sus siglas en inglés) crónicos obtenidos de la literatura científica. Para efectos de exposiciones de red trófica únicamente se evaluaron los constituyentes con potencial de acumulación biológica. Para receptores de niveles tróficos inferiores, las concentraciones de exposición al suelo se evaluaron contra los **niveles de evaluación ecológica de suelos<sup>11</sup>** (eco-SSLs por sus siglas en inglés) desarrollados por USEPA, o contra los criterios de evaluación alternativos aprobados por el reglamento, tal cual están provistos en el **Protocolo Maestro para Evaluación de Riesgos Ecológicos para Vieques<sup>12</sup>** si eco-SSLs no están disponibles. En el Paso 3A de la ERA se identificaron como **COPCs ecológicos<sup>13</sup>** para mayor evaluación las sustancias químicas con HQs superiores a 1. Los COPCs identificados en el Paso 2 incluyeron VOCs, SVOCs, pesticidas, dioxinas y constituyentes inorgánicos en el suelo de superficie.

En el **Paso 3A<sup>14</sup>**, se refinaron los supuestos de exposición conservadores empleados en el Paso 2 y se recalcularon los estimados de riesgo con supuestos más realistas, incluyendo el uso de valores promedio para concentraciones del suelo, factores de bioacumulación y parámetros de exposición. Otros factores considerados en el Paso 3A incluyeron la comparación con las concentraciones de trasfondo, otros valores de evaluación ecológica aceptados en la literatura científica, frecuencia de detección, frecuencia y magnitud de la excedencia del valor de evaluación y la distribución espacial de los COPCs.

El refinamiento del Paso 3A no identificó COPCs para receptores de niveles tróficos superiores o inferiores. Las sustancias químicas detectadas por encima de los criterios de evaluación ecológica fueron atribuibles al trasfondo o tuvieron detecciones no frecuentes. Por lo tanto, bajo las condiciones actuales, los riesgos para los receptores ecológicos son aceptables en SWMU 1.

### 2.5.3 Fundamento de la Acción de Respuesta

A juicio de la Marina y la USEPA, con la aceptación de la JCA y DOI, el remedio seleccionado identificado en este ROD es apropiado para proteger la salud o bienestar público y el ambiente contra los escombros y la contaminación asociada con el vertedero.

Aunque no se identificaron riesgos inaceptables para la salud humana o receptores ecológicos, esta determinación se basa en que el uso del terreno permanecerá igual y que se restringirá el acceso a los escombros debajo de la superficie y a la contaminación asociada. Por lo tanto, la acción de respuesta está prevista para atender la exposición potencial del contacto directo con escombros debajo de la superficie del vertedero y a la contaminación asociada, minimizar el potencial de erosión de los escombros del vertedero, y asegurar que el uso del terreno dentro de los límites del vertedero esté controlado. Se llevará a cabo un monitoreo de aguas subterráneas a largo plazo para determinar si puede ocurrir un escape futuro del vertedero que resulte en la contaminación del agua subterránea y que pueda necesitar remediación.

## 2.6 Desperdicios que Constituyen la Amenaza Principal

Los desperdicios que constituyen la amenaza principal son aquellos materiales considerados peligrosos o fuentes de materiales altamente tóxicos que producen una contaminación continua en los medios circundantes, que generalmente no es posible contenerla confiablemente, o que presenta un riesgo significativo a la salud humana o al ambiente si ocurriera exposición. Aunque una acción de remediación de respuesta es necesaria en SWMU 1, en base en los resultados de las evaluaciones de riesgo a la salud humana y riesgos ecológicos, así como en la evaluación de las condiciones del sitio, no hay desperdicios que constituyan una amenaza principal en SWMU 1. Objetivos de la Acción de Remediación

Los objetivos de la acción de remediación (RAOs por sus siglas en inglés) son establecidos en base al cumplimiento con los requisitos reglamentarios, estándares y reglamentos; medios contaminados; sustancias químicas de preocupación; escenarios hipotéticos de receptores y exposición potencial; y riesgos a la salud humana y riesgos ecológicos, según el caso. Los siguientes RAOs fueron desarrollados para los escombros del vertedero, la contaminación asociada, las rutas de exposición y los receptores potenciales en SWMU 1:

- Prevenir el contacto directo con los escombros en la superficie y debajo de la superficie del vertedero y con la contaminación asociada que podría potencialmente presentar un riesgo inaceptable a los receptores expuestos.
- Minimizar el potencial de erosión de los escombros del vertedero.
- Asegurar el control del uso de los terrenos (incluyendo el uso de agua subterránea) dentro de los límites del vertedero, a menos que, o hasta que se implemente una acción adicional que mitigue los riesgos inaceptables asociados con el uso sin restricción de los terrenos.

No es necesario un RAO para el agua subterránea debido a que no hay contaminación de agua subterránea que requiera remediación, y no hay evidencia de que la lixiviación sea una preocupación. Sin embargo, se llevará a cabo un monitoreo de agua subterránea a largo plazo para determinar si ocurre un escape futuro del vertedero que resulte en la contaminación de aguas subterráneas y que amerite la implementación de una remediación. Si el monitoreo a largo plazo indica la necesidad futura de remediar el agua subterránea, se revisará el ROD y se desarrollará un RAO(s) para el agua subterránea en ese momento. El plan de monitoreo a largo plazo incluirá los detalles del monitoreo del agua subterránea a largo plazo, incluyendo los tipos de resultados que podrían iniciar una remediación, modificación al plan de monitoreo a largo plazo, y las condiciones para terminar el monitoreo a largo plazo.

Puesto que el HHRA y el ERA para SWMU 1 concluyeron que no hay riesgos inaceptables por exposición a la superficie del suelo en SWMU 1, y ya que el uso existente de los terrenos como un refugio de vida silvestre permanecerá igual, no son necesarias metas de remediación específicas (niveles de limpieza). Sin embargo, se cubrirán los escombros expuestos dentro de los límites del vertedero para asegurar la prevención de contacto directo y minimizar el potencial de erosión. Además, en SWMU 1 se llevará a cabo un monitoreo de aguas subterráneas a largo plazo para determinar si puede ocurrir un escape futuro del vertedero que resulte en la contaminación del agua subterránea y que pueda necesitar remediación. Los detalles del programa de monitoreo de agua subterránea a largo plazo se presentarán en el plan de Monitoreo a Largo Plazo (LTM por sus siglas en inglés) y Operaciones de Mantenimiento (O&M por sus siglas en inglés) cuando se concluya este ROD.

## 2.7 Descripción y Análisis Comparativo de las Alternativas de Remediación

Los remedios probables son tecnologías preferidas para categorías comunes de sitios (tales como vertederos militares) y se prevé su uso en sitios donde son aplicables. El enfoque de la remediación probable tiene la ventaja de simplificar el estudio de viabilidad y acelerar la determinación del remedio final, y últimamente, la limpieza del sitio, porque aprovecha un proceso que ha sido aplicado uniforme e históricamente y ha tenido éxito en muchos sitios similares. La contención de la fuente es el remedio probable establecido por USEPA para vertederos municipales regulados bajo CERCLA, la cual también es aplicable a vertederos en sitios militares tales como SWMU 1. Los lineamientos de remediación probables para vertederos municipales y la Directriz 9355.0-67 FS de la Oficina de Desperdicios Sólidos y Respuesta a Emergencias de USEPA están disponibles en:

<http://www.epa.gov/superfund/policy/remedy/presump/clms.htm>, y

<http://www.epa.gov/fedfac/pdf/1296mem.pdf>, respectivamente.

**Las alternativas de remediación probables<sup>15</sup>** desarrolladas y evaluadas para atender los escombros del vertedero y la contaminación de suelos asociada en el SWMU 1 se detallan en el Informe RI/FS Simplificado. Al acelerar el proceso de selección de alternativas, se espera que los remedios probables aseguren una selección coherente de las acciones de remediación y reduzcan el costo y tiempo requerido para atender sitios similares. La directiva 9355.0-67 FS de USEPA establece la contención de fuentes como el remedio probable para vertederos municipales bajo CERCLA y vertederos militares similares.

### 2.7.1 Descripción de Alternativas de Remediación

Se desarrollaron y evaluaron detalladamente tres alternativas de remediación probables; éstas se resumen en la **Tabla 5** y se muestran en las **Figuras 6 y 7**. Para satisfacer los RAOs, se evaluó cada alternativa, con la excepción de la alternativa de no acción. De acuerdo con el NCP, se evaluó la alternativa de no acción como un punto de referencia para el análisis comparativo.

**TABLA 5**  
Alternativas de Remediación

Alternativa	Componentes	Detalles	Costo
<b>1. Ninguna acción</b> <i>Ninguna acción y ninguna restricción en las actividades.</i>	-N/A	-Ninguna acción  -Realizar revisiones y preparar informes por 5 años ya que los escombros y sustancias peligrosas permanecerán en el sitio en concentraciones que no permiten el uso ilimitado y una exposición sin restricciones.	<b>Valor actual del costo total: \$95,000</b>  Tasa de descuento: 2.7% Plazo estimado: 30 años
<b>2. Cubierta de Suelos Nativa Mejorada y Controles Institucionales (ICs)</b> <i>Previene el contacto directo con los escombros del vertedero y suelos contaminados asociados; minimiza el potencial de erosión. Asegura el control del uso de los terrenos.</i>	-Mejorar la cubierta de suelos existente  -Controles Institucionales (ICs)  -LTM y O&M	-Mejorar la cubierta existente de suelos mediante el recubrimiento de las áreas de desperdicios expuestos con 18 pulgadas de relleno compactado y 6 pulgadas de tierra nativa encima para promover el crecimiento de vegetación. Re-vegetar áreas de trabajo.  -Implementar barreras físicas (mensura de los límites, verjas, portones y letreros, e ICs (convenios restrictivos) para controlar uso residencial o industrial futuro, excavaciones y perforaciones sin autorización o control en el sitio, y cualquier actividad en la superficie que exponga permanentemente los desperdicios, o produzca escapes relacionados a la contaminación. Un agrimensor profesional evaluará los límites de los IC que bordean el área de desperdicios del vertedero.  -Monitoreo a Largo Plazo (LTM) y Operaciones y Mantenimiento (O&M)  -Realizar revisiones y preparar informes por 5 años ya que los escombros y sustancias peligrosas permanecerán en el sitio en concentraciones que no permiten el uso ilimitado y una exposición sin restricciones.	Gastos de capital: \$405,000  Valor Actual de Costos Futuros de Operaciones y Mantenimiento Anuales (O&M): \$853,000  <b>Valor actual del costo total: \$1,258,000</b>  Tasa de descuento: 2.7% Plazo estimado: 30 años
<b>3. Cubierta de Suelo Adicional e ICs</b> <i>Provee protección adicional contra el contacto directo con los escombros del vertedero y contaminación asociada con los suelos; minimiza el potencial de erosión. Asegura el control del uso de los terrenos.</i>	-Instalar cubierta adicional de 2 pies de espesor (41 acres)  - ICs  -LTM y O&M	Realizar revisiones y preparar informes por 5 años ya que los escombros y sustancias peligrosas permanecerán en el sitio en concentraciones que no permiten el uso ilimitado y una exposición sin restricciones.	Gastos de capital: \$5,758,000  Valor Presente de Costos Futuros, Anuales de O&M: \$853,000  <b>Valor actual del costo total: \$6,611,000</b>  Tasa de descuento: 2.7% Plazo estimado: 30 años

### 2.7.2 Análisis Comparativo de Alternativas de Remediación

Se completó un **análisis exhaustivo de cada alternativa de remediación**<sup>16</sup> con respecto a los **nueve criterios de evaluación**<sup>17</sup> que se resume abajo. La **Tabla 6** muestra una comparación de las alternativas a los criterios para apoyar la clasificación de las alternativas.

#### Criterio Umbral

**Protección Completa de la Salud Humana y el Ambiente.** Alternativa 1 (ninguna acción adicional) no cumple con RAOs. Las otras dos alternativas protegen la salud humana y el ambiente, reducen la exposición a los desperdicios y tierra mediante el control del uso de los terrenos, y el acceso a éstos, ya sea mediante la mejora de la cubierta de suelo existente o la provisión de cubierta de suelo adicional.

**Cumplimiento con Requisitos Adecuados Aplicables Pertinentes.** Todas las alternativas excepto la Alternativa 1 cumplen con los **Requisitos Adecuados Aplicables y Pertinentes (ARARs)**<sup>18</sup> (Anexo A, Tablas A-1 a A-6).

#### Criterio de Balance Primario

**Efectividad y Permanencia a Largo Plazo.** Se prevé que cada alternativa, con la excepción de la Alternativa 1, sea eficaz y permanente siempre y cuando se cumplan los RAOs. Las alternativas 2 y 3 utilizan una cubierta de suelos para minimizar el contacto y dependen de controles institucionales (ICs por sus siglas en inglés) para prevenir perturbaciones a los desperdicios y suelos del vertedero. Los ICs para ambas alternativas son adecuados y confiables porque habrá un acceso limitado y las excavaciones futuras serían controladas. Puesto que la Alternativa 3 provee una cubierta de suelo adicional de 2 pies de espesor sobre la cubierta existente de dos pies de suelo nativo, la Alternativa 3 teóricamente proveería protección adicional a largo plazo contra la erosión en comparación con la Alternativa 2. Sin embargo, la eficacia del control de la erosión para la Alternativa 2 es adecuada con inspección y mantenimiento apropiados.

FIGURA 6  
Modelo Conceptual de la Alternativa 2: Cubierta de Suelo Nativo Mejorado y Controles Institucionales

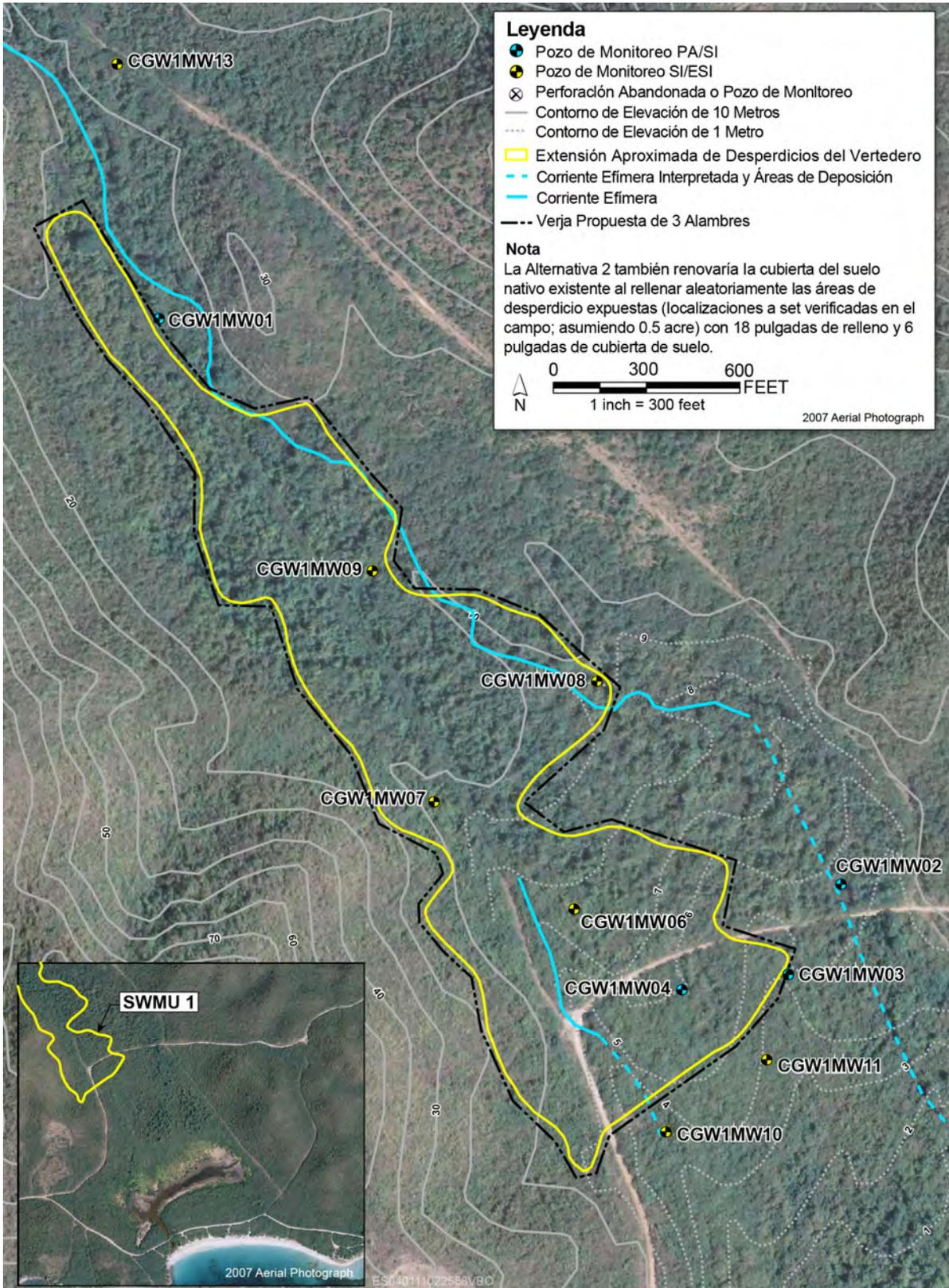
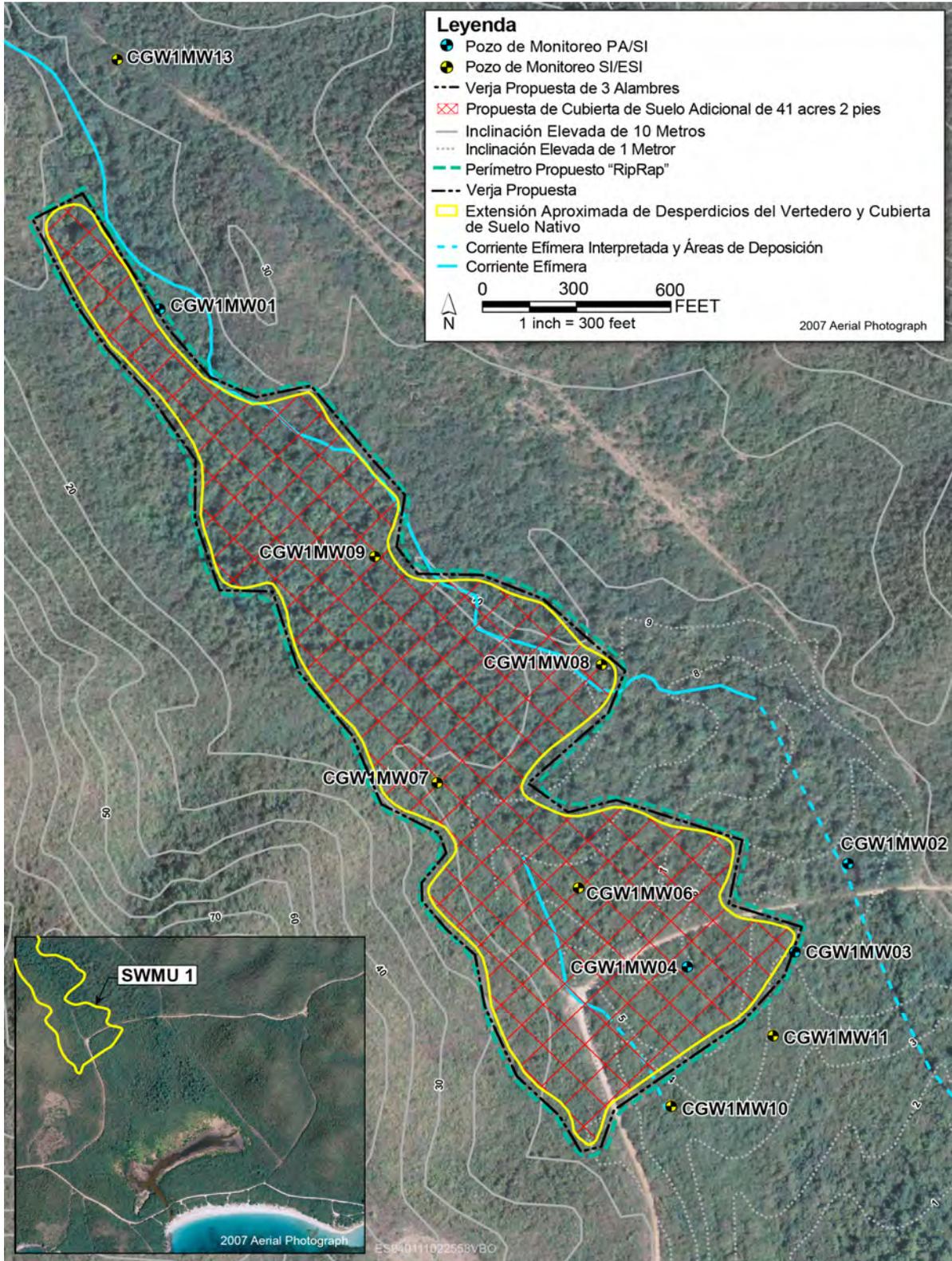


FIGURA 7  
 Modelo Conceptual de la Alternativa 3: Cubierta de Suelo Nativo Mejorado y Controles Institucionales



**TABLA 6**  
Clasificación Relativa de Alternativas de Remediación

Criterio CERCLA	Alternativas de Remediación		
	1. Ninguna acción	2. Cubierta de Suelo Mejorada	3. Cubierta de Suelo Adicional
<b>Criterio Umbral</b>			
Protección a la Salud Humana y al Ambiente	0	4	4
Cumplimiento con ARARs	0	4	4
<b>Criterio de Equilibrio</b>			
Eficacia y Permanencia a Largo Plazo	1	3	4
Reducción en Toxicidad, Movilidad o Volumen a través de tratamiento	0	0	0
Eficacia a corto plazo	4	3	1
Implementación	0	4	2
Valor Presente del Costo	4 (\$95,000)	4 (\$1,258,000)	1 (\$6,611,000)
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>16</b>

Clasificación: Los puntajes varían de 0 a 5, donde 0 es el rango menos favorable y el 5 el más favorable.

**Reducción de la Toxicidad, Movilidad o Volumen a través de Tratamiento.** Ninguna alternativa resultará en una reducción del volumen, toxicidad o movilidad por tratamiento. Como resultado, no hay ninguna diferencia entre las Alternativas 1, 2, y 3 bajo estos criterios.

**Eficacia a Corto Plazo.** Como parte de este criterio, también se llevó a cabo un análisis de sustentabilidad para considerar cada una de las tres alternativas en relación a este criterio. La sustentabilidad es un proceso ecológico que se concentra en la conservación de energía, reducción de gases de invernadero, minimización de desperdicios, y el re-uso y reciclaje de materiales. La alternativa 1 tiene la menor cantidad de impactos de construcción a corto plazo y la menor cantidad de huella ecológica ya que no se llevarán a cabo actividades de construcción para la remediación. Las otras alternativas incluirían actividades de construcción con niveles variables de impactos potenciales a trabajadores de construcción, la comunidad y el ambiente. La cantidad de impacto es proporcional a la cantidad de vegetación a ser removida, relleno y tierra nativa, y el tránsito de camiones a través de la comunidad. La Alternativa 2 tiene impactos limitados sobre el paisaje, debido al área reducida que probablemente requeriría una cubierta de suelo mejorada. De hecho, esta alternativa mejora las áreas donde hay muy poco o ningún suelo sobre los escombros del vertedero. Se estima que las actividades de construcción duren 1 mes. La Alternativa 3 tiene impactos significativos, incluyendo la remoción de la vegetación existente en el sitio sobre los 41 acres, el aumento del tránsito de camiones a través de la comunidad para transportar vegetación y relleno. La Alternativa 3 también presenta la mayor cantidad de emisiones de gas de invernaderos. Se estima que las actividades de construcción durarían 12 meses.

**Implementación.** La alternativa 1 no obtendría aprobación administrativa ya que no cumple con los RAOs. La Alternativa 3 sería la alternativa más compleja de implementar debido a una mayor escala de construcción, comparado a la Alternativa 2. En términos de viabilidad

administrativa, la Alternativa 3 implicaría más permisos de control de erosión, ya que se perturbaría un área de 41 acres.

**Costo.** La Alternativa 1 es la alternativa más eficaz en función de los costos, pero no cumple con los RAOs. La Alternativa 2 tiene un costo con **valor presente**<sup>19</sup> de \$1,258,000, el cual es sustancialmente más bajo que la Alternativa 3, y aun así cumple con los RAOs. La Alternativa 3 es la alternativa menos eficaz en función de los costos, con un costo estimado con valor presente de \$6,611,000.

### Criterio de Modificación

**Aceptación del Estado Libre Asociado.** La participación del Estado Libre Asociado ha sido continua a través del proceso CERCLA para el SWMU 1 y la JCA apoya la alternativa de remediación seleccionada.

**Aceptación de la Comunidad.** El Plan Propuesto fue presentado para comentarios públicos desde el 1 de agosto al 15 de septiembre de 2011 y fue discutido en una reunión pública el 17 de agosto de 2011. La transcripción de la reunión pública figura en el **Anexo B**. Además de las preguntas y comentarios expresados y abordados en la reunión pública, no se recibió ningún otro comentario público sobre el Plan Propuesto.

## 2.8 Remediación Seleccionada

La remediación seleccionada para el suelo del SWMU 1 es la Alternativa 2, Cubierta con Suelo Nativo Mejorada y Controles Institucionales. Esta remediación seleccionada es la alternativa preferida que fue presentada en el Plan Propuesto.

### 2.8.1 Justificación de la Remediación Seleccionada

En base a la evaluación de los datos y la información disponible actualmente, la Marina y USEPA Región 2, en consulta con PREQB, afirman que la remediación seleccionada cumple con los criterios umbral y brinda el mejor equilibrio de ventajas comparativas entre las demás alternativas con respecto a los criterios de equilibrio y modificación. La Alternativa 2 protegerá la salud humana y el ambiente bajo el uso actual y proyectado de los terrenos como refugio de vida silvestre, prohibirá el futuro uso residencial o industrial de los terrenos y asegurará de que la cubierta de suelo y los ICs sean adecuados y reciban mantenimiento para minimizar el potencial de exposición a escombros del vertedero y a la contaminación asociada.

### 2.8.2 Descripción del Remedio Seleccionado

La Alternativa 2, Cubierta de Suelo Mejorada e ICs comprende la implementación de una capa de suelo de 2 pies de espesor sobre los escombros expuestos del vertedero. El remedio seleccionado también incluye controles institucionales, monitoreo del rendimiento, y Revisiones Cada Cinco Años. Como se mencionó en la Sección 2.5, el sitio está localizado dentro de un área designada como refugio de vida silvestre donde se anticipa que el uso futuro de los terrenos permanecerá sin cambio, y donde el acceso del público está restringido. Sin embargo, si la propiedad donde se localiza el sitio se transfiriera fuera de la posesión del gobierno de EEUU, se implementarán ICs a manera de acuerdos de restricción para restringir el uso futuro residencial o industrial, excavaciones no autorizadas o sin control y perforaciones en el sitio, y cualquier actividad sobre la superficie que pudiera exponer los materiales de desecho o su contaminación asociada. El monitoreo del

rendimiento será implementado en SWMU 1 para asegurarse de que no haya contacto directo con los escombros del vertedero debajo de la superficie y con la contaminación asociada que pudiera presentar un riesgo inaceptable a receptores expuestos; asegurar que se minimice el potencial de erosión de los escombros del vertedero; asegurar que el uso de los terrenos (incluida el agua subterránea) dentro de los límites del vertedero sea controlado, a menos que, o hasta que se implemente alguna acción adicional que mitigue riesgos potencialmente inaceptables para uso de los terrenos sin restricción; y demostrar la eficacia de los controles institucionales implementados para proteger a los receptores potenciales. Se llevará a cabo un monitoreo de aguas subterráneas a largo plazo para determinar si puede ocurrir un escape futuro del vertedero que resulte en la contaminación del agua subterránea y que pueda necesitar remediación.

### 2.8.3 Resultados Previstos del Remedio Seleccionado

El resultado previsto del Remedio Seleccionado es evitar el contacto directo con los escombros bajo la superficie del vertedero y con la contaminación asociada que podría potencialmente presentar un riesgo inaceptable a los receptores expuestos. De conformidad con los RAOs, el acceso al sitio y el uso del mismo estarán restringidos en SWMU 1.

Dentro de un plazo de 90 días a partir de la firma del ROD, la Marina preparará, conforme a los reglamentos de USEPA, y presentará a USEPA, a la JCA y al USFWS para revisión y aprobación, un Plan de Trabajo para el Diseño de la Remediación, incluyendo un plan O&M que contenga las acciones de implementación de la cubierta de suelo e ICs y de mantenimiento, incluyendo inspecciones periódicas y un plan de largo plazo para el monitoreo del agua subterránea. La Marina es responsable de implementar, dar mantenimiento, inspeccionar, informar con respecto a, y hacer cumplir los ICs de conformidad con el ROD.

### 2.8.4 Determinaciones Estatutarias

Conforme al NCP, el remedio seleccionado cumple las determinaciones estatutarias siguientes.

- **Protección de la Salud Humana y el Ambiente:** el remedio seleccionado es apropiado para prevenir el contacto directo con los escombros debajo de la superficie del vertedero y con la contaminación asociada que podría potencialmente presentar un riesgo inaceptable a los receptores expuestos. Se cubrirán los escombros expuestos, se implementarán los ICs y se les dará mantenimiento; se realizará un monitoreo del rendimiento.
- **Cumplimiento de los ARARs:** el remedio seleccionado cumplirá los ARARs Federales y del Estado Libre Asociado aquí presentados (**Anexo A, Tablas A-1 a A-6**).
- **Eficacia en Función de los Costos:** el remedio seleccionado brinda el mejor valor en relación con el costo.
- **Utilización de Soluciones Permanentes y Tecnologías de Tratamiento Alternativo o Tecnologías de Recuperación de Recursos hasta donde sea prácticamente posible:** el remedio seleccionado representa la medida máxima en que las soluciones permanentes y las tecnologías de tratamiento alternativo pueden ser utilizadas de manera práctica en SWMU 1. Una cubierta de suelo mejorada y los ICs cumplirán con los RAOs.

**Preferencia de Tratamiento como un Elemento Principal:** el remedio seleccionado establece la contención de la fuente como el remedio probable, como lo establece la directriz de la USEPA para vertederos municipales CERCLA y vertederos militares similares. **Requisitos de Revisión Cada Cinco Años:** con este remedio los escombros, sustancias peligrosas y contaminantes permanecerán en el sitio a niveles por encima de lo que permitiría el uso ilimitado y la exposición sin restricciones. La Marina mantendrá los ICs y llevará a cabo una revisión estatutaria del remedio cada cinco años a partir del inicio de la acción de remediación para asegurar que el remedio continúe proveyendo protección adecuada a la salud humana y al ambiente. Si se determina que el remedio no protege la salud humana y el ambiente porque, por ejemplo, los ICs han fallado, las partes dentro del FFA y la Marina evaluarán los ICs y las acciones de remediación adicionales para implementación potencial.

## 2.9 Documentación de Cambios Significativos

El Plan Propuesto para SWMU 1 estuvo disponible para comentarios públicos el 1 de agosto de 2011 hasta el 15 de septiembre de 2011. La Marina revisó todos los comentarios presentados durante el período de comentarios públicos. Se determinó que no se necesita o es adecuado hacer cambios al remedio que originalmente se la identificó en el Plan Propuesto.

## 2.10 Participación Comunitaria

La Marina, en consulta con la USEPA y la JCA estableció un programa de relaciones comunitarias para el Programa de Restauración Ambiental de Vieques en 2001. El programa fomenta la comunicación sobre las actividades de investigación y de remediación del sitio entre las partes interesadas (Marina, USEPA, la JCA y el DOI) y el público. El programa de relaciones comunitarias formó un RAB en 2004 para exhortar la participación de la comunidad. Las reuniones del RAB se llevan a cabo cada 3 meses y están abiertas al público.

Conforme a la Sección 117(a) de CERCLA, la Marina proveyó un período de comentarios públicos entre el 1 de agosto de 2011 y el 15 de septiembre de 2011, para el Plan Propuesto para SWMU 1. Se llevó a cabo una reunión pública para presentar el Plan Propuesto el 17 de agosto de 2011, en la Hielera de Jorge, en el Barrio Martineau, Vieques, Puerto Rico. La reunión proveyó una oportunidad adicional para que el público presentara comentarios al Plan Propuesto.

El Plan Propuesto y los informes de investigación previos para la SWMU 1 estuvieron disponibles durante el período de comentarios públicos y están actualmente disponibles en el archivo del Registro Administrativo del antiguo VNTR. El archivo de Registro Administrativo está a la disposición del público mediante:

Biblioteca Electrónica  
Benítez Guzmán Street, intersección con Baldorioty de Castro Street  
Isabel Segunda  
Vieques, PR 00765  
Teléfono: (787) 741-2114

Horario:

Lunes a vienes, 8:00 a.m. - 4:00 p.m.

O en la red cibernética en:

<http://public.lantops-ir.org/sites/public/vieques/default.aspx>

### 3 Resumen de las Respuestas

El Resumen de las Respuestas es un resumen breve de los comentarios sustanciales recibidos del público durante el período de comentarios públicos y las respuestas asociadas a estos comentarios. El Resumen de las Respuestas se preparó después de finalizado el periodo de comentarios públicos y fue preparado en conformidad con las directrices del Manual Superfund para la Participación Pública (EPA, 1992).

#### 3.1 Información General

El Plan Propuesto que se presentó al público, identificó que para proteger la salud humana y el ambiente en SWMU1 amerita se lleve a cabo una acción de remediación que consiste en una cubierta de suelo nativo mejorado y controles institucionales.

#### 3.2 Proceso de Participación Comunitaria

El período de comentarios públicos para la determinación de la acción de remediación propuesta para SWMU 1 comenzó el 1 de agosto del 2011, y terminó el 15 de septiembre de 2011. Una sesión de disponibilidad pública con paneles se llevó a cabo el 17 de agosto del 2011 en “La Hielera de Jorge”, ubicada en el Km 3, hm 2, de la Carretera 200, en Vieques, Puerto Rico, para presentar la información pertinente a la determinación de la acción de remediación propuesta y para aceptar comentarios y preguntas acerca de su determinación. Aparte de discusiones informales durante sesión de disponibilidad pública no se recibieron comentarios formales o preguntas para la Marina, EPA o la JCA.

#### 3.3 Resumen del Periodo de Comentario Público

Ningún miembro de la comunidad expresó oposición a la determinación de la acción de remediación propuesta para SWMU1. Durante el periodo de comentario del público, no hubo ningún comentario o pregunta para la Marina, EPA o la JCA.



# Siglas y Referencias

## Acrónimos/Siglas

amsl	sobre el nivel medio del mar
AOC	área de preocupación
AFWTA	Área de Adiestramiento de la Flota Naval del Atlántico
ARAR	Requisitos Adecuados Aplicables o Pertinentes
bgs	bajo la superficie de la tierra
CERCLA	Ley Abarcadora de Respuesta Ambiental, Responsabilidad y Compensación de 1980
CERCLIS	Sistema Abarcador de Información de Respuesta, Responsabilidad y Compensación Ambiental
COC	constituyente de preocupación
COPC	constituyente de preocupación potencial
CSM	Modelo Conceptual del Sitio
DOI	Departamento del Interior
EBS	Estudio Ambiental de Reconocimiento Inicial
ECA	Área de Conservación del Este
eco-SSL	nivel de evaluación ecológica de suelos
EIS	Declaración de Impacto Ambiental
EMA	Área de Maniobras del Este
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.
ERA	Evaluación de Riesgo Ecológico
ERP	Programa de Restauración Ambiental
FFA	Acuerdo de Facilidades Federales
FS	Estudio de Viabilidad
ft	pies
HHRA	Evaluación de Riesgo a la Salud Humana
HI	índice de peligro
HQ	cociente de peligro
IAS	Estudio de Reconocimiento Inicial
IC	Controles Institucionales
JCA	Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico

LIA	Área de Impacto con Bala Viva
LOAEL	Niveles más Bajos de Efectos Adversos Observados
Marina	Departamento de la Marina de los EE. UU
NASD	Antiguo Destacamento de Apoyo a Municiones Navales
NAVFAC	Facilidad Naval del Comando de Ingeniería del Atlántico
NCP	Plan de Contingencia Nacional de Contaminación de Petróleo y Substancias Peligrosas
NOAEL	Niveles de Efectos Adversos no Observados
NPL	Lista de Prioridades Nacionales
O&M	Operación y Mantenimiento
PA	Evaluación Preliminar
PA/SI	Evaluación Preliminar/Inspección del Sitio
PCB	bifenilo poloclorinado
RAB	Junta de Consejo para la Restauración
RAO	objetivos de acción de remediación
RCRA	Ley de Conservación y Recuperación de Recursos
RFA	Evaluación de Facilidades RCRA
RFI	Investigación de Facilidades RCRA
RI	Investigación de Remediación
RI/FS	Investigación de Remediación/Estudio de Viabilidad
RME	exposición máxima razonable
ROD	Récord de Decisión
SARA	Ley de Enmienda al “Superfund” y Re-Autorización de 1986
SI	Inspección del Sitio
SI/ESI	Inspección del Sitio / Inspección Expandida del Sitio
SIA	Área de Impacto de Superficie
SMP	Plan de Manejo del Sitio
SSL	nivel de evaluación de suelos
SVOC	compuesto orgánico semivolátil
SWMU	Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos
TRV	valor de referencia de toxicidad
µg/L	microgramos por litro
USFWS	Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU.
VOC	compuesto orgánico volátil
VNTR	Campo de Adiestramiento Naval de Vieques

## Referencias

Ítem	Frase de referencia en ROD	Ubicación en ROD	Identificación de documento de referencia en el archivo del Registro Administrativo
Ref. 1	Resultados	Sección 2.3	CH2M HILL, 2008. <i>Informe de Evaluación Preliminar/Inspección del Sitio, 12 Sitios de Orden de Consentimiento y 8 Sitios PI/PAOC, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Junio Tablas 3-1 y 3-2.
Ref. 2	concentraciones de constituyentes inorgánicos de trasfondo	Sección 2.3	CH2M HILL, 2007. <i>Informe de Investigación de Constituyentes Inorgánicos del Suelo de Trasfondo del Este de Vieques, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Octubre. Tabla 3-11.
Ref. 3	Muestras	Sección 2.3	CH2M HILL, 2010. <i>Informe de Inspección Final del Sitio/Inspección Expandida del Sitio, 7 Sitios de Orden de Consentimiento y 16 Sitios PI/PAOC, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Agosto. Tablas 3-1 a 3-3.
Ref. 4	Datos	Sección 2.3	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Tablas 3-1 a 3-5 y Figuras 3-1 a 3-14.
Ref. 5	receptores humanos potenciales	Sección 2.6.1	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Figura 5-1.
Ref. 6	Sin riesgos inaceptables a la salud humana	Sección 2.6.1	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Secciones 5.3 y 5.4.
Ref. 7	CSM ecológico	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Sección 6.2.
Ref. 8	evaluación ecológica y puntos finales de medición	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antigo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Apéndice D, Tabla 3.

Ítem	Frase de referencia en ROD	Ubicación en ROD	Identificación de documento de referencia en el archivo del Registro Administrativo
Ref. 9	<b>sustancia química de acumulación biológica</b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Apéndice D, Tabla 4.
Ref. 10	<b>valores de referencia de toxicidad</b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Apéndice D, Tablas 15 y 16.
Ref. 11	<b>niveles de evaluación ecológica de suelos</b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Apéndice D, Tabla 10.
Ref. 12	<b>Protocolo Maestro para Evaluación de Riesgos Ecológicos para Vieques</b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2010. <i>Procedimientos, Protocolos y Planes Maestros de Operación Estándar. Vieques, Puerto Rico</i> . Final. Abril. Tabla 18. CH2M HILL. 2010. <i>Protocolo Maestro de Evaluación de Riesgos Ecológicos para el Programa de Restauración Ambiental de Vieques; Actualización 1 (Adenda)</i> . Borrador. Agosto. Tabla 18.
Ref. 13	<b>Paso 3<sup>a</sup></b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Sección 1.5.3.2 y Tabla 18.
Ref. 14	<b>COPCs ecológicos</b>	Sección 2.6.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Apéndice D, Tablas 18 y 19.
Ref. 15	<b>Alternativas de remediación posibles<sup>12</sup></b>	Sección 2.9	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Tabla 7-2.
Ref. 16	<b>análisis exhaustivo de cada alternativa de remediación</b>	Sección 2.9.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico</i> . Abril. Tabla 9-1.

Ítem	Frase de referencia en ROD	Ubicación en ROD	Identificación de documento de referencia en el archivo del Registro Administrativo
Ref. 17	<b>nueve criterios de evaluación</b>	Sección 2.9.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico.</i> Abril. Sección 9.1.
Ref. 18	<b>Requisitos Adecuados Aplicables o Pertinentes (ARARs)</b>	Sección 2.9.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico.</i> Abril. Tablas 7-1a a 7-1f.
Ref. 19	<b>valor presente del costo</b>	Sección 2.9.2	CH2M HILL, 2011. <i>Investigación de Remediación Simplificada/Estudio de Viabilidad Final, Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU) 1, Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques, Vieques, Puerto Rico.</i> Abril. Tabla 9-2.

Anexo A  
Requisitos Adecuados Aplicables o Pertinentes

**TABLA A-1**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
 Informe Expandido RI/FS para SMWU 1 (Vertedero de Camp Garcia)  
 Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
 Vieques, Puerto Rico

Medio	Requisito	Prerequisito	Citación	Alternativa	Determinación ARAR	Comentario
Suelo	Niveles de Evaluación Regionales (RSLs) de la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (EPA) o los Objetivos Anteriores de Remediación Preliminares (PRGs) de la Región 9 de EPA.	Los RSLs son conservadores, basados en criterios de riesgo para evaluar y limpiar sitios CERCLA contaminados. EPA ha desarrollado estas concentraciones basadas en riesgo para muchos compuestos asociados con sitios contaminados.	Reglamentos de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, modificados en marzo de 2010, Artículo 3.1.8	Alternativa 2 y 3	A ser considerada	Los RSLs se usan en evaluaciones de riesgo como una herramienta de discernimiento para identificar sustancias químicas de preocupación potencial (COPC) y para determinar el área que puede necesitar remediación. Las concentraciones del Sitio se comparan con los RSLs como un indicador preliminar de la presencia de un riesgo inaceptable. Los RSLs también se usan a menudo para determinar los requisitos de calidad de los materiales de relleno fuera del sitio y el suelo durante la construcción de la cobertura de suelo.
Agua Subterránea	Estándares Nacionales de Agua para Beber son estándares que se basan en la salud para los sistemas de agua públicos (niveles máximos de contaminantes (MCLs)).	Sistema Público de Agua	40 CFR Parte 141 Subpartes B&G	1,2,3	Relevante y Apropiado	Se usaron los MCLs como un criterio de comparación durante las evaluaciones de riesgo para determinar que el impacto sobre el agua del vertedero ha sido insignificante y que no es necesaria una remediación y monitoreo del agua subterránea.

**TABLA A-2**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
Informe Expandido RI/FS para SMWU 1 (Vertedero de Camp Garcia)  
Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
Vieques, Puerto Rico

Medio	Requisito	Prerequisito	Citación	Alternativa	Determinación ARAR	Comentario
Agua Superficial y Agua Subterránea	Estándares de Calidad del Agua Superficial y Agua Subterránea	Concentraciones máximas permitidas para el agua superficial, estuarinos y agua subterránea	Reglamentos de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, modificados en marzo de 2010, Artículo 3.1.8	1,2,3	A ser considerada	SMWU 1 no es un vertedero regido por permisos RCRA y no se encuentra agua superficial en el sitio. Se utilizó este ARAR para determinar que un muestreo de agua subterránea a largo plazo no es un componente de ninguna de las alternativas, ya que los datos de agua subterránea son representativos de las condiciones del agua subterránea 30 años después de su cierre, e indican que el impacto sobre el agua subterránea del vertedero es insignificante (por ejemplo., no hubieron excedencias de MCL) después de que los escombros han permanecido después de 30 a 55 años.

**TABLA A-3**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
Informe Expandido R/FS para SMWU 1 (Vertedero de Camp García)  
Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
Vieques, Puerto Rico

Ubicación	Requisito	Prerequisito	Citación	Alternativa	Determinación ARAR	Comentario
<b>Leyes de Protección de Aves Migratorias</b>						
Area de Aves Migratorias	Protege casi todas las especies nativas de aves en los Estados Unidos de una captura no regulada, la que puede incluir envenenamiento en sitios peligrosos o afectación por otros medios.	Presencia de aves migratorias	<i>Ley de Protección de Aves Migratorias</i> , 16 USC 703	2, 3	Aplicable	El sitio está localizado en la Ruta Migratoria de las Américas en el Atlántico. Si aves migratorias, sus nidos o huevos, se identifican en el sitio, las actividades no destruirán las aves, los nidos o los huevos.

**TABLA A-4**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
Informe Expandido RI/FS para SMWU 1 (Vertedero de Camp Garcia)  
*Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques*  
*Vieques, Puerto Rico*

Ubicación	Requisito	Prerequisito	Citación	Alternativa	Determinación ARAR	Comentario
No Aplican ARARs de Ubicación Específica de Puerto Rico.						

**TABLA A-5**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
Informe Expandido RI/FS para SMWU 1 (Vertedero de Camp Garcia)  
Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
Vieques, Puerto Rico

<b>Acción</b>	<b>Requisito</b>	<b>Prerequisito</b>	<b>Citación</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Determinación ARAR</b>	<b>Comentario</b>
Descarga de aguas pluviales que resultan de actividades de Construcción.	Requiere el desarrollo e implementación de mejores prácticas de gestión y medidas de control de erosión y sedimentos durante la acción de construcción.	Actividades de Construcción que molestarán más de cinco acres de terreno.	Reglamentos de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, modificados en marzo de 2010, Artículo 3.1.8	3	A ser considerada	La Alternativa 3 envuelve la cubierta de 41 acres de terreno, lo que requeriría un Plan de Prevención de Contaminación de Agua de Lluvia.

**TABLA A-6**

ARARs Federales para Sustancias Químicas Específicas  
 Informe Expandido RI/FS para SMMU 1 (Vertedero de Camp Garcia)  
 Antiguo Campo de Adiestramiento Naval de Vieques  
 Vieques, Puerto Rico

Acción	Requisito	Prerequisito	Citación	Alternativa	Determinación ARAR	Comentario
<b>Control de Erosión y Prevención de Sedimentación</b>						
Disturbios del Terreno	Se deberá preparar un Plan de Control de Erosión y Sedimentos (CES) y un Plan de Trabajo para cualquier actividad que incluya la alteración del terreno, o las condiciones del suelo que no han sido específicamente excluidas.	Disturbios sobre más de 40 metros cúbicos de suelo durante las actividades de construcción	Reglamento de Puerto Rico 5754.1230(B), (C)	2, 3	Aplicable	Las alternativas 2 y 3 causan disturbios en más de 40 metros cúbicos de suelo. Se preparará un CES y un Plan de Trabajo para esta actividad.
<b>Control de Contaminación de Aire</b>						
Producción de Polvo Fugitivo	Se deberá implementar medidas de control de polvo durante las actividades de construcción para prevenir emisiones más allá de los límites de la propiedad. Estas incluyen, pero no se limitan a, el uso de agua y u otras sustancias químicas sobre las carreteras para controlar el polvo, cobertura de los camiones de carga, y limpieza de la tierra resultante sobre los caminos pavimentados.	Actividades de construcción que causen materia particulada que pueda ser transmitida por el aire.	Reglamento de Puerto Rico 5300.404(A)(2), (4), (7); (B)	2, 3	Aplicable	Las alternativas 2 y 3 incluyen actividades que producen polvo. Se deberán implementar medidas de control de polvo.
<b>Control de Contaminación por Ruido</b>						
Actividades de Construcción	No se podrá ejecutar ninguna actividad de construcción durante la noche o de manera que se produzcan vibraciones que vayan más allá de los límites de la propiedad. Si el equipo que se use en la construcción no está fabricado de acuerdo con los estándares de EPA para un equipo nuevo fabricado, entonces éste no podrá producir ruido que sobrepase los 70 dBA.	Actividades de construcción incluyendo movimiento de tierras.	Reglamento de Puerto Rico 3418.3.1.5(A),(C);3.1.10; 3.1.13; 4.1	2, 3	Aplicable	Se considera que el sitio está en la Zona II (Comercial) para producción de ruido. Se deberá prevenir contaminación por ruido durante las actividades.