

**El Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía
Alterna y
Recuperación de Recursos de Arecibo
Declaración de Impacto Ambiental Preliminar**



Preparado para:
**El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios
Públicos Rurales**

julio 2015

RUS a preparado esta versión traducida al español de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Preliminar para facilitar repaso del documento de manera que los miembros del público estén informados de los impactos ambientales potenciales que podrían ocurrir si RUS proporciona asistencia financiera a Energy Answers Arecibo, LLC para la construcción del propuesto Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alterna y Recuperación de Recursos de Arecibo. Aunque se esté proveyendo esta versión en español para facilitar la comprensión del público sobre la acción propuesta potencial de RUS, debido a las posibles ambigüedades o confusiones que puedan ocurrir durante el proceso de traducción, la versión en inglés del DIA Preliminar representa el análisis oficial de este Proyecto.

ÍNDICE

ÍNDICE	i
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABLAS	vii
SIGLAS	ix
1.0 INTRODUCCIÓN	1-1
1.1 RESUMEN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1-2
1.2 TRASFONDO DEL PROYECTO	1-2
1.2.1 Manejo de Desperdicios Sólidos	1-2
1.2.2 Generación de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico	1-6
1.2.3 Tasas de Reciclaje para Puerto Rico	1-6
1.2.4 Capacidad para el Manejo de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico	1-6
1.2.5 Resumen sobre los Vertederos Existentes en Operación	1-7
1.2.6 Suministro de Energía	1-8
1.3 PROPÓSITO Y NECESIDAD DE LA ACCIÓN	1-9
1.3.1 Propósito y Necesidad de Energy Answers	1-9
1.3.2 Propósito y Necesidad Municipal sobre los Desperdicios Sólidos	1-10
1.3.3 La Necesidad de Energía en Puerto Rico	1-10
1.3.4 Servicios Públicos Rurales	1-11
1.4 ACCIONES DE AUTORIZACIÓN	1-12
1.5 PARTICIPACIÓN PÚBLICA	1-16
1.5.1 Proceso de Determinación del Alcance	1-17
1.5.2 Evaluación Pública y Análisis de Comentarios	1-18
1.5.3 Asuntos que fueron Considerados pero Desestimados	1-19
2.0 ACCIONES Y ALTERNATIVAS PROPUESTAS	2-1
2.1 ALTERNATIVAS QUE FUERON CONSIDERADAS PERO DESCARTADAS ..	2-1
2.1.1 Selección del Local Para el Proyecto	2-1
2.1.2 Tecnologías de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa	2-2
2.1.2.1 Gasificación	2-3
2.1.2.2 Pirólisis	2-3
2.1.2.3 Gasificación por Plasma	2-4
2.1.2.4 La Quema en Masa	2-4
2.1.2.5 Combustible Procesado de Desperdicios	2-5
2.1.2.6 Tecnología de Generación de Energía Alternativa Preferida	2-6
2.1.3 Fuentes de Agua	2-6
2.1.3.1 Agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico	2-7

2.1.3.2	Aguas subterráneas	2-7
2.1.3.3	Aguas Superficiales	2-8
2.1.3.4	Agua Salobre del Caño Tiburones	2-8
2.1.3.5	Aguas reclamadas de la Planta de Tratamiento para Aguas Residuales de Arecibo	2-9
2.2	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA.....	2-9
2.2.1	La Alternativa de No Tomar Acción	2-9
2.2.2	El Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa y Recuperación de Recursos de Arecibo	2-10
2.2.2.1	Recepción y Manejo de la Materia Prima del Combustible de Desperdicios Procesados	2-16
2.2.2.2	Producción y Almacenamiento de Combustible de Desperdicios Procesados	2-17
2.2.2.3	Combustión de Combustible de Desperdicios Procesados	2-17
2.2.2.4	Parámetros de Diseño	2-19
2.2.2.5	Sistema de Control de Emisiones	2-20
2.2.2.6	Manejo y Recuperación de Residuos de Combustión	2-21
2.2.2.7	Producción de Energía Eléctrica.....	2-22
2.2.2.8	Suministro de Agua para la Operación de Planta	2-23
2.2.2.9	Combustibles Suplementarios	2-24
2.2.2.10	Edificios Principales de la Planta	2-24
2.2.2.11	Controles de Seguridad.....	2-25
2.2.2.12	Programa de Educación	2-27
2.2.2.13	Programa de Inspección de Desperdicios Sólidos Municipales	2-27
2.2.2.14	Recolección de Desechos Domésticos Peligrosos	2-28
2.2.3	Inundaciones	2-29
2.2.4	Administración de Aguas Pluviales	2-29
2.3	Trabajos fuera del predio	2-30
2.3.1	Bombeo de Agua Salobre y Tubería de Transferencia	2-30
2.3.2	Línea de Transmisión Eléctrica y Mejoras a la Subestación Existente	2-31
2.4	Resumen de los Impactos Potenciales Asociados con el Proyecto de Energy Answers.....	2-32
3.0	MEDIOAMBIENTE ACTUAL Y EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS	3-1
3.1	SUELOS Y GEOLOGÍA	3-1
3.1.1	Ambiente Afectado	3-1
3.1.1.1	Geología y Topografía	3-1
3.1.1.2	Suelos.....	3-7
3.1.2	Análisis de los Efectos	3-9
3.1.2.1	Construcción	3-10
3.1.2.2	Operación.....	3-10

3.2	RECURSOS HÍDRICOS	3-11
3.2.1	Medio Ambiente Afectado.....	3-11
3.2.1.1	Aguas Superficiales	3-11
3.2.1.2	Aguas Subterráneas	3-19
3.2.1.3	Inundaciones	3-22
3.2.2	Análisis de Efectos.....	3-30
3.2.2.1	Construcción.....	3-33
3.2.2.2	Operación.....	3-38
3.3	CALIDAD DEL AIRE	3-41
3.3.1	Medio Ambiente Afectado.....	3-41
3.3.1.1	Marco Reglamentario	3-41
3.3.1.2	Estado de Cumplimiento.....	3-44
3.3.1.3	Cumplimiento General.....	3-44
3.3.1.4	Requerimientos de Permisos.....	3-45
3.3.1.5	Historial de Permisos	3-46
3.3.1.6	Meteorología Local.....	3-46
3.3.1.7	Datos de Monitoreo de la Calidad del Aire (2012-2014)	3-47
3.3.1.8	Cambio Climático Global	3-48
3.3.2	Análisis de Efectos.....	3-49
3.3.2.1	Construcción.....	3-50
3.3.2.2	Operación.....	3-51
3.4	RECURSOS BIOLÓGICOS.....	3-64
3.4.1	Ambiente Afectado	3-64
3.4.1.1	Vegetación, Especies Invasoras y Maleza Nocivas	3-65
3.4.1.2	Humedales y Áreas Riparias.....	3-66
3.4.1.3	Recursos de Vida Silvestre y Pescadería	3-68
3.4.1.4	Especies en Estado de Preocupación Especial.....	3-68
3.4.2	Efectos Ambientales	3-70
3.4.2.1	Construcción.....	3-73
3.4.2.2	Operación.....	3-76
3.5	RECURSOS DE LA TIERRA.....	3-77
3.5.1	Medioambiente Afectado.....	3-77
3.5.1.1	Uso de la Tierra y Zonificación	3-77
3.5.1.2	Terrenos Clasificados Formalmente	3-81
3.5.2	Análisis de los Efectos	3-82
3.5.2.1	Construcción.....	3-83
3.5.2.2	Operación.....	3-83

3.6	RECURSOS VISUALES	3-85
3.6.1	Medioambiente Afectado.....	3-85
3.6.1.1	Estética Existente Específica del Predio.....	3-86
3.6.1.2	Puntos de Vista Clave Asociados con el Proyecto	3-87
3.6.2	Análisis de los Efectos	3-90
3.7	AMBIENTE ACÚSTICO.....	3-93
3.7.1	Medioambiente Afectado.....	3-93
3.7.1.1	Trasfondo.....	3-93
3.7.1.2	Pautas federales	3-95
3.7.1.3	Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de Puerto Rico.....	3-95
3.7.1.4	Niveles Basales de Ruido	3-96
3.7.2	Análisis de los Efectos	3-98
3.7.2.1	Construcción.....	3-99
3.7.2.2	Operación.....	3-101
3.8	TRANSPORTACIÓN.....	3-104
3.8.1	Medioambiente Afectado.....	3-104
3.8.1.1	Carreteras y Tráfico	3-104
3.8.1.2	Aeropuertos.....	3-110
3.8.2	Análisis de los Efectos	3-111
3.8.2.1	Construcción	3-111
3.9	RECURSOS CULTURALES Y PROPIEDADES HISTÓRICAS	3-112
3.9.1	Definición de Recursos Culturales y Propiedades Históricas.....	3-112
3.9.2	Áreas de Efectos Potenciales	3-113
3.9.3	Panorama General Histórico y Cultural	3-114
3.9.3.1	El Contexto Prehistórico.....	3-114
3.9.3.2	Contexto Histórico.....	3-122
3.9.4	Recursos Arqueológicos	3-125
3.9.5	Estructuras Históricas	3-127
3.9.6	Análisis de Efectos.....	3-127
3.10	SALUD PÚBLICA Y SEGURIDAD	3-127
3.10.1	El Medioambiente Afectado	3-127
3.10.2	Análisis de Efectos.....	3-128
3.10.2.1	Construcción	3-128
3.10.2.2	Las Operaciones.....	3-128
3.11	FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y JUSTICIA AMBIENTAL.....	3-133

3.11.1 Ambiente Afectado	3-133
3.11.1.1 Región de Influencia.....	3-133
3.11.1.2 Población y Demografía	3-134
3.11.1.3 Ingresos.....	3-135
3.11.1.4 Fuerza Laboral y Desempleo	3-135
3.11.1.5 Empleos por Sector Industrial	3-136
3.11.1.6 Vivienda.....	3-141
3.11.1.7 Gobierno y Servicios de Emergencia	3-141
3.11.1.8 Servicios	3-142
3.11.1.9 Justicia Ambiental y Protección a la Infancia.....	3-142
3.11.2 Análisis de los Efectos	3-144
3.11.2.1 Construcción	3-144
3.11.2.2 Operación.....	3-145
4.0 OTRAS CONSIDERACIONES NECESARIAS	4-1
4.1 IMPACTOS ADVERSOS INEVITABLES	4-1
4.1.1 Calidad del Aire	4-1
4.1.2 Recursos Territoriales	4-1
4.1.3 Recursos Visuales	4-1
4.1.4 Transporte	4-2
4.2 COMPROMISO IRREVERSIBLE E IRRECUPERABLE DE RECURSOS.....	4-2
4.3 RELACIÓN ENTRE EL USO AMBIENTAL a CORTO plazo Y EL MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO.....	4-3
4.4 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS	4-4
4.4.1 Recursos Hídricos	4-5
4.4.2 Calidad del Aire	4-7
4.4.3 Recursos Visuales	4-8
4.4.4 Ambiente Acústico.....	4-9
4.4.5 Transporte	4-9
4.4.6 Recursos Socioeconómicos y Justicia Ambiental.....	4-10
5.0 LISTA DE PREPARADORES	5-1
6.0 REFERENCIAS	6-1
ANEXO A: INFORME DE ALCANCE	
ANEXO B: CONDICIONES REPRESENTATIVAS Y FOTO-SIMULACIONES	

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1.	Ubicación de la Planta Propuesta, la Tubería de Agua y la Línea de Transmisión.....	2-11
Figura 2-2.	Área Planificada de Recolección de Materia Prima para la Producción de Combustible Procesado Proveniente de Desperdicios	2-12
Figura 2-3.	Plano del Predio y Distribución de los Edificios	2-15
Figura 2-4.	Combustión de Combustible de Desperdicios Procesados en Calderas con Alimentadores Aspersores	2-19
Figura 3-1.	Sección Geológica Regional del Cinturón Cárstico del Norte.....	3-2
Figura 3-2.	Mapa Geológico Regional	3-4
Figura 3-3.	Mapa Topográfico del Terreno	3-6
Figura 3-4.	Mapa de Suelo del Predio del Proyecto	3-8
Figura 3-5.	Mapa de Tasas de Seguros de FEMA, Panel 230J.....	3-23
Figura 3-6.	Límite de Aliviadero de 100 años Propuesto y Secciones Cruzadas	3-24
Figura 3-7.	Sitio Propuesto para Modificación de la Ribera	3-25
Figura 3-8.	Área Inundada como resultado del Huracán Georges.....	3-29
Figura 3-9.	Geometría Propuesta del Área de Modificación de la Ribera.....	3-35
Figura 3-10.	Estructuras Existentes ubicadas en el Área de Incremento del Nivel de Inundación Base.....	3-38
Figura 3-11.	Ilustración Conceptual de los Flujos del Carbono entre Sistemas Paisajísticos/naturales y las Fuentes Estáticas	3-58
Figura 3-12.	Ubicaciones del Humedal Jurisdiccional dentro de la Zona de la Central	3-67
Figura 3-13.	Cubierta Terrestre Adyacente al Área del Proyecto	3-78
Figura 3-14.	Usos de la Tierra e Industrias cercanas al Proyecto.....	3-80
Figura 3-15.	Ubicaciones de los Puntos de Vista Representativos cerca del Proyecto Propuesto.....	3-88
Figura 3-16.	Ubicaciones del Receptor Sensible al Ruido	3-97
Figura 3-17.	Red de Transportación	3-106

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1.	Permisos, Reglamentos, o Consultas Requeridas por las Agencias Señaladas y las Acciones Requeridas que son Necesarias para el Proyecto.....	1-12
Tabla 2-1.	Proyección de Fuentes de Materia Prima para el Proyecto.....	2-13
Tabla 2-2.	Resumen de los Impactos Potenciales Asociados con el Propuesto Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa y Recuperación de Recursos de Arecibo.....	2-33
Tabla 3-1.	Descripción de Suelos en el Predio del Proyecto.....	3-7
Tabla 3-2.	Contexto de Suelos e Impactos Geológicos y Definiciones de Intensidad.....	3-9
Tabla 3-3.	Principales características de las Aguas Superficiales en el Valle Inferior del Río Grande de Arecibo	3-12
Tabla 3-4.	Información del Medidor del Servicio Geológico de los Estados Unidos del Río Grande de Arecibo	3-13
Tabla 3-5.	Datos sobre los Caudales Mensuales para el Río Grande de Arecibo en Central Cambalache, Puerto Rico	3-13
Tabla 3-6.	Superficie Total de Extracción de Agua de Arecibo en 2005.....	3-14
Tabla 3-7.	Precipitación Total mensual (pulgadas) para Observación Arecibo, Puerto Rico (1990–2014)	3-16
Tabla 3-8.	Unidades de Evaluación en la Cuenca del Río Grande de Arecibo	3-19
Tabla 3-9.	Extracción de Agua Subterránea para Arecibo por el Sector Público	3-21
Tabla 3-10.	Descarga Pico Calculada por el USGS para el Huracán Georges (septiembre de 1998)	3-26
Tabla 3-11.	Descargas Pico del Río Grande de Arecibo y Río Tanamá del USGS	3-27
Tabla 3-12.	Estudio de FEMA sobre Seguros contra Inundaciones Descarga Pico de 100 años en el Río Grande de Arecibo	3-27
Tabla 3-13.	Caudal Pico (Instantáneo) para el medidor del USGS 50029000, Río Grande de Arecibo en la Central Cambalache (1997–2014).....	3-28
Tabla 3-14.	Niveles de Inundación para 100 años para el Sitio del Proyecto	3-30
Tabla 3-15.	Contexto y Definiciones de la Intensidad sobre los Recursos Hídricos	3-31
Tabla 3-16.	Estructuras Fuera del Sitio Identificadas para ser Demolidas o Reubicadas	3-37
Tabla 3-17.	Estándares Nacionales de Calidad de Aire Ambiente.....	3-43
Tabla 3-18.	Datos Actuales de Monitoreo de la Calidad del Aire, 2012–2014	3-48
Tabla 3-19.	Definiciones de los Contextos y la Intensidad de los Impactos en la Calidad del Aire.....	3-49
Tabla 3-20.	Criterios de Potencial de Emisión y Contaminantes Aéreos Peligrosos.....	3-52

Tabla 3-21.	Incremento Máximo del Proyecto- Análisis Preventivo del Nivel de Impacto Significativo.....	3-54
Tabla 3-22.	Resultados del Análisis Acumulativo de la Calidad del Aire para los Contaminantes Criterio	3-56
Tabla 3-23.	Resultados de las Emisiones de Gases Invernadero	3-60
Tabla 3-24.	Especies de la Lista Federal en la Zona del Proyecto.....	3-69
Tabla 3-25.	Definiciones de Contextos e Intensidad de los Impactos sobre los Recursos Biológicos	3-70
Tabla 3-26.	Contexto de Intensidad de los Efectos de los Impactos del Uso de la Tierra	3-82
Tabla 3-27.	Contexto de Intensidad de los Efectos de los Impactos sobre los Recursos Visuales.....	3-91
Tabla 3-28.	Fuentes y Niveles de Ruido Comunes	3-94
Tabla 3-29.	Límites del Nivel de Ruido.....	3-95
Tabla 3-30.	Receptores Sensibles al Ruido	3-97
Tabla 3-31.	Niveles Sonoros Basales.....	3-98
Tabla 3-32.	Definiciones de Intensidad y Contexto de los Impactos sobre el Ambiente Acústico	3-99
Tabla 3-33.	Rangos de Nivel de Ruido de los Equipos de Construcción Habituales.....	3-100
Tabla 3-34.	Niveles de Ruido de los Equipos en Operación.....	3-101
Tabla 3-35.	Impacto por Ruido Estimado en el Horario Diurno.....	3-102
Tabla 3-36.	Impacto por Ruido Estimado en el Horario Nocturno	3-102
Tabla 3-37.	Volúmenes de Tránsito de la PR-2 que pasa por Arecibo	3-107
Tabla 3-38.	Cantidad Estimada de Vehículos Entrantes y Salientes del Proyecto.....	3-109
Tabla 3-39.	Distribución por Tipo de Vehículo	3-109
Tabla 3-40.	Población Estimada por Municipio y Proyecciones Poblacionales de Puerto Rico	3-134
Tabla 3-41.	Ingreso Promedio por Hogar Estimado, 2009–2013.....	3-135
Tabla 3-42.	Tendencias en la Fuerza Laboral y el Desempleo, 2011–2013	3-135
Tabla 3-43.	Empleo Promedio por Sector Industrial, 2009–2013.....	3-137
Tabla 3-44.	Evaluación de las Características de la Vivienda y los Hogares en el Área, 2009–2013.....	3-141
Tabla 3-45.	Condición de las Minorías, Ingresos y Datos de Pobreza de las Minorías para las Áreas Seleccionadas, 2009–2013	3-143

SIGLAS

AADT	Promedio anual de tráfico diario
APE	Área del Efecto Potencial
Proyecto WTE de Arecibo	Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa en Arecibo, Puerto Rico
BACT	La Mejor Tecnología Disponible de Control
BMP	La Mejor Práctica de Manejo
BTU	Unidad Termal Británica
°C	grados centígrados
cfs	pies cúbicos por segundo
CAA	Ley de Aire Limpio
cal. BP	años calibrados antes del presente
CEQ	Consejo de Calidad Ambiental
CFR	Código de Reglamentos Federales
CO	monóxido de carbono
CO ₂	dióxido de carbono
COPC	Contaminantes de Potencial Preocupación
COPEC	Contaminantes de Potencial Preocupación Ecológica
dB	decibel
dBA	decibel ponderado
DE/EC	Modelo eficaz/Existente Duplicado de la Condición
Itinerario dinámico	Itinerario dinámico para los proyectos de infraestructura
EBSL	Nivel de Evaluación Basado en la Ecología
EIA	Administración de la Información de Energía
EIS	Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
Energy Answers	Energy Answers Arecibo, LLC
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EQB	Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (por sus siglas en inglés)
°F	grados Fahrenheit
FEMA	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
FE/PC	Nueva Construcción Aprobada/Modelo Propuesto de Condición
FR	Registro Federal
gpd	galones por día
JCA	Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico
kV	kilovoltio
L _{eq}	nivel de ruidos continuo equivalente

LOS	nivel de servicio
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	microgramos por metro cúbico
MACT	Tecnología de Control Máximo Disponible
mgd	millón de galones por día
msl	nivel promedio del mar
MSW	Desperdicios Sólidos Municipales
MW	megavatio
NAAQS	Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental
NEPA	Ley de Política Nacional del Medioambiente
NO_x	óxidos de nitrógeno
NPDES	Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes
NRCS	Servicio de Conservación de Recursos Naturales
OGPe	Oficina de Gerencia de Permisos
$\text{P.M}_{2.5}$	materia de partículas más pequeña que o igual a 2.5 micrones
P.M_{10}	materia de partículas más pequeña que o igual a 10 micrones
PR-2	Carretera Estatal Puerto Rico-2
PRASA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)
PRDNER	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA)
PREPA	Autoridad de la Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE)
PRIDCO	Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico
PSD	Prevención de Deterioración Significativa
Plan regional de la infraestructura	Plan Regional de Infraestructura para Reciclaje y Eliminación de Desperdicios Sólidos
ROI	Región de Influencia
RSCR	Reducción Catalítica Selectiva Regeneradora
RUS	Servicios Públicos Rurales
SLERA	Evaluación de Riesgos Ecológicos
SWMA	Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico
TCDD	tetraclorodibenzo-p-dioxin
USACE	Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América
USC	Código de Reglamentos de los Estados Unidos
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
USFWS	Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
Vazquez WTP	Planta de Tratamiento de Aguas Dr. Santiago Vazquez
WTE	Conversión de Desperdicios a Energía Alterna

1.0 INTRODUCCIÓN

Energy Answers Arecibo, LLC (Energy Answers), es un desarrollador y operador privado de proyectos de conversión de desperdicios a energía alterna (WTE, por su sigla en inglés) y recuperación de recursos. Energy Answers International, la compañía matriz de Energy Answers, desarrolla instalaciones integradas para el manejo de desperdicios sólidos y la recuperación de recursos que utilizan los desperdicios sólidos municipales (MSW, por su sigla en inglés) para generar energía. Energy Answers propone la construcción y operación de un nuevo proyecto de generación de energía renovable y recuperación de recursos de 67 Megavatios (MW, por su sigla en inglés) de capacidad en el lugar donde se encontraba Global Fibers Paper Mill de Arecibo, en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Puerto Rico) (en adelante el Proyecto WTE de Arecibo o el Proyecto).

Energy Answers se ha comunicado con la Oficina de Servicios Públicos Rurales (RUS, por su sigla en inglés) del Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA, por su sigla en inglés), para indicarle su intención de obtener un préstamo o una garantía de préstamo. La RUS ha determinado que el emitir un préstamo o una garantía de préstamo constituiría una acción federal mayor y que una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el nivel apropiado de evaluación ambiental para esta acción propuesta bajo la Ley de Política Nacional del Medioambiente de 1969 (NEPA, por su sigla en inglés) (42 Código de Reglamentos de Estados Unidos [USC, por su sigla en inglés] 4321 *et seq.*).

La RUS ha preparado esta DIA de conformidad con los requisitos establecidos por la ley NEPA, los reglamentos para la implementación de la NEPA (40 Código de Reglamentos Federales [CFR, por su sigla en inglés] §1500–1508) del Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, por su sigla en inglés), las Políticas y Procedimientos Ambientales de la RUS (7 CFR §1794), la Guía de la RUS para Determinar el Alcance de Proyectos Financiados por la RUS que requieran una Declaración de Impacto Ambiental (Boletín 1794A-603 de la RUS), y otros reglamentos aplicables.

Esta DIA fue preparada para cumplir con los siguientes objetivos principales:

- Identificar las condiciones de base en el área del Proyecto WTE de Arecibo.
- Identificar y evaluar los impactos potenciales en el ambiente natural y la población humana que puedan resultar de la ejecución del Proyecto propuesto si es que la RUS decide financiarlo.
- Describir y evaluar la alternativa de no tomar acción.
- Identificar las medidas específicas de mitigación, según resulte apropiado, para minimizar los impactos ambientales.

- Facilitar la toma de decisiones de la RUS y de otras agencias federal reguladoras que sean responsables de emitir los correspondientes permisos y aprobaciones que apliquen.

Este capítulo presenta un resumen del Proyecto propuesto y describe el Proyecto WTE de Arecibo y otras acciones relacionadas (Secciones 1.1 y 1.2), el propósito y la necesidad de llevar a cabo el Proyecto (Sección 1.33), y el marco reglamentario y las acciones de autorización que sean pertinentes para el Proyecto (Sección 1.44).

1.1 RESUMEN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Energy Answers propone la construcción de un proyecto de conversión de desperdicios a energía alternativa y recuperación de recursos en el barrio Cambalache de Arecibo, Puerto Rico. El Proyecto procesaría aproximadamente 2,300 toneladas de desperdicios sólidos municipales al día, generaría aproximadamente 67 MW, que serían comprados por la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE). La localización preferida para la planta es el lugar donde se encontraba Global Fibers Paper Mill; la planta abarcaría aproximadamente 79.6 acres (32 hectáreas) de la parcela que mide un total de 90 acres. El Proyecto propuesto incluiría los siguientes componentes: el edificio de recepción y procesamiento de MSW; un edificio de almacenamiento para el combustible proveniente de desperdicios procesados; una caldera y turbina de vapor; un sistema de control de emisiones; un edificio para el procesamiento y almacenamiento de cenizas; y otras infraestructuras y edificios asociados. El Proyecto propuesto también requeriría la instalación de aproximadamente 2 millas (3.2 kilómetros) de tubería de agua sin tratar para su uso como agua de proceso y enfriamiento, y la construcción de una línea de transmisión de 115 kilovoltios (kV) de aproximadamente 0.8 millas (1.2 kilómetros) de largo para transmitir la energía a la red eléctrica de la AEE.

1.2 TRASFONDO DEL PROYECTO

Puerto Rico se enfrenta a retos para satisfacer sus necesidades de manejo de desperdicios sólidos por medio de la red existente de anticuados vertederos. La isla también enfrenta retos debido a su dependencia en la importación de combustible como fuente de energía. Las siguientes secciones resumen la situación actual y del pasado reciente en Puerto Rico con relación al manejo de desperdicios sólidos y la generación de energía, en tanto estos aspectos se relacionan con la oportunidad de construir y operar un Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa que ha sido identificada por Energy Answers.

1.2.1 Manejo de Desperdicios Sólidos

La política pública en Puerto Rico con relación al manejo de desperdicios sólidos se establece, entre otros, por la Ley Orgánica de la Autoridad de Desperdicios Sólidos (Ley No. 70 del 13 de junio de 1978, según enmiendas), la Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico (Ley No. 70 del 18 de septiembre de 1992, la Ley de Reciclaje, según

enmiendas) y por los reglamentos establecidos por la Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico (SWMA, por su sigla en inglés). Estas leyes y reglamentos están diseñados para minimizar el volumen de desperdicios sólidos generados en la isla. Según impone la Ley de Reciclaje, se establece la siguiente jerarquía de opciones para el desecho de desperdicios sólidos:

- Reducción de la fuente de origen
- Reutilización
- Reciclaje/compostaje
- Plantas WTE
- Vertedero

La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA, por su sigla en inglés), Región 2, hizo las siguientes observaciones sobre el manejo de desperdicios sólidos en Puerto Rico (EPA 2015a):

- El manejo y desecho de desperdicios sólidos en Puerto Rico ha sido un reto por mucho tiempo.
- El problema se intensifica por el limitado espacio con el que cuenta una comunidad isleña para el desecho de desperdicios y el delicado balance del ecosistema de Puerto Rico.
- Los residentes de Puerto Rico generan más desechos que la gente que vive en el continente y los niveles de reciclaje en la isla son más bajos.
- La mayoría de los desperdicios sólidos en Puerto Rico terminan en alguno de los vertederos de la isla, la mayoría de los cuales no cumplen con los requisitos, ni de Puerto Rico, ni con los requisitos Federales, que aplican a ellos.
- La solución es un plan exhaustivo e integral de manejo de desperdicios sólidos que exija una reducción en la cantidad de desperdicios sólidos generados, un aumento en los niveles de reciclaje, el uso de los desperdicios para la generación de energía, y el manejo apropiado y eficiente de todos los vertederos.

La SWMA y la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA) tienen la responsabilidad local del manejo de desperdicios sólidos en la isla. El sistema de manejo de desperdicios sólidos de Puerto Rico le presta servicios a 78 municipios que generan alrededor de 4 millones de toneladas de desperdicios residenciales, comerciales e industriales al año. Esta infraestructura incluye programas que promueven la reducción, reutilización y reciclaje de estos desperdicios en su

fuentes de origen; 9 instalaciones de recuperación de materiales, 4 plantas de compostaje, 17 estaciones de transferencia y 27¹ sistemas de vertederos sanitarios.

La SWMA tiene la tarea de establecer y ejecutar la política pública con respecto a los aspectos técnicos, administrativos y operacionales del sistema de manejo de desperdicios sólidos. Bajo su mandato, la SWMA crea regiones para el desecho obligatorio e identifica proyectos prioritarios de infraestructura. La SWMA también establece el marco operativo para los desperdicios sólidos en Puerto Rico, que incluye: (1) estaciones de transferencia, (2) plantas de recuperación de materiales reciclables, (3) plantas de compostaje y (4) plantas de recuperación de energía.

Luego de esto, en el 2003, la SWMA preparó un *Plan Estratégico para el Manejo de Desperdicios Sólidos* (PRIDCO 2010). El plan estratégico incluye áreas que no habían sido cubiertas en planes anteriores, tales como el desarrollo de mercados y la participación pública. Además de estos esfuerzos, la SWMA completó dos importantes estudios alrededor del mismo tiempo. Uno de estos, el *Estudio de Caracterización de Desperdicios Sólidos* (SWMA 2003), consistía de un análisis de las cantidades y las características del flujo de desperdicios sólidos. El segundo estudio, *Estudio de Evaluación, Diagnóstico y Recomendaciones para los Sistemas de Vertederos* (2004), que también se conoce como el Estudio de la Vida Útil de los Vertederos, provee un análisis detallado de la capacidad restante de todas las instalaciones de desecho o vertederos. Estos esfuerzos identificaron un sistema de manejo de desperdicios sólidos que enfrenta numerosos retos, entre los que se encuentran los vertederos que no cumplen con los reglamentos de la EPA y de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos.

El Gobernador de Puerto Rico emitió la Orden Ejecutiva 2007-48, aprobada el 2 de noviembre de 2007, que ordena la reducción del uso de los vertederos como el principal método para desechar y manejar los desperdicios sólidos en Puerto Rico. Como consecuencia de esta orden ejecutiva, los hallazgos de los estudios antes mencionados, y la necesidad de atender el tema del manejo de desperdicios sólidos hacia el futuro, la SWMA desarrolló un *Itinerario Dinámico para Proyectos de Infraestructura* (Itinerario Dinámico) (SWMA 2008) para implementar estrategias que traten responsablemente al desarrollo de las infraestructuras apropiadas que se necesitan para el manejo de desperdicios sólidos hasta el 2030.

En el 2011, la JCA adoptó la Resolución No. R-11-16-5, según fue enmendada por la Resolución No. R-12-8 del 4 de mayo de 2012, que ordena, entre otras cosas, el cumplimiento, por parte de todos los vertederos en Puerto Rico, dentro de un término de 36 meses, con los requisitos del Reglamento No. 5717 que fue adoptado por la JCA el 14 de noviembre de 1997, según

¹ El número de vertederos activos varía dependiendo de la fecha del documento de origen, ya que varios vertederos recibieron órdenes de cierre de parte de la EPA y la EQB; algunos de los cuales han extendido sus fechas de cierre.

enmiendas, y con el Subtítulo D de la Ley Federal de Conservación y Recuperación y las leyes y reglamentos locales aplicables, para el cierre de vertederos que no cumplan con estos. En septiembre del 2014, la JCA envió una serie de cartas a los municipios que tenían vertederos que no habían cumplido reiterando la necesidad de cerrar de estas instalaciones.

Los reglamentos estatales y federales son factores importantes en el sistema de manejo de desperdicios sólidos de Puerto Rico y son los que, en última instancia, las agencias usan para determinar cuáles son las instalaciones que continuarán operando y cuáles tendrán que cerrar. Los reglamentos que afectan a los vertederos actuales de forma más crítica son los reglamentos de la EPA bajo el Subtítulo D² (40 CFR §258) de la Ley de Conservación y Recuperación que imponen la forma en que los vertederos deberán ser construidos, operados y cerrados.

El Itinerario Dinámico incluye el desarrollo de modelos de capacidad de eliminación para los vertederos existentes proyectados a lo largo de sus expectativas de vida útil en diferentes escenarios de manejo de desperdicios sólidos. El Itinerario Dinámico propone estrategias para alcanzar un nivel de al menos 35 por ciento en las tasas de desvío, en o antes del 2016. Los escenarios contemplados en los modelos de capacidad incluyen:

- **Escenario de No Hacer Nada:** Las proyecciones de los modelos de la capacidad para la eliminación de desechos para el escenario de No Hacer Nada, en donde no se añade mayor capacidad para eliminar o procesar desechos y en donde no se logra un crecimiento en la tasa de desvío, indican que Puerto Rico agotaría su capacidad para desechar desperdicios para el 2018, lo que demuestra la urgente necesidad de tomar acción en términos de la planificación y ejecución de estrategias para el manejo de desperdicios, lo que incluye el desvío de materiales reciclables de los vertederos y proveer simultáneamente una capacidad apropiada para la eliminación de desperdicios sólidos.
- **Escenario Básico:** En este escenario, las estrategias de desvío planificadas por la SWMA logran las metas de desvío, lo que resultaría en siete vertederos activos con 17.8 años de vida útil por delante al final del periodo de planificación (2030). El escenario Básico establece los pasos que son necesarios para reducir el uso de sistemas de vertederos sanitarios como la principal alternativa para el manejo de MSW. También define las metas iniciales de aumento en las tasas de desvío e incorpora dos instalaciones WTE (una instalación de 1,560 toneladas diarias en la región del noreste operativa para el 2013 y

² El Subtítulo D de la Ley de Conservación y Recuperación se concentra en los gobiernos estatales y locales como las principales entidades de planificación, reglamentación e implementación para el manejo de desperdicios sólidos no peligrosos. La EPA ha desarrollado un criterio federal para el diseño y la operación apropiada de vertederos municipales para desperdicios sólidos y de otras instalaciones para desperdicios sólidos, y Puerto Rico ha adoptado estos criterios en sus programas para el manejo de desperdicios sólidos.

una instalación de 1,350 toneladas diarias en la región del noroeste operativa para el 2012).

- **Escenario Alternativo:** Este escenario estima que la meta del 35 por ciento de desvío se lograría en el 2030 en lugar del 2016, asume que las plantas WTE no serían desarrolladas y estima que en el 2030 solamente habrían ocho vertederos en operación con 7.5 años restantes de vida útil.

1.2.2 Generación de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico

La generación de desperdicios sólidos proyectada en el Itinerario Dinámico fue calculada en base a las proyecciones de población del 2006 publicadas por la Junta de Planificación de Puerto Rico y asume que las futuras tasas de generación permanecerían constantes. El Itinerario Dinámico usó una tasa de generación diaria de 5.6 libras (2.5 kilogramos) por persona, en base a los datos históricos de generación de desperdicios sólidos y por encima del promedio de EE. UU. de 4.4 libras (22 kilogramos) por persona por día (EPA 2015b). La SWMA ha estado siguiendo y actualizando esta información y estimó una tasa de generación diaria para el 2014 de 5.0 libras por persona en base a la generación total de desperdicios sólidos y los datos sobre la población.

1.2.3 Tasas de Reciclaje para Puerto Rico

La SWMA informó las tasas de reciclaje alcanzadas en Puerto Rico desde el 2004 hasta el 2014. De acuerdo con la SWMA, las tasas estaban basadas en el documento *Midiendo el Reciclaje: Una Guía para Gobiernos Locales y Estatales (Measuring Recycling: A Guide for State and Local Governments)* publicada por la EPA en 1997. La SWMA informó que las tasas de reciclaje han ido aumentando de forma constante desde el 6.8 por ciento en el 2004 al 14 por ciento en el 2014. Es importante recalcar que la Ley No. 70 para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico del 18 de septiembre de 1992, establece una meta de reciclaje de al menos un 35 por ciento. Por lo tanto, Puerto Rico continúa sin cumplir este objetivo.

1.2.4 Capacidad para el Manejo de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico

Como parte del Itinerario Dinámico, la SWMA evaluó los 32 sistemas de vertederos sanitarios activos en Puerto Rico al momento de la publicación para identificar sus capacidades individuales de ampliación. La evaluación usó el criterio descrito en el 40 CFR §258, Subsección B que especifica los criterios para la construcción, operación y cierre de los sistemas de vertederos sanitarios. Usando esta evaluación y basándose en la política pública que establece la reducción del uso de los sistemas de vertederos sanitarios como el método principal para el manejo y la eliminación de desperdicios sólidos en Puerto Rico, la SWMA determinó el potencial de ampliación de la capacidad de estos sistemas.

1.2.5 Resumen sobre los Vertederos Existentes en Operación

De acuerdo con la SWMA, entre el 2010 y el 2011, Puerto Rico tenía 24 vertederos en operación bajo la administración de entidades públicas y privadas (excluyendo los vertederos que se encuentran bajo órdenes de cumplimiento o de cierre de la JCA y la EPA). Existen órdenes de cierre que fueron emitidas por la EPA y localmente por la JCA, acuerdos y planes de cierre vigentes para 21 vertederos que no están en cumplimiento, pero los vertederos continúan operando debido a que, entre otras cosas, no existen alternativas viables para el manejo de desperdicios desviados que faciliten la implementación de estos cierres.

El Itinerario Dinámico proyecta el cierre de vertederos adicionales a lo largo de un periodo de 25 años, en base a un modelo de capacidad para recibir desechos que toma en cuenta la vida útil restante de los vertederos según se documentó en el *Estudio de Vida Útil*. El modelo de capacidad también estima las tasas de acumulación de desechos para cada vertedero y un escenario del potencial viable para transferir el flujo de desperdicios de los vertederos que se cierran a los vertederos restantes. De acuerdo con el Itinerario Dinámico, los vertederos restantes se dividen en dos categorías: (1) vertederos que no están en cumplimiento y que no serían ampliados por varias razones; y (2) vertederos que posiblemente cumplen con los requisitos del Subtítulo D de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos pero que no serían ampliados. En el Itinerario Dinámico, la SWMA anticipa el cierre de la mayoría de los vertederos restantes para el 2018, incluidas las instalaciones de la Región Norte, con excepción de Isabela, que sería ampliada de forma limitada.

Los 21 vertederos municipales que serán cerrados por la JCA son:

Añasco	Arroyo
Arecibo	Barranquitas
Cayey	Culebra
Florida	Guayama
Isabela	Jayuya
Juana Díaz	Juncos
Lajas	Moca
Santa Isabel (<i>Cerrado</i>)	Toa Alta
Toa Baja (<i>celdas viejas</i>)	Vega Baja (<i>celdas viejas</i>)
Vieques	Mayagüez
Yauco	Hormigueros

Los vertederos que cuentan con una certificación de cumplimiento de la JCA, son:

Cabo Rojo*	Carolina*
Fajardo*	Peñuelas (<i>vertedero nuevo</i>)
Humacao	Toa Baja (<i>celda nueva</i>)
Ponce	Salinas
Vega Baja (<i>celda nueva</i>)	

Nota: * el cumplimiento de estos vertederos con el Subtítulo D de los reglamentos de EPA no se ha confirmado

1.2.6 Suministro de Energía

De acuerdo con la AEE, en el 2013, el 55.3 por ciento de la electricidad de Puerto Rico proviene del petróleo, el 27.6 por ciento del gas natural, el 16 por ciento del carbón y el 1.1 por ciento de la energía renovable (AEE 2015). Los mayores consumidores de petróleo son los sectores de energía eléctrica y transporte. Alrededor de dos terceras partes de la capacidad de generación de electricidad proveniente del petróleo consume combustible residual No. 6³ y una tercera parte consume combustible diésel No. 2. A pesar del bajo consumo de energía de la isla en términos globales, el consumo per cápita de petróleo en Puerto Rico es de alrededor de cuatro quintos del promedio de EE.UU., principalmente debido a su dependencia en el combustible residual y el diésel para la generación de dos terceras partes de la electricidad que consume la isla. La isla ni produce ni refina petróleo, así que todos los productos del petróleo son importados. Antes de la caída en los precios del petróleo del 2014 al 2015, el alto precio a nivel mundial del petróleo mantenía el precio de la generación de energía en Puerto Rico a un nivel dos o tres veces más alto que el promedio de EE.UU. Como consecuencia del alto precio del petróleo y del bajo precio del gas natural, la AEE desarrolló planes para añadirle la capacidad de generar energía con gas natural a sus cinco mayores plantas consumidoras de petróleo. La primera en ser convertida al gas natural, en la estación Costa Sur de Guayanilla, está operando, pero las otras conversiones dependen de la construcción de terminales para la importación de gas natural licuado y una infraestructura de distribución de gas natural.

Puerto Rico ha promulgado una Norma para Cartera de Energía Renovable que le exige a la AEE que obtenga el 12 por ciento de su electricidad de fuentes renovables de energía a partir del 2015, aumentándolo hasta el 15 por ciento para el 2020, y al 20 por ciento para el 2035. Las

³ La ASTM establece los varios tipos de combustible. El combustible No. 6 es comúnmente conocido como combustible industrial o combustible industrial pesado cuando se usa para la generación de electricidad o de vapor. El aceite diesel No. 2 es también comúnmente conocido en el mercado como aceite de calefacción No. 2.

tecnologías que cumplen con este estándar incluyen la generación de energía hidroeléctrica, fotovoltaica, eólica, geotérmica, a partir de biomasa (incluidos los MSW), y la generación proveniente de la energía de los océanos y las mareas (EIA 2015a).

Para cumplir con las nuevas normas de generación de electricidad renovable, la AEE se está concentrando en proyectos de generación eólica, solar y WTE. La autoridad ha firmado acuerdos a largo plazo con desarrolladores de energía renovable por una capacidad renovable de alrededor de 1,000 MW, que podrían suplir suficiente electricidad proveniente de fuentes renovables para cumplir con la norma para desarrollar una cartera del 2015, si es que se construyen todos los proyectos. El primero de estos proyectos de energía renovable a nivel de la autoridad comenzó sus operaciones en el 2012. Una planta fotovoltaica solar de 24 MW en Guayama, administrada por la misma compañía que es dueña de la planta de carbón de Puerto Rico, y también han comenzado las operaciones en una planta fotovoltaica solar de 26 MW en Loíza. Una finca eólica de 95 MW en Santa Isabel fue la primera generadora de energía eólica en Puerto Rico y es la instalación eólica más grande del Caribe. Un proyecto eólico de 23 MW localizado en Punta de Lima, Naguabo, también comenzó sus operaciones en el 2012.

En general, a partir del 2012, Puerto Rico ha tenido 5,616 MW de capacidad de generación de energía eléctrica ya instalada (EIA 2015b). Dado que cerca del 70 por ciento de la energía de Puerto Rico proviene de combustibles derivados del petróleo, la isla se encuentra extremadamente vulnerable a las fluctuaciones del precio del petróleo. Durante el 2012, se generaron 20.026 mil millones de kilovatios-hora de los cuales 0.148 mil millones fueron de generación renovable, entre las cuales figuran la generación hidroeléctrica, geotérmica, eólica, solar, de mareas, por olas, biomasa y desperdicios.

1.3 PROPÓSITO Y NECESIDAD DE LA ACCIÓN

La siguiente sección describe el propósito y la necesidad de llevar a cabo el Proyecto. El propósito y la necesidad se describen en referencia a los factores que influyen en la necesidad de realizar el Proyecto y las acciones de las agencias involucradas en el desarrollo del Proyecto. La RUS, como agencia líder, utilizará este análisis como un factor en la toma de decisiones relacionadas con proveer asistencia financiera (p. ej., el diseño de ingeniería, la congruencia con los programas de RUS y la prestación de asistencia financiera) para el Proyecto propuesto.

1.3.1 Propósito y Necesidad de Energy Answers

La propuesta de Energy Answers atendería a una combinación de problemas ambientales y energéticos en Puerto Rico. Proveería una alternativa a la eliminación de desperdicios sólidos en los vertederos por medio de tecnologías comprobadas de combustión que producen calor y vapor para la generación de energía y diversifican las fuentes de energía de la isla. Energy Answers es un desarrollador y operador de instalaciones WTE y de recuperación de recursos que ha

propuesto el Proyecto luego de haberlo considerado una oportunidad para proveerle un servicio a Puerto Rico que sea congruente con su modelo de negocios.

1.3.2 Propósito y Necesidad Municipal sobre los Desperdicios Sólidos

El Proyecto propuesto atiende la disminución del número de vertederos certificados para desperdicios sólidos municipales e industriales proveyendo una alternativa para el uso final de los desperdicios y la recuperación de materiales reciclables. Al hacer esto, el Proyecto ayudaría a tratar las limitaciones en el manejo de desperdicios sólidos relacionados con las restricciones a largo plazo y la extensión de la vida útil de los vertederos que están certificados para permanecer abiertos. Reducir la contribución de desperdicios sólidos a los vertederos también reduciría en forma medible la cantidad de emisiones de gases de invernadero a causa de la producción de metano en los vertederos.

1.3.3 La Necesidad de Energía en Puerto Rico

La Orden Ejecutiva No. OE-2010-034, emitida el 19 de julio de 2010, por el Gobernador Luís G. Fortuño, declaró un estado de emergencia con respecto a la infraestructura para la generación de energía en Puerto Rico. La orden ejecutiva impulsó el procesamiento acelerado de la Ley No. 76 para el desarrollo de proyectos que promuevan la nueva infraestructura para la generación de energía que use fuentes alternativas a los combustibles de petróleo, fuentes de energía sostenibles y renovables, y fuentes de energía renovables y alternativas. La orden ejecutiva tuvo una vida limitada, ya que no pudo ser extendida más allá del fin del mandato del Gobernador Fortuño, el cual expiró a fines del 2012; sin embargo, logró poner en marcha acciones que atienden la necesidad de diversificar el suministro de energía con el que cuenta la isla.

Puerto Rico todavía depende de combustibles derivados del petróleo para el suministro de la mayor parte de sus necesidades energéticas. El 27 de mayo de 2014, el Gobernador Alejandro García Padilla firmó y promulgó la Ley 57, conocida como la “Ley de Transformación y Alivio Energético de Puerto Rico”, que implementa reformas que derogan y sustituyen un número de secciones de las leyes de Puerto Rico relacionadas con los recursos energéticos. La Ley 57 reconoce que Puerto Rico necesita evolucionar de su dependencia de combustibles fósiles y usar en la mayor medida posible los recursos energéticos de la isla, tales como el sol y el viento, los esfuerzos de conservación y las mejoras en la eficiencia.

La alta dependencia del petróleo también contribuye a una mayor contaminación ambiental, que, por su parte, afecta la salud y la seguridad de los puertorriqueños. El gobierno federal estableció medidas para mitigar algunos de estos riesgos a la salud por medio de normas conocidas como Las Normas de Mercurio y Tóxicos en el Aire, que obligan a Puerto Rico a transformar el sistema de generación de energía eléctrica para que cumpla con estas normas para el 2015 (Ley 57). El desarrollo del Proyecto propuesto responde a la necesidad de desarrollar una fuente de

generación que sea alternativa a los combustibles derivados del petróleo y que reduzca las emisiones causadas por los combustibles fósiles asociados al petróleo, así como las emisiones de metano, por medio del desvío de desperdicios de los vertederos.

1.3.4 Servicios Públicos Rurales

La RUS está autorizada para otorgar préstamos y garantizar préstamos para financiar la construcción de instalaciones de distribución, transmisión y generación eléctrica, además de mejorar y reemplazar los sistemas necesarios para proveer y mejorar el servicio eléctrico en áreas rurales y para administrar la demanda, los programas de conservación de energía, y los sistemas de energía renovable dentro y fuera de la red. Energy Answers le está solicitando asistencia financiera a la RUS para el Proyecto WTE de 67 MW y de recuperación de recursos que ha propuesto. La acción federal que propone la RUS es la de decidir si va a proveer la asistencia financiera para el Proyecto. Completar el proceso de la ley NEPA es uno de los requisitos, además de otras consideraciones técnicas y financieras, para procesar la solicitud presentada por Energy Answers.

La Ley de Electrificación Rural del 1936, según enmiendas (7 USC §901 et seq.), generalmente autoriza al Secretario de Agricultura a otorgar préstamos para la electrificación y las telecomunicaciones rurales, además de especificar los prestatarios elegibles, las referencias, los propósitos, términos y condiciones, y los requisitos de seguridad. Las acciones de la RUS como agencia son:

- Proveer evaluaciones de ingeniería sobre los propósitos y las necesidades, la viabilidad de la ingeniería y el costo del Proyecto.
- Asegurar que el Proyecto cumpla con los requisitos del prestatario y las prácticas sensatas de los prestadores de servicios públicos.
- Evaluar la capacidad financiera del prestatario de pagar sus potenciales obligaciones financieras con la RUS.
- Estudiar y evaluar las alternativas para mitigar y mejorar los asuntos relacionados a los desperdicios sólidos y la generación de energía eléctrica.
- Asegurar que las fuentes apropiadas de combustible y de flujo de desperdicios estén disponibles para cumplir con las necesidades del Proyecto.
- Asegurar que la ley NEPA y otros requisitos ambientales, así como las políticas y procedimientos ambientales de la RUS, se cumplan antes de tomar alguna acción federal.

1.4 ACCIONES DE AUTORIZACIÓN

La **Tabla 1-1** resume las leyes, reglamentos, permisos relacionados, aprobaciones, coordinación y otras acciones requeridas, a nivel federal, estatal y local, que serían necesarias para el Proyecto.

Tabla 1-1. Permisos, Reglamentos, o Consultas Requeridas por las Agencias Señaladas y las Acciones Requeridas que son Necesarias para el Proyecto

Agencia	Ley o Reglamento	Acción de la Agencia
RUS	NEPA	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar y aprobar la documentación de la ley NEPA. - Asegurar que todas las acciones relacionadas con el Proyecto cumplan con todas las leyes y los reglamentos federales, estatales y locales. - Decidir si se aprueba la asistencia financiera para el Proyecto. - Firmar el Expediente de la Decisión.
	Políticas y Procedimientos Ambientales de la RUS	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar a las agencias apropiadas para proveerle información a los que toman las decisiones con el fin de asegurar que las decisiones y las acciones se basen en un entendimiento de las consecuencias ambientales.
	Orden Ejecutiva 11988, <i>Administración de Tierras Inundables</i> (emitida por el Presidente de Estados Unidos)	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar, en la mayor medida posible, los impactos adversos a corto y largo plazo asociados a la ocupación y modificación de las tierras inundables.
	Orden Ejecutiva 11990, <i>Protección de Humedales</i> (emitida por el Presidente de Estados Unidos)	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que se eviten los impactos a corto y largo plazo sobre los humedales donde existan alternativas prácticas.
	Orden Ejecutiva 13112, <i>Especies Invasivas</i> (emitida por el Presidente de Estados Unidos)	<ul style="list-style-type: none"> - No autorizar, financiar ni llevar a cabo acciones que pudieran provocar o fomentar la introducción o proliferación de especies invasivas en los Estados Unidos. - Implementar todas las medidas viables y sensatas para minimizar el riesgo de los daños causados por la introducción o proliferación de especies invasivas.
USACE	Ley de Aguas Limpias, Sección 404	<ul style="list-style-type: none"> - Regular y proveer permisos para la descarga de materiales dragados o de relleno en los humedales acuáticos que se encuentran dentro de la jurisdicción de los Estados Unidos.

Agencia	Ley o Reglamento	Acción de la Agencia
	Ley de Ríos y Bahías, Sección 10	- Regular y proveer permisos para las estructuras u obras en, por encima, o que afecten de cualquier modo las aguas navegables de los Estados Unidos.
USFWS/Servicio Nacional de Pesca Marina	Ley de Especies en Peligro de Extinción, Sección 7	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar o minimizar los impactos sobre las especies amenazadas y en peligro y sobre los hábitats críticos. - Participar en consultas sobre la Sección 7. - Evaluar los estudios biológicos y proveer una opinión con relación a la biología, de ser necesario.
	Ley del Tratado de Aves Migratorias	- Evitar o minimizar los impactos sobre las aves migratorias y el hábitat.
	Ley de Protección del Águila Calva y Dorada	- De acuerdo con el programa de permisos establecido por la División del Manejo de Aves Migratorias, si las actividades requieren la remoción o reubicación de un nido de águilas, se requiere un permiso de la Oficina Regional de Permisos para Aves.
	Ley de Conservación de Pesca y Vida Silvestre	- Asegurar que las medidas de mitigación conserven la vida silvestre y sus hábitats.
	Ley de Coordinación de Pesca y Vida Silvestre	- En coordinación con el DRNA, proveer consultorías si se determina que el Proyecto propuesto afectaría los recursos del agua.
	Ley de Aguas Limpias, Sección 404	- Trabajar con la USACE y la EPA para asegurar la regulación de las descargas de materiales dragados o de relleno en los humedales acuáticos que se encuentran dentro de la jurisdicción de los Estados Unidos.
	Ley Nacional de Especies Invasivas	- Prevenir la introducción y proliferación de especies invasivas no nativas como resultado de las actividades del Proyecto.
	Ley Magnuson-Stevens para la Conservación y Administración de la Pesca	- Proveer consultoría en caso de que el Proyecto pueda afectar adversamente el Hábitat Esencial de los Peces.

Agencia	Ley o Reglamento	Acción de la Agencia
USDA-NRCS	Ley de Política de Protección de Tierras Agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y cuantificar los impactos adversos que el Proyecto pudiera tener sobre las tierras agrícolas. - Minimizar la contribución a la conversión innecesaria e irreversible de tierras agrícolas a usos no agrícolas.
Departamento del Trabajo de EE.UU.	Ley Federal de Salud y Seguridad Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que se cumplan las normas de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional durante la construcción, el mantenimiento y la operación del Proyecto propuesto.
Administración Federal Aviación	Determinación de Ausencia de Peligro para la Navegación Aérea	<ul style="list-style-type: none"> - Emitir una resolución que declare si el Proyecto representa un peligro para la navegación aérea.
EPA	CAA Sección 309	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar y comentar las DIA para acciones federales de envergadura y proveer calificaciones.
	Permiso CAA PSD	<ul style="list-style-type: none"> - Según el 40 CFR §52, asegurar que el Proyecto esté diseñado, construido y operado para cumplir con las normas nacionales de calidad de aire ambiental.
	Ley de Conservación y Recuperación de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que el tratamiento, el almacenamiento y la eliminación de desperdicios peligrosos asociados al Proyecto se realizarán de acuerdo con los reglamentos de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos.
	Ley Federal de Control de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que el Proyecto esté diseñado de manera que fomente la política nacional de promover un ambiente libre de ruidos que pudieran amenazar la salud y el bienestar.
	Ley de Aguas Limpias, Secciones 318, 402, 405	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un Permiso Nacional para Sistemas de Eliminación de Descargas de Aguas Pluviales Contaminantes en General para las actividades de construcción.
	Orden Ejecutiva 12898, <i>Acciones Federales para Asegurar la Justicia Ambiental en Poblaciones de Minorías y Personas de Bajos Ingresos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y atender los efectos desproporcionadamente altos y adversos a la salud humana o los efectos ambientales en poblaciones de minorías y personas de bajos ingresos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Determinación de Congruencia según la Ley de Administración de la Zona Costera	

Agencia	Ley o Reglamento	Acción de la Agencia
JCA, DRNA, AEE, AAA, Instituto de Cultura Puertorriqueña y la Autoridad de Carreteras		- Respalda el Proyecto.
Administración de Asuntos Energéticos de Puerto Rico		- Respalda el Proyecto.
JCA	Ley de Aguas Limpias, Sección 401	- Obtener un Certificado de Calidad de Agua.
		- Obtener un permiso para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales sin descargas hacia un cuerpo de agua.
		- Obtener un permiso para operar una fuente de emisiones atmosféricas.
		- Obtener un permiso para la operación de una instalación de manejo de desperdicios sólidos.
		- Obtener un permiso para la operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales sin descargas hacia un cuerpo de agua.
AAA		- Respalda la construcción de instalaciones para el agua y los alcantarillados.
		- Obtener un permiso de pretratamiento.
		- Respalda el uso de las instalaciones de agua y alcantarillado.
		- Obtener un permiso de uso.
DRNA		- Obtener un permiso para la construcción de una toma de agua, de ser requerido.
		- Obtener un permiso para la operación de una franquicia para la extracción (toma) de agua.
	Autorización para el Uso de la Zona Marítimo Terrestre	- Evaluación de la Zona Marítima Terrestre.
		- Obtener un permiso incidental para la extracción de materiales de los componentes de la corteza de la tierra
OGPe		- Obtener un permiso general consolidado
		- Obtener un permiso de nivelación aproximada de terrenos (despeje y arranque).

Agencia	Ley o Reglamento	Acción de la Agencia
Autoridad de Carreteras/OGPe		- Obtener un permiso de aprobación de acceso y construcción de mejoras a las carreteras.
OGPe		- Obtener un permiso de construcción para las estructuras de la instalación.
		- Obtener un permiso de construcción para el relleno/mejoras/infraestructura del local.
		- Obtener permisos para las estructuras de transmisión.
		- Obtener permisos para las pruebas hidrostáticas de los tanques.
AEE		- Respaldar la construcción de subestaciones
		- Respaldar la construcción de las estructuras de transmisión
		- Obtener la aprobación para la conexión de energía
Departamento de Bomberos		- Obtener un permiso para el almacenamiento de líquidos inflamables
		- Endorsar el permiso de uso de la OGPe
		- Obtener un Certificado de Inspección de Prevención de Incendios
Departamento de Salud		- Respaldar el permiso de uso de la OGPe
		- Obtener un permiso sanitario

Notas: CAA: Ley de Aire Limpio, DIA : Declaración de Impacto Ambiental, EPA: Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., JCA: Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico , NEPA: Ley Nacional de Política Ambiental, NRCS: Servicio de Conservación de Recursos Naturales, OGPe: Oficina de Gerencia de Permisos, AAA: Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico, DRNA: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, AEE: Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico, PSD: Prevención de la Deterioración Significativa, RUS: Oficina de Servicios Públicos Rurales, USACE: Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU., USDA: Departamento de Agricultura de los EE. UU., USFWS: Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU.

1.5 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

La NEPA exige que las agencias responsables de preparar documentos de evaluación ambiental involucren al público en la evaluación ambiental de los proyectos. Previo al desarrollo de una DIA, las agencias responsables determinan la información que debe ser evaluada en la DIA. El “alcance” es la determinación de los asuntos que necesitan ser evaluados en la evaluación ambiental para informar plenamente al público y a los que toman las decisiones sobre los

posibles impactos o alternativas potenciales que pueda tener un proyecto. Parte de esos asuntos son identificados durante el proceso de determinación del alcance del Proyecto. A través del proceso de determinación del alcance, la RUS invita a unidades del gobierno federal, estatal y local; organizaciones; y personas interesadas en el Proyecto a presentar sus comentarios sobre este y a identificar los asuntos y las preocupaciones que deben ser atendidos en la DIA. Esta sección resume el proceso de determinación del alcance y las preocupaciones presentadas que serán atendidas en la DIA.

1.5.1 Proceso de Determinación del Alcance

El 12 de abril de 2013, la RUS publicó en el *Registro Federal* [FR, por su sigla en inglés] una Notificación de su Intención de Preparar una DIA Suplementaria Final con respecto a los potenciales impactos relacionados con la propuesta presentada por Energy Answers (78 FR 21908). Según el 7 CFR §1794.74 y el 40 CFR §1502.21, RUS tenía la intención de incorporar como referencia los análisis de impacto ambiental del 2010 y la documentación preparada por la Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico (PRIDCO, por su sigla en inglés). PRIDCO fue la agencia líder en la preparación de la DIA preparada según la Ley sobre Política Pública Ambiental de Puerto Rico, Artículo 4(B) (3), (Ley No. 416, 22 de septiembre de 2004). En esta DIA se hace referencia a aquella como la PRIDCO DIA.

De acuerdo con la Notificación de Intención del 12 de abril de 2013, la DIA suplementaria final sería publicada en marzo del 2013, y el público fue invitado a expresar sus comentarios sobre la propuesta de preparar una DIA suplementaria final para informar la toma de decisiones de la RUS en su proceso de evaluación ambiental.

El 28 de noviembre de 2014, la RUS publicó una *Notificación de Cancelación de la DIA Suplementaria Final y Notificación de Estudio de Alcance Público e Intención de Preparar una Declaración de Impacto Ambiental* (79 FR 70846). A través de esta notificación, la RUS anunció que estaba Cancelando su Notificación para la DIA suplementaria final y anunció su intención de realizar un estudio de alcance público y de preparar una DIA. Se invitó al público a que enviara comentarios sobre el alcance público, la Notificación de Intención, o para participar como “consultantes” en virtud de la Sección 106 de la Ley Nacional para la Conservación Histórica. Dichos comentarios debían enviarse a la RUS antes del 29 de diciembre de 2014 o ese mismo día.

El 14 de enero de 2015, luego del cierre del periodo para presentar comentarios, la RUS publicó una *Notificación de Extensión del Periodo para Enviar Comentarios, Notificación de Reunión de Alcance Público e Intención de Preparar una Declaración de Impacto Ambiental* (80 FR 1892). A través de esa notificación, la RUS extendió el periodo para enviar comentarios por 30 días adicionales a partir de la fecha de la notificación y hasta el 13 de febrero de 2015. La notificación también anunció la convocación de una reunión de alcance público para el 28 de

enero de 2015, de 3:00 p.m. a 7:00 p.m. en el *Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Capítulo de Arecibo*, Ave. Manuel T. Guillan 1, Arecibo. La información relacionada con el Proyecto estuvo disponible en el sitio Web de la RUS⁴ y también en el *Tribunal General de Justicia*, el *Centro Judicial* y la *Casa Alcaldía del Municipio de Arecibo*. Además, las personas que se comunicaron con la RUS recibieron información sobre la fecha y el formato de la reunión propuesta de alcance público.

La reunión de alcance público se llevó a cabo en un formato de puertas abiertas y con un reportero de la corte disponible para la transcripción de comentarios verbales. La reunión le ofreció al público la oportunidad de conocer más sobre el Proyecto y presentar sus comentarios sobre los potenciales problemas ambientales asociados al Proyecto. En general, se registraron 134 participantes que firmaron la hoja de asistencia. Además, 38 miembros del público se registraron para realizar declaraciones verbales, y 34 personas presentaron sus declaraciones verbales durante la reunión y sus comentarios fueron transcritos por el reportero de la corte. En la reunión se presentaron cuarenta y seis comentarios por escrito a través de las hojas de comentarios que fueron entregadas, además de cuatro comentarios ya preparados que fueron presentados durante la reunión, incluidos los comentarios de la Asociación de Alcaldes de Puerto Rico. Además de los comentarios recibidos durante la reunión de alcance, la RUS recibió comentarios de determinación de alcance por medio de cartas escritas o correos electrónicos de parte de ciudadanos privados, agencias gubernamentales, y organizaciones no gubernamentales durante los periodos para presentar comentarios de alcance público del 2014 y el 2015.

1.5.2 Evaluación Pública y Análisis de Comentarios

El reporte del alcance se adjunta a este documento como el Apéndice A; sin embargo, las preocupaciones expresadas durante la reunión de alcance público se resumen a continuación.

- Los asistentes a la reunión estaban molestos con el proceso de evaluación y aprobación de la PRIDCO DIA del 2010 llevado a cabo por Puerto Rico y expresaron su preocupación de que el Proyecto se estaba avanzando con demasiada urgencia y sin la supervisión adecuada.
- Los participantes declararon que el permiso de emisiones al aire emitido por la EPA no protege adecuadamente la salud de la comunidad. Expresaron especial preocupación con respecto a las emisiones de plomo y la alta incidencia para el área de los casos de envenenamiento por plomo en los niños. También expresaron su preocupación por que el modelo de dispersión en el aire no era adecuado ya que no emplea los datos ni las premisas apropiadas.

⁴ Disponible en: <http://www.rd.usda.gov/publications/environmental-studies/impact-statements/arecibo-waste-energy-generation-and-resource>.

- Aquellos que comentaron expresaron una preocupación por que la evaluación del riesgo a la salud y la seguridad realizada por Energy Answers fue inadecuada, y por qué no se les haya ofrecido suficiente documentación o explicación para que la comunidad pudiera evaluar los resultados del análisis.
- Aquellos que comentaron sugirieron que el Proyecto impediría o desalentaría el reciclaje de los MSW.
- El público expresó su preocupación por que el formato de la reunión de alcance no era conducente a que las personas expresaran sus comentarios ya que estaban acostumbrados al formato de vistas públicas.
- El público expresó preocupación por las notificaciones públicas para las reuniones de alcance de la RUS y por la falta de explicaciones sobre sus propósitos.

1.5.3 Asuntos que fueron Considerados pero Desestimados

Se identificaron y discutieron asuntos y posibles preocupaciones que cubren una amplia gama de recursos naturales y humanos con relación al Proyecto, según se resumen en el Reporte de Alcance (RUS 2015). Al evaluar y considerar los comentarios recibidos y los recursos identificados, se determinó que todos los asuntos presentados deberían ser evaluados y considerados como parte del proceso de la DIA. Por lo tanto, ninguno de los asuntos y preocupaciones planteados durante el proceso de alcance quedaron excluidos de evaluaciones subsiguientes. Esta DIA contiene una evaluación exhaustiva de los asuntos planteados durante el estudio de alcance, además de otros asuntos que no fueron planteados pero son típicos en un proyecto de esta naturaleza. Sin embargo, dado que el Proyecto propuesto ocuparía un local que ya se había usado para propósitos industriales, en una propiedad rodeada por tierras agrícolas privadas o terrenos baldíos y sin recursos recreativos cercanos que pudieran potencialmente ser afectados, la DIA no evalúa los efectos potenciales que pudiera haber sobre los recursos recreativos.

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

2.0 ACCIONES Y ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Según los reglamentos de la NEPA establecidos por el CEQ, se requiere que la RUS identifique y evalúe alternativas razonables para el Proyecto, además de la alternativa de no tomar acción. Las alternativas razonables son aquellas que sean “prácticas o viables desde un punto de vista técnico y económico y que empleen el sentido común, en lugar de que sean simplemente deseables del punto de vista del solicitante” (CEQ 1981). Para determinar las alternativas razonables, se requiere que la RUS considere un número de factores que podrían incluir, pero no se limitan a, “el tamaño y alcance de la acción propuesta, el estado de la tecnología, consideraciones económicas, consideraciones legales, consideraciones socioeconómicas, disponibilidad de recursos y el marco de tiempo dentro del cual se debe satisfacer la necesidad que ha sido identificada” (40 CFR §1500–1508).

2.1 ALTERNATIVAS QUE FUERON CONSIDERADAS PERO DESCARTADAS

Varios factores que influyen en el desarrollo de este tipo de proyecto fueron considerados desde los comienzos del proceso para satisfacer el propósito y la necesidad. Los factores que fueron evaluados incluyen la localización, las tecnologías para generación WTE y las fuentes de agua para la generación de vapor y enfriamiento durante las fases operativas del Proyecto. Esta sección discute las alternativas que fueron consideradas a lo largo del proceso de planificación pero que, por varias razones, fueron descartadas. Estas alternativas, además de otras alternativas que fueron consideradas como consecuencia del propósito y la necesidad del Proyecto, se resumen a continuación.

2.1.1 Selección del Local Para el Proyecto

Como parte de su fase de planificación, Energy Answers realizó un estudio de selección de local para identificar el lugar donde se ubicaría el Proyecto propuesto (Grupo CSA 2010a). Uno de los objetivos expresos que orientan la preferencia y ubicación del local para el estudio fue el de buscar un local previamente industrial y abandonado e inactivo o físicamente alterado que fuera apropiado para ser recuperado y para el uso propuesto, evitando otras propiedades que no hayan sido alteradas. Energy Answers evaluó a 33 locales posibles como parte de su evaluación. Debido a la geografía de la isla, una parte substancial de los locales potencialmente apropiados se encontraban localizados en las confluencias de llanuras costeras y valles fluviales que se exponen frecuentemente a inundaciones. Los locales potencialmente adecuados también se encontraban relativamente lejos de las áreas desarrolladas.

Energy Answers implementó un análisis escalonado en cuatro fases, que incluyó:

- **Análisis de Exclusión:** que excluye los locales con características de ubicación que están protegidas por políticas y reglamentos de prevención desde una perspectiva ambiental y de uso de terrenos
- **Análisis de Inclusión:** que incluye los locales con características específicas, deseables y dirigidas al Proyecto que son necesarias para la viabilidad y ejecución adecuada de una instalación WTE y recuperación de recursos
- **Análisis de Idoneidad usando modelos GIS de idoneidad:** que clasifica y describe el nivel de idoneidad de los locales identificados en la fase anterior
- **Análisis Comparativo:** que compara y califica los locales más adecuados

Por medio de este enfoque escalonado, Energy Answers redujo el número de locales posibles a seis locales que cumplían con la mayoría de los criterios de inclusión luego del Análisis de Inclusión. Estos locales, de acuerdo con el Análisis de Idoneidad, todos fueron clasificados como *alta y medianamente adecuados*. El Análisis Comparativo evaluó parámetros específicos al Proyecto, tales como el objetivo filosófico, las consideraciones comunitarias y regionales, y la programación y viabilidad. Los siguientes locales recibieron las tres calificaciones más altas en el Análisis Comparativo y representan los locales más adecuados para el Proyecto propuesto:

- El Ingenio Azucarero de la Central Cambalache y el complejo de Global Fibers Paper Mill en Arecibo
- El área de la planta de Phillips Petroleum en Guayama
- La Old Paper Mill/Bottling Factory en Guaynabo

El área de la planta de Phillips Petroleum se encuentra en el lado sur de la isla, que está fuera de la región noroeste del Itinerario Dinámico de la SWMA (el área de enfoque de servicio) y ya cuenta con la mayor parte de la capacidad de generación de energía eléctrica en la isla. La Old Paper Mill/Bottling Factory en Guaynabo también se encuentra localizada fuera de la región noroeste del Itinerario Dinámico de la SWMA que está fuera el área de enfoque de servicio. El uso de cualquiera de estos locales requiere la transportación de desperdicios a través de grandes distancias desde sus fuentes de origen en la región noroeste, aumentando los costos de transporte y las emisiones asociadas y causando una mayor congestión de las carreteras a lo largo de la red de carreteras de norte a sur. Por lo tanto, Energy Answers ha identificado el local donde se encuentra el complejo del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache/Global Fibers Paper Mill como el local preferido para el Proyecto propuesto y reducido aún más su selección a la propiedad de Global Fibers Paper Mill como la propiedad preferida.

2.1.2 Tecnologías de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa

Varias tecnologías WTE son capaces de producir energía derivada de MSW, y a continuación se discuten las alternativas tecnológicas de conversión termal para los MSW. La energía termal se

refiere a la energía que utiliza el calor para generar energía ya sea como electricidad o como vapor.

2.1.2.1 Gasificación

La gasificación es un método para extraer energía de los materiales orgánicos, tales como la madera y la biomasa. Además, los combustibles fósiles y materiales derivados del petróleo como los plásticos pueden ser gasificados para generar electricidad por la conversión de materiales de carbón, tales como los combustibles orgánicos, el petróleo, el carbón o la biomasa, a monóxido de carbono (CO) e hidrógeno haciendo reaccionar la materia prima a altas temperaturas con una cantidad controlada de oxígeno y/o vapor. La mezcla resultante de gases se conoce como gas sintético o *syngas*. El *syngas* puede ser usado directamente en motores de combustión interna, para producir metanol e hidrógeno o para ser convertido en combustible sintético.

Durante el proceso, se introduce en el reactor una cantidad limitada de oxígeno o aire para oxidar algunos de los materiales orgánicos y de esta manera producir CO y energía, lo que impulsa una segunda reacción que convierte aún más materiales orgánicos en hidrógeno y dióxido de carbono (CO₂). Cuando el agua residual de los materiales orgánicos se mezcla con el CO, se produce una tercera reacción que produce gas metano y un exceso de CO₂.

La gasificación se puede considerar un híbrido entre la pirólisis y la combustión ya que emplea la oxidación de una sustancia, lo que quiere decir que el oxígeno que se añade no es suficiente para que el combustible quede completamente oxidado ni para que ocurra una combustión plena. Las temperaturas que se utilizan normalmente están por encima de los 1,200 grados Fahrenheit (°F) (650 grados Celsius [°C]). Uno de los principales productos producidos por la gasificación es una ceniza con un bajo contenido de carbón. El valor calórico del *syngas* que se obtiene de la gasificación y la pirólisis es mucho más bajo que el del gas natural. Durante la gasificación, se quema parte del combustible (material orgánico) para obtener la temperatura necesaria para calentar el material orgánico restante.

2.1.2.2 Pirólisis

La pirólisis es la degradación térmica de una sustancia en la ausencia de oxígeno. Este proceso requiere una fuente de calor externa para mantener la temperatura necesaria. Normalmente, se usan temperaturas de 570°F a 1,500°F (de 300°C a 850°C) durante la pirólisis de los materiales, tales como los MSW. El producto de la pirólisis es un residuo sólido conocido como *char*, que está compuesto de carbono y materiales no combustibles y gas sintético (*syngas*). El *syngas* es una mezcla de constituyentes inflamables tales como CO, hidrógeno, metano y compuestos orgánicos volátiles (VOCs, por su sigla en inglés). Parte de estos pueden ser condensados para producir aceites, ceras y otras sustancias. Su valor calórico es más bajo que el del gas natural. La pirólisis difiere de la combustión en que no involucra oxígeno, agua ni ningún otro reactivo en las reacciones. La diferencia con la pirólisis acuosa es que la pirólisis acuosa consiste en

colocar material orgánico descompuesto en agua o vapor sobrecalentado. La pirólisis, por otro lado, consiste en el calentamiento directo del material orgánico en un ambiente sin oxígeno para producir gases calientes que se usan para producir electricidad y calor.

2.1.2.3 Gasificación por Plasma

La gasificación por plasma es una tecnología para el tratamiento de desperdicios que utiliza energía eléctrica y altas temperaturas producidas por un gasificador eléctrico. El arco de un dispositivo llamado convertidor de plasma descompone los desperdicios produciendo principalmente gases elementales y desperdicios sólidos. La intención del proceso ha sido netamente la generación de electricidad, dependiendo de la composición de los desperdicios que se le alimentan, y la de reducir el volumen de desperdicios que se envían a los vertederos.

Esta tecnología consiste de corrientes eléctricas con voltajes relativamente altos que se pasan entre dos electrodos separados, para producir un arco eléctrico. Gases inertes son pasados a presión por el arco hacia un contenedor sellado de materiales residuales, llegando a temperaturas en la columna del arco de hasta 25,000°F (13,900°C). La temperatura a varios pies de la antorcha puede alcanzar de 5,000 a 8,000°F (2,760 a 4,427°C). A estas temperaturas, la mayoría de los desperdicios se convierten a una forma gaseosa, y las moléculas complejas son descompuestas a átomos individuales.

El reactor opera a una presión relativamente negativa, lo que significa que el sistema de alimentación es asistido por un sistema de remoción de gases, y luego por un sistema de remoción de sólidos. Dependiendo del tipo de desperdicios que le son alimentados (los plásticos tienden a tener un alto contenido de oxígeno y carbono), el gas del plasma puede ser extraído como gas sintético, el cual puede ser convertido en combustibles alternativos en etapas subsiguientes.

2.1.2.4 La Quema en Masa

La tecnología para la quema en masa quema los desperdicios municipales sin separar los reciclables de los no reciclables y sin tener que procesarlos previamente. En este tipo de combustión, los desperdicios municipales son alimentados directamente al horno y, generalmente, los artículos grandes y otros materiales potencialmente peligrosos son removidos antes de la combustión. Las plantas de quema en masa procesan de 200 a 3,000 toneladas de desperdicios sólidos municipales al día.

En operaciones de quema en masa a gran escala, los camiones de desechos suelen transportar los desperdicios a una fosa dentro de un edificio donde grúas móviles transfieren los desperdicios a una caldera. En algunas instalaciones, las llantas de vehículos, los enceres y otros desechos de mayor tamaño son separados, removidos y transportados a un vertedero. Muebles y cajas son aplastados con cargadores frontales.

Luego de que los artículos grandes son separados y aplastados, los materiales restantes son transportados a la caldera a través de una tolva de alimentación. Las calderas, que tienen diversos diseños y normalmente se construyen *in situ*, transportan los desperdicios sobre parrillas a través de la caldera para quemarlos. La parrilla se mueve constantemente debajo de los materiales a medida que alimenta los desperdicios a la caldera. El sistema sopla aire a través de la caldera para asistir en el proceso de quema.

En algunas instalaciones, los materiales más grandes se atorán en la tolva de alimentación y en la salida de las cenizas donde hay menos espacio disponible, causando una disminución en la eficiencia de la quema de desperdicios y en la energía que puede recuperarse. Por otro lado, la energía que se libera en o cerca de la parrilla, produce una temperatura lo suficientemente alta como para derretir vidrio o metal, haciendo que su futura recuperación sea difícil y cara. Además, la alta temperatura de las cenizas y los desperdicios de los materiales quemados requiere que las cenizas sean bañadas en agua, complicando aún más el proceso para recuperar los materiales valiosos.

2.1.2.5 Combustible Procesado de Desperdicios

La tecnología para el combustible procesado de desperdicios es una variación del sistema de quema en masa. Fue introducido en los Estados Unidos en la década de 1970 y se le conocía como combustible derivado de desperdicios. La idea detrás de la tecnología del combustible derivado de desperdicios era la de procesar los MSW antes de introducirlos a las calderas incineradoras. Los MSW eran frecuentemente triturados para reducir su tamaño y pasados por debajo de imanes para remover el material ferroso. Algunas tecnologías de combustible derivado de desperdicios incluían separadores de remolinos de corriente para remover aluminio, mientras que otras instalaciones de combustible derivado de desperdicios primero tienen que colocar los MSW en grandes correas de transporte donde los empleados sacaban artículos tales como el cartón corrugado, los tanques de gas propano, sogas, mangueras u otros artículos que serían problemáticos durante el proceso de trituración. La intención de producir un combustible más uniforme, es que las calderas no sean expuestas a variaciones en el calentamiento del contenido y no requeriría un diseño robusto. Comparado con las instalaciones de quema en masa, el combustible procesado de desperdicios produce un combustible más homogéneo y genera menos cenizas. Sin embargo, la instalación de combustible procesado derivado de desperdicios requiere:

- Un aumento en el costo de operación para operar las trituradoras
- Un aumento en los requisitos energéticos para las trituradoras
- Un aumento en el tiempo muerto requerido para realizar reparaciones y el mantenimiento de las trituradoras
- Un aumento en el costo para instalar las trituradoras

- Reconocer que no todos los desperdicios sólidos que llegan al local son adecuados como combustible y que las porciones no recuperables deben ser llevadas al vertedero junto con las cenizas del fondo

2.1.2.6 Tecnología de Generación de Energía Alternativa Preferida

Instalaciones tanto de quema en masa como de combustible procesado de desperdicios han estado operando a lo largo de los Estados Unidos por más de 20 años, y ambos tipos de instalaciones han demostrado ser tecnologías viables y razonables para generar electricidad a través de la combustión de los MSW. Sin embargo, luego de evaluar las alternativas tecnológicas y en base a su experiencia operando una instalación de combustible procesado derivado de desperdicios en Massachusetts.⁵ Energy Answers seleccionó la tecnología de combustible procesado derivado de desperdicios para el Proyecto de Arecibo. La propuesta de Energy Answers está basada en su experiencia en el desarrollo y la operación de la instalación de SEMASS e incluye mejoras en las tecnologías de combustibles procesados de desperdicios y en la operación de dicha instalación. El procesamiento preferido incluye la remoción de metales ferrosos del flujo de desperdicios antes de que entren a la caldera y además la remoción de metales ferrosos y no ferrosos de los flujos de cenizas, lo que aumenta aún más la cantidad de materiales recuperados y reciclados que son desviados de los vertederos. Además de la separación de metales ferrosos y no ferrosos de las cenizas del fondo, el proceso propiedad de Energy Answers también separa el material granular conocido como Boiler AggregateTM, el cual Energy Answers vendería como material de construcción si existiera un mercado para este material, y solamente hasta que los análisis de la ceniza que efectivamente se produzca demuestren que cumple con los requisitos ambientales y comerciales exigibles y su reutilización cuente con la aprobación regulatoria correspondiente.

2.1.3 Fuentes de Agua

El Proyecto propuesto necesitaría alrededor de 2.1 millones de galones de agua por día (mgd) para todos sus procesos. Esta demanda incluye alrededor de 100,000 gpd de agua potable para uso doméstico y como agua de reemplazo para las calderas y alrededor de 2.0 mgd de agua no potable para las necesidades de enfriamiento y para los procesos. Energy Answers ha presentado un análisis de viabilidad de las fuentes de agua que posiblemente estén disponibles y que son necesarias para los procesos de enfriamiento del Proyecto. Considerando la ubicación del Proyecto y los requisitos de la calidad del agua para el proceso de enfriamiento, se identificaron y analizaron las siguientes fuentes de agua:

- Agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA)

⁵ Energy Answers International actualmente es dueña y opera la instalación de SEMASS WTE en el sureste de Massachusetts. La instalación propuesta para Arecibo sería una versión más actualizada que las tecnologías usadas en la planta de SEMASS.

- Aguas subterráneas
- Aguas superficiales
- Aguas salobres del Caño Tiburones descargadas al Océano Atlántico a través de la Estación de Bombas El Vigía del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA).
- Aguas reclamadas de la Planta de Tratamiento para Aguas Residuales de Arecibo

2.1.3.1 Agua de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico

El local del Proyecto está ubicado dentro del área de servicio de la Estación Miraflores y el Superacueducto de la AAA, que se alimenta de la Planta de Tratamiento de Agua Dr. Santiago Vázquez (Vázquez WTP, por su sigla en inglés) y de tres pozos. Los tanques de almacenamiento de aguas tratadas de Arecibo distribuyen el agua desde la planta al área de servicio. El agua sería suministrada del sistema de distribución de la AAA conectando una nueva línea desde el local del Proyecto hasta la actual línea de 36 pulgadas en la intersección de la Avenida Domingo Ruiz con la Carretera PR-22.

El *Plan de Aguas de Puerto Rico* del DRNA estima que la AAA actualmente suministra una demanda promedio diaria de 5.76 mgd de agua dentro del área de servicios de la Estación Miraflores y el Superacueducto. Se anticipa que la capacidad de desempeño de la Vázquez WTP aumente la producción de los tanques de almacenamiento de aguas tratadas de Arecibo para producir un excedente de alrededor de 0.40 mgd de agua en el 2010, que suplirían los requisitos de agua potable para el Proyecto. Sin embargo, este aumento no será suficiente para satisfacer la demanda adicional de 2.0 mgd de agua para enfriamiento y de los procesos. Por esas razones, no se continuó evaluando el agua que provee AAA.

2.1.3.2 Aguas subterráneas

Los consultores de Energy Answers prepararon un reporte de pruebas de bombeo para la perforación de un pozo de 240 pies dentro del local. La calidad del agua subterránea también fue monitoreada en el estudio (PRIDCO 2010). El reporte concluye que, en base a las pruebas iniciales, el pozo podría producir un rendimiento de al menos 1.0 mgd de agua sin causar una reducción significativa al acuífero subyacente. Las pruebas iniciales no descartaron que niveles más altos de extracción no sean igual de viables. El análisis de la calidad muestra valores del total de sólidos disueltos por encima de los 15,000 miligramos por litro, indicando la presencia de aguas salobres en el acuífero. Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas de bombeo, no queda claro que esta fuente pueda producir los 2.0 mgd de agua necesarios para el enfriamiento y los procesos. Por esta razón, no se continuó evaluando el agua subterránea como la fuente primaria de agua para el enfriamiento y los procesos del Proyecto. Habría que realizar más estudios para confirmar la disponibilidad de los 2.0 mgd de agua requeridos, previo al uso del agua subterránea como respaldo o fuente alternativa para el agua de enfriamiento.

2.1.3.3 Aguas Superficiales

Energy Answers evaluó la viabilidad de la extracción de aguas superficiales del Río Grande de Arecibo, que se encuentra ubicado al oeste del local. Global Fibers Paper Mill, una antigua fábrica de papel que se encontraba en el lugar, usaba las aguas superficiales del río para sus necesidades de proceso. La fábrica de papel cerró sus operaciones en 1996; su permiso para el uso del agua del DRNA ha expirado y la estructura de toma de agua del río se encuentra abandonada. El agua superficial del Río Grande de Arecibo se está desviando actualmente río arriba para ser tratada y usada por el municipio. Energy Answers reporta que de los 102 mgd de agua que podría estar disponible en el sistema del río, 100 mgd están dedicados a la Vázquez WTP. En consecuencia, difícilmente se podría permitir la extracción del agua para los propósitos del Proyecto dadas las necesidades ecológicas del sistema del río. Por esta razón, el agua superficial no se continuó evaluando.

2.1.3.4 Agua Salobre del Caño Tiburones

Esta alternativa involucra la obtención del agua del estuario del Caño Tiburones. El Caño Tiburones se extiende hacia el este desde el Río Grande de Arecibo hasta el Río Grande de Manatí como frontera oeste y cubre aproximadamente 7,000 acres (2,832 hectáreas). En 1998, el gobierno de Puerto Rico designó 3,428 acres (1,387 hectáreas) del Caño Tiburones como reserva natural para proteger los humedales más grandes de la isla y a sus especies de flora y fauna.

La estación de Bombas de El Vigía fue construida en 1949 para proveer drenaje y controlar los niveles de agua en el Caño Tiburones. El DRNA opera un sistema de bombas de aguas salobres que contribuye a el mantenimiento del Caño Tiburones manejando la intrusión de aguas saladas a los humedales. Como parte de este sistema de bombas, el DRNA actualmente descarga aproximadamente 100 mgd en excedente de aguas salobres hacia el Océano Atlántico a través de la Estación de Bombas de El Vigía. El sistema de bombas incluye la estación de bombas localizada en sector El Vigía y el canal de descargas que termina en un área adyacente al Club Náutico de Arecibo. Actualmente hay dos bombas de 1,500 caballos de fuerza operando en la estación, cada una con la capacidad para bombear 80,000 galones por minuto. Estas bombas son operadas con dos generadores de energía eléctrica. Además, la Estación de Bombeo de El Vigía descarga agua salobre dos veces al día durante las mareas bajas por medio del flujo de gravedad.

Según esta alternativa, aproximadamente 2.1 mgd (es decir, 1,460 galones por minuto) de agua salobre serían bombeados a través de una línea a presión de 14 pulgadas en diámetro y de 2 millas (3,200 metros) de largo hasta la planta (vea la **Figura 2-1**). Este volumen representa aproximadamente el 2 por ciento de la descarga diaria del DRNA de aguas salobres al océano. El bombeo propuesto por Energy Answers solamente aplicaría al excedente de aguas salobres que el DRNA descarga diariamente hacia el canal de desagüe. Esta alternativa usaría las aguas salobres residuales, por lo tanto minimizando el uso de agua potable para las operaciones de la instalación.

2.1.3.5 Aguas reclamadas de la Planta de Tratamiento para Aguas Residuales de Arecibo

Esta alternativa consiste en volver a usar el agua de las descargas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Arecibo. Las necesidades de enfriamiento y de proceso del Proyecto requerirían alrededor de 2.0 mgd de agua cuya calidad debe ser igual o mejor que el efluente típico de una planta secundaria de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto, los datos de descargas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Arecibo fueron evaluados y analizados para verificar que esta instalación consistentemente descargue la cantidad de agua requerida para las necesidades de enfriamiento y proceso. Para cumplir con los estándares de la calidad de agua que requiere el Proyecto, sería necesario un tratamiento adicional para remover los nutrientes (tales como el fósforo) para evitar problemas tales como el desarrollo biológico y la corrosión en las torres de enfriamiento. El desarrollo de esta alternativa requiere una tecnología secundaria de tratamiento, una nueva estación de bombas en la planta de tratamiento de aguas residuales y una tubería de 3.35 millas (5.4 kilómetros) de largo. Aunque esta alternativa reduciría la cantidad del efluente que se descargue hacia el Océano Atlántico, los costos de construcción asociados a la planta secundaria de tratamiento y la tubería resultaron ser más altos que la alternativa propuesta. Por esta razón, no se continuó evaluando el agua residual reclamada.

2.2 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

La NEPA requiere que una DIA considere todas las alternativas a la acción propuesta y que se evalúen completamente todas las alternativas razonables. Además, la DIA debe también considerar la alternativa de no tomar acción. Dos alternativas son analizadas detalladamente en esta DIA: la propuesta de Energy Answers de construir el Proyecto WTE y de Recuperación de Recursos de Arecibo y la alternativa de no tomar acción.

2.2.1 La Alternativa de No Tomar Acción

Con la alternativa de no tomar acción, la RUS no proveería la asistencia financiera a Energy Answers para construir el Proyecto. Para los propósitos de este análisis en virtud de la ley NEPA, la RUS asume que con la alternativa de no tomar acción, no se construiría el Proyecto. El medioambiente que existe dentro del área del Proyecto permanecería igual, y ningún terreno se utilizaría para una instalación WTE, sus instalaciones de apoyo, las líneas de transmisión, o la tubería de agua. Los residentes de Puerto Rico continuarían teniendo problemas para el manejo y la eliminación final de desperdicios sólidos. Además, la generación eléctrica continuaría dependiendo de recursos importados provenientes del petróleo y el carbón. La alternativa de no tomar acción no cumple con el propósito y la necesidad del Proyecto que fueron identificados.

2.2.2 El Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa y Recuperación de Recursos de Arecibo

Esta sección describe el Proyecto WTE y de Recuperación de Recursos de Arecibo, además de la ubicación propuesta, las áreas de servicio, los componentes principales, el programa preliminar de construcción, los controles de seguridad para la planta, el diseño para inundaciones, los planes de contingencia para eventos de emergencia y las obras que serán realizadas fuera del local que son necesarias para: (1) suministrar agua salobre para la torre de enfriamiento y la generación de vapor en las calderas, y (2) la conexión de la electricidad producida en la planta para la red de distribución eléctrica de la AEE.

La planta se ubicaría en un local de aproximadamente 78.9 acres (82 *cuerdas*⁶) de área, que antes ocupaba Global Fibers Paper Mill. El local se encuentra ubicado en el Km. 73.1 de la Carretera Estatal PR-2 (PR-2) en el barrio de Cambalache en Arecibo. **La Figura 2-1** muestra el local y las tierras adyacentes en una fotografía aérea. La actividad industrial comenzó en el local para fines de la década de 1950 y terminó a mediados de la década de 1990.

El local colinda por el norte con 68.9 acres (71 *cuerdas*) de terreno pertenecientes a la *Finca Santa Bárbara*, propiedad de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico, y, en parte, se dedica al cultivo de heno; por el sur, con 14.6 acres (15 *cuerdas*) de terreno vacante de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico y con el local del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache; por el oeste por el *Río Grande de Arecibo*; y por el este, con la PR-2.

Las estructuras existentes al lado este del local propuesto para el Proyecto son estructuras de acero, varias de las cuales han sido abandonadas. La topografía existente es esencialmente plana y varía en su elevación desde 3.3 a 24.6 pies (1.0 a 7.5 metros) sobre el nivel promedio del mar (msl, por su sigla en inglés). Cinco estanques de percolación, que eran parte de la infraestructura que antes se usaba para almacenar aguas pluviales y de proceso en el local para las operaciones de la fábrica de papel, están ubicados en los lados al oeste noroeste y sureste del local. Canales artificiales que corren a lo largo de la propiedad también fueron creados como parte del sistema de drenaje de aguas pluviales y de proceso. Estos canales artificiales se conectan a otro canal que corren a lo largo de la frontera norte y salen del local para descargarse en el Río Grande de Arecibo. Actualmente, los canales y estanques no están en uso.

⁶ En Puerto Rico, una *cuerda* es la unidad tradicional para medir áreas del terreno, equivalente a casi 3,930 metros cuadrados o 0.97 acres.



Figura 2-1. Ubicación de la Planta Propuesta, la Tubería de Agua y la Línea de Transmisión

El Barrio Cambalache —el lugar donde se encuentra el local— está ubicado dentro del valle aluvial del *Río Grande de Arecibo* en el que coexisten el uso agrícola, las actividades industriales y algunas pequeñas comunidades aisladas. En el pasado, el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache dominaba el uso de las tierras en el área. A principios de la década de 1980, el 55 por ciento del terreno estaba dedicado al cultivo de la caña de azúcar, el 30 por ciento aproximadamente, al cultivo de arroz, y el 15 por ciento eran pastizales para la crianza de ganado. El uso principal de los terrenos siempre ha permanecido dentro del ámbito agrícola (principalmente para la producción de heno), a pesar de que el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache cerró sus operaciones a principios de la década de 1980.

El Proyecto usaría desperdicios sólidos como materia prima para la producción de energía. Debido a su ubicación, la planta recibiría MSW de los municipios que ocupan el lado norte central y noreste de la isla, además de la región montañosa (vea la **Figura 2-2**).



Figura 2-2. Área Planificada de Recolección de Materia Prima para la Producción de Combustible Procesado Proveniente de Desperdicios

La **Tabla 2-1** resume la generación estimada de desperdicios para el área geográfica que se describe arriba. Cabe señalar que aun cuando la región alcance su meta de reciclaje del 35 por ciento, una gran cantidad de desperdicios aún tendrían que ser manejados de forma segura y ambientalmente responsable. Estas proyecciones no consideran la cantidad de desperdicios que

podiera estar disponible como resultado del futuro cierre de los vertederos, los compromisos con municipios que se encuentren fuera del área geográfica indicada, o contratos con transportistas privados que podrían tener la posibilidad de usar el Proyecto para eliminar sus desperdicios. Energy Answers ha firmado un acuerdo con la Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico (SWMA o localmente conocida como la Autoridad de Desperdicios Sólidos o ADS) para la entrega de desperdicios municipales de la región antes descrita con el fin de asegurar el volumen de desperdicios que se necesita para producir 2,100 toneladas al día de combustible procesado de desperdicios, que es lo que se necesita para que el Proyecto propuesto opere a su capacidad de generación.

Tabla 2-1. Proyección de Fuentes de Materia Prima para el Proyecto

Año	Proyecciones de Población ^a	Proyección de Generación de Desperdicios Sólidos (toneladas/año) ^b	Proyección de Generación de Desperdicios Sólidos (toneladas/día)	% Reciclaje	Cantidad de Desperdicios Luego del Reciclaje (toneladas/día) ^c
2012	1,579,234	1,602,449	3,480 ^c	14.7 ^c	2,985
2020	1,604,217	1,627,799	4,460 ^b	35 ^b	2,899
2025	1,620,905	1,644,732	4,506 ^b	35 ^b	2,929

^a Proyecciones de población de la Junta de Planificación de Puerto Rico a Partir del 22 de agosto de 2006

^b SWMA (2008)

^c SWMA (2015)

La **Figura 2-3** muestra la distribución esquemática de la planta y otros edificios en la propiedad. El Proyecto tendría los siguientes componentes principales:

- Recepción y almacenamiento de desperdicios sólidos municipales (MSW, por su sigla en inglés)
- Procesamiento y almacenaje de combustible de desperdicios procesados
- Combustión de combustible de desperdicios procesados en calderas con alimentadores aspersores
- Sistema de control de emisiones permitidas por la EPA, sistema de monitoreo y radicación de informes periódicos
- Manejo y recuperación de residuos de combustión
- Producción de energía alternativa y renovable (electricidad y vapor)
- Uso de aguas para operaciones (enfriamiento, proceso y calderas)
- Capacidad para manejar combustibles alternos

- Rehabilitación de un predio industrial y construcción de edificios
- Sistemas de control automático de procesos

Una vez producido, el combustible de desperdicios procesados alimentaría a una de dos líneas de proceso idénticas, cada una de ellas con una capacidad de 1,050 toneladas diarias. El proceso utilizaría la siguiente secuencia de unidades o equipos: (1) línea de admisión de combustible de desperdicios procesados; (2) caldera de vapor con alimentadores aspersores con un aporte calorífico nominal de 500 millones de unidades térmicas británicas (BTU) por hora; (3) sistema de inyección de carbón activado para remover metales pesados y dioxinas/furanos; (4) lavador en seco Turbosorp® para eliminar ácidos mediante inyección de cal en un lecho fluidizado; (5) unidad de filtros de bolsa para controlar las emisiones de particulado, incluidos metales; (6) sistema de inyección de hidróxido de amonio seguido de una unidad de reducción catalítica selectiva regenerativa para la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno; (7) abanico de succión; (8) chimenea.

El vapor proveniente de las calderas se utilizaría para generar electricidad mediante la utilización de un generador tipo turbina. Como resultado, se produciría suficiente energía eléctrica para el consumo interno de la operación de planta y para la venta a la Autoridad de la Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE). Cada caldera contaría con tres quemadores auxiliares de combustible núm. 2 (destilado muy bajo en azufre) para utilizar durante el encendido y apagado de las calderas y, en caso de ser necesario, para mantener la temperatura si se interrumpe brevemente la alimentación del combustible de desperdicios procesados.

Además del combustible de desperdicios procesados, el Proyecto tendría la capacidad de manejar cualquiera de los siguientes combustibles alternos: residuo del triturado de automóviles, neumáticos o combustible derivado de neumáticos, y residuos de madera urbana procesada. Para la combustión solo se podría utilizar uno de estos combustibles alternos por vez, y únicamente si está bien mezclado con el combustible de desperdicios procesados. La cantidad de estos residuos que se puede utilizar sería confirmada mediante pruebas de desempeño y se incluiría en los permisos de control de emisiones federales y locales de la planta, según corresponda.

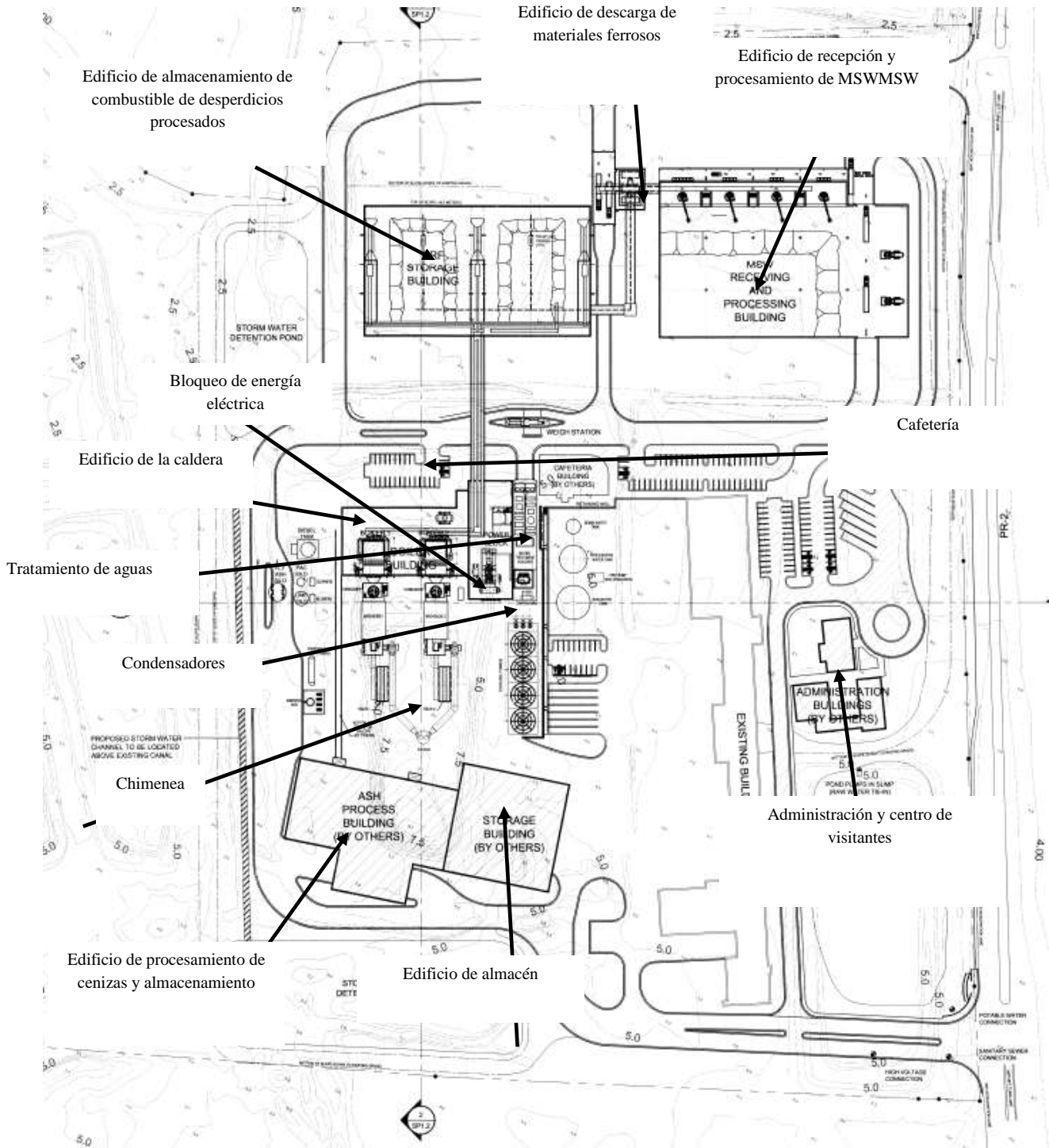


Figura 2-3. Plano del Predio y Distribución de los Edificios

2.2.2.1 Recepción y Manejo de la Materia Prima del Combustible de Desperdicios Procesados

La materia MSW llegaría diariamente a la planta por camiones que varían en tipo y tamaño, y sería pesada en básculas ubicadas en una estación de pesaje. Desde la estación de pesaje, los camiones que ingresan serían dirigidos al área cerrada y ventilada de descarga y almacenaje de combustible de desperdicios procesados para su inspección.

El área de almacenamiento se diseñaría para almacenar aproximadamente 6,000 toneladas de MSW. En esta área se separarían los desperdicios procesables tanto de aquellos que son fácilmente reciclables como de los desperdicios que no se pueden procesar o no se pueden aceptar para su procesamiento. Los desperdicios que se consideren aceptables y puedan ser procesados serían luego triturados para producir combustible de desperdicios procesados. Los desperdicios que no puedan ser aceptados o procesados se rechazarían y redirigirían a la estación de pesaje previo a su salida de la planta y a ser transportados a una instalación autorizada para su eliminación o transportados a los mercados del reciclaje. Según los datos de la planta SEMASS, aproximadamente el 1% (en peso) de los desperdicios iniciales recibidos por dicha instalación son materiales que no resultan procesables o son inaceptables (que se han retirado previo al procesamiento).

Los desperdicios fácilmente reciclables (que se encuentren en grandes cantidades y sean fácilmente distinguibles y separables), tales como el cartón corrugado usado a granel y los residuos de papelería, serían retirados de las estaciones de separación designadas y se almacenarían para su reciclaje o venta a nivel local o internacional. Como parte de la operación de la planta, se implementaría un programa de control de calidad para evitar la entrega al Proyecto de desperdicios inaceptables. Los materiales inaceptables serían rechazados al ser inspeccionados. Los materiales no procesables serían separados y transportados a mercados de consumo o a instalaciones autorizadas para su eliminación. A continuación se describen los materiales aceptables e inaceptables:

- Los **materiales aceptables** serían procesados como combustible de desperdicios procesados y tienen las características típicas de los desperdicios de origen doméstico que se recogen como parte de los programas de recolección de MSW, desperdicios comerciales y de ventas al detalle y desperdicios sólidos no peligrosos provenientes de instalaciones industriales.
- Los **materiales no aceptables** no serían procesados como combustible de desperdicios procesados, sin limitarse a los siguientes, consisten en materiales radioactivos, materiales explosivos, desechos biomédicos, líquidos, vehículos a motor con excepción de los

residuos triturados de automóviles,⁷ remolques, embarcaciones, residuos biológicos y patológicos, residuos infecciosos y de quimioterapia, maquinaria agrícola, baterías de vehículos, tubos de rayos catódicos, lámparas fluorescentes, termostatos o cualquier otro material que represente un peligro o amenaza de importancia para la salud y la seguridad o tengan una posibilidad razonable de afectar de forma adversa de alguna manera a la planta.

- Los **materiales no procesables** no pueden ser procesados en la planta debido a su tipo o tamaño.

2.2.2.2 Producción y Almacenamiento de Combustible de Desperdicios Procesados

Los MSW serían convertidos en combustible de desperdicios procesados utilizando dos líneas de proceso que consisten de trituradoras de cuchillas de baja velocidad seguidas de separadores de metales ferrosos. Este sistema operaría por un período de 24 horas al día, los 7 días de la semana. Aunque para la operación se necesitan dos trituradoras, se proveerían tres, de modo que una unidad siempre se encuentre en mantenimiento o en espera y sirva de respaldo de las dos trituradoras operativas. La operación comenzaría cuando el cargador recoja el MSW y lo coloque en la cercanía de grúas puente que alimentan a las trituradoras. Tras ser triturado, el material sería descargado sobre correas transportadoras, donde un separador magnético quitaría una gran parte del material ferroso. Las correas transportarían el combustible de desperdicios procesados al edificio de almacenaje de este material. El combustible de desperdicios procesados sería almacenado en un edificio contiguo al edificio de recepción de MSW, que contendría una estructura de por lo menos 25 pies (7.6 metros) de altura para almacenar hasta 6,000 toneladas de combustible de desperdicios procesados, el equivalente a aproximadamente 3 días de operación. La planta estaría diseñada para la combustión de combustible de desperdicios procesados con un contenido calorífico promedio de 5,700 BTU/lb, dentro de un rango de 4,600 a 7,600 BTU por libra; un contenido de humedad promedio de alrededor del 25% y aproximadamente un 20% de material inerte.

2.2.2.3 Combustión de Combustible de Desperdicios Procesados

Mediante cargadores, el combustible de desperdicios procesados sería transferido desde el área de almacenamiento a un sistema de correas transportadoras de recuperación, para el transporte a los contenedores de almacenaje que alimentan a las calderas. Cada caldera recibiría el combustible de desperdicios procesados a una tasa nominal de aproximadamente 44 toneladas por hora. Las correas transportadoras en el área de almacenamiento del combustible de desperdicios procesados serían de velocidad variable, lo que permitiría una razón de entrega

⁷Actualmente los residuos triturados de automóviles (ASR, por las siglas en inglés de *Automotive shredder residue*) están incluidos como combustibles suplementarios en el permiso PSD de la EPA; sin embargo, Energy Answers debe primero realizar una demostración consistente con el permiso PSD para incorporar los ASR en la corriente de combustible procesado a partir de desechos.

adecuada del combustible de desperdicios procesados a cada uno de los sistemas de alimentación de este combustible.

Una vez que llegue al vertedero de las calderas, el combustible de desperdicios procesados se deslizaría por la fuerza de gravedad hasta un punto ubicado a alrededor de 6 pies (1.8 metros) por sobre la parrilla de la caldera, donde un chorro de distribución de aire lo soplaría hacia interior de la misma. Los materiales más livianos se oxidarían en suspensión, mientras que las porciones más pesadas del combustible de desperdicios procesados, incluidos los no combustibles, caerían a la parte posterior de la parrilla donde se completaría la combustión de los materiales combustibles más pesados. La parrilla se movería desde atrás hacia el frente de la caldera a una velocidad ajustada para permitir la oxidación total del combustible de desperdicios procesados. Una vez completada la oxidación, las cenizas precipitarían en las tolvas de cenizas de fondo (dispositivos para el manejo de materiales granulares o pulverizados), donde las cenizas secas se eliminarían continuamente a través de un sistema de eliminación de cenizas de fondo ubicado debajo de las tolvas de cenizas de las calderas. La **Figura 2-4** proporciona una ilustración del proceso de combustión del combustible proveniente de desperdicios procesados en la caldera.

El vapor se produciría en cada caldera y se derivaría del calor generado por la combustión de combustible de desperdicios procesados. Cada caldera contaría con una caldera acuotubular, un sobrecalentador, calderines de vapor y lodo, un economizador y un precalentador de aire de combustión. El conjunto del sobrecalentador consistiría en un sobrecalentador primario, seguido de un atemperador con rociado interno y luego un sobrecalentador final. El sistema de vapor principal transportaría vapor sobrecalentado a alta presión desde la salida del sobrecalentador hasta la entrada de la turbina para la generación de electricidad. Las calderas serían diseñadas para utilizar combustible N° 2 (destilado muy bajo en azufre), que sería utilizado durante la puesta en marcha y el apagado y para mantener la temperatura del sistema en 1,500°F (800°C) durante periodos de interrupciones breves. El combustible no sería utilizado para la generación de energía eléctrica. Durante la operación normal, el aire de combustión se extraería de las áreas de recepción y almacenamiento de MSW y combustible de desperdicios procesados mediante un ventilador de corriente de aire forzada, que supliría aire a la caja de aire ubicada debajo de la parrilla para acceder a las cámaras colectoras de gases. Este diseño resultaría útil para reducir las emisiones de polvo y olores fugitivos de la planta.

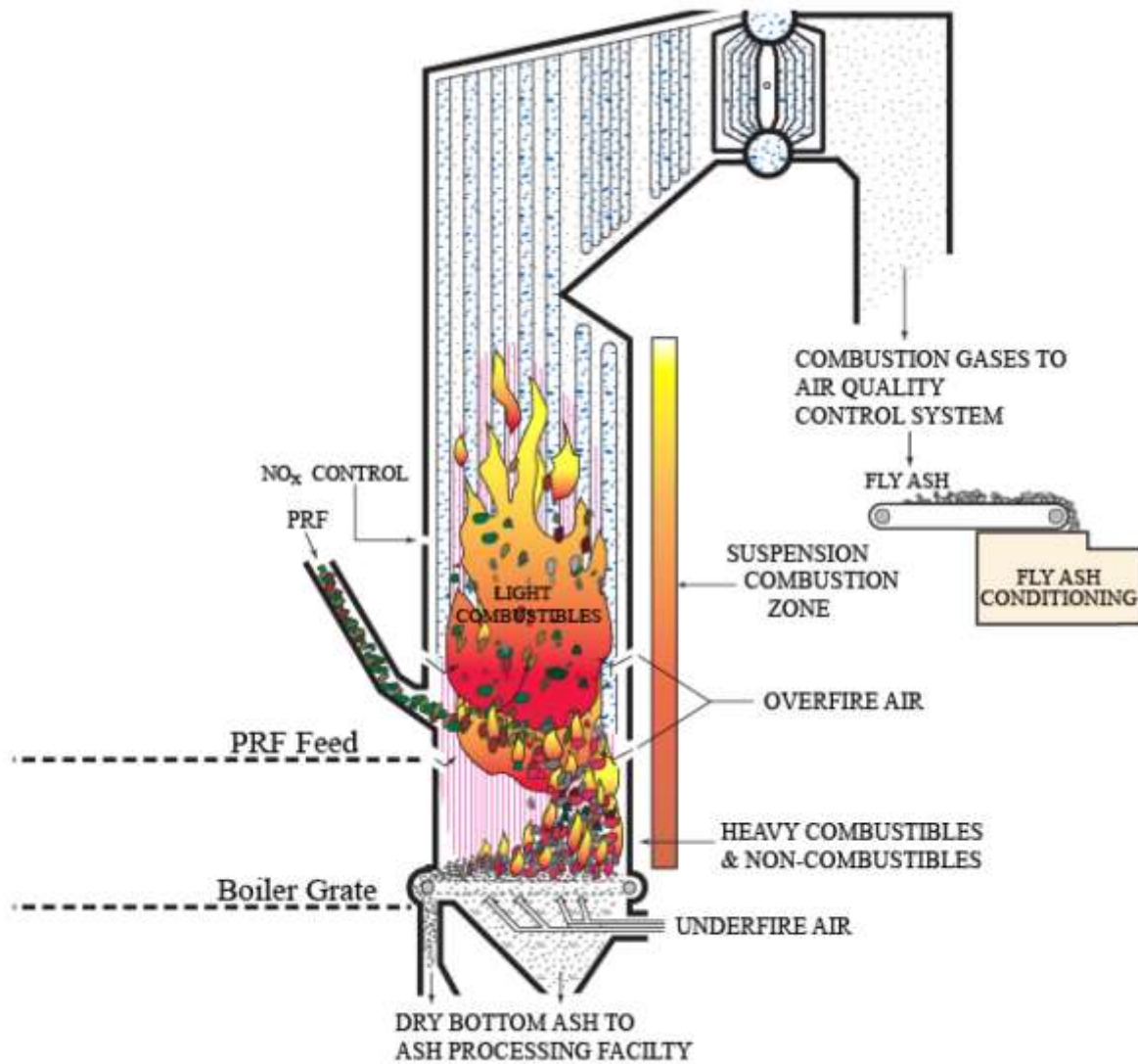


Figura 2-4. Combustión de Combustible de Desperdicios Procesados en Calderas con Alimentadores Aspersores

2.2.2.4 Parámetros de Diseño

La planta sería diseñada para procesar aproximadamente 2,100 toneladas por día de combustible de desperdicios procesados con un contenido calorífico de 5,700 BTU/lb, y tendría la capacidad de manejar combustibles alternos para generar electricidad y vapor. Cada caldera se diseñaría para operar a una tasa de entrada de calor de 500 millones de BTU por hora. Esta entrada de calor, se traduce en una tasa de alimentación para cada una de las calderas de aproximadamente

44 T/h de combustible de desperdicios procesados. El nivel máximo de producción a corto plazo para cada caldera sería equivalente a un 110% de la capacidad de diseño y, el mínimo, sería 60%.

2.2.2.5 Sistema de Control de Emisiones

El diseño y la operación de los sistemas de control de emisiones cumplirían con todas las normas aplicables de la EPA, tales como las Normas de Desempeño para Nuevas Fuentes Fijas y los requerimientos de La Mejor Tecnología Disponible de Control (BACT, por su sigla en inglés), según se describen en el permiso de Prevención de Deterioración Significativa (PSD, por su sigla en inglés) de la EPA. Además, se aplican los límites de emisión de la Tecnología de Control Máximo Disponible (MACT, por su sigla en inglés) para las sustancias incluidas en el permiso PSD y el permiso local conocido como Regla 403 JCA para Puerto Rico.

Se proponen cuatro sistemas independientes de control de emisiones para caldera, que consistirían en los siguientes componentes:

- Un sistema de inyección de carbón activado para remover metales pesados y compuestos de dioxinas y furanos.
- Un sistema de lavado en seco conocido como Turbosorp® con recirculación y lecho fluidizado para remover ácidos mediante la inyección de cal.
- Una unidad de filtros de bolsa para controlar las emisiones de particulado, metales incluidos.
- Un sistema de reducción catalítica selectiva regenerativa (RSCR), que incluye módulos de catálisis de oxidación y reducción catalítica selectiva para la reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Un eliminador de deriva para controlar la emisión de particulado desde la torre de enfriamiento.

Estas tecnologías califican como MACT y BACT. El sistema Turbosorp® removería gases ácidos, principalmente ácido clorhídrico y ácido sulfúrico, del gas de conductos de humos de las calderas. El principio de la tecnología de lavado en seco que utiliza Turbosorp®, se basa en unir niveles altos de circulación de sólidos, agua finamente atomizada, cal hidratada y gas de conductos de humos dentro de un reactor de lecho circulante. La cal y el agua finamente atomizada se inyectan por separado en el turborreactor para disminuir las temperaturas del gas de conductos de humos y aumentar la capacidad de absorción. El material del lecho fluido consiste de sólidos, incluido hidróxido de calcio, ceniza de tope recirculada del proceso de combustión y productos sólidos de reacción provenientes del filtro de bolsa. Al salir del turborreactor, las partículas de sólidos se separan del gas de conductos de humos en una unidad de filtros de bolsa y recirculan para regresar al reactor. Al salir de los filtros de bolsa, el gas de conductos de humos

se inyecta con una solución acuosa de amoníaco e ingresa a la RSCR y luego a un ventilador de corriente de aire forzada, que estaría conectado a la chimenea.

Cada sistema de control de calidad de aire incluiría un sistema completo para el almacenamiento de los reactivos de Turbosorp® y la RSCR, cal hidratada y solución acuosa de amoníaco, respectivamente. La solución acuosa de amoníaco se almacenaría en un tanque de almacenamiento de 12,000 galones. Además, se almacenaría cal en un silo equipado con un filtro de ventilación para el control de emisiones de partículas. El sistema de control de la calidad del aire propuesto estaría equipado con artefactos que monitorearían los siguientes parámetros de manera continua: NO_x, CO, dióxido de azufre (SO₂) y CO₂. Muchos otros contaminantes serían monitoreados con frecuencia mensual o anual, con un monitoreo inicial especial exigido durante el primer año de la operación (consultar el Permiso de Construcción de la JCA para obtener una lista detallada de los requisitos de monitoreo).

Los sistemas de monitoreo continuo de emisiones se diseñaría y operaría conforme a las disposiciones de desempeño del Título 40 C.F.R. Parte 60, Apéndice B, según lo indicado en 40 C.F.R. Parte 60, Subparte Eb. Por otro lado, la planta contaría con un sistema computarizado exclusivo para recopilar y procesar datos de monitoreo de los monitores de gas de la chimenea y datos operativos de las calderas. Con estos datos se prepararían informes sobre emisiones de gas de chimenea según lo que exigen la EPA y la JCA. Estos datos se compartirían con el sistema de control digital de la planta para monitorear su desempeño. La chimenea de la planta tendría una altura máxima de 351 pies (107 metros) desde el nivel del suelo según las Buenas Prácticas de Ingeniería. Se incorporarían en el diseño los requisitos de la Administración Federal de Aviación (FAA, por su sigla en inglés) con referencia a la iluminación de chimeneas. La chimenea también incluiría plataformas y vías de acceso para el monitoreo de emisiones.

2.2.2.6 Manejo y Recuperación de Residuos de Combustión

Como resultado de la combustión del combustible de desperdicios procesados se generarían dos tipos de cenizas:

- La ceniza de fondo, que es la fracción más gruesa y pesada. Permanece en la parrilla de la caldera y se recoge en la parte inferior de la caldera
- La ceniza de tope, que es la fracción más fina y liviana. Los gases de combustión la transportan al equipo de control de contaminación del aire, donde se recoge y retira

Estas dos corrientes de cenizas representan un total aproximado del 20% (en peso) del combustible de desperdicios procesados que se procesaría en la planta. Debido a que las dos corrientes de cenizas poseen diferentes características, se deberían recoger y manejar por separado, como se indica a continuación:

- Sistema de manejo de las cenizas de tope: se recogerían en las tolvas de los calentadores de aire, las tolvas del Turbosorp® y las tolvas de la unidad de filtros de bolsa, utilizando correas transportadoras y luego llevándolas a un silo para el almacenamiento.
- Sistema de manejo de las cenizas de fondo: cada caldera estaría equipada con cuatro tolvas de cenizas de fondo y cuatro tolvas cernidoras, que descargarían las cenizas a una correa transportadora ubicada a la salida de cada tolva.

Las tolvas de cenizas de fondo descargarían en dos correas transportadoras de recolección que pasarían debajo de cada caldera. Cada una de las correas de recolección comunes se diseñaría con una capacidad de transporte redundante de 125 por ciento a 150 por ciento, en base al nivel máximo en cuanto al diseño por hora y la tasa de producción de las dos calderas que descargarían en la misma correa transportadora.

Las cenizas de tope se acondicionarían con un agente acondicionador (si es necesario) y agua. Se espera que el resultado sea un material que no se considere peligroso en base a los métodos analíticos del Procedimiento de Caracterización de Toxicidad por Lixiviado (TCLP, por su sigla en inglés).

Energy Answers propone disponer los residuos de cenizas de tope en un vertedero debidamente autorizado que cumpla con los requisitos legales vigentes. La ceniza de fondo sería transportada desde las calderas hasta el edificio de almacenamiento de ceniza, donde sería procesada dividiéndola en tres componentes: metales ferrosos, metales no ferrosos (como aluminio, bronce y cobre) y un material granular conocido como agregado liviano o agregado de calera (*Boiler Aggregate™*). Energy Answers afirma que se ha demostrado que el *Boiler Aggregate™* tiene aplicaciones útiles como sustituto del agregado convencional en el sustrato de capas asfálticas y otros productos relacionados con la construcción (PRIDCO 2010). Sin embargo, el plan de Energy Answers, al momento de este informe, es enviar el material a un vertedero autorizado hasta que los análisis de la ceniza que efectivamente se produzca demuestren que cumple con los requisitos ambientales y comerciales exigibles y su reutilización cuente con la aprobación regulatoria correspondiente.

2.2.2.7 Producción de Energía Eléctrica

La turbina de vapor sería una máquina de extracción de carcasa única y flujo sencillo, con tres extracciones de vapor no controladas y una controlada, y un escape de vapor axial o hacia abajo. La turbina estaría conectada en forma directa a un generador eléctrico que operaría a 3,600 RPM y tendría una capacidad del 110 por ciento del caudal combinado de ambas calderas. Las condiciones operativas de entrada a la caldera serían de 850 psig y 830°F (440°C). Las especificaciones del generador serían para producir aproximadamente 80 MW. La energía eléctrica que se exporte del Proyecto propuesto se transmitiría a través de una playa de maniobras al sistema de transmisión de la AEE. Los transformadores principales y auxiliares se colocarían en el sistema de distribución eléctrica del Proyecto, al sur de la estructura central de

energía o usina eléctrica, y estarían equipados con diques de confinamiento para retener aceites en caso de derrames. La usina eléctrica también contaría con un interruptor automático de circuito (disyuntor), una llave de desconexión, provisiones para el medidor de energía eléctrica y otros criterios de interconexión. Una torre de transmisión proveería la interfaz con la línea de transmisión. La energía necesaria para el Proyecto propuesto sería provista por un transformador auxiliar, que recibiría energía eléctrica desde el sistema de distribución. El transformador auxiliar sería dimensionado adecuadamente para que fuera capaz de proporcionar energía auxiliar durante las operaciones normales, de arranque y de cierre. Aportaría un voltaje de salida de 4.16 kV, que sería la fuente de distribución de todos los motores grandes, los centros de carga y de control de motores de 480 kV, y todas las restantes estaciones de cargas para la planta.

2.2.2.8 Suministro de Agua para la Operación de Planta

El agua salobre se obtendría de la descarga de la Estación de Bombeo El Vigía del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA) en el Océano Atlántico a través de una línea forzada a la planta para su procesamiento y enfriamiento. El agua salobre se almacenaría *in situ* en una laguna de almacenamiento de agua salobre con una capacidad de aproximadamente cinco millones de galones, que luego alimentaría un tanque de almacenamiento de agua de enfriamiento y proceso con una capacidad de 700,000 galones. El sistema de enfriamiento con agua de la planta también requeriría controles químicos para evitar la formación de depósitos sólidos y controlar la corrosión, el contenido de oxígeno y el pH del agua y el vapor. Por lo general, un proveedor de productos químicos proporciona estos químicos en tambores portátiles, y luego se administran en concentraciones de bajo nivel (partes por millón) al ciclo de enfriamiento con agua. El sistema desmineralizado recibiría un suministro de agua potable para proveer de agua complementaria desmineralizada y de alta pureza para las calderas, según se requiera para mantener el desempeño del sistema de calderas. El suministro de agua desmineralizada para el sistema balancearía la purga de la caldera (en general 1% de la tasa de producción de vapor), según resulte necesario para mantener la calidad de vapor y el desempeño del ciclo de vapor en los niveles requeridos. También se produciría agua desionizada, que podría ser usada para la limpieza periódica del equipo dentro del ciclo de vapor y para la limpieza y el mantenimiento del sistema de desmineralización.

El sistema de desmineralización sería un proceso de tres etapas que se basa en la tecnología de membrana de ósmosis inversa: (1) pretratamiento de filtración de particulado y de cloración mediante adsorción con carbón activado granular o de cloración química; (2) desmineralización por ósmosis inversa; y (3) "pulido" final de desmineralización. Los sistemas auxiliares de la planta podrían incluir sistemas de limpieza y de retrolavado, sistemas de inyección química y posiblemente un sistema de regeneración por intercambio iónico que utilice soluciones de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico. La configuración y optimización exactas del sistema son sumamente importantes para la calidad del agua a utilizar. Durante la etapa de diseño del Proyecto se realizarían caracterizaciones más precisas para refinar la estrategia de tratamiento

indicada con el fin de reducir el uso de agua y productos químicos, y la generación de agua de desecho. Se proporcionaría un sistema de análisis de agua y ciclo de vapor, que consistiría en un panel de muestreo con enfriadores, válvulas, indicadores de presión y temperatura, analizadores de muestreo continuo y conexiones para la captación local de muestras. Los puntos de muestreo incluyen el vapor saturado del calderín de la caldera, el agua del calderín de la caldera, el agua de alimentación en la admisión del economizador y el condensado que ingresa al desaireador.

2.2.2.9 Combustibles Suplementarios

Según el permiso PSD aprobado, la planta también podría utilizar combustibles suplementarios, incluidos los residuos del triturado de automóviles, combustible derivado de neumáticos triturados y desechos procesados de maderas urbanas, siempre que se mezclen con el combustible de desperdicios procesados. Antes de utilizar un combustible suplementario, Energy Answers debe realizar un programa de demostración de la combustión para verificar la eficiencia del equipo de control de la contaminación del aire que poseen las unidades combustoras de desperdicios municipales para reducir los contaminantes del aire que resultan de la combustión de combustibles alternos, y debe enviar a la EPA un informe que documente los resultados del programa de pruebas. Una vez completo con éxito el programa de demostración de la combustión, el uso de los combustibles alternos se sometería a las condiciones establecidas en el permiso PSD, que limita su uso a solo un combustible suplementario por vez.

2.2.2.10 Edificios Principales de la Planta

La planta consistiría de los siguientes edificios principales, que siguen la misma secuencia que el plano esquemático del predio (**Figura 2-3**):

- Edificio de recepción y procesamiento de MSW para áreas de recepción y procesamiento de MSW, donde los camiones depositarían desechos; los materiales fácilmente reciclables, inaceptables y no procesables serían removidos; y los materiales aceptables se triturarían para producir combustible de desperdicios procesados
- Edificio de almacenamiento de combustible de desperdicios procesados
- Edificios adyacentes que contendrían las dos calderas tipo de alimentación por aspersión, turbina de vapor e instalaciones para empleados (p. ej., cafetería, salón comedor, área de capacitación y vestuarios)
- Edificio de procesamiento de cenizas donde se acondicionaría y procesaría la ceniza de tope antes de descartarla; la ceniza de fondo sería recolectada y procesada para separar y recuperar metales ferrosos de metales no ferrosos y para producir agregado liviano (*Boiler Aggregate™*).
- Almacén
- Edificio existente de la antigua papelera

- Edificio administrativo

2.2.2.11 Controles de Seguridad

Los controles de seguridad en la planta consistirían en sistemas cuyo objetivo principal sería establecer controles para promover la seguridad del personal presente durante las operaciones, tanto en el predio como en las áreas cercanas. Los controles de seguridad que se implementarían se describen a continuación:

Sistema de Protección contra Incendios

El objetivo principal del sistema de protección contra incendios es proporcionar a la planta un sistema adecuado de detección y alarma y un medio para controlar y extinguir incendios. El sistema de protección contra incendios se desarrollaría de acuerdo a los requisitos del Departamento de Bomberos de Puerto Rico y el Código de Seguridad Humana y Protección contra Incendios y seguiría las guías de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios. Además, se incorporarían al diseño de la planta los códigos de protección contra incendios locales.

El sistema de protección contra incendios constaría de un circuito cerrado de distribución, diseñado para atender los edificios principales del Proyecto. Este consistiría de una línea principal de agua para el control de incendios que se instalaría alrededor de la planta y supliría con agua a la estación de hidrantes, los rociadores de agua y las duchas de seguridad, entre otros. Además, se instalaría una bomba compensadora de presión y bombas de incendio redundantes para, de ser necesario, aumentar el flujo y la presión del sistema.

Las estructuras separadas, como el edificio de administración, se surtirían directamente del servicio de agua municipal. Se colocarían hidrantes contra incendios en intervalos de aproximadamente 250 pies (76 metros). Se ubicarían gabinetes para las mangueras adyacentes a los hidrantes contra incendios. Se instalarían válvulas indicadoras posteriores y/o válvulas soterradas para aislar secciones principales de las instalaciones y suministros de edificios individuales. La fuente del agua para los sistemas contra incendios sería el tanque de almacenamiento de agua cruda. El sistema de agua sería complementado con extintores portátiles en toda la planta, de acuerdo con las regulaciones aplicables actuales.

Se diseñaría e instalaría el sistema de detección y alarma como parte del sistema de protección contra incendios y cumpliría con los requisitos de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios. El sistema de alarma contra incendios activaría las alarmas auditivas requeridas para las señales de evacuación del edificio. Se almacenarían trescientos mil galones de agua en todo momento, que serían reservados para el sistema de protección contra incendios.

Sistemas de Control

Las operaciones de procesamiento de MSW y la caldera y las operaciones del bloque de energía eléctrica serían monitoreadas y controladas desde un cuarto de control central, en el edificio de bloqueo de la energía eléctrica. El procesamiento de cenizas sería controlado desde el edificio de procesamiento de cenizas. Se proporcionarían cámaras de paneo, inclinación y ampliación (*pan/tilt/zoom*) en las áreas de almacenamiento de combustibles procesados a partir de desechos y MSW, que también puedan monitorear la descarga de la correa transportadora de la transferencia del almacenamiento. El sistema de alimentación de combustible para las calderas sería provisto por una cámara en cada transportador de alimentación de la caldera.

Un sistema de control distribuido proporcionaría funciones de monitoreo y control de planta generales. El sistema de control distribuido incluiría datos redundantes y unidades de control de proceso basadas en microprocesadores. Las unidades de control de microprocesadores del sistema de control distribuido serían redundantes, con diagnósticos para alertar al operador del cuarto de control de cualquier mal funcionamiento. Se proporcionarían controles programables separados para equipos individuales como el sistema de tratamiento de aguas, de preparación de lechada de cal y de protección contra incendio.

Se proporcionaría un sistema de administración de quemadores para supervisar la operación de los quemadores de gas natural auxiliares de la caldera. El sistema de administración de quemadores incluiría controles para la seguridad, el apagado, la purga y el manejo general de estos equipos. El sistema de administración de quemadores adheriría a los estándares de la Administración Nacional de Protección contra Incendios.

La turbina sería controlada por un sistema de mando electrohidráulico con interfaz de operador desde el cuarto de control principal. Los controles del generador para la sincronización, regulación del voltaje y operación de los interruptores del generador estarían cableados para su control desde el cuarto de control. Las funciones de protección de la unidad estarían directamente conectadas al relevador de la turbina, relevador de la caldera, a los relevadores de cierre eléctrico, etc., con un mínimo de relevadores interpuestos o dispositivos de estado sólido en el circuito. Otros ciclos regulados automáticamente, como el control de drenaje de agua de alimentación de caldera, serían locales al equipamiento.

El equipamiento que requiera activación periódica mientras la planta esté en operaciones normales, como las correas transportadoras, quemadores, y otros equipamientos dependientes de la carga, serían controlados desde el cuarto de control principal durante las operaciones de la planta. Se proveerían dos estaciones para operadores como parte de la consola del cuarto principal de control. Se incluirían paneles de control de las calderas y de la turbina integrados al panel auxiliar del cuarto principal de control. Se proveerán impresoras y estaciones de trabajo de ingeniería para poder realizar modificaciones en el programa. El operador sería alertado de condiciones anormales por pantallas LCD en las estaciones y por impresoras de alarma. Las

estaciones LCD tendrían acceso a toda la información transmitida en la red de datos. El sistema de control distribuido también proporcionaría registros diarios y de turnos específicos para aumentar el registro del operador. Estos serían impresos automáticamente o a pedido. El operador también podría crear registros adicionales. Tales registros resumirían el consumo de combustible, reactivos de cal, electricidad y consumo de agua.

Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado

Las zonas designadas de la planta serían equipadas con un sistema de ventilación y aire acondicionado donde sea necesario con el fin de proporcionar un ambiente adecuado para las operaciones del personal y/o equipamientos, teniendo en cuenta las condiciones aceptables de temperatura, humedad, filtración, aire fresco, presurización, movimiento del aire y eliminación de aire viciado o contaminado. Para diseñar el sistema se considerarían las condiciones de temperatura y humedad relativa del ambiente externo. Las áreas de MSW, combustible de desperdicios procesados, y procesamiento, almacenamiento y equipamiento de cenizas no tendrían aire acondicionado pero tendrían sistemas de ventilación diseñados para el control del polvo y olores.

2.2.2.12 Programa de Educación

Energy Answers realizaría un programa de educación para evitar que se entreguen desperdicios inaceptables y no procesables a la planta. Se prepararía un folleto para la distribución en escuelas y zonas residenciales para alertar y educar al público de la manera adecuada de manejar y eliminar los desechos domésticos peligrosos. Se prepararía un folleto aparte para clientes comerciales, industriales e institucionales que identificaría los desperdicios inaceptables que no deberían entregarse a la planta y medios alternativos para desecharlos. Dependiendo de la disponibilidad, Energy Answers propone ofrecer presentaciones a estudiantes en escuelas de capacitación y cursos científicos y ambientales, en relación con el reciclado y la eliminación adecuada de desperdicios sólidos. Se informaría a todos los camiones de desechos sobre los desperdicios inaceptables y se les requeriría firmar declaraciones de que no están recolectando y entregando tales desperdicios al lugar. Se ubicarían señales de advertencia y listados de materiales de desperdicio inaceptables cerca de la puerta principal y delante de los pesajes de camiones entrantes. Durante los primeros meses de operación y luego de manera periódica, el operador de la estación de pesaje interrogaría a los conductores para determinar si su carga de desechos contiene desperdicios inaceptables. Todas las cargas que se sepa que contengan desperdicios inaceptables serían rechazadas.

2.2.2.13 Programa de Inspección de Desperdicios Sólidos Municipales

En el lugar se tomarían varias medidas para inspeccionar el flujo de desperdicios entrante, para detectar la presencia de desperdicios inaceptables y no procesables. Se equiparía a la estación de pesaje con detectores de radiación apenas por delante de los pesajes entrantes, para examinar a todas las entregas de camiones en busca de desechos radioactivos. Si suena la alarma, se

realizaría una mayor inspección de la carga. En caso de confirmación de la presencia de desechos radioactivos, la carga sería rechazada y se notificaría a las autoridades correspondientes.

Los camiones de entrega de desechos que hayan sido debidamente identificados, examinados y pesados procederían a la zona de vertedero de MSW para la descarga. Las cargas serían examinadas visualmente durante la descarga en el piso del vertedero. También se realizarían inspecciones de vehículos al azar para detectar objetos inaceptables y no procesables. Aquellas cargas que el personal determine como inaceptables serían rechazadas, y al conductor se le emitiría un comprobante de rechazo por escrito. Se llevaría un registro de las entregas de desperdicios inaceptables, por vehículo de entrega, y las entregas reiteradas por parte de un vehículo en particular o camión de desechos en particular darían por resultado la prohibición de futuras entregas en la planta. Se implementarían procedimientos de manipulación especiales en el caso de desechos devueltos, y los vehículos que lleven desechos rechazados serían pesados antes de salir del lugar.

Se desarrollarían procedimientos específicos para el manejo de desechos peligrosos que lleguen inadvertidamente a la planta, de acuerdo con el Manual de Seguridad, Administración y Operación de la Planta. Se proporcionaría un programa de capacitación extensiva para los encargados del área de recepción de desperdicios y operadores de carga frontal para que puedan inspeccionar y remover materiales de desperdicio inaceptables y no procesables del flujo de desechos que ha sido descargado y aceptado. Los operadores de las grúas puente que alimentan a las trituradoras proporcionarían una inspección adicional del flujo de desperdicios aceptables. Los materiales inaceptables descubiertos en el flujo de desperdicios aceptables serían removidos y almacenados en un área designada del área de vertedero de MSW, con el fin de que sean cargados en un contenedor o remolque de transferencia para su envío a instalaciones de eliminación autorizadas. Los objetos no procesables descubiertos en el flujo de desperdicios aceptables serían removidos o recuperados, de ser posible, o eliminados de acuerdo a las regulaciones aplicables.

2.2.2.14 Recolección de Desechos Domésticos Peligrosos

Energy Answers animaría y trabajaría con las municipalidades a las que la planta preste servicio para realizar “días de desechos peligrosos”, para la recolección especial de desperdicios domésticos peligrosos, por medio de acuerdos contractuales con las municipalidades afectadas. Energy Answers trabajaría con comunidades y contratistas que estén autorizados para la eliminación de desechos peligrosos con el fin de establecer tales programas de recolección y/o programas de punto de entrega en la planta. Tan pronto como se implemente el programa, sería publicado en los folletos residenciales y comerciales.

2.2.3 Inundaciones

El Río Grande de Arecibo se encuentra al oeste del predio propuesto para el desarrollo de la planta. De acuerdo con el Mapa de Ritmos de Seguros para Inundaciones (FIRM, por su sigla en inglés), Panel 230J del 18 de noviembre del 2009, el lugar se ubica en una Zona AE dentro del área inundable del Río Grande de Arecibo, con una elevación de inundación base (100 años) de 17.06 pies (5.2 metros) sobre el nivel medio del mar.

Energy Answers realizó un estudio hidrológico-hidráulico para determinar los niveles de inundación de Río Grande de Arecibo en eventos cada 10, 50, 100 y 500 años y para revisar los límites del área inundable dentro del terreno, tomando en cuenta la topografía existente y las estimaciones modelo. El estudio proporciona el modelo hidráulico y la documentación requerida para solicitar a la Agencia de Administración de Emergencias Federal (FEMA, por su sigla en inglés) y la Mesa de Planificación de Puerto Rico una enmienda de los límites del área inundable. El modelo se preparó para determinar los nuevos límites del área inundable en un evento de 100 años, donde se analizaron los límites regulatorios y el límite de la nueva área inundable. Los límites de la nueva área inundable se determinaron a lo largo del Río Grande de Arecibo basándose en el mayor aumento permisible de 0.3 metros en el nivel de inundaciones.

2.2.4 Administración de Aguas Pluviales

Además del análisis de inundaciones, se realizó una evaluación preliminar de la capacidad de retención de aguas pluviales del predio para el cumplimiento normativo de la Sección 14.0, Administración de aguas pluviales, Reglamento de Planificación N° 3, *Reglamento del Comité de Planificación sobre urbanización y subdivisión*. Se determinó de manera preliminar la descarga de agua pluvial pico que se produce en el predio en su estado actual y en el propuesto. Las descargas de aguas pluviales generadas por el desarrollo propuesto no deberían superar las descargas actuales. La evaluación consistió en un modelado hidráulico del terreno para determinar las dimensiones de las dos lagunas que limitarían la descarga pico propuesta, de manera que no supere la descarga pico actual para precipitaciones pluviales con distintas frecuencias de ocurrencia.

Se propone la ubicación de dos lagunas de retención, de aproximadamente 6.6 pies (2 metros) de profundidad cada una, en las esquinas noroeste y suroeste del predio del Proyecto. Sin embargo, las dimensiones finales de las charcas serían definidas durante el diseño del Proyecto. De manera preliminar, el Proyecto ha sido dividido en tres áreas de drenaje. La descarga de aguas pluviales estaría dirigida a las dos lagunas, utilizando las pendientes finales del Proyecto para dirigir la escorrentía como flujo de superficie hacia las lagunas. La descarga de aguas pluviales mantendría el patrón de drenaje existente y reduciría la descarga pico del Proyecto, en cumplimiento del Reglamento N° 3 del Comité de Planificación de Puerto Rico, *Subdivisión y Urbanización*.

2.3 TRABAJOS FUERA DEL PREDIO

El Proyecto requeriría la realización de trabajos fuera del predio para traer agua salobre a la planta y para conectar la energía eléctrica producida por la planta a la red de AEE. Además, la planta se conectaría con la línea de agua de AAA y su troncal sanitario ubicado en PR-2 adyacente al predio del Proyecto. A continuación vemos los detalles del trabajo fuera del predio propuesto.

2.3.1 Bombeo de Agua Salobre y Tubería de Transferencia

El DRNA opera un sistema de bombeo de agua salobre que contribuye al mantenimiento del Caño Tiburones, al ayudar a administrar la intrusión de agua salina en el humedal y al proteger de inundaciones a las granjas, carreteras y residencias de la región. Como parte del sistema de bombeo, el DRNA bombea históricamente entre 30 y 100 mgd de agua salobre al Océano Atlántico por medio de la Estación de Bombeo El Vigía, y tiene la capacidad de bombear hasta 150 mgd de ser necesario. Además de esta capacidad de bombeo, la Estación de Bombeo de El Vigía descarga agua salobre dos veces al día durante las mareas bajas por medio del flujo de gravedad. El sistema de bombeo está compuesto por la estación de bombeo ubicada en El Vigía y el canal de descarga que termina en un área adyacente al Club Náutico de Arecibo.

Actualmente, en la estación operan dos bombas de 1,500 HP, cada una con capacidad para bombear 80,000 galones por minuto. Estas bombas son operadas con dos generadores eléctricos diésel. La estación de bombeo tiene dos tanques aéreos de almacenamiento con capacidades de 5,000 y 280 galones (es decir, un tanque diario) para almacenar el combustible diésel utilizado por los generadores.

Se bombearían aproximadamente 2.0 mgd (es decir, 1,390 galones por minuto) de agua salobre a la planta a través de una línea forzada de 14 pulgadas (35.56 centímetros) de diámetro y 1.98 millas (3,200 metros) de largo (ver **Figura 2-1**). Este volumen representa un pequeño porcentaje de la descarga promedio de agua salobre que el DRNA bombea a diario hacia el océano (sin incluir la descarga diaria hacia el océano asociada con el flujo por gravedad). El retiro propuesto por Energy Answers sería el del agua salobre que el DRNA descarga a diario en el canal exclusivo, y no una adición a esa cantidad de agua. El DRNA y Energy Answers han firmado un acuerdo que confirma la validez de la propuesta para utilizar el agua salobre de su descarga diaria. Además de hacer las modificaciones necesarias requeridas para bombear el agua para los fines del Proyecto, el acuerdo requiere que Energy Answers realice mejoras adicionales en la Estación de Bombeo El Vigía (p. ej., mantenimientos diferidos como pintura nueva, drenar sedimento de los pozos de bombeo, instalar rejillas para basura y medidores de flujo, etc.) y se haga responsable del mantenimiento de rutina de todos los sistemas de bombeo y apoyo ubicados en la estación.

La línea de agua salobre para la planta estaría ubicada en la estación de bombeo, corriente abajo de las compuertas del canal que constituyen el punto de extracción del DRNA. Para transferir el

agua salobre a la planta se instalarían dos bombas con una capacidad de bombeo de 1,460 galones por minuto cada una. Estas bombas trabajarían de manera alternada y estarían respaldadas por un generador de emergencia con una capacidad de hasta 100 HP, que podría mantener la operación en caso de interrupciones en el servicio eléctrico de AEE. El generador de emergencia utilizaría combustible diésel, que estaría almacenado en un tanque aéreo de almacenamiento con un sistema de contención secundario, según lo requieren las regulaciones vigentes.

La línea forzada se instalaría a lo largo de la servidumbre de las Carreteras Estatales PR-681, PR-6681 y PR-2 en dirección hacia la planta. La línea se instalaría en una zanja a una profundidad de 4.1 pies (1.25 metros) por debajo del nivel actual de las carreteras. Para la zanja propuesta se excavarían aproximadamente 5,886 yardas cúbicas (4,500 metros cúbicos) de material, y aproximadamente el 65 por ciento de esta cantidad se reutilizaría para volver a llenar la zanja. Además, se utilizaría material de relleno selecto para la instalación de la tubería.

Se identificó la infraestructura existente en estas carreteras estatales, y no se espera impedimento alguno para la instalación de la tubería propuesta. La ruta propuesta también cruzaría el puente existente en PR-681 (cerca del Club Náutico de Arecibo), con la tubería tendida junto a su lado derecho en dirección a PR-2. Actualmente no hay tuberías instaladas de ese lado del puente, por lo que se necesitarían estructuras de soporte para la instalación de la línea de agua salobre. Como parte de la instalación de la tubería, se prepararía y enviaría un Plan de Mantenimiento del Tránsito a la Autoridad de Carreteras y Transporte que detalle las medidas de seguridad y operativas que se establecerían e implementarían durante este proceso para que los impactos temporales en el tránsito fueran los mínimos.

2.3.2 Línea de Transmisión Eléctrica y Mejoras a la Subestación Existente

El Proyecto propuesto produciría 80 MW de energía eléctrica. Se venderían aproximadamente 70 MW a la AEE por medio de un acuerdo de compra y se enviarían al punto de interconexión del Proyecto.

Para determinar la mejor ruta para la línea de transmisión hacia la subestación existente, se consideraron parámetros como la distancia desde el punto de interconexión del Proyecto, los dueños de las propiedades adyacentes, el uso de las tierras adyacentes, los servicios públicos existentes, las áreas inundables, los humedales y los costos asociados con la construcción del sistema eléctrico. La AEE evaluó varias alternativas de interconexión para el Proyecto propuesto y determinó que el punto de interconexión eléctrica preferido sería el Centro de Transmisión Cambalache, ubicado aproximadamente a 0.5 millas (804 metros) al sur del predio de la planta. La electricidad sería transmitida desde el Proyecto propuesto a 115kV y se conectaría con el extremo de alto voltaje del transformador de 115kV a 38kV de la AEE ubicado en el Centro de Transmisión Cambalache.

De las alternativas evaluadas, se determinó que la mejor ruta es un alimentador o línea de circuito único con conductor dual. El alimentador aéreo se aleja de la planta en dirección sur y correría en paralelo (con una servidumbre de aproximadamente 25 pies [7.62 metros] de ancho) al lado oeste de la PR-2, hasta el límite sur del anterior Molino del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, donde continuaría hacia el oeste hasta llegar al Centro de Transmisión Cambalache. La línea aérea de electricidad se sostendría en postes de acero que tendrían aproximadamente 70 pies (21.5 metros) sobre el nivel del suelo y tendrían una separación de 150 pies (45.7 metros) de distancia.

2.4 RESUMEN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL PROYECTO DE ENERGY ANSWERS

Un resumen de los impactos potenciales de la construcción, operación, mantenimiento y arreglos de emergencia asociados con el proyecto propuesto de Energy Answers y el escenario de No Hacer Nada se describen en la Tabla 2-2. El análisis completo del impacto ambiental, junto a las medidas propuestas por el solicitante y mejores prácticas de manejo (BMPs, por sus siglas en inglés) para evitar o minimizar los impactos potenciales, se presenta en el Capítulo 3, *Medioambiente Actual y Efectos de las Alternativas*, y en el Capítulo 4, *Otras Consideraciones Necesarias de esta Declaración de Impacto Ambiental (DIA)*

Tabla 2-2. Resumen de los Impactos Potenciales Asociados con el Propuesto Proyecto de Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa y Recuperación de Recursos de Arecibo

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
Suelos y Geología	<p>Construcción: Se detectarían perturbaciones en los suelos y la geología, confinadas al predio del Proyecto. Se implementarían técnicas de corte y relleno, lo cual modificaría el paisaje del sitio. Como resultado de las actividades de construcción habría cambios permanentes en la topografía local para acomodar los flujos de inundación. Se perturbarían 80 acres (32.4 hectáreas); sin embargo, la perturbación se confinaría al sitio del mismo Proyecto y no se extendería fuera de la huella del sitio y sus alrededores.</p> <p>Operaciones: Habría impactos menores a la geología y topografía. No se darían cambios en el paisaje como resultado de las operaciones de la planta.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en los suelos y geología.
Calidad y Recursos Hídricos	<p>Construcción (aguas superficiales): El efecto se podría medir y percibir, pero los impactos serían menores y confinados al predio del Proyecto. Cualquier efecto debido a la construcción no alteraría las cualidades físicas o químicas de las aguas superficiales o del recurso acuático de la zona de influencia. La construcción del Proyecto no tendría un impacto significativo en el patrón del régimen del caudal del Río Grande de Arecibo. Cualquier problema de sedimentos río abajo sería corto en duración e impacto. Usando las mejores prácticas de manejo, los impactos en la calidad de las aguas superficiales cumplirían con los requisitos reglamentarios.</p> <p>Construcción (aguas subterráneas): El impacto en las aguas subterráneas locales durante la construcción del Proyecto sería mínimo. Como resultado de las actividades de construcción habría compactación del suelo y una reducción mínima en la permeabilidad del suelo. Los impactos en la calidad de las aguas subterráneas cumplirían con los requisitos reglamentarios.</p> <p>Construcción (infraestructura hídrica): La construcción del Proyecto requeriría unos 6,500 galones por día (gpd) de agua potable. El suministro de agua al Proyecto sería mediante la línea de servicio existente de 12 pulgadas a lo largo de PR-2. No se esperan impactos</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en la calidad y recursos hídricos.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	<p>adversos en la infraestructura existente de agua potable.</p> <p>Operaciones (aguas superficiales): Durante la vida operativa del Proyecto, habrían impactos moderados a corto plazo sobre la cantidad y calidad de las aguas superficiales. El Proyecto no generaría descargas directas de contaminantes pero utilizaría agua salobre (2.1 mgd) del Caño Tiburones para agua de enfriamiento. Los impactos a largo plazo en el sitio del Proyecto incluirían el relleno de 2.42 acres (0.9 hectáreas) de humedales para poner a prueba de inundación el sitio del Proyecto, hasta una altura de 21 pies (6.3 metros).</p> <p>Operaciones (aguas subterráneas): Las operaciones del Proyecto podrían resultar en impactos menores en las aguas subterráneas locales. La utilización de las aguas subterráneas no se afectaría durante la vida operativa del Proyecto, pero cabe la posibilidad de efectos adversos sobre la calidad de las aguas subterráneas debido a derrames y otras liberaciones accidentales de contaminantes.</p> <p>Operaciones (infraestructura hídrica): La operación del Proyecto requeriría un estimado de 100,000 gpd de agua potable. No se esperan efectos adversos en la infraestructura hídrica existente. Tampoco se espera que las descargas del Proyecto tengan efectos adversos en la infraestructura hídrica existente.</p>	
Inundaciones	<p>Construcción (llanura aluvial): La construcción del Proyecto requeriría modificaciones a largo plazo de la llanura aluvial actual que queda adyacente al Proyecto. Excavaciones serían requeridas para proveer capacidad de transporte hidráulico adicional durante las inundaciones.</p> <p>Construcción (estructuras existentes): La construcción del Proyecto tendría como resultado un incremento en los niveles de inundación base en propiedades predominantemente sin desarrollar ubicadas al este y oeste, así como también inmediatamente río arriba del sitio del Proyecto.</p> <p>Operaciones (llanura aluvial): La elevación de la huella de la planta se aumentaría de forma que sea superior a la llanura aluvial de 100 y 500 años. Huracanes o tormentas significativas podrían afectar las operaciones de la planta moderadamente.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en los patrones actuales de inundaciones.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Areas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	Operaciones (estructuras existentes): Las estructuras se moverían o se habilitarían a prueba de inundaciones, de acuerdo a las reglamentaciones adecuadas.	
Calidad del Aire	<p>Construcción: Las actividades de construcción producirían emisiones temporales a través de los tubos de escape (mofles) de los vehículos y el polvo fugitivo. Estas emisiones serían mayores en las primeras fases de la construcción. Los principales contaminantes que habría que tener en cuenta son la materia de partículas y el NO_x. La calidad del aire ambiental disminuiría a consecuencia de la actividad de construcción.</p> <p>Operaciones: La solicitud de permiso para la PSD requerida para la operación del Proyecto ha sido expedida. Las emisiones (toneladas por año) para los contaminantes criterio se estiman en: (1) CO – 357; (2) NO_x – 352; (3) SO₂ – 260; (4) PM₁₀, – 104 and PM_{2.5} – 90; (5) VOCs (como precursor del ozono) – 52.4; y (6) plomo – 0.31. Las emisiones de la planta cumplirían con los NAAQS.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en la calidad del aire.
Emisiones de Gases Invernadero	<p>Construcción: La construcción daría lugar a emisiones mínimas de gases invernadero viniendo del tráfico.</p> <p>Operaciones: El Proyecto emitiría directamente 924,750 toneladas por año de CO₂e. El Proyecto podría terminar en una reducción neta de gases invernadero de 1,107,818 toneladas por año a 93,721 toneladas por año, considerando la cantidad de gases invernadero evitados al no tener un vertedero.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en las emisiones de gases de invernadero.
Vegetación	<p>Construcción: Las actividades de la construcción darían lugar a impactos a corto y largo plazo sobre la vegetación. La construcción del Proyecto provocaría la pérdida de 80 acres de pastos abandonados con algunas áreas de hábitat forestal. La pérdida de vegetación incluye muchas especies invasivas y no se trata de un hábitat de alta calidad. Las mejores prácticas de manejo se llevarían a cabo durante la construcción para asegurar que no haya impactos sobre la vegetación fuera de los límites de perturbación aprobados.</p> <p>Operaciones: No se espera que las operaciones del Proyecto afecten directamente la vegetación cercana. La implementación de un área de</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en la vegetación.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	conservación natural de 27.7 acres (11.2 hectáreas) en los terrenos altos mitigaría la vegetación perturbada. Los árboles serían plantados <i>in situ</i> y el Proyecto no tendría un impacto a largo plazo sobre el hábitat forestal. Un Consorcio de Conservación mantendría perpetuamente los 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) de humedales compensatorios y los 27.7 acres (11.2 hectáreas) del hábitat en los terrenos altos en su estado natural.	
Humedales	<p>Construcción: La construcción del Proyecto necesitaría rellenar 2.4 acres (9,793 metros cuadrados) de humedales <i>in situ</i>. Los humedales impactados proporcionan un humedal de escaso valor y función ecológica debido a la escasa variedad de flora de la cubierta vegetal de los humedales impactados, que raramente retiene agua por su propia naturaleza. Las funciones y valores que se perderían cuando la construcción del Proyecto rellenase estos humedales incluye: deposición o filtración de sedimentos procedentes de la escorrentía y de la recarga de aguas pluviales y aguas subterráneas. El Proyecto no afectaría a ningún humedal a lo largo de la servidumbre de la línea de transmisión propuesta del acueducto de aguas salobres. Energy Answers implementaría las mejores prácticas administrativas sobre su plan de control de erosión y sedimentos, lo cual minimizaría los impactos en el Río Grande de Arecibo durante la construcción. La mitigación compensatoria de humedales incluiría la creación de 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) de humedales palustres emergentes persistentes <i>in situ</i>.</p> <p>Operaciones: No se espera que las operaciones del Proyecto afecten directamente otros humedales cercanos. En el predio del Proyecto, cualquier beneficio relacionado a los humedales que fuera perdido debido a la construcción, se recuperaría por la utilización del propuesto sistema de estanque de retención de aguas pluviales sin revestimiento y por la propuesta zona de mitigación de humedales de 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados).</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en los humedales.
Vida Silvestre	Construcción: Las actividades de la construcción darían lugar a impactos a corto y largo plazo sobre la vida silvestre. No se espera que la construcción del acueducto de aguas salobres tenga impactos sobre el	No se esperan. No habría nuevos impactos en la vida silvestre.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Areas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	<p>hábitat de la vida silvestre, ya que se construiría dentro de la servidumbre existente. Parte de la vida silvestre se vería desplazada durante la construcción en la cercanía inmediata del Proyecto, debido a la pérdida de hábitat y los ruidos y actividad de la construcción. El hábitat en las zonas adyacentes no se perturbaría y estaría disponible y para mitigación a corto plazo.</p> <p>Operaciones: No se esperan impactos en la vida silvestre durante la vida operativa del Proyecto, ya que se espera que las especies regresen cuando acabe la construcción. Aproximadamente 37 acres de humedales y hábitat en los terrenos altos se preservaría por medio de un Consorcio de Conservación.</p>	
Especies en Estado Especial de Conservación	<p>Construcción: No se espera que se afecten las especies en estado especial de conservación debido a las actividades de construcción. El USFWS indicó que no existe un hábitat adecuado para las especies de la lista federal dentro de la zona del Proyecto.</p> <p>Operaciones: No habrán efectos.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en las especies en estado especial de conservación.
Tubería de Agua	<p>Construcción: La tubería de agua salobre se construiría en la servidumbre de la carretera. Los impactos serían a corto plazo, y la servidumbre regresaría a su estado original al acabar la construcción.</p> <p>Operaciones: Las operaciones del Proyecto no afectarían las servidumbres existentes.</p>	No se esperan. La tubería de agua no se construiría.
Zona Industrial Abandonada	<p>Construcción: Se requiere la inmediata restauración de la zona industrial abandonada en el predio del Proyecto. La construcción de la planta y las estructuras auxiliares alteraría la zona industrial abandonada permanentemente y restauraría la zona entera.</p> <p>Operaciones: La operación del Proyecto restauraría las actividades de uso industrial asociadas con la producción de energía en un predio que anteriormente se utilizaba para la fabricación de productos de papel. El</p>	No se esperan. No habría construcción.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	predio existente de la zona industrial abandonada se convertiría en una propiedad activa consecuente con los usos industriales aledaños tales como el reciclaje de baterías, el histórico centro azucarero, los almacenes y la subestación de transmisión.	
Recursos Visuales	<p>Construcción: No se espera que la construcción añada carreteras al Proyecto, pero se requerirían nuevas entradas y salidas. La construcción de la línea de transmisión ocurriría en una servidumbre de 25 pies (7.6 metros), lo cual afectaría 1.5 acres (5,989.4 metros cuadrados). Parte de la construcción sería visible desde partes de Domingo Ruiz y Arecibo. Para la mayoría de los observadores, las construcciones dentro del área existente de la antigua fábrica de papel implicarían la activación de la parcela inactiva con actividades similares a las realizadas en el pasado. La construcción podría durar hasta 3 años, la mayoría de la cual estaría localizada en las servidumbres. La mayor parte de las personas que vean la construcción serían los conductores que pasan por las áreas en actividad. La visibilidad local aérea se reduciría levemente durante las actividades de construcción debido a las emisiones de polvo fugitivo y de los tubos de escape (mofles) de los vehículos de construcción.</p> <p>Operaciones: Durante las operaciones normales del Proyecto, los edificios propuestos serían visibles desde las áreas interiores del Valle de Río Grande de Arecibo; sin embargo, sería difícil percibir los detalles dependiendo del punto de vista, porque las estructuras estarían a una distancia media del observador y la vegetación las cubriría en un primer plano. Las vistas de las nuevas instalaciones —principalmente la chimenea alta de 351 pies (107 m)— podrían verse desde los sectores aledaños al terreno inundable del Río Grande de Arecibo; sin embargo, el paisaje general atenuaría las líneas estrechas. Los elementos de la planta serían consecuentes con el uso histórico del predio del Proyecto y las estructuras existentes.</p> <p>No se espera que las operaciones del Proyecto afecten la visibilidad al nivel local. La opacidad de los humos de los combustibles sería menos de 10%, típicamente de cero o poco más. Las emisiones visibles debido al procesamiento de la ceniza sería menos de 5% del período de observación.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos visuales.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
Ambiente Acústico	<p>Construcción: Las actividades de construcción podrían causar un aumento de sonido que supere ampliamente los niveles del ruido ambiental. Las actividades de construcción incluirían a los equipos que se encuentran normalmente en predios de construcción a gran escala. Aquellas actividades de construcción con niveles de ruido más altos estarían principalmente restringidas al horario diurno.</p> <p>El ruido de las actividades de construcción sería imperceptible en las viviendas residenciales más cercanas, debido a las fuentes de ruido ambiental en el área. El ruido asociado a la actividad más sonora de la construcción aumentaría el nivel de sonido en la residencia más cercana, el Receptor 4, en menos de 1 dBA, un nivel imperceptible. Todas las actividades de construcción cumplirían con las reglamentaciones para ruido de la JCA.</p> <p>Operaciones: Se espera que la operación normal del Proyecto genere un leve aumento de los niveles de ruido en los receptores adyacentes a la propiedad debido a las operaciones de las instalaciones y a un incremento en el tránsito de camiones que acceden al predio. La operación del Proyecto ocasionaría un aumento del tránsito vehicular en la PR-2 de las inmediaciones al Proyecto. Habría un total de 227 viajes de vehículos por día, lo cual es menos del 2% del volumen de tránsito existente en la PR-2. Se estima que los niveles de ruido aumentarían menos de 3 dBA en la PR-2, un cambio imperceptible.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos acústicos.
Carreteras y Tráfico	<p>Construcción: La construcción del Proyecto aumentaría el tráfico de camiones y otros vehículos de construcción. Se estima que la fase de transporte de agregados durante la construcción genere estimadamente 480 viajes diarios a las carreteras alrededor del predio del Proyecto. Los impactos sobre el tránsito durante la construcción del Proyecto serían a corto plazo (aproximadamente 8 meses) y moderados, ya que la red de carreteras en el área fue diseñada para adaptarse al aumento estimado. Las actividades de construcción tendrían lugar de 6:00 a.m. a 10:00 p.m.</p> <p>Operaciones: Habría un total de 227 viajes de vehículos por día, de los cuales el 70% o 159 viajes serían de camiones. Esto es menos del 2%</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en las carreteras y el tráfico.

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	<p>del volumen de tránsito existente en la PR-2.</p> <p>Para la construcción y operación del Proyecto sería necesaria una chimenea elevada de 313 pies que no se espera interfiera con el espacio aéreo y los viajes por aire de los aeropuertos cercanos.</p>	
Salud Pública y Seguridad	<p>Construcción: Durante la fase de construcción, el contratista general implementaría las normas y programas de seguridad laboral aplicables a las obras y restringiría el acceso al predio de la construcción. Se usaría agua para controlar el polvo volátil que se genere.</p> <p>Operaciones: Las operaciones del Proyecto caerían bajo el permiso PSD de la EPA y el permiso de la JCA para construir otorgado a Energy Answers. Los permisos requieren que se instale la mejor tecnología disponible de control (BACT, por su sigla en inglés) para reducir emisiones y que se demuestre que todos los aumentos en las emisiones no causarían ni contribuirían a que se viole ningún aumento vigente que establezcan PSD o NAAQS.</p> <p>El análisis que se completó en la HHRA mostró que los riesgos potenciales asociados con las emisiones del Proyecto estarían por debajo del rango y de los parámetros de riesgos de cáncer de EPA para la salud humana. Como consecuencia, no se prevé que el Proyecto tenga un impacto adverso en la salud humana.</p> <p>El análisis también demostró que no se esperan impactos directos o indirectos en el crecimiento industrial de la zona, el suelo y la vegetación. La planta mantendría un programa de seguridad destinado a prevenir accidentes laborales en todos sus procesos, y efectuaría un programa aprobado por la EPA y la JCA para el monitoreo de calidad de aire y emisiones antes de comenzar operaciones en la planta.</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en la salud pública y seguridad.
Manejo de las Cenizas	<p>Construcción: La construcción del Proyecto no produciría cenizas.</p> <p>Operaciones: Las cenizas generadas por la combustión de MSW en la planta se almacenarían en el sitio por un corto período hasta que finalmente se depositen en un vertedero.</p>	No se esperan. No habría cenizas, ya que no habría Proyecto operando.
Factores Socioeconómicos	<p>Construcción: El impacto sería un aumento del empleo en la construcción. Se anticipa que la fuerza de trabajo para la construcción</p>	No se esperan. No habría nuevos impactos en los factores socioeconómicos

Factor de Comparación / Área de recurso	Impactos en Áreas de Recursos por Construcción y Operaciones	
	Proyecto Propuesto de Energy Answers	Alternativa de No Tomar Acción
	<p>podría trasladarse desde San Juan y Ponce, así también como de los municipios cercanos y de Arecibo. El período de construcción duraría 3 años y crearía hasta 4,286 puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo.</p> <p>Operaciones: Las operaciones del Proyecto tendrían un impacto menor y positivo en los factores socioeconómicos, debido a la creación de aproximadamente 150 puestos de empleo a tiempo completo durante los 30 años de funcionamiento de la planta.</p>	
Justicia Ambiental	<p>Construcción: No se espera que la construcción del Proyecto cause ningún impacto significativo ambiental o sobre la salud humana que pueda afectar directa o indirectamente a la población y las actividades humanas.</p> <p>Operaciones: No se espera que el Proyecto tenga ningún impacto importante socioeconómico o desproporcionado sobre las minorías o las poblaciones empobrecidas. Tampoco se prevé que el Proyecto afecte de forma desproporcionada la salud de los niños en la región de influencia.</p>	No se esperan. No habría nuevas inquietudes relacionadas a la justicia ambiental.
Recursos Culturales	Construcción/Operaciones: No se espera que el Proyecto afecte propiedades históricas o recursos arqueológicos.	No se esperan. No habría nuevos impactos en los recursos culturales.

Nota: BACT – La Mejor Tecnología Disponible de Control, BMP – La Mejor Práctica de Manejo, CO – monóxido de carbono, CO₂ – dióxido de carbono, CO₂e – CO₂-equivalente, dBA – decibel ponderado, EPA – Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, EQB – Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (por sus siglas en inglés), gpd – galones por día, mgd – millón de galones por día, MSW – Desperdicios Sólidos Municipales, NAAQS – Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental, NO_x – óxidos de nitrógeno, P.M_{2.5} – materia de partículas más pequeña que o igual a 2.5 micrones, P.M₁₀ – materia de partículas más pequeña que o igual a 10 micrones, PR-2 – Carretera Estatal Puerto Rico-2, PSD – Prevención de Deterioración Significativa, SO₂ – dióxido de azufre, ROW – servidumbre (por sus siglas en inglés, *right-of-way*), USFWS – Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, VOC – compuestos orgánicos volátiles (por sus siglas en inglés, *volatile organic compounds*)

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.

3.0 **MEDIOAMBIENTE ACTUAL Y EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS⁸**

En esta sección nos ocupamos de cada recurso ambiental afectado. Para cada recurso, describimos, en primer lugar, el ambiente afectado, es decir, la condición existente y el punto de referencia que sirven como punto de partida para medir los efectos del Proyecto propuesto. Luego consideramos los efectos ambientales de este Proyecto, incluidas las medidas de mitigación propuestas. En esta sección se analizan los siguientes recursos: suelos y geología, recursos hídricos, calidad del aire, recursos biológicos, recursos del terreno, recursos visuales, ambiente acústico, transporte, recursos culturales, seguridad y salud pública y factores socioeconómicos. Se dejó afuera la consideración de los siguientes recursos: Recursos recreativos.

3.1 **SUELOS Y GEOLOGÍA**

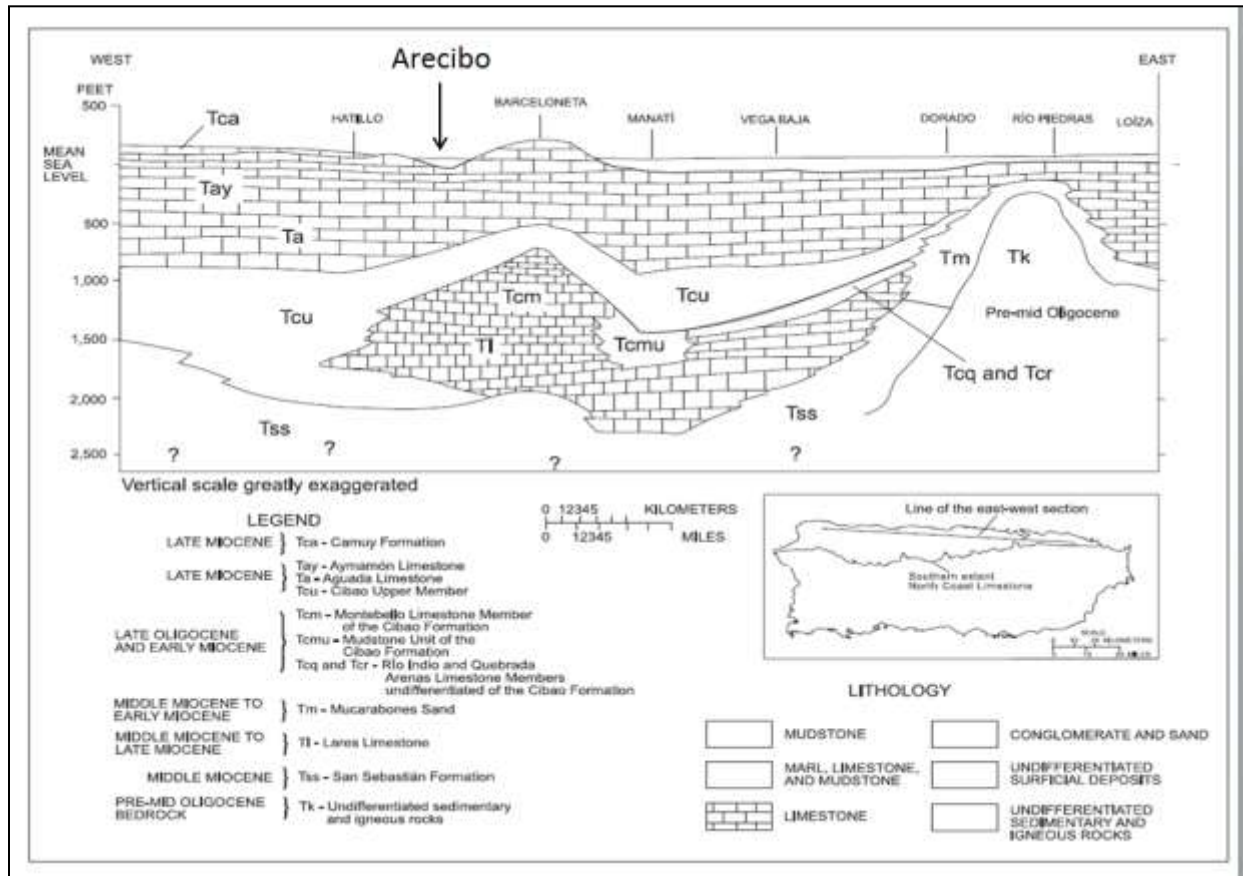
3.1.1 **Ambiente Afectado**

3.1.1.1 **Geología y Topografía**

Configuración Geológica y Topográfica Regional

La piedra caliza es el componente geológico que subyace en aproximadamente un 28 por ciento de la isla de Puerto Rico. La formación subyacente a la costa norte de la isla es conocida como la región de piedra caliza de la costa norte, o cinturón cárstico (USDA 2001), con formaciones de piedra caliza en la región que alcanzan elevaciones máximas de 1,739 pies (530 metros) sobre el nivel medio del mar. Esta región se extiende por aproximadamente 87 millas (140 kilómetros) en dirección este-oeste a lo largo de la costa norte, con un ancho máximo de alrededor de 14 millas (22 kilómetros) cerca de Arecibo (Monroe 1976). En la **Figura 3-1** se presenta la estratigrafía subyacente de piedra caliza de la región de Arecibo, comparada con la región más amplia de la Costa Norte.

⁸A menos que se indique de otra forma en esta sección, la información está basada en la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Revisada – Generación de Energía Renovable y Planta de Recuperación de Recursos (PRIDCO 2010).



Fuente: USDA (2001)

Figura 3-1. Sección Geológica Regional del Cinturón Cárstico del Norte

La secuencia de formación de piedra caliza desde el período Terciario tardío al medio fue el resultado de dinámicas eólicas y las regresiones y transgresiones oceánicas intermitentes que han ocurrido entre las épocas del Oligoceno y el Mioceno. Fue durante este tiempo que emergió el estrato terciario más antiguo y se hundió la Costa Norte de Puerto Rico como resultado de procesos orogénicos en desarrollo en la región del Caribe. Estos procesos culminaron con la deposición de dunas de arena consolidadas que se remontan a las épocas del Plioceno y el Holoceno y que, desde entonces, han sido recubiertas por depósitos sedimentarios más recientes.

La geología específica de la región de Arecibo se ilustra en la **Figura 3-2** e incluye las siguientes formaciones (Briggs 1968):

- Calizas de Aymamón (Tay): son principalmente piedras calizas de grano fino a medio, de color blanco a gris claro con tonos anaranjados moderados mezclados, y contienen un alto nivel de pureza. En algunos sitios pueden estar veteadas con bandas de tono castaño claro, gris claro y castaño rojizo claro. En general de tipo polvoriento, con fragmentación local gruesa. Pueden alcanzar un espesor de 709 pies (216 metros). A lo largo de la base y sectores medios de la formación se desarrolló una fisiografía de mogotes cársticos.

- Calizas de Camuy (Tca): grano fino a medio, con diferentes tonos de anaranjado, amarillo y castaño claro. La composición abarca desde piedra caliza pura hasta piedra caliza arcillosa intercaladas con caliza gris clara, caliza arcillosa y marga. Tienen un espesor aproximado de 561 pies (171 metros).
- Aluvión de llanura de inundación (Qa): arenas, gravas, limos y arcillas estratificados en forma escalonada, moderadamente bien distribuidos. Compuesto sobre todo de granos de arena de fragmentos de roca plutónica, de cuarzo y de feldespato, pero también son comunes los guijarros y cantos rodados de rocas volcánicas y rocas plutónicas silicificadas. El espesor de estos depósitos varía de 0 a 230 pies (0 a 70 metros).
- Depósitos de marismas (Qs): adyacentes a los meandros del Río Grande de Arecibo en su llanura aluvial, tributarios y Caño Tiburones al este-noreste del predio del Proyecto. Los sedimentos son arcillas mixtas, arcillas arenosas y arcillas limosas y son blancos, grises y azulados-grisáceos. Estos depósitos saturados de agua contienen un alto nivel de material orgánico. El espesor varía de 0 a 10 pies (0 a 3 metros).
- Depósitos de playas (Qbp): sobre todo arenas de cuarzo, de grano grueso a medio, bien distribuidas con concentraciones menores de feldespato, fragmentos de rocas plutónicas y carbonato de calcio.
- Dunas de arena (Qd): arenas de grano medio que tienen de 0 a 32 pies (0 a 10 metros) de espesor.
- Depósitos transicionales (Qdt): arenas que han volado de dunas y playas, mezcladas por órganos de gobierno referidos a la naturaleza o por cultivos con depósitos de cobertura, de albufera o de marisma.
- Dunas cementadas (Qcd): areniscas con conglomerados intercalados, de desmoronadizas a bien endurecidas y cementadas con calcitas, de estratificación fina, en general con estratificación cruzada, localmente fosilíferas.
- Depósitos de arenas aluviales (QTs): arenas de cuarzo, de grano medio a fino, blanco a gris claro, contienen menos de 2 por ciento de impurezas.
- Depósitos de relleno (Qf) o depósitos artificiales (Af): consiste de una mezcla de sedimentos pobremente distribuidos de calcitas, arenas y fragmentos de arcillas que alcanzan una profundidad promedio de 13 pies (0 a 4 metros) desde el gradiente de superficie.

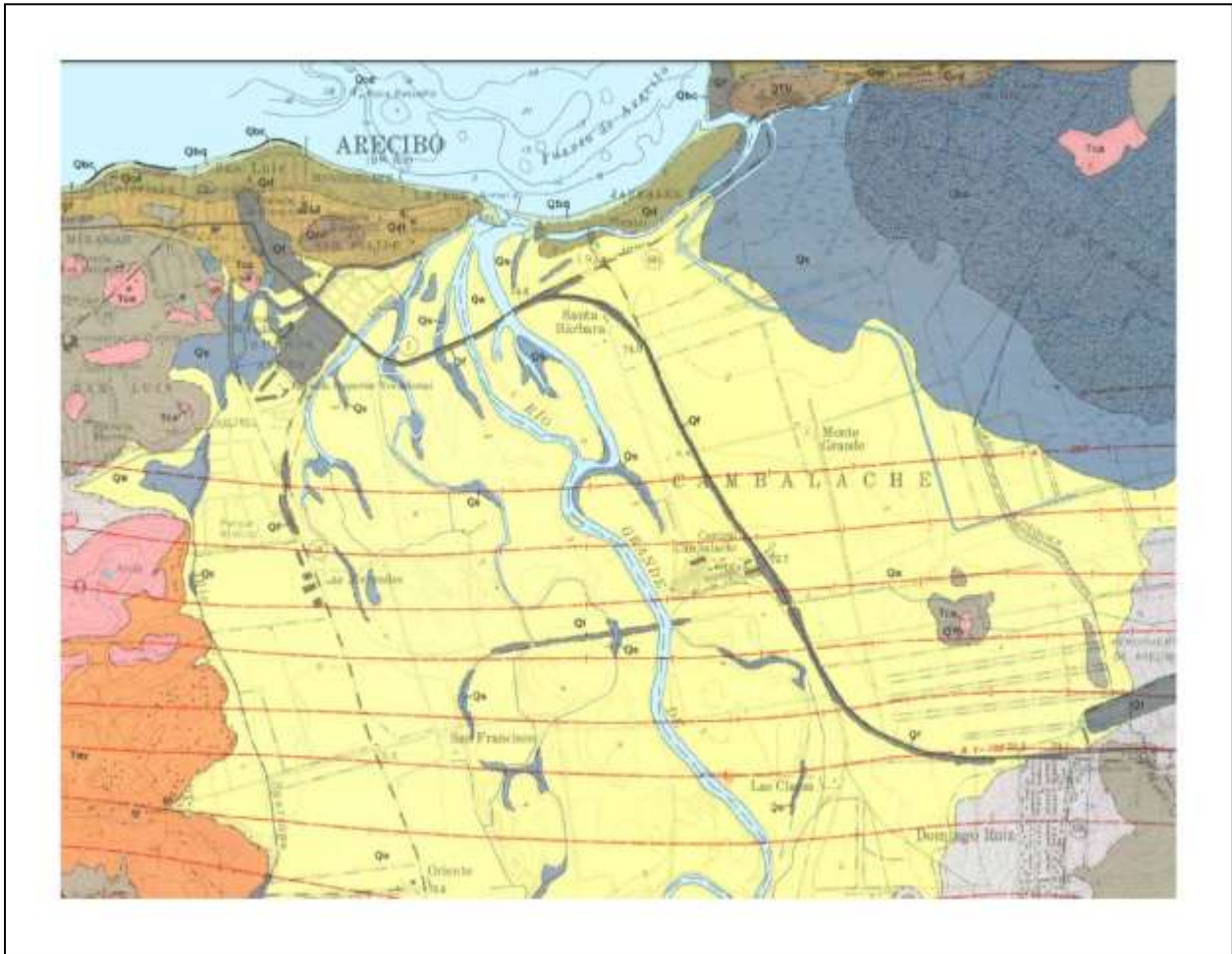


Figura 3-2. Mapa Geológico Regional

Algunas formaciones geológicas prominentes son evidentes en la región de Arecibo. El Caño Tiburones, que ocupa una extensa área de marismas que se extiende desde el valle del Río Grande de Arecibo hasta alcanzar el municipio de Barceloneta, es uno de los rasgos geológicos más prominentes de la región. Contiene marismas o depósitos pantanosos y turbosos al nivel medio del mar o próximos al nivel medio del mar. Los depósitos aluviales de las llanuras de inundación provenientes del Río Grande de Arecibo son adyacentes al Caño Tiburones hacia el este.

La región de Arecibo posee una topografía que varía mucho en su elevación, con rasgos cársticos típicos tales como colinas cársticas o mogotes cársticos, además de depresiones cársticas, topografía cárstica soterrada y colinas de baja ondulación. Las colinas cársticas típicas alcanzan 164 pies (50 metros) de elevación por sobre las planicies del valle y elevaciones en el valle de colinas intercársticas. Las bases de los mogotes alcanzan 328 a 492 pies (100 a 150 metros) de diámetro (Briggs 1968). Hacia el sector sur del cuadrángulo se puede observar un relieve escarpado, donde cadenas cortas de mogotes alcanzan altitudes máximas de 820 pies (250

metros) sobre el nivel medio del mar. El valle bajo del Río Grande de Arecibo está ubicado aproximadamente a 45 millas (72 kilómetros) al oeste de San Juan y ocupa un área de 31.5 millas cuadradas (81.6 kilómetros cuadrados) (Quiñones-Aponte 1986). Las depresiones y colinas escarpadas cársticas rodean los límites oeste y sur del valle. También caracterizan al área las planicies irregulares con características cársticas menores, valles fluviales, planicies de inundación y tierras bajas onduladas costeras.

El valle bajo del Río Grande de Arecibo es uno de los rasgos más prominentes del cuadrángulo de Arecibo. Los gradientes de elevación en este valle aluvial van desde las paredes casi verticales de los acantilados a elevaciones de 590 pies (180 metros) sobre el nivel de la planicie de inundación fluvial, hasta 820 pies (250 metros) sobre el nivel medio del mar hacia el sector sur del cuadrángulo donde domina la topografía abrupta. Las riberas fluviales contienen rasgos cársticos irregulares y de moderado desarrollo, que se encuentran a ambos lados del valle aluvial y representan la zona de transición con el territorio adyacente. Ambas riberas fluviales exhiben un decrecimiento escalonado de la elevación hacia el norte, donde se encuentra la desembocadura del río, y hacia el noreste hasta alcanzar el Caño Tiburones.

Geología y Topografía Local

El predio del Proyecto está ubicado en el segmento oeste de la planicie costera, sobre una porción de terreno plano costero de la llanura de inundación aluvial del Río Grande de Arecibo, en el Distrito Cambalache del municipio de Arecibo. El área que rodea inmediatamente el predio del Proyecto está dominada por depósitos aluviales entre afloramientos de piedra caliza de la era Terciaria más antiguos, como la Formación Camuy. Los procesos naturales de intemperización han dado como resultado un paisaje donde las colinas cársticas esporádicas sobresalen entre el corredor costero plano que es parte de la planicie fluvial del Río Grande de Arecibo. La formación del valle aluvial comenzó con la erosión y disolución del basamento de piedra caliza alrededor de la época del Mioceno medio, debido a la abrasión y la lluvia ácida (Monroe 1976). Este proceso dio lugar al desarrollo de un cañón con terraplenes abruptos que se estrechan más tierra adentro y hacia el sur.

La composición geológica del predio del Proyecto propiamente dicho consiste sobre todo en depósitos de material orgánico mezclados con sedimentos finos arenosos, limosos y arcillosos desde los depósitos aluviales y de marismas que en general se encuentran cerca de los meandros del Río Grande de Arecibo. Los depósitos geológicos que subyacen al predio del Proyecto consisten en aluviones de la planicie de inundación (Qa) del Río Grande de Arecibo de 230 pies (70 metros) de espesor y depósitos de marismas (Qs) de 10 pies (3 metros) de espesor. Las formaciones geológicas consisten sobre todo en arenas, limos y arcillas estratificadas escalonadas y moderadamente bien distribuidas. Estos sedimentos están compuestos de material no consolidado, que se depositó durante los períodos de inundación y descarga del Río Grande de Arecibo. Los depósitos de marismas fueron depositados en áreas adyacentes al Río Grande de Arecibo y están compuestos de arcilla. Estos sedimentos están saturados de agua y tienen un alto

contenido orgánico (Briggs 1968). Al este y oeste del predio de Proyecto existen afloramientos de piedra caliza de bajo nivel alineados y discontinuos que pertenecen a la Formación Camuy. Hacia el sudeste y sudoeste del predio del Proyecto, se evidencian rangos cortos de colinas y mogotes cársticos de la Formación de piedra caliza Aymamón, que muestran rasgos topográficos típicos cársticos.

La topografía local en la propiedad propuesta para los edificios del Proyecto (predio de la planta) ha sido afectada previamente por las actividades industriales de un molino de papel que terminó sus operaciones en 1996. La **Figura 3-3** muestra la topografía que existe en el terreno. La característica topográfica que prevalece en el predio del Proyecto es la tierra plana, con el terreno y las áreas adyacentes dominados por la llanura de inundación del Río Grande de Arecibo y por lo tanto a nivel, con elevaciones que varían desde 3.2 pies hasta 24.6 pies (1 metro a 7.5 metros) (USGS 1982). La topografía es típica de las planicies de inundación que están asociadas con cursos de agua. A través de la propiedad pasan aproximadamente 3,907 pies (1,191 metros) de canales artificiales, y también existen cinco lagunas artificiales.

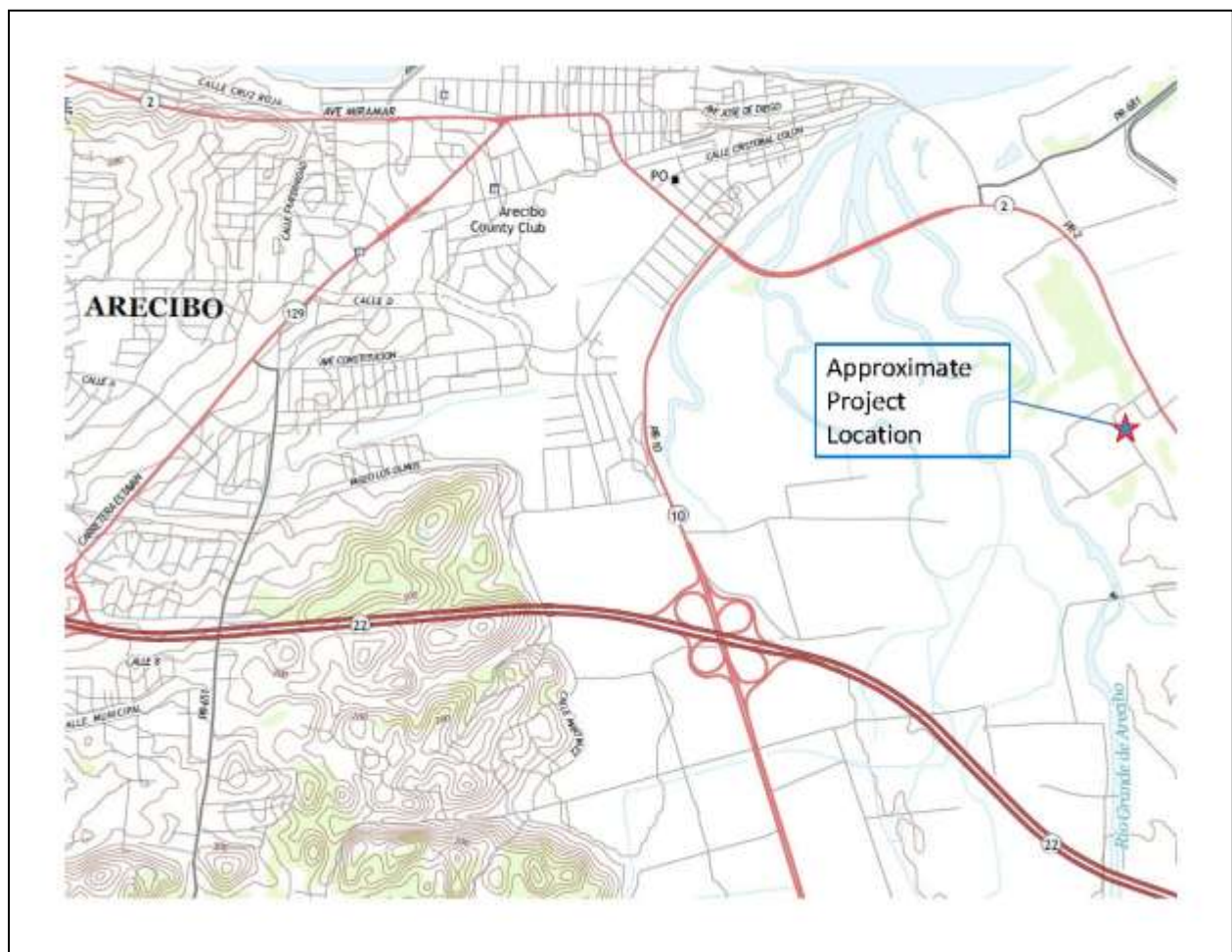


Figura 3-3. Mapa Topográfico del Terreno

3.1.1.2 Suelos

Suelos en el Predio del Proyecto

El orden de suelo (el nivel más alto de la taxonomía de suelos) dominante dentro del área de estudio son los Molisoles. Los molisoles se desarrollan debajo de la vegetación de pradera y tienden a ser clasificados como tierras agrícolas de primer nivel. Los suelos del área tienen un régimen de temperatura de suelo que refleja su ubicación hacia el norte, un régimen de humedad de suelo que refleja un clima húmedo y una mineralogía mixta (NRCS 2006). Los órdenes de suelos están compuestos de numerosas series de suelos (el nivel más bajo de la taxonomía de suelos). Las series que se encuentran en el predio del Proyecto se describen con mayor detalle en la **Tabla 3-1**. De acuerdo con la Encuesta de Suelos del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por su sigla en inglés) para el área de Arecibo, los suelos encontrados en el predio del Proyecto son de la Asociación Toa-Coloso-Bajura y consisten en margas de arcillas limosas Toa (To) y arcillas limosas Coloso (Cn). Estos suelos están directamente asociados con el valle aluvial del Río Grande de Arecibo y tienen un buen potencial agrícola. Los suelos de esta asociación son relativamente profundos y se encuentran sobre terrenos casi planos. Los suelos tienen un drenaje de bueno a pobre, con características de arcillosos y margosos. Históricamente, estos suelos se han utilizado para plantaciones de caña de azúcar y alimentos, además de ser terreno de pasturas para ganado.

Tabla 3-1. Descripción de Suelos en el Predio del Proyecto

Suelo	Descripción	Área de ocurrencia
Marga de arcillas limosas Toa (To)	La serie Toa consiste en suelos muy profundos, bien drenados y moderadamente permeables sobre planicies de inundación fluviales. Estos suelos se formaron a partir de sedimentos aluviales estratificados de origen mixto. La temperatura promedio anual es de alrededor de 78°F, y las precipitaciones medias anuales de alrededor de 70 pulgadas (1.8 metros). Los gradientes son de 0 a 2%. La permeabilidad es moderada. La mayoría de las áreas de los suelos Toa se utilizan para producir caña de azúcar. Algunas áreas incluyen pastos homogéneos que se utilizan como pasturas. La vegetación está compuesta por especies nativas e introducidas.	Porción oeste del predio del Proyecto
Arcillas limosas Coloso (Cn)	La serie Coloso está compuesta por suelos ligeramente permeables, de drenaje algo pobre y muy profundos ubicados en planicies de inundación y terrazas bajas. Estos suelos conforman sedimentos aluviales arreglados en estratos margosos y arcillosos. Las precipitaciones promedio anuales son de alrededor de 80 pulgadas (2 metros) y la temperatura media anual del aire es de alrededor de 78°F. Los gradientes son de 0 a 8%. El drenaje es algo escaso, con una baja permeabilidad.	Porción este del predio del Proyecto

Suelo	Descripción	Área de ocurrencia
	La mayoría de las áreas de los suelos Coloso se utilizan para producir caña de azúcar. Algunas áreas se utilizan para pasturas, y algunas pocas áreas se encuentran en bosques compuestos de especies nativas e introducidas.	

La **Figura 3-4** muestra la distribución de estos suelos en el predio de la planta.



Figura 3-4. Mapa de Suelo del Predio del Proyecto

Suelos Agrícolas Únicos de Primera Calidad

Los suelos agrícolas de primera calidad, según la definición del USDA, son suelos para los que se ha determinado que tienen la mejor combinación de propiedades físicas y químicas para la producción agrícola (NRCS 2015). Además, las tierras pueden calificarse como agrícolas de primera calidad si es drenada, irrigada o de importancia estatal, según lo que determine cada estado. Ambos tipos de suelos que se presentan en el predio del Proyecto han sido clasificados

como suelo agrícola de primera calidad. La marga de arcillas limosas Toa está clasificada como suelo agrícola de primera calidad, y la arcilla limosa Coloso también está clasificada como suelo agrícola de primera calidad si es drenado.

3.1.2 Análisis de los Efectos

Los impactos sobre los suelos y la geología incluyen el modo en que el Proyecto propuesto podría potencialmente impactar en estos recursos, desde la construcción y operación de la planta, tubería de agua y línea de transmisión. La mayoría de los impactos ocurrirían durante la construcción y probablemente serían temporales. Esta sección se ocupa de los efectos potenciales del Proyecto propuesto sobre los diferentes tipos de suelos y recursos geológicos que corresponden al área de Proyecto. Para determinar si el Proyecto propuesto tendría el potencial de resultar en impactos de importancia al suelo y los recursos geológicos, es necesario considerar tanto la duración como la intensidad de los impactos. Las definiciones de la duración e intensidad de los impactos sobre suelos y geología que se establecen para este Proyecto se describen en la **Tabla 3-2**.

Tabla 3-2. Contexto de Suelos e Impactos Geológicos y Definiciones de Intensidad

Geología y Suelos			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
Corto plazo: Durante el período de construcción	Las perturbaciones provocadas por la construcción y operación a los suelos y la geología serían detectables pero ubicadas en áreas específicas y deducibles. En áreas de operación específicas habría erosión y/o compactación ocasionada por la construcción y las operaciones.	Habría perturbaciones en un área relativamente amplia debido a la construcción y operaciones del Proyecto. Los impactos del Proyecto se distinguirían rápidamente y en corto tiempo se darían cambios en el carácter de los suelos o en las características geológicas locales. Habría erosión e impactos de compactación en un área muy amplia.	Habría perturbaciones en un área grande debido a la construcción y las operaciones del Proyecto. Los impactos a la geología y los suelos se distinguirían rápidamente y como resultado en el corto plazo habría cambios al carácter de la geología o los suelos en un área grande tanto dentro, como fuera, de los límites del Proyecto. Habría erosión y compactación en un área muy grande.
Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años)			

3.1.2.1 Construcción

Geología y Topografía

Como parte de la construcción inicial del Proyecto, el predio del Proyecto se habilitaría a prueba de inundaciones. El diseño de alto nivel de elevación de agua para detención y almacenaje de aguas pluviales es de aproximadamente 19.6 pies (6 metros) sobre msl. La elevación nominal del piso terminado del edificio de la planta es de aproximadamente 20.7 pies (6.3 metros) sobre msl. Como resultado, la construcción de la planta involucraría la modificación de los canales de drenaje existentes a aliviaderos más abiertos y un aumento de la huella en el sitio para que sea superior a 100 años de terreno inundable. Estas actividades involucrarían movimientos de tierra para la construcción del Proyecto.

La construcción del Proyecto provocaría impactos adversos moderados y a largo plazo en la geología y topografía como resultado de la remoción de material existente en el aliviadero y los alrededores. Se utilizarían técnicas de corte y relleno, lo cual modificaría el paisaje del sitio, y se traería material nuevo para incrementar la elevación del sitio. Los impactos en la geología y topografía se confinarían al sitio del mismo Proyecto y no se extenderían fuera de la huella del sitio y sus alrededores.

Suelos

Los impactos en los suelos en el sitio del Proyecto serían menores. Aunque se estima que se sacarían unos 80 acres (32.4 hectáreas) de tierra de usos con potencial agrícola en el sitio del Proyecto, la mayor parte del sitio solía utilizarse para propósitos industriales y la tierra en el sitio de la planta está actualmente vacante y con crecimiento desmedido de maleza. Solamente las propiedades al norte del sitio de la planta están siendo utilizadas actualmente para la agricultura. Por consiguiente, la Ley de la Política de Protección de Tierra Agrícola no aplica a este Proyecto. De los 80 acres (32.4 hectáreas) en el sitio, 42.3 acres (17.1 hectáreas) son arcilla suave Coloso (Cn) y 41.5 acres (16.8 hectáreas) son arcilla limosa suave Toa (To). La pérdida resultante en suelos se limitaría al sitio del Proyecto mismo y no se extendería de la vecindad inmediata.

3.1.2.2 Operación

Geología y Topografía

Durante la vida operacional del Proyecto, no habría impactos en la geología o topografía. Las características geológicas y accidentes geográficos no sufrirían perturbaciones durante la operación de la planta. Puesto que no se darían cambios en el paisaje como resultado de las operaciones de la planta, la superficie geológica no se vería afectada. El lecho de roca geológico subyacente también se mantendría sin perturbaciones, debido a que no habrían actividades de perforación de suelos durante la operación de la planta. En general, no habría impactos geológicos y topográficos a largo plazo.

Suelos

No habría impactos en los suelos durante la vida operacional del Proyecto. Los suelos fuera de la huella de la planta se mantendrían sin perturbaciones puesto que las operaciones de la planta no tendrían como consecuencia cambios medibles en los suelos. La estructura del suelo y el sustrato subyacente permanecería intacta, y lo adecuado de los suelos con orientación principalmente agrícola fuera de la huella de la planta para uso agrícola no se vería afectado.

3.2 RECURSOS HÍDRICOS

3.2.1 Medio Ambiente Afectado

3.2.1.1 Aguas Superficiales

Características de Aguas Superficiales

Ubicado en el área central de Arecibo cerca de Cambalache, el Proyecto está dentro de la llanura aluvial del Río Grande de Arecibo. Con el nacimiento ubicado en la Cordillera Central, el Río Grande de Arecibo fluye al norte hacia el Océano Atlántico, drenando un área de 209 millas cuadradas (541 kilómetros cuadrados) (EPA 2010). El Río Grande de Arecibo es una de las cuencas más grandes en Puerto Rico con ocho tributarios principales y dos embalses del tronco principal. El Río Grande de Arecibo tiene el promedio anual de descarga más alto de todos los sistemas fluviales de Puerto Rico, con un promedio de unos 504 pies cúbicos por segundo (cfs) (14.2 metros cúbicos por segundo [cms]) (Quiñones-Aponte 1986). El único tributario principal cerca del Proyecto, el Río Tanamá, entra en el Río Grande de Arecibo a unas 3 millas (4.8 kilómetros) río arriba del Proyecto, cerca del Barrio Tanamá. El Río Tanamá tiene un promedio anual de descarga de aproximadamente 107 cfs (3 cms) y un área de drenaje de 58 millas cuadradas (150 kilómetros cuadrados) (Quiñones-Aponte 1986). Aunque no se diseñaron para propósitos de control de inundaciones, dos de los principales embalses en la cuenca, el Lago Dos Bocas y el Lago Caonillas, ayudan a atenuar los caudales pico durante los eventos de grandes tormentas.

La Cuenca del Río Grande de Arecibo se divide en dos regiones geomórficas (Quiñones-Aponte 1986). La cuenca superior consiste principalmente de áreas forestales no desarrolladas con terreno escapado tipo desfiladero. La cuenca inferior está formada por una llanura aluvial costera que es relativamente plana con áreas importantes de aguas encharcadas en algunas áreas de desbordamiento. Las riberas en esta área tienen características irregulares, cársticas moderadamente desarrolladas y una disminución en la elevación hacia el norte, hacia la boca del río (Quiñones-Aponte 1986). El Río Grande de Arecibo entra en una amplia llanura aluvial río abajo del Puente de la PR-22 antes de serpentear por el lado oeste de la planta. La llanura aluvial tiene 2.5 millas (4 kilómetros) de ancho y se extiende desde la boca del río en el Océano Atlántico unas 7 millas (11.2 kilómetros) río arriba. La topografía en esta área es relativamente plana, según se describe en la Sección 3.1, *Suelos y Geología*. El sitio del Proyecto se encuentra

a lo largo de la porción este de la llanura aluvial del Río Grande de Arecibo, al este del canal principal del Río Grande de Arecibo. El humedal Caño Tiburones se encuentra al este y la Bahía Arecibo y el Océano Atlántico se encuentran al norte. La **Tabla 3-3** muestra la distancia y dirección desde las estructuras existentes en la planta a las características principales de las aguas superficiales encontradas en la parte del Valle inferior del Río Grande de Arecibo.

Tabla 3-3. Principales características de las Aguas Superficiales en el Valle Inferior del Río Grande de Arecibo

Característica	Distancia del Límite del Proyecto (pies [metros])	Dirección del Proyecto
Río Grande de Arecibo	0.00–1,056 [322]	Oeste
Río Tanamá	11,086 [3,380]	Sureste
Caño Tiburones	5,278 [1,609]	Este
Bahía de Arecibo/Océano Atlántico	5,278 [1,609]	Norte

En el sitio todavía existen cinco lagunas artificiales que se construyeron cuando el sitio se utilizaba como fábrica de papel. Una de las lagunas utilizadas para retener el agua de la antigua fábrica de papel está ubicada en el lado sureste del área del Proyecto. Actualmente, las cuatro lagunas remanentes en el lado oeste del área del Proyecto actúan como lagunas de infiltración para almacenar aguas pluviales y aguas almacenadas descargadas por percolación al Río Grande de Arecibo. Estas lagunas actualmente no están en uso y no almacenan agua. Cerca del área de la planta, se crearon 3,907 pies (1,191 metros) de canales artificiales como parte del Sistema de aguas pluviales y proceso de drenaje de aguas. Estos canales se conectan a un canal más grande a lo largo del linde norte del sitio del Proyecto que descarga al Río Grande de Arecibo. En el sitio del Proyecto inmediato no cruzan directamente ríos o riachuelos.

Medidores del Servicio Geológico de los Estados Unidos

La **Tabla 3-4** presenta información sobre los tres medidores del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por su sigla en inglés) que están directamente río arriba del Proyecto. El medidor más cercano que registra la corriente, medidor USGS núm. 50029000, *Río Grande de Arecibo en la Central Cambalache*, se encuentra a aproximadamente 0.75 millas (1.2 kilómetros) río arriba de la planta. El medidor USGS núm. 50028400, *Río Tanamá en Charco Hondo*, se encuentra a unas 3 millas (4.8 kilómetros) río arriba de la planta, cerca de la confluencia del Río Tanamá y el Río Grande de Arecibo. El medidor USGS núm. 50027750, *Río Grande de Arecibo Abv Arecibo*, se encuentra justo antes de la confluencia del Río Tanamá y el Río Grande de Arecibo, aproximadamente a unas 4 millas (6.4 kilómetros) río arriba del sitio del Proyecto (USGS 2015a).

Como muestra la **Tabla 3-4**, los medidores de la Central Cambalache y de Charco Hondo tienen los períodos de registro (46 años) más largos y ambos se encuentran justo río arriba del sitio del Proyecto. Como resultado, la información de estos medidores se ha utilizado para representar influjos a largo plazo al sitio del Proyecto. La **Tabla 3-5** presenta las estadísticas de los influjos mensuales basadas en los caudales promedio diarios del Río Grande de Arecibo en Central Cambalache. Los caudales para el período desde el 15 de octubre de 1983 al 30 de septiembre de 1996, se prorratearon para contabilizar la diferencia en el área de drenaje en el medidor de Central Cambalache (200 millas cuadradas o 518 kilómetros cuadrados) y en el medidor de Arecibo (175 millas cuadradas o 453 kilómetros cuadrados), suponiendo que las cuencas tienen características meteorológicas e hidráulicas similares. Se agregaron datos del medidor de Charco Hondo al medidor de Arecibo antes de prorratear los valores de los caudales río abajo al medidor de la Central Cambalache.

Generalmente, los caudales mensuales son más altos en septiembre, octubre y noviembre y más bajos en enero, febrero y marzo. Los caudales oscilan de un nivel bajo de 18 cfs (0.5 cms) a un alto de 16,914 cfs (479 cms).

Tabla 3-4. Información del Medidor del Servicio Geológico de los Estados Unidos del Río Grande de Arecibo

Período		Nombre del Medidor	Número del Medidor	Área de Drenaje mi ²
De	A			
04/29/1982	09/30/2002	Río Grande de Arecibo ABV Arecibo	50027750	175
04/09/1969	Presente	Río Tanamá en Charco Hondo	50028400	58
05/19/1969	Presente	Río Grande de Arecibo en Central Cambalache	50029000	200

Fuente: USGS (2015b, 2015c, 2015d)

Tabla 3-5. Datos sobre los Caudales Mensuales para el Río Grande de Arecibo en Central Cambalache, Puerto Rico

Mes	Caudal (cfs)	Caudal Máximo (cfs)	Caudal Mínimo (cfs)	10%	50%	90%
				Caudal en Exceso (cfs)		
octubre	741	14,726	35	1,518	565	212
noviembre	706	8,400	35	106	494	141
diciembre	459	9,994	32	847	318	106
enero	318	4,131	32	600	247	71

Mes	Caudal (cfs)	Caudal Máximo (cfs)	Caudal Mínimo (cfs)	10%	50%	90%
				Caudal en Exceso (cfs)		
febrero	247	1,377	28	530	212	71
marzo	247	6,321	18	530	176	71
abril	388	6,992	18	812	282	71
mayo	600	16,916	35	1,271	424	106
junio	424	4,555	32	847	318	106
julio	318	3,108	35	671	247	71
agosto	388	15,891	25	742	282	71
septiembre	671	14,055	21	1,271	494	141

Fuente: USGS (2015b, 2015c, 2015d)

^a Los datos del Medidor USGS No. 50027750, Río Grande de Arecibo ABV Arecibo, PR, se prorratearon por 200/175 para representar la diferencia en el área de drenaje entre el medidor y el medidor del USGS río abajo núm. 50029000 para el período 15 de octubre de 1983 al 30 de septiembre de 1996.

Extracción de Agua

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) suministra agua potable a Arecibo. La **Tabla 3-6** muestra datos sobre el suministro público de agua para el año 2005.

Tabla 3-6. Superficie Total de Extracción de Agua de Arecibo en 2005

Área	Extracción de Agua Superficial de AAA (mgd)
Arecibo	91.90

Fuente: USGS (2012)

Nota: El USGS mantiene acuerdos de cooperación con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA, por su sigla en inglés) con el objeto de compilar datos sobre el uso del agua y con el objetivo de mantener una base de datos adecuada sobre las categorías de usos principales de agua.

Precipitación Local

El promedio anual de la precipitación en el área general varía entre 60 a 100 pulgadas (152 a 254 centímetros) por año. En Puerto Rico las estaciones están definidas de la siguiente forma: un período relativamente seco de diciembre a marzo, un período lluvioso en la primavera, en abril y mayo, un período seco relativamente corto en junio y julio y una estación lluviosa de agosto a noviembre. Los datos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica que se presentan

en la **Tabla 3-7** muestran la precipitación total mensual desde 1990 a 2014 para Arecibo. También se presentan los valores anuales totales y promedio mensual, máximo y mínimo.

Calidad del Agua Superficial

La Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA) promulgó la Reglamentación sobre Estándares de Calidad de Agua con el fin de cumplir con la Sección 305(b) de la Ley de Agua Limpia. El USGS maneja la red estaciones de monitoreo de agua superficiales en toda la cuenca del Río Grande de Arecibo mediante un acuerdo de cooperación con el gobierno de Puerto Rico. Los usos designados para los cuerpos de agua bajo la Reglamentación sobre Estándares de Calidad de Agua incluyen: suministro de agua potable, conservación y propagación de especies acuáticas deseables, recreación de contacto primaria, y recreación de contacto secundaria.

El informe sobre la Carga Máxima Diaria total de la EPA de 2010 identificó las aguas deterioradas en la Cuenca del Río Grande de Arecibo, que están sujetas a metodologías de evaluación y los usos beneficiosos antes discutidos. La **Tabla 3-8** identifica las 12 unidades de evaluación en la Cuenca del Río Grande de Arecibo (EPA 2010).

De las 12 unidades de evaluación identificadas en la **Tabla 3-8**, 5 no están en la lista. Dos de las siete unidades de evaluación deterioradas apoyan los usos designados para vida acuática o agua potable. Seis de las siete unidades de evaluación deterioradas apoyan el uso designado de recreación secundaria de contacto; ninguna apoya el uso designado de recreación primaria de contacto. Las fuentes de calidad de agua deteriorada incluyen producción de cultivos agrícolas, sistemas de alcantarillados de viviendas individuales, pastoreo para ganado manejado, limpieza de sitios para desarrollo y áreas residenciales rurales. En la Cuenca del Río Grande de Arecibo hay 13 instalaciones de fuentes de puntos permitidos en total. Las fuentes sin punto en el área incluyen prácticas agrícolas y sistemas de alcantarillado rural cercanos (EPA, 2010).

Tabla 3-7. Precipitación Total mensual (pulgadas) para Observación Arecibo, Puerto Rico (1990–2014)

Año	enero	feb	mar	abr	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	anual
1990	2.19	3.90	7.41	4.02	3.32	6.34	19.2	4.56	9.12	18.3	5.11	4.00	87.44
1991	1.31	6.77	4.07	7.27	9.41	9.41	4.87	11.8	6.49	5.39	4.23	3.94	74.94
1992	2.71	0.70	6.71	3.75	11.8	4.16	5.28	7.78	M	M	6.25	9.77	M
1993	M	2.06	2.43	10.61	M	M	M	5.48	11.9	9.98	7.81	1.07	M
1994	1.63	1.34	3.22	2.97	6.25	5.22	4.42	4.94	3.77	10.6	4.11	8.12	57.24
1995	4.11	M	3.28	2.80	25.7	M	8.02	12.7	16.04	7.68	4.77	3.28	M
1996	4.37	4.88	3.87	M	8.14	4.99	5.70	13.3	14.8	6.85	6.74	4.28	M
1997	14.4	2.37	2.66	1.85	6.74	2.63	9.01	8.51	2.94	6.28	2.96	2.94	63.27
1998	3.18	2.84	4.95	7.02	11.0	7.72	11.1	12.9	19.0	12.2	5.60	6.63	104.1
1999	2.71	5.38	4.94	5.33	6.02	13.0	6.15	8.10	10.8	14.0	12.2	10.5	99.24
2000	5.53	2.40	1.74	3.45	7.81	0.96	4.96	6.97	8.67	12.2	M	1.71	M
2001	4.22	3.03	3.86	5.26	12.5	7.40	6.19	6.96	4.12	8.53	10.7	10.1	82.96
2002	3.39	2.07	3.34	16.1	7.43	2.61	6.18	11.9	6.48	9.42	6.91	1.31	77.11

Año	enero	feb	mar	abr	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	anual
2003	4.43	2.40	2.11	13.3	7.33	7.27	3.13	9.59	9.43	13.1	10.4	6.05	88.48
2004	1.28	1.66	5.91	6.26	12.8	5.54	4.14	8.82	12.3	4.36	14.6	3.89	81.50
2005	M	2.35	0.44	19.6	15.1	7.42	6.52	12.5	6.26	7.73	6.80	0.77	M
2006	7.03	0.40	9.64	5.46	8.81	11.2	3.43	8.90	6.55	6.73	7.96	1.93	77.99
2007	2.59	6.92	8.53	7.87	10.9	5.20	2.84	10.2	6.52	5.13	6.23	10.2	83.11
2008	2.54	0.91	2.39	7.91	9.21	6.73	12.9	3.45	17.6	6.00	9.65	M	M
2009	3.03	7.99	6.71	2.23	7.65	9.97	5.41	8.97	11.07	4.32	7.37	1.77	76.49
2010	10.4	2.54	3.53	10.9	17.6	8.42	8.53	10.5	7.60	9.64	6.14	9.92	105.73
2011	1.57	2.22	7.24	4.50	9.59	11.1	11.7	7.03	11.2	10.2	14.6	5.71	96.74
2012	5.16	5.64	16.4	11.8	8.61	1.98	7.71	9.04	6.33	12.0	10.7	3.74	99.12
2013	2.80	2.06	8.30	5.16	17.6	6.36	M	10.4	9.47	4.56	6.16	4.45	M
2014	0.84	1.41	0.45	4.93	8.07	5.33	6.83	16.9	7.80	10.3	6.93	4.45	74.24
Prome- dio	3.92	2.93	5.37	8.32	10.7	6.49	6.47	9.47	8.76	8.28	8.94	4.77	86.92
Máximo	10.40 2010	7.99 2009	16.4 2012	19.6	17.6	11.2	12.9	16.9	17.6	13.1	14.6	10.2	105.73

Año	enero	feb	mar	abr	mayo	junio	julio	agosto	sept	oct	nov	dic	anual
				2005	2010	2006	2008	2014	2008	2003	2011	2007	2010
Mínimo	0.84 2014	0.40 2006	0.44 2005	2.23 2009	7.33 2003	0.96 2000	2.84 2007	3.45 2008	4.12 2001	4.32 2009	6.14 2010	0.77 2005	76.49 2009

Fuente: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (2014)

Notas: M – datos ausentes para el período de tiempo específico

Tabla 3-8. Unidades de Evaluación en la Cuenca del Río Grande de Arecibo

Cuenca	Unidad de Evaluación 2006	Estado de Deterioro	Estaciones USGS Asociadas	Clasificación de Prioridad
Río Grande de Arecibo	Río Grande de Arecibo (PRNR7A1)	Coliforme fecal	50029000, 50027250, A1-B	Alta
	Río Grande de Arecibo (PRNR7A2)	Coliforme fecal	50020500, A3-B, A3-A	Alta
	Túnel (PRNR7A3)	Coliforme fecal	50020500, A3-A	Alta
	Río Tanamá (PRNR7B1)	No en lista	–	–
	Río Tanamá (PRNR7B2)	Coliforme fecal	50228000, A3-5	Alta
	Río Caonillas (PRNR7C1)	Coliforme fecal	50026050, A4-A, A4-B	Alta
	Río Limón (PRNR7C2)	Coliforme fecal	A1-B, A2-B, A1-A	Alta
	Río Yunes (PRNR7C3)	Coliforme fecal	A2-A, A2-B	Alta
	Lago Dos Bocas	No en lista	–	–
	Lago Caonillas	No en lista	–	–
	Lago Garzas	No en lista	–	–
	Cuenca Terminal	No en lista	–	–

Fuente: EPA (2010)

3.2.1.2 Aguas Subterráneas

Acuíferos

Ubicadas en los acuíferos aluviales y calizos de poca profundidad, los recursos hídricos subterráneos son abundantes en el bajo Valle del Río Grande de Arecibo. Un acuífero sin límites dentro del valle aluvial es continuo hidráulicamente con formaciones calizas adyacentes (Quiñones-Aponte 1986). Todo el sistema del acuífero se divide en dos sistemas hidráulicos separados, los acuíferos superiores y los acuíferos inferiores. Las aguas subterráneas del acuífero superior no han sido muy desarrolladas (Quiñones-Aponte 1986). Los pozos de alta capacidad tienden a extraer agua de los acuíferos inferiores que pasan por debajo de la capa de arcilla divisora en el aluvión y la piedra caliza subyacente. La mayoría del acuífero superior no está

confinada dentro de las formaciones calizas y los depósitos aluviales costeros que se encuentra en el área de Arecibo. El acuífero se extiende entre los municipios de Río Grande y Aguada, cubriendo un área de 600 millas cuadradas (1,554 kilómetros cuadrados) (Quiñones-Aponte 1986).

El acuífero inferior se encuentra cerca de la costa y tiene una unidad de limitación compuesta de piedra caliza arcillosa y otros materiales calizos. La extensión del acuífero inferior en el sitio del Proyecto no se conoce.

La transmisibilidad oscila entre 3,000 pies cuadrados (279 metros cuadrados) por día en el área aluvial superior a 42,000 pies cuadrados (3,902 metros cuadrados) por día en las áreas calizas inferiores adyacentes (Quiñones-Aponte 1986). Los valores estimados de conductividad hidráulica varían entre 25 a 40 pies (7.62 a 12.20 metros) por día en el acuífero aluvial (Quiñones-Aponte 1986). El caudal total de las aguas subterráneas que pasan a través de los acuíferos en el área del Proyecto se estima en 20.6 mgd. El caudal de aguas subterráneas en el área del Proyecto corre del suroeste al noreste con casi la mitad del caudal en dirección al área este de Caño Tiburones donde descarga como manantial y se filtra (Quiñones-Aponte 1986). La otra mitad fluye directamente hacia el Océano Atlántico.

El nivel freático en la parte inferior del Río Grande del Valle Arecibo tiene una profundidad que varía entre 15 pies (4.6 metros) por debajo de la superficie del suelo en las áreas aluviales hasta 300 pies (91.4 metros) por debajo de la superficie del suelo en las áreas de montaña (Quiñones-Aponte 1986). En el sitio del Proyecto, el nivel freático se encuentra de 20 a 40 pies (6 a 12 metros) por encima de la capa arcillosa límite. El nivel freático tiene una elevación que varía de 2 a 5 pies (0.6 a 1.5 metros) entre los meses secos y lluviosos (Quiñones-Aponte 1986). Esta variación relativamente pequeña en los niveles de agua sugieren que se da una constante recarga de las aguas superficiales al acuífero superior aluvial.

Interacciones entre Aguas Superficiales/Subterráneas

Tanto el Río Tanamá como el Río Grande de Arecibo pierden parte de su caudal anual por las filtraciones subterráneas que se dan cerca del área del Proyecto. La infiltración del Río Grande de Arecibo cerca del antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache alimenta aproximadamente 11.6 mgd del caudal total del sistema subterráneo. Una porción del Río Tanamá resurge como el Manantial San Pedro cerca de Charco Hondo con una tasa de descarga promedio de 13 cfs (0.4 cms) y ayuda a mantener los caudales mínimos hasta el sitio del Proyecto (Quiñones-Aponte 1986). De acuerdo a los estimados del USGS, 36 pulgadas (91.4 centímetros) de la precipitación neta también se filtra a los sistemas subterráneos a través de sumideros y otras características cársticas que se encuentran en la parte inferior del Valle del Río Grande de Arecibo.

Extracciones de Aguas Subterráneas—Existen 20 pozos de extracción en las cercanías del área del Proyecto. Estos pozos se identificaron en el Plan Integral de Recursos Hídricos de Puerto Rico y representan una combinación de pozos para usos públicos, agrícola e industriales. Los nueve pozos enumerados a continuación se encuentran a una distancia de 1,500-pies (457 metros) del radio de la ubicación de la planta.

- Cambalache 1
- Arecibo 03 McGuiness
- Arecibo 05 Cambalache
- Arecibo 06 Cambalache
- Central Cambalache
- Grace Paper 1
- Grace Paper 2
- Grace Paper 3
- Grace Paper 4

La **Tabla 3-9** presenta las cantidades de extracción de aguas subterráneas a base de los datos provistos por AAA para el año 2005. Estos valores son para el suministro público de agua y prácticas industriales.

Tabla 3-9. Extracción de Agua Subterránea para Arecibo por el Sector Público

Área	Tipo de Extracción	Extracción de Agua Subterránea de AAA (mgd)
Arecibo	Suministro público de agua	11.47
	Industria	0.41

Fuente: USGS (2012)

Calidad de las Aguas Subterráneas

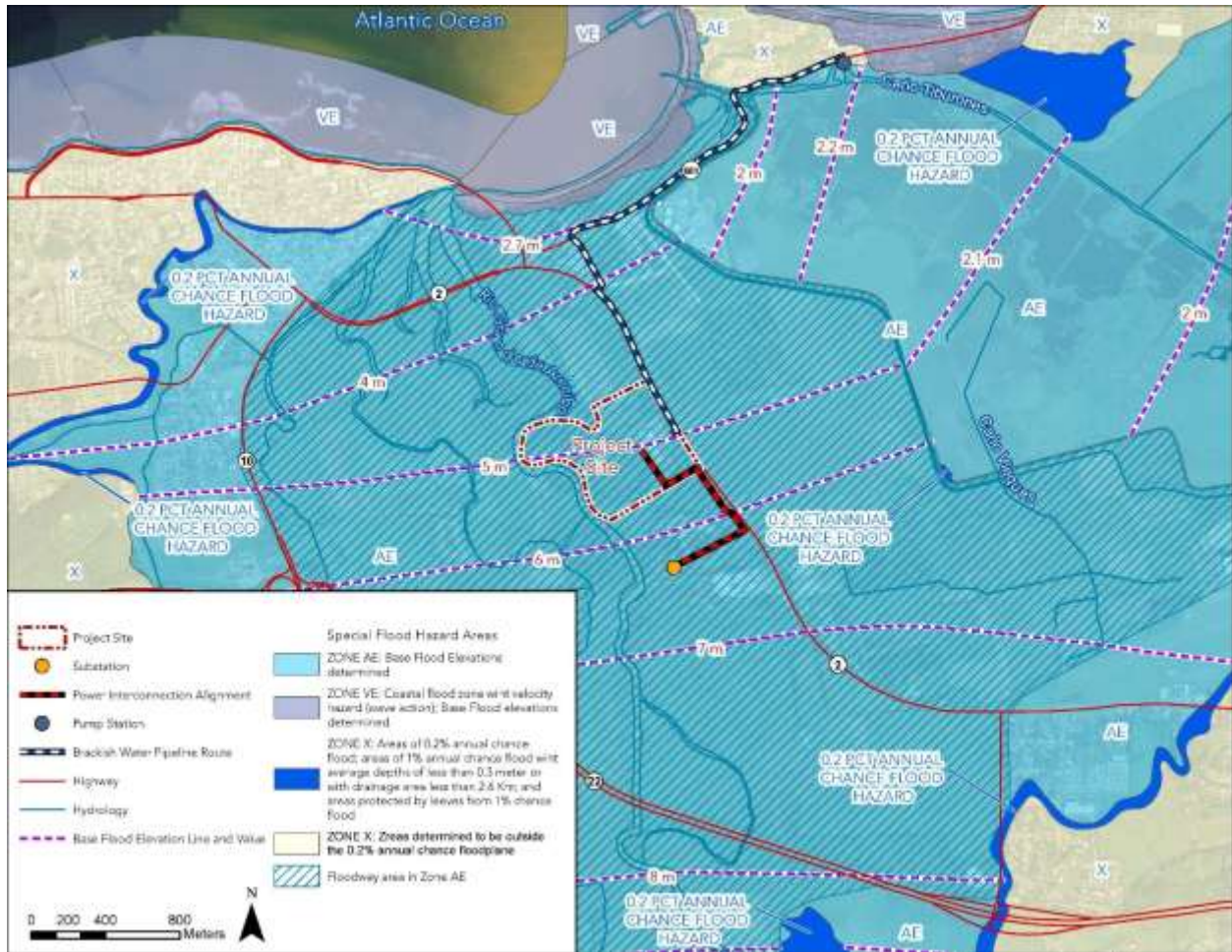
Los sistemas de aguas subterráneas en la región del carso del norte de Puerto Rico son altamente productivos y ofrecen fuentes importantes de agua dulce para consumo humano, la integridad ecológica y el desarrollo industrial y urbano. Las distribuciones espaciales e históricas de los contaminantes en el acuífero muestran que los procesos de transporte en estos acuíferos son extremadamente complejos y pueden ser altamente influenciados por las condiciones hidrológicas (Padilla 2011).

En el año 2000, se realizaron dos pruebas de bombeo para caracterizar la calidad del agua y la productividad del sitio del Proyecto. Se perforó un pozo de aguas subterráneas de prueba a una profundidad máxima de 260 pies (79.2 metros) en el sitio del Proyecto, y se penetró el sistema acuífero superior. La evaluación de las aguas subterráneas midió la temperatura, el pH, los sólidos totales disueltos y conductancia específica. Las muestras de campo mostraron variaciones en la temperatura del agua de 25.2 °C a 24.9 °C, un pH de 7.1 y altos niveles de conductancia y de sólidos totales disueltos. Los resultados de las medidas de la conductividad fueron entre 25.0 and 28.7 micro siemens por centímetro. La concentración de sólidos totales disueltos se midieron en 15,000 partes por millón y la concentración iónica del agua de pozo era de aproximadamente un 50 por ciento comparada con agua de mar.

3.2.1.3 Inundaciones

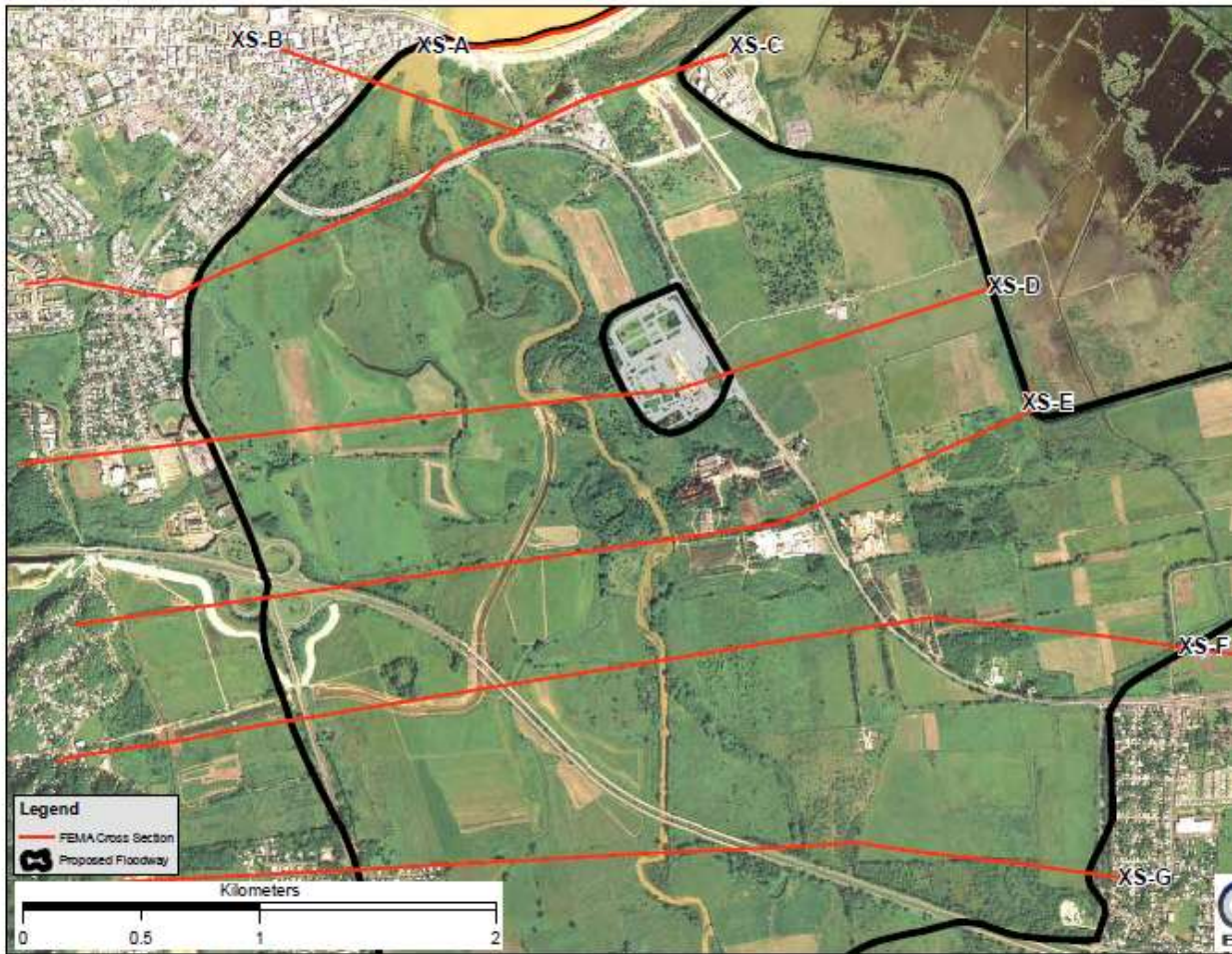
Como se describe en la Sección 3.2.1.1, *Recursos Hídricos*, la planta se encontraría en la Cuenca inferior del Río Grande de Arecibo. Un Estudio de Seguros contra Inundaciones publicado por FEMA en 1980 sobre la Cuenca inferior del Río Grande de Arecibo determinó la carga pico, las elevaciones base de inundación y los límites del aliviadero para llegar al Río Grande de Arecibo que se extiende 10.5 millas (17 kilómetros) río arriba de la boca del río (GLM 2010). La planta estaría ubicada aproximadamente a unas 1.2 millas (2 kilómetros) río arriba de la boca del río. FEMA determinó que el límite de estudio a lo largo de la porción este de la llanura aluvial del Río Grande de Arecibo sería el dique que corre hacia el sur de la boca de Caño Tiburones, y paralelo a la PR-2 por aproximadamente 7 millas (11.2 kilómetros) (GLM 2010). De acuerdo al mapa de tasas de seguros contra inundaciones, el sitio del Proyecto tiene una base de la elevación de inundación (100 años) de 17.1 pies (5.2 metros) sobre msl (GLM 2010). La **Figura 3-5** muestra el mapa de tasas de seguros contra inundaciones de FEMA, Panel 230J.

Energy Answers propone la revisión de los límites del aliviadero para seguir el perímetro del desarrollo propuesto y reclasificar la propiedad como Zona AE fuera del aliviadero, de conformidad con los reglamentos actualizados de la Junta de Planificación de Puerto Rico, que entraron en vigencia el 7 de enero de 2010. La enmienda propuesta requeriría un cambio a la topografía del área del aliviadero entre el Proyecto y el canal del Río Grande de Arecibo con el fin de proveer un área de caudal mayor junto a la orilla del río. El relleno se utilizaría para aumentar el área del Proyecto fuera del límite del aliviadero. La solicitud para enmendar el Mapa para el Área Propensa a Inundación se radicó con la Junta de Planificación de Puerto Rico el 8 de octubre de 2010. La **Figura 3-6** demuestra el límite de la llanura aluvial de 100 años alrededor del Proyecto y en secciones cruzadas designadas por FEMA. El Proyecto se encuentra en la sección cruzada “D” de FEMA. La **Figura 3-7** muestra el área de modificación de la orilla propuesta, donde las elevaciones de campos se bajaría a 8.2 pies (2.5 metros).



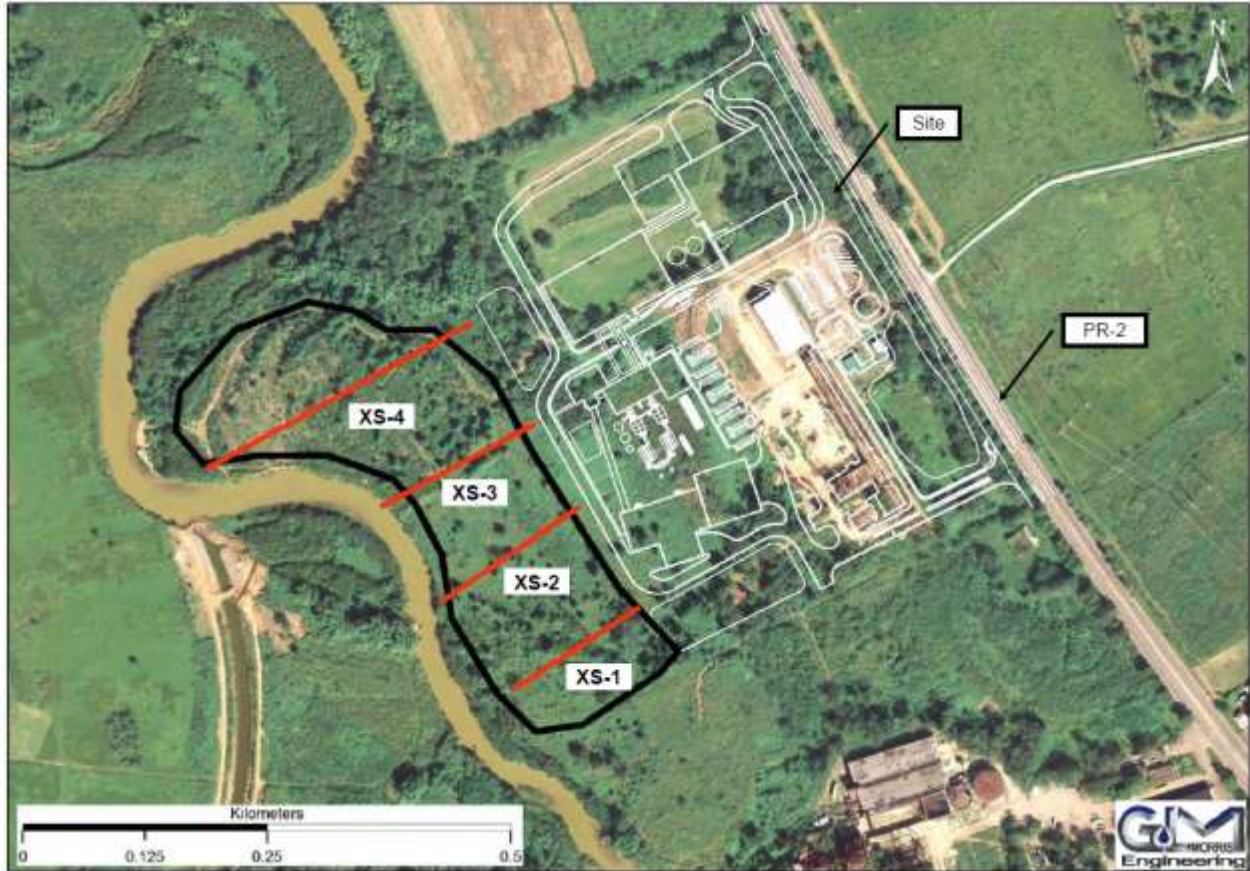
Fuente: FEMA (2015), NRCS (2014), digitalizado por Louis Berger

Figura 3-5. Mapa de Tasas de Seguros de FEMA, Panel 230J



Fuente: GLM (2010)

Figura 3-6. Límite de Aliviadero de 100 años Propuesto y Secciones Cruzadas



Fuente: GLM (2010)

Figura 3-7. Sitio Propuesto para Modificación de la Ribera

Estudio del Servicio Geológico de los Estados Unidos

USGS evaluó las descargas pico y niveles de inundación para el Proyecto en un estudio que utilizó un evento de inundación que ocurrió en la Cuenca inferior del Río Grande de Arecibo como resultado del paso del Huracán Georges en el mes de septiembre de 1998. El USGS calculó la descarga pico sobre los aliviaderos en las Represas de Caonillas y Dos Bocas utilizando datos registrados en la etapa de inundación y la curva de tasa teórica de descarga al aliviadero para cada represa (GLM 2010). La **Tabla 3-10** muestra la descarga pico calculada por el USGS para el evento de septiembre de 1998.

Tabla 3-10. Descarga Pico Calculada por el USGS para el Huracán Georges (septiembre de 1998)

Ubicación	Área de Drenaje mi ² (km ²)	Descarga Pico cfs (cms)
Río Grande de Arecibo en la Represa Dos Bocas	440 (170)	115,126 (3,260)
50027750 Río Grande de Arecibo arriba de Arecibo ^a	450 (175)	117,598 (3,330)
50028400 Río Tanamá en Charco Hondo	150 (58)	27,475 (78)

Fuente: GLM (2010)

^a No incluye la descarga del Río Tanamá

Estudio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por su sigla en inglés) elaboró un estudio hidrológico-hidráulico sobre la Cuenca inferior del Río Grande de Arecibo en julio de 1993. El estudio analizó el proyecto de control de inundaciones propuesto para el Río Grande de Arecibo y sus dos tributarios (GLM 2010). El proyecto de control consiste de aproximadamente 2.8 millas (4.5 kilómetros) de diques y muros de contención en los lindes este y sur del pueblo de Arecibo, 1.8 millas (2.9 kilómetros) de un canal de tierra trapezoidal para desviar el caudal de la Cuenca superior del Río Santiago al plano de la llanura aluvial del Río Grande de Arecibo, río abajo de la Autopista PR-22, y 0.7 milla (1.1 kilómetro) de dique al norte del Río Tanamá, inmediatamente río arriba de la PR-10 (GLM 2010). El estudio de USACE determinó la descarga pico en todo el Río Grande de Arecibo basado en el Registro Log-Pearson III y HEC-1 de los análisis de frecuencia de inundación realizados con información de los datos del medidor 50029000 del USGS, *Río Grande de Arecibo en Central Cambalache*, combinado con los datos sobre picos del medidor 50027750, *Río Grande de Arecibo Abv Arecibo*. La **Tabla 3-11** presenta las descargas calculadas por el USACE.

Para el Estudio de Seguros contra Inundaciones de FEMA, se utilizó la descarga pico más alta y conservadora. La **Tabla 3-12** presenta la descarga pico que se utilizó para determinar la base de la elevación de inundación en el Proyecto.

Tabla 3-11. Descargas Pico del Río Grande de Arecibo y Río Tanamá del USGS

Ubicación	Área mi ² (km ²)	Descarga Pico de 100 años (cfs [cms])	
		Registro-Pearson III	HEC-1
50028400 Río Tanamá en Charco Hondo	58 (150)	N/A	23,308 (660)
50027750 Río Grande de Arecibo más arriba de Arecibo	175 (450)	N/A	156,338 (4,427)
50029000 Río Grande de Arecibo en Central Cambalache ^b	200 (518)	141,259 (4,000)	171,982 (4,870)

Fuente: GLM (2010)

^a No incluye la descarga del Río Tanamá.

^b Medidor más cercano al sitio del Proyecto.

Tabla 3-12. Estudio de FEMA sobre Seguros contra Inundaciones Descarga Pico de 100 años en el Río Grande de Arecibo

Ubicación	Área de Drenaje mi ² (km ²)	Descarga Pico (cfs)
Confluencia con el Río Tanamá	188 (487)	200,587 (5,680)

Fuente: GLM (2010)

Inundaciones Históricas

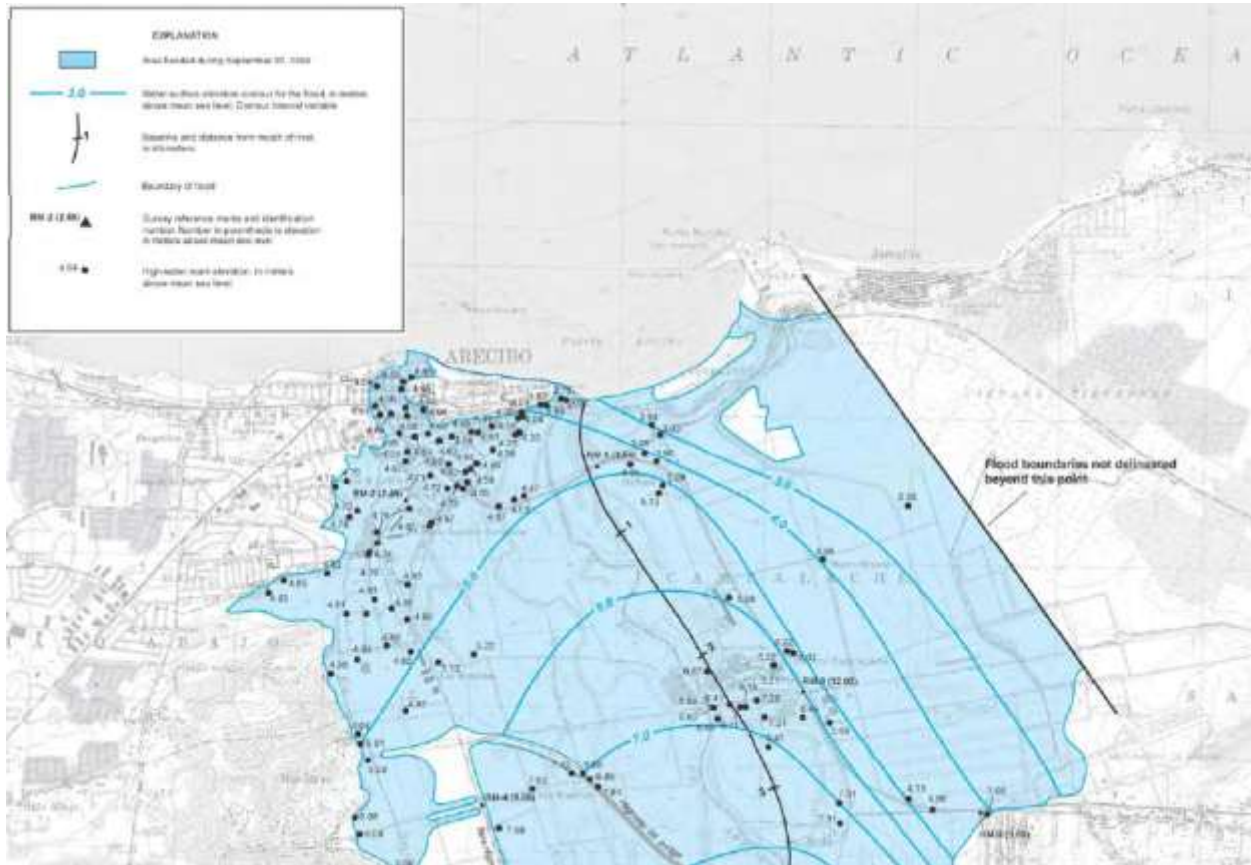
Un informe del USGS de 1986 sobre los recursos hídricos del valle aluvial bajo del Río Grande de Arecibo determinó que los eventos de inundación históricos más grandes inundaron el valle aluvial bajo hasta un nivel de inundación promedio de 4 pies (1.2 metros) msl (Quiñones-Aponte 1986). El informe indica que hubo desbordamientos siempre que las descargas instantáneas del Río Grande de Arecibo excedían 17,000 cfs (481 cms) en el medidor del USGS 50029000, *Río Grande de Arecibo en la Central Cambalache* (Quiñones-Aponte 1986). La **Tabla 3-13** muestra el flujo de aguas pico en el medidor del USGS Núm. 50029000 para el período de 1997–2014. Los eventos de 17,000 cfs (481 cms) para los años agua de 1998 y 1999 fueron a consecuencia del Huracán Georges. **Figura 3-8**, un atlas del USGS sobre inundaciones históricas, muestra las inundaciones provocadas por el Huracán Georges. Los niveles de agua de las inundaciones en el sitio de la planta oscilaron entre 17 y 24 pies (5.2 to 7.3 metros) sobre msl.

Tabla 3-13. Caudal Pico (Instantáneo) para el medidor del USGS 50029000, Río Grande de Arecibo en la Central Cambalache (1997–2014)

Año de Agua	Fecha	Caudal (cfs)	Caudal (cms)
1997	22 de enero de 1997	5,750	163
1998	22 de septiembre de 1998	17,000 ^a	481 ^a
1999	28 de octubre de 1998	17,000 ^a	481 ^a
2000	31 de octubre de 1999	7,870	223
2001	7 de mayo de 2001	5,000	141
2002	8 de noviembre de 2001	10,300	292
2003	21 de mayo de 2003	1,860	53
2004	14 de noviembre de 2003	12,800	362
2005	14 de noviembre de 2004	11,700	331
2006	11 de octubre de 2005	17,000	481
2007	28 de noviembre de 2006	2,770	64
2008	11 de diciembre de 2007	17,000	481
2009	18 de septiembre de 2009	2,110	60
2010	31 de agosto de 2010	6,160	174
2011	23 de agosto de 2011	17,000	481
2012	29 de marzo de 2012	15,600	441
2013	26 de octubre de 2012	6,430	182
2014	24 de agosto de 2014	11,500	326

Fuente: USGS (2015e)

^a La descarga en realidad es mayor que el valor indicado.



Fuente: GLM (2010)

Figura 3-8. Área Inundada como resultado del Huracán Georges

Estudios Preparados por Energy Answers

Basado en los Estudios de Seguros contra Inundaciones de FEMA, y los estudios del USGS y USACE, Energy Answers preparó un modelo duplicado de condiciones reales/existentes (DE/EC) para simular el caudal de 100 años de FEMA presentado en la **Tabla 3-12**, e igualar el perfil de inundación real de FEMA. El modelo se corrió para los eventos de 10, 50, 100 y 500 años (GLM 2010). El modelo incluía el canal de desvío que se cavó para el Proyecto de control de inundaciones de USACE.

Además del modelo DE/EC, Energy Answers preparó un modelo de invasión/condición propuesta del aliviadero (FE/PC) para un evento de 100 años, con el fin de simular los límites reglamentarios, además de nuevos límites de aliviadero alrededor del sitio del Proyecto, a base del modelo DE/EC. Este modelo incluyó la modificación de la ribera propuesta entre las áreas desarrolladas por el Proyecto y el canal del Río Grande de Arecibo, que proporcionaría capacidad de transferencia hidráulica adicional y compensaría la invasión propuesta alrededor de la planta (GLM 2010).

Ambos modelos se calibraron para igualar los niveles de agua reales de 100 años de FEMA basados en la descarga pico calculada. El modelo DE/EC se utilizó para determinar los niveles de inundación base para el Proyecto para los niveles de inundación para 10, 50, 100 y 500 años (GLM 2010). La **Tabla 3-14** presenta los niveles de inundación para 100 años sobre msl calculado por FEMA, el modelo DE/EC y el modelo FE/PC, que incluyó la modificación propuesta de la ribera.

Tabla 3-14. Niveles de Inundación para 100 años para el Sitio del Proyecto

Sección Cruzada FEMA	Distancia Río Arriba de la Boca del Río millas (kilómetros)	FEMA	Modelo DE	Modelo EC	Modelo Prop	Modelo Aliviadero
D (site)	1.3 (2.1)	17.06 (5.2)	17.09 (5.21)	17.13 (5.22)	17.29 (5.27)	17.26 (5.26)

Fuente: GLM (2010)

Nota: Los niveles de inundación de 100 años se presentan como metros sobre msl.

3.2.2 Análisis de Efectos

Con el propósito de determinar si el Proyecto potencialmente tendría como resultado impactos significativos en los recursos hídricos, es necesario considerar tanto la duración y la intensidad de los impactos. Los impactos en las aguas superficiales se darían tanto en la construcción y la operación del Proyecto y probablemente serían temporales. Los impactos en las aguas subterráneas durante la fase operativa del Proyecto resultarían de derrames y otras liberaciones potenciales de contaminantes de los tanques de almacenaje de líquidos (p. ej., diésel, amoníaco) que podrían ocurrir. Si bien es probable que el impacto potencial de cualquier derrame o infiltración en las aguas subterráneas sería de corta duración, la intensidad sería moderada.

Esta sección discute los efectos potenciales del Proyecto en varias fuentes hídricas en todo el Proyecto. En la **Tabla 3-15** se describen definiciones para la duración e intensidad de los impactos sobre los recursos hídricos.

Tabla 3-15. Contexto y Definiciones de la Intensidad sobre los Recursos Hídricos

Recursos Hídricos			
Contexto (Duración)	Baja Intensidad	Intensidad Moderada	Alta Intensidad
<p>Corto plazo: Durante el período de construcción</p> <p>Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más)</p>	<p>El efecto sobre las aguas superficiales y subterráneas que podría medirse o percibirse pero sería pequeño y localizado. El efecto no alteraría las características físicas o químicas de las aguas superficiales o el recurso acuático de la zona de influencia.</p>	<p>El efecto sobre las aguas superficiales y subterráneas podría medirse o percibirse y podría alterar las características físicas o químicas de los recursos hídricos superficiales o subterráneos hasta el grado de requerir medidas de mitigación pero no en áreas grandes. Las funciones generalmente provistas por el agua o la zona de influencia acuática no se verían alteradas substancialmente.</p>	<p>El impacto podría provocar un efecto medible en las aguas superficiales y subterráneas y podría modificar las características físicas y química de las aguas superficiales y subterráneas. El impacto sería sustancial y altamente notable. La característica del agua o zona de influencia acuática cambiaría de forma que las funciones típicamente provistas por el agua o la zona de influencia acuática se verían sustancialmente alteradas.</p>
Inundación			
<p>Corto plazo: Durante el período de construcción</p> <p>Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más).</p>	<p>Los impactos tendrían como resultado un cambio detectable en los valores naturales y beneficiosos de la llanura aluvial, pero se esperaría que fueren pequeños, con pocas consecuencias y localizados. No habría un incremento en el riesgo de pérdidas de inundación, incluidos los impactos en la seguridad, salud y bienestar de los humanos.</p>	<p>Los impactos tendrían como resultado un cambio en los valores naturales y beneficiosos de la llanura aluvial, lo que sería de fácil detección y relativamente localizado. La ubicación de las operaciones en las llanuras aluviales aumentaría el riesgo de pérdidas de inundación, incluido impactos en la seguridad, salud y bienestar de los humanos.</p>	<p>Los impactos tendrían como resultado un cambio en los valores naturales y beneficiosos de la llanura aluvial, lo que tendría consecuencias sustanciales a una escala regional. La ubicación de las operaciones tendría un riesgo más alto de pérdidas de inundación, incluidos los impactos en la seguridad, salud y bienestar de los humanos.</p>

De conformidad con la Orden Ejecutiva 11988 se realizó un análisis de alternativas de conversión de la llanura aluvial antes de seleccionar el sitio final del Proyecto. La Orden Ejecutiva 11988 requiere que las agencias federales eviten, en la medida posible, los impactos adversos a corto y a largo plazo asociados con la ocupación y modificación de llanuras aluviales

y eviten el apoyo directo e indirecto a desarrolladores de llanuras aluviales, cuando existe una alternativa aplicable. Enmendada por la Orden Ejecutiva 13690 del 30 de enero de 2015, la Orden Ejecutiva 11988 emitida por el Presidente de los Estados Unidos define las llanuras aluviales de tres formas diferentes: utilizar el mejor modelo de información climática disponible, agregando 2 pies al mapa de las elevaciones de inundaciones de 100 años, o utilizar el área de la llanura aluvial sujeta a la inundación para una posibilidad de inundación del 0.2 por ciento anual. Esta condición final aplica al área de la planta propuesta, ya que sería un área que estaría sujeta a la inundación anual de 0.2 por ciento; sin embargo, después de la construcción el sitio se habría elevado a un nivel que quedaría fuera del área de inundación anual del 0.2 por ciento.

Como se discutió en la Sección 2.1.1 de este documento, Energy Answers realizó un proceso de selección de sitio muy abarcador que consideró y evaluó 33 ubicaciones potenciales para el sitio. Debido a la topografía del Estado Libre Asociado, una porción sustancial de estos sitios se encuentran en las áreas de confluencia de las planicies de la costa y valles de los ríos que con frecuencia se inundan y pueden tener humedales. Por consiguiente el análisis de exclusión de Energy Answers no incluyó zonas inundables como criterios de exclusión porque el desarrollo en estas zonas sería posible si se incorporasen reglas reglamentarias en el diseño del Proyecto. Durante la evaluación comparativa, los sitios alternos ubicados en un área propensa a las inundaciones se consideraron menos deseables y por consiguiente recibieron una calificación negativa para ese criterio específico. Aunque el sitio propuesto (el Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, incluido, el sitio de Global Fibers Paper Mill en Arecibo), recibió una calificación negativa porque se encuentra en un área propensa a inundaciones, recibió una calificación general más alta debido a otros factores como la proximidad a usos de tierra similares, condiciones del sitio actual (es decir, un sitio industrial desarrollado previamente) y la ausencia de residencias en áreas cercanas. Fue el único sitio de los seis finales que se utilizaron para la evaluación comparativa que recibió un valor alto en idoneidad.

Los diseñadores del Proyecto inicialmente propusieron evitar y/o minimizar la conversión de llanuras aluviales y humedales en el sitio de la planta, construyendo un sistema de dique perimetral. No obstante Energy Answers decidió alejarse del sistema de dique y elevar el sitio propuesto debido a la necesidad de cumplir con la Sección 65.10 del Plan Nacional de Seguros contra Inundaciones. Este plan exige que todos los requerimientos francobordo se cumplan y que un dique debe amarrarse a una tierra alta natural de por lo menos 3 pies (0.9 metros) sobre la elevación base de inundación. Dado que todo el sitio de la planta propuesto está por debajo de la elevación base de inundación, FEMA recomendó que toda el área se protegiese contra inundaciones elevando todo el sitio por encima de la elevación base de inundación. Esto requería importar material de relleno de otros sitios y así elevar la pendiente del sitio por encima de la elevación del aliviadero de 100 años y así prevenir que el sitio evitara impactos sobre las aguas en el sitio. Para lograr este requerimiento, se debería traer el material de relleno al sitio de la planta para elevar el nivel de la tierra a una altura de 21 pies (6.3 metros) sobre msl.

A base de estos factores y la revisión de RUS de las necesidades del Proyecto propuesto, RUS determinó que existe una necesidad demostrada para el Proyecto y que no existen alternativas aplicables para evitar la conversión de las llanuras aluviales. Se requeriría que Energy Answers implemente medidas de mitigación para la conversión de estos recursos. Esta mitigación se realizaría de acuerdo con los requerimientos del permiso Sección 404 y una Carta de Condiciones de la Revisión del Mapa para este Proyecto.

3.2.2.1 Construcción

Aguas Superficiales

El Proyecto se construiría en la llanura aluvial existente del Río Grande de Arecibo. La construcción de la planta incluiría la excavación de una porción de la llanura aluvial del Río Grande de Arecibo ubicada al este del Proyecto para aumentar la capacidad del aliviadero. Las actividades de excavación y limpieza de terreno asociadas con la construcción del Proyecto tienen el potencial de contribuir a la sedimentación y liberar los contaminantes en aguas superficiales cercanas. Energy Answers propone incorporar las medidas preventivas resumidas en el Plan de Control de Erosión de los Suelos para evitar los impactos en el Río Grande de Arecibo y en la calidad de las aguas superficiales.

Los impactos adversos sobre el Río Grande de Arecibo que resultarían de la construcción del Proyecto como consecuencia de la remoción de tierra en el aliviadero del Río Grande de Arecibo serían a corto plazo y moderados. La construcción del Proyecto no tendría un impacto significativo en el patrón del régimen del caudal del Río Grande de Arecibo, puesto que las excavaciones propuestas no alterarían la sección hidráulica del canal del Río Grande de Arecibo. Con el fin de evitar la erosión e introducir sedimentos en el sistema del río, durante la construcción, se utilizarían las mejores prácticas de manejo, incluidas cercas de control de erosión, trampas de sedimentos y otros procedimientos.

Los impactos en la calidad del agua relacionados con un incremento de escorrentía de aguas pluviales se mitigarían con la construcción de dos lagunas de retención ubicadas en las esquinas noroeste y suroeste del sitio del Proyecto. La modelación hidráulica del sitio del Proyecto determinaría las dimensiones de las lagunas necesarias para limitar la descarga pico luego de la construcción propuesta en el sitio de la planta.

Los impactos a largo plazo en el sitio del Proyecto incluirían el relleno de 2.42 acres (0.9 hectáreas) de humedales para poner a prueba de inundación el sitio del Proyecto, hasta una altura de 21 pies (6.3 metros) msl. Los humedales afectados serían 1.48 acres (0.6 hectáreas) de canales de recolección de aguas pluviales hechas por el hombre y un área de 0.94 acres (0.3 hectáreas) de desbordamiento asociado con el canal más al norte. Los esfuerzos de mitigación propuestos en los humedales para un área contigua al sitio de la planta se discuten en la Sección 3.4.2.1, *Recursos Biológicos*.

Aguas Subterráneas

El impacto en los recursos hídricos subterráneos locales sería de muy poco a ninguno durante la construcción del Proyecto. No se utilizarían aguas subterráneas como recurso de agua para prácticas relacionadas con la construcción. Como resultado de las actividades de construcción habría compactación del suelo y una reducción relacionada en la permeabilidad del suelo y una reducción en el área de infiltración alrededor de la planta. No obstante, la compactación de suelos anticipada tendría un pequeño efecto en el acuífero grande subyacente (600 millas cuadradas [1,554 kilómetros cuadrados]). Los impactos relacionados con la permeabilidad del suelo y una reducción en el área de infiltración se limitarían al sitio de la planta misma y no se extenderían más allá de la huella de la planta y sus alrededores inmediatos.

Los impactos en la calidad de las aguas subterráneas se mitigarían por las medidas presentadas en el Plan de Prevención de Derrames del Proyecto. El combustible y aceite que se utilizaría durante la construcción se colocaría en áreas designadas para almacenaje y se protegería en sistemas de contención secundaria. Los impactos relacionados con derrames químicos potenciales podrían afectar de forma adversa los recursos hídricos subterráneos en el sitio de la planta y los recursos hídricos subterráneos que se extienden más allá de la huella del Proyecto.

Infraestructura Hídrica

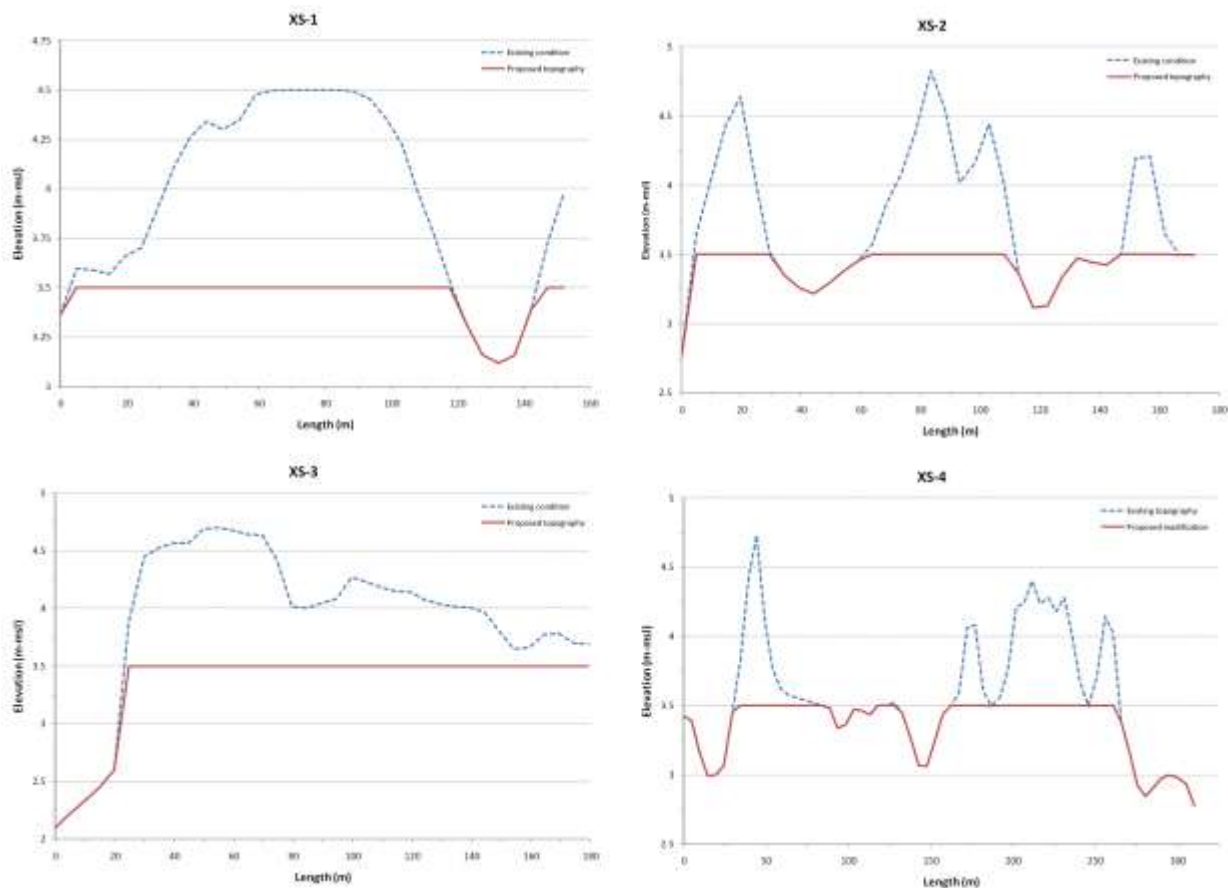
Se ha estimado que la construcción del Proyecto requeriría unos 6,500 galones por día (gpd) de agua potable. Energy Answers propone que se reciba agua potable a través del Vázquez WTP ubicado aproximadamente 4.8 millas (7.7 kilómetros) al sureste del sitio del Proyecto. El suministro de agua al Proyecto sería mediante la línea de servicio existente de 12 pulgadas a lo largo de PR-2 al este del Proyecto. La capacidad de suministro de Vázquez WTP es de 100 mgd; por consiguiente, no se esperan impactos adversos en la infraestructura de agua potable existente.

Inundaciones

Efectos en la Llanura Aluvial—Con el fin de proteger las instalaciones de inundaciones y minimizar cualquier cambio en el aliviadero, Energy Answers propone la excavación de tierras altas en la llanura aluvial entre la planta y el canal del río, para proveer capacidad de transporte hidráulico adicional durante las inundaciones. Como resultado, la construcción de la planta involucraría la modificación de los canales de drenaje y cuencas existentes para abrir más el aliviadero, y aumentar la elevación de la huella de la planta de forma que sea superior a una llanura aluvial de 100 años. La planta se habilitaría a prueba de inundaciones como parte de la construcción inicial del Proyecto. La elevación nominal del piso terminado del edificio de la planta sería de aproximadamente 21 pies (6.3 metros) sobre msl. Las elevaciones en el área de la llanura aluvial propuestas a modificarse serían bajadas a un máximo de 11.5 pies (3.5 metros) msl, mientras que las áreas que ya son inferiores a 11.5 pies (3.5 metros) no se alterarían. La **Figura 3-9** muestra la geometría propuesta de la modificación de la ribera para el área de la llanura aluvial. Aunque la construcción del Proyecto no alteraría los límites del aliviadero actual

más allá de las normas reglamentarias de FEMA aceptables, aún así el proyecto podría ubicarse en un área susceptible a grandes eventos de inundación. Dada la vida operativa esperada del Proyecto (30 años o más), cabe la posibilidad que las instalaciones experimentarían un evento significativo que provocaría inundaciones (p. ej., un huracán). No obstante, la elevación del diseño coloca las instalaciones en elevaciones de inundaciones tanto de 100 años como de 500 años, minimizando así el riesgo de que un evento de inundación de envergadura afecte el Proyecto.

Efectos en la Estructura Existente—En una carta del 19 de septiembre de 2011, FEMA declaró que los niveles de inundación base aumentarían como resultado del Proyecto. La Sección 65.12 del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones requiere que las notificaciones legales individuales se envíen a todos los dueños de las propiedades afectadas por los incrementos propuestos en los niveles de inundación base y que en las áreas impactadas por los niveles de inundación base no debería haber estructura alguna. Las notificaciones a los propietarios de tierras se enviaron el 5 de diciembre de 2011.



Fuente: GLM (2010)

Figura 3-9. Geometría Propuesta del Área de Modificación de la Ribera

La construcción del Proyecto tendría como resultado un incremento en los niveles de inundación base en propiedades predominantemente sin desarrollar ubicadas al este y oeste, así como también inmediatamente río arriba del sitio del Proyecto. Como se puede ver en la **Figura 3-6**, las estructuras existentes ubicadas en la sección cruzada “E” de FEMA no estarían sujetas a los aumentos del nivel de inundación base. Varias estructuras ubicadas en el área inmediata a la planta y cerca del área fuera del sitio caería dentro del área de aumento del nivel de inundación base. La **Figura 3-10** muestra las estructuras que se verían impactadas por el incremento en el nivel de inundación base.

Estructuras

Para cumplir con los Reglamentos de la Junta de Planificación de Puerto Rico (Reglamento #13 – Reglamentos para Áreas Inundables Sección 7.01(d)(4)) y de la Junta de Calidad Ambiental (Regla 531[P]), la planta debería diseñarse de forma que la elevación del piso más bajo esté, o sea superior, al nivel de inundación base y que no se puedan almacenar desperdicios sólidos no peligrosos en la llanura aluvial. Además, el Proyecto propuesto debe ser consistente con los mapas de tasas de seguros contra inundaciones de FEMA, que habrían de revisarse para contabilizar los cambios de elevación propuestos. El proceso de revisión del mapa requiere que *Energy Answers* modele los cambios potenciales en las elevaciones de inundación en el aliviadero causados al elevar el predio del Proyecto y alterar el aliviadero. La Junta de Planificación de Puerto Rico y FEMA, respectivamente, requieren la remoción de estructuras que potencialmente podrían verse afectadas por cambios en las elevaciones de inundación y la certificación de que un ingeniero profesional removi6 las estructuras, antes de aprobar el Proyecto propuesto y realizar las revisiones requeridas del mapa. Para asegurar que las propiedades afectadas por el aumento en el nivel de inundación base cumplan con los reglamentos de la Junta de Planificación de Puerto Rico, así como con los requerimientos de FEMA para aprobar la Carta Condicional de Revisión del Mapa, *Energy Answers* ha acordado demoler o mover las estructuras. Las estructuras identificadas al este del sitio del Proyecto se utilizaron principalmente para prop6sitos agr6colas, incluido estructuras de apoyo auxiliar para una finca hidrop6nica comercial.

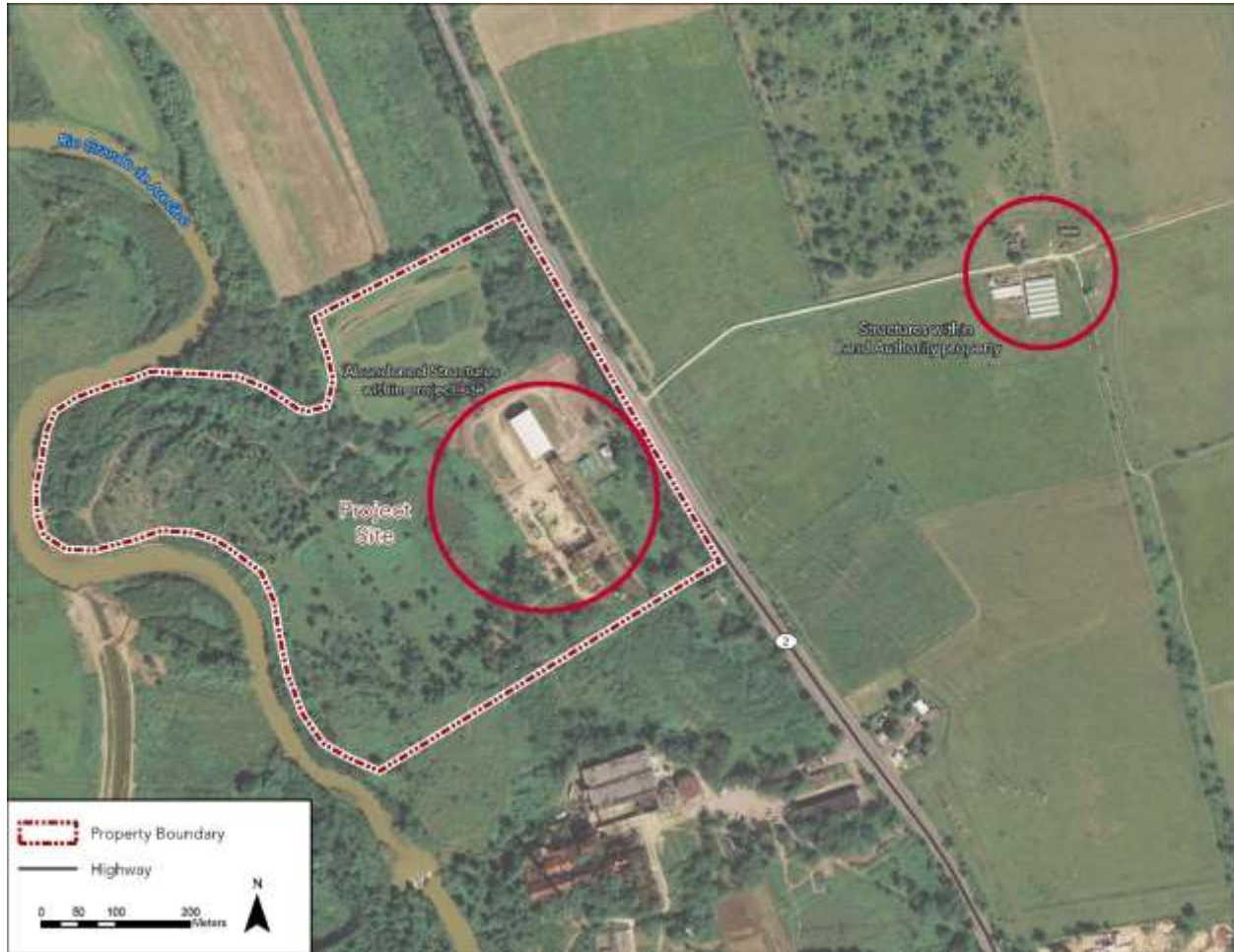
Una estudio topogr6fico realizado fuera de la ubicaci6n del sitio determin6 que la elevaci6n de la propiedad es de 9.8 pies (3 metros) msl. El modelo hidr6ulico de *Energy Answers* indica que el incremento m6ximo del nivel de inundaci6n base en las estructuras debido a modificaciones en el sitio de la planta es de 0.22 pies (0.07 metro). La **Tabla 3-16** enumera las estructuras que se encontraron fuera del sitio y la condici6n actual de cada uno de ellas. En una carta con fecha del 1 de noviembre de 2012, Interlink Construction (Ponte 2012) provey6 el alcance del trabajo y estado de cada instalaci6n. Las estructuras #1, #3, #5 y #6 se aprobaron para demolici6n, la estructura #2 se reubicar6 en otro lugar dentro del 6rea fuera del sitio y la estructura #4 se remover6 del sitio.

Tabla 3-16. Estructuras Fuera del Sitio Identificadas para ser Demolidas o Reubicadas

Número de Edificio	Nombre del Edificio	Demolido	Reubicado	Presencia de Plomo	Ausencia de Asbestos
1	Edificio de empaquetado y almacenaje (jardín hidropónico)	Sí		No	No
2	Remolque de almacenaje		Sí		
3	Edificio de oficinas y baños	Sí		No	No
4	Tanques de agua (2)		Sí		
5	Estructuras agrícolas abandonadas	Sí		No	No
6	Estructura residencial	Sí		Sí	No

Fuente: Ponte (2012)

En el sitio del Proyecto, las estructuras existentes incluyen los edificios de la antigua Global Fibers Paper Mill. De acuerdo al estudio topográfico, la elevación del suelo alrededor de los edificios es de 14.7 pies (4.5 metros) msl. El incremento máximo del nivel de inundación base en estas estructuras es de 0.98 pies (0.30 metros). La **Figura 3-10** muestra la ubicación de los edificios existentes, incluidas tres estructuras industriales de concreto y acero estructural y dos estructuras para oficinas/almacén de concreto y acero estructural. El acta de una reunión con fecha del 28 de febrero de 2012, de Socios de Evaluación de Riesgo, Mapeo y Planificación incluye una descripción de un plan de acción para la demolición, elevación o estructuras a prueba de inundaciones que se verían impactadas por el incremento en los niveles de inundación base, como resultado del Proyecto (Hannan 2012). Para las estructuras en el sitio, una de las estructuras industriales principales y ambas estructuras de oficinas y almacenes se demolerían antes de la construcción del Proyecto. Los dos edificios restantes se habilitarían a prueba de inundación de conformidad con los reglamentos (44 CFR 60.3). Una vez se haya establecido y ejecutado el plan de acción, un ingeniero profesional podría certificar que no hay estructuras en las áreas impactadas por el incremento en los niveles de inundación base de acuerdo con la Sección 65.12 de los reglamentos del Programa Nacional de Seguros Contra Inundaciones.



Fuente: NRCS (2014)

Figura 3-10. Estructuras Existentes ubicadas en el Área de Incremento del Nivel de Inundación Base

3.2.2.2 Operación

Aguas Superficiales

Durante la vida operativa del Proyecto, habrían impactos moderados a corto plazo sobre la cantidad y calidad de las agua superficiales. Se implementarían las mejores prácticas de manejo para minimizar el impacto de la descarga de aguas pluviales en el Río Grande de Arecibo. La instalación de trampas de grasa, terraplenes y estanques de sedimentación en el sistema de aguas pluviales, mitigaría la mayor parte de los efectos adversos. Con un mantenimiento apropiado de estas aguas pluviales, las mejores prácticas de manejo y el desarrollo de un plan de inspección antes y después de los eventos de precipitación, el Proyecto tendría muy poco o ningún impacto en las aguas superficiales durante la vida operativa del mismo. El Proyecto no generaría descargas directas de contaminantes en el Río Grande de Arecibo u otras aguas superficiales. Los

sistemas sanitarios y de alcantarillas de la planta estarían conectados a la línea sanitaria existente ubicada en la PR-2.

La planta requeriría unos 2.1 mgd de agua para todas sus necesidades de procesamiento. Esta demanda incluye unos 2.0 mgd de agua no potable para procesamiento y agua de enfriamiento. Como ya se discutió antes, los 2.0 mgd para los procesos operativos del Proyecto se obtendrían de la descarga existente de la Reserva Natural Caño Tiburones a través de la Estación de Bombeo El Vigía. Para manejar los niveles de agua en el humedal Caño Tiburones y proteger las fincas regionales y carreteras de las inundaciones, se está bombeando agua salobre del Caño Tiburones al Océano Atlántico a través de la Estación de Bombeo El Vigía. Además de esta operación de bombeo, en la Reserva Natural Caño Tiburones hay agua salobre a través del flujo gravitacional que se da dos veces al día durante la marea baja a través de la Estación de Bombeo El Vigía. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA) es el operador de la estación de bombeo, la cual tiene una velocidad de bombeo de agua salobre que varía de año a año, pero que históricamente ha bombeado aproximadamente entre 30 a 100 mgd. El uso propuesto sería desviar unos 2.0 mgd de la descarga actual de 30 a 100 mgd (aproximadamente de un 2 a un 7 por ciento) y desviarla del estuario que desemboca en la Bahía de Arecibo aproximadamente a 3,500 pies (1,000 metros) río abajo de la Estación de Bombeo El Vigía. La reducción menor en el caudal que resultaría representaría un impacto muy pequeño o ningún impacto sobre las condiciones actuales del estuario río abajo de la Estación de Bombeo El Vigía.

Los estimados iniciales calculan la demanda de agua potable para la operación del Proyecto en 10,000 gpd. En una carta del 29 de noviembre de 2012, y por aceptación de parte de AAA, la demanda de agua potable para las operaciones del Proyecto se aumentó a 100,000 gpd. Se anticipa que este incremento en la demanda tendría muy poco o ningún impacto en las aguas superficiales.

Aguas Subterráneas

Durante la vida operativa del Proyecto, podrían darse impactos menores en los recursos hídricos subterráneos. Durante las operaciones normales, no habría efectos en las aguas superficiales puesto que no habría extracción de aguas subterráneas para abastecer el agua necesaria para los procedimientos operativos del Proyecto. En el caso de utilizar aguas subterráneas para propósitos de respaldo o emergencias, los impactos sobre las aguas subterráneas serían a largo plazo en términos de duración y de una intensidad moderada. Existe el potencial de contaminar los recursos hídricos subterráneos en el Proyecto a través de los derrames químicos, sin embargo, de ocurrir, los efectos adversos en las aguas subterráneas se evitarían o limitarían con la implementación de las medidas que se presentan en el Plan de Prevención de Derrames de Energy Answers y las mejores prácticas de manejo propuestas.

Infraestructura Hídrica

La operación del Proyecto requeriría un estimado de 100,000 gpd de agua potable para la caldera y uso sanitario. No se esperan impactos adversos en la infraestructura existente de agua potable.

El suministro de agua no potable sería de aguas salobres que se descargan en el Océano Atlántico de la Estación de Bombeo El Vigía en Caño Tiburones. El Proyecto no anticipa un impacto en la infraestructura existente de agua no potable.

La propuesta de Energy Answer de descargar 800,000 gpd de aguas residuales durante la operación del Proyecto tendría muy poco impacto en la infraestructura local de aguas residuales. La Planta Regional de Tratamiento de Aguas Residuales de Arecibo se encuentra a 2 millas (3.2 kilómetros) al noreste del Proyecto y cuenta con una capacidad de 10 mgd y un caudal promedio de 4.3 mgd. El efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales se descarga en el Océano Atlántico. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados indicó, por carta con fecha del 29 de noviembre de 2012, que habría suficiente capacidad en la línea de alcantarilla troncal de 48 pulgadas y en la planta de tratamiento de aguas residuales para servir al Proyecto. La aprobación de la AAA es una condición para que Energy Answers prepare un plan para tratar la descarga de conformidad con los requerimientos del programa de pre-tratamiento industrial de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Inundación

Los niveles de inundación provocados por el Huracán Georges son atípicos en términos del caudal típico esperado en el Proyecto. Aunque en 2005, 2007 y 2011 hubo otras tormentas que provocaron caudales instantáneos superiores a 17,000 cfs (481 cms), el promedio mensual de los caudales cerca del sitio de la planta para todos los años es inferior a la marca de 17,000 cfs (481 cms). Energy Answers debería establecer medidas de manejo de inundaciones en el caso de eventos extremos similares para inundaciones en el sitio de la planta, experimentados como resultado del Huracán Georges. La propuesta de Energy Answers de excavar terrenos más altos como se muestra en la **Figura 3-7** y construir las instalaciones en el nivel base de 121 pies (6.3 metros) msl proporcionaría la capacidad de transporte hidráulico necesario y protección de inundaciones para el nivel de inundación de 100 años que podría experimentar el sitio del Proyecto.

3.3 CALIDAD DEL AIRE

3.3.1 Medio Ambiente Afectado

3.3.1.1 Marco Reglamentario

La Ley de Aire Limpio (CAA, por su sigla en inglés) y sus enmiendas llevaron a la creación de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por su sigla en inglés) para seis criterios de contaminación del aire: CO, SO₂, ozono, materia particulada (PM), dióxido de nitrógeno (NO₂) y plomo. Existen dos tipos de NAAQS—Estándares primarios y estándares secundarios. Los estándares primarios establecen límites para la protección de la salud pública, incluida la salud de poblaciones sensibles, como asmáticos, niños y adultos mayores, con un margen adecuado de seguridad. Los estándares secundarios establecen límites para proteger el bienestar público, incluida la protección contra una reducción en la visibilidad, daño a los animales, cultivos, vegetación y edificaciones (EPA 2014a).

La **Tabla 3-17** resume los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para los criterios para contaminantes. A continuación se resumen los seis criterios para contaminantes.

- **Monóxido de Carbono**—Es un gas incoloro, inodoro que se emite durante el proceso de combustión, incluido el escape del motor. Altas concentraciones de CO pueden causar impactos adversos en la salud, al reducir la cantidad de oxígeno que llega a los órganos vitales. Concentraciones muy elevadas de CO pueden provocar la muerte (EPA 2014b). Es muy común que el monóxido de carbono sea una consideración en la evaluación de intersecciones rotuladas congestionadas con altos volúmenes de tráfico.
- **Plomo**—El plomo es un metal altamente tóxico que podría tener varios impactos adversos para la salud, incluido daños neurológicos para los niños y efectos cardiovasculares en adultos (EPA 2014c). Las emisiones de plomo pueden contribuir a la exposición a través del aire, de forma directa o indirecta, causando la contaminación de los suelos/agua. Previo a la eliminación gradual de la gasolina con plomo, los automóviles eran una fuente de emisiones de plomo. De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por su sigla en inglés), hoy en día las fuentes principales de emisiones de plomo en el aire son causadas por el procesamiento de minerales y metales y aeronaves con motores a pistones que operan con gasolina de aviación con plomo (EPA 2014c).
- **Dióxido de Nitrógeno**—El NO₂ es uno de un grupo de gases reactivos llamados óxidos de nitrógeno o NO_x. El NO₂ forma pequeñas partículas que penetran profundamente los pulmones y pueden causar o empeorar problemas existentes del sistema respiratorio como asma, enfisema o bronquitis. Las fuentes de emisión de NO₂ incluyen automóviles y camiones, equipo de construcción y fuentes industriales, entre otras. Los NO_x son también precursores de la formación de ozono (EPA 2014g).

- **Ozono**—El ozono al nivel de la tierra es un componente importante del smog y se forma por reacciones de NO_x y compuestos orgánicos volátiles (VOC, por su sigla en inglés) en presencia de la luz solar. Las fuentes emisión de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles incluyen tanto fuentes móviles como estacionarias. Los efectos en la salud de la exposición al ozono incluyen irritación respiratoria, reducción de la función pulmonar y empeoramiento de enfermedades como el asma. Las personas que sufren enfermedades pulmonares, los niños, adultos mayores y personas con actividades en el exterior podrían ser especialmente sensibles al ozono. Un nivel de ozono elevado podría también tener un impacto en la vegetación sensible (EPA 2014h). La formación de ozono es una preocupación general sobre la calidad del aire, por consiguiente, los impactos potenciales en términos de formación de ozono se abordan cuantificando la contribución del Proyecto a las emisiones precursoras en vez de predecir las concentraciones de ozono específicas del Proyecto.
- **Materia Particulada**—PM (por su sigla en inglés) es una clase amplia de contaminantes del aire que existen en la forma de gotas líquidas o sólidos, con una amplia gama de tamaños y composiciones químicas. Las partículas más pequeñas, que son más pequeñas de o iguales a 10 y 2.5 micrones en tamaño (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$), son de gran preocupación para la salud ya que pueden entrar muy profundamente en los pulmones y afectar la función pulmonar y cardíaca. Las partículas también pueden tener un impacto en la visibilidad, dañar el suelo y la calidad del agua, así como manchar materiales de piedra (EPA 2014i). Las fuentes de emisión de PM incluyen camiones pesados y otro equipo con motor a diésel, fuentes industriales y polvo fugitivo de caminos sin pavimentar y sitios de construcciones.
- **Dióxido de Azufre**— SO_2 es parte de un grupo de gases reactivos llamados óxidos de azufre. Los efectos para la salud ante la exposición a los SO_2 incluye efectos respiratorios adversos como aumento de los síntomas del asma (EPA 2015e). Las mayores fuentes de emisión de SO_2 la combustión de combustibles fósiles en plantas energéticas/instalaciones industriales, instalaciones eléctricas y calderas residenciales/comerciales. Las fuentes móviles de emisión no son una fuente significativa de emisiones de SO_2 (EPA 2008).

Tabla 3-17. Estándares Nacionales de Calidad de Aire Ambiente

Contaminante	Primario / Secundario	Tiempo Promedio	Nivel	Forma	
CO	primario	8 horas	9 ppm	No debe excederse más de una vez por año	
		1 hora	35 ppm		
Plomo	primario y secundario	Promedio móvil 3 meses	0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	No debe excederse	
NO ₂	primario	1 -hora	100 ppb	Percentil 98, promediado en 3 años	
	primario y secundario	Anual	53 ppb	Promedio anual	
Ozono	primario y secundario	8 horas	0.075 ppm	Cuarto máximo diario anual más alto de concentración de 8 horas, promedio en 3 años	
PM	PM _{2.5}	primario	Anual	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio anual, promedio de 3 años
		secundario	Anual	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio anual, promedio de 3 años
		primario y secundario	24 horas	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percentil 98, promediado en 3 años
	PM ₁₀	primario y secundario	24 horas	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	No debe excederse más de una vez por año en promedio cada 3 años
SO ₂	primario	1 hora	75 ppb	Percentil 99 de concentraciones máximas diarias de 1 hora, promedio en 3 años	
	secundario	3 horas	0.5 ppm	No debe excederse más de una vez por año	

Fuente: NAAQS (2014)

Notas: CO – monóxido de carbono, NO₂ – dióxido de nitrógeno, PM – materia particulada, ppb – partes por billón, ppm – partes por millón, SO₂ – dióxido de azufre, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – micrones por metro cúbico

3.3.1.2 Estado de Cumplimiento

Las áreas que no cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) se clasifican como áreas de incumplimiento para contaminantes. Las áreas que nunca han sido designadas como de incumplimiento para un contaminante y en las que se cumplen los NAAQS se consideran áreas en cumplimiento. Se diseñaron planes de estado de implementación para convertir las áreas que no cumplen las NAAQS en áreas en cumplimiento, incluido establecer “presupuestos” de emisiones o emisiones máximas permitidas para las diferentes categorías de fuentes para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad del aire. Las áreas que solían estar en incumplimiento y actualmente ya cumplen los NAAQS se designan como áreas de mantenimiento y deben tener planes de mantenimiento para 20 años.

El Proyecto se encuentra en un área en cumplimiento para todos los criterios de contaminantes, excepto para el plomo. Una porción de Arecibo, el área dentro de un radio de 2.5 millas (4 kilómetros) de las instalaciones de Battery Recycling Company, fue designada como área en incumplimiento para plomo (EPA 2015f). Se encontró que The Battery Recycling Company, que se encuentra a 0.75 millas (1.2 kilómetros) del sitio del Proyecto, no cumplía los requerimientos federales de manejo de materiales peligrosos y se llegó a un acuerdo para tomar medidas correctivas en el año 2012 (EPA 2012a). Las medidas correctivas incluyen áreas de procesamiento de reciclaje del plomo totalmente cerradas, instalación de sistemas nuevos de recolección de polvo y lavado de camiones y pavimentación para reducir la dispersión del polvo de plomo en el ambiente. Los datos de monitoreo de la calidad del aire para 2013 y 2014 parecieran demostrar que estas medidas de control han reducido sustancialmente las concentraciones de plomo en el medio ambiente comparado con los niveles de 2012 (ver la **Tabla 3-18**), y el área podría potencialmente volver a ser designada como de “mantenimiento” en el futuro si la tendencia actual se mantiene.

3.3.1.3 Cumplimiento General

La Sección 176(c) de la CAA (42 USC §7506[c]) requiere que las agencias federales que emiten licencias, permisos o aprueban cualquier actividad demuestren que la acción se conforma al plan de ejecución estatal antes que se apruebe la acción. En este contexto la “conformidad” requiere que las acciones federales sean consistentes con el objetivo de los planes de ejecución estatal con el fin de eliminar o reducir la gravedad y el número de violaciones de NAAQS, y que de forma expedita se logren alcanzar estas normas. Los reglamentos de conformidad general de la EPA en 40 CFR, §93, Subparte B aplica a las actividades generales, excepto aquellas cubiertas bajo la conformidad de transporte (40 CFR §93, Subparte A). Los reglamentos generales de cumplimiento aplican a la acción general en el área de incumplimiento o de mantenimiento si el total de emisiones directas e indirectas de los contaminantes de criterio y contaminantes precursores causados por la acción federal igualan o exceden ciertas tasas *de minimis*. Si la acción causa emisiones por encima de las tasas *de minimis*, y la acción no se exime de otra forma, hay una “presunción de cumplimiento” o está incluida en el presupuesto existente de

emisiones del plan de implementación estatal, la agencia debería realizar una determinación de cumplimiento antes de tomar cualquier acción.

Para este Proyecto, la conformidad general no aplica ya que fuentes principales que requieren un permiso de prevención de deterioro significativo cuentan con una exención (40 CFR §93.153[d][1]). A pesar de no aplicarse el cumplimiento general, cabe notar que el plomo es el único contaminante para el cual el área del Proyecto ha sido designado en incumplimiento o mantenimiento y las emisiones de plomo propuestas por el Proyecto (0.31 toneladas por año) están muy por debajo del umbral mínimo para el plomo (25 toneladas por año).

3.3.1.4 Requerimientos de Permisos

El programa de Revisión de Fuentes Nuevas, adoptado por el Congreso de los Estados Unidos en 1977 como parte de las enmiendas a la Ley de Aire Limpio (CCA, por su sigla en inglés), apunta a preservar la calidad del aire en las áreas de cumplimiento de los NAAQS y lograr avances en el aire limpio en las áreas en incumplimiento (incluido Arecibo al momento del inicio del proceso de los permisos). El programa de Revisión de Fuentes Nuevas se implementa bajo el programa federal conocido como Prevención de Deterioración Significativa (PSD, por su sigla en inglés). Bajo el Programa PSD, las fuentes principales deben instalar la mejor tecnología disponible de control (BACT, por su sigla en inglés) para reducir emisiones, realizar análisis para demostrar que la fuente no provocaría que se excedan los NAAQS; realizar un análisis de impacto para los suelos, la vegetación y la visibilidad; y proporcionar una oportunidad para recibir insumos del público durante el proceso de revisión del permiso (EPA 2014d).

Así mismo, el Proyecto estaría sujeto a cumplir con los Estándares de Desempeño para Fuentes Estacionarias Nuevas, bajo el Título 40 CFR §60, que especifica los requerimientos mínimos de desempeño para ciertas fuentes nuevas o modificaciones para las existentes. La planta también estaría sujeta a los Estándares Nacionales de Emisión para Contaminantes Peligrosos del Aire y por consiguiente se consideraría una fuente importante de acuerdo a la Sección 112 de la CCA. La Sección 112 establece estándares para reducir emisiones de contaminantes de aire basados en tecnología de control. El sistema de control de emisiones de la planta cumpliría el nivel de control considerado Tecnología de Control Máximo Disponible (MACT, por su sigla en inglés) (Energy Answers 2011a).

Las Reglas 201, 202, y 203 de los Reglamentos de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA) para el Control de Contaminación Atmosférica, establecen los requerimientos locales para las fuentes estacionarias importantes. La Regla 201 describe las reglas para otorgar la aprobación de una ubicación para una fuente estacionaria importante nueva. Entre las reglas está el requerimiento de demostrar que las emisiones de la fuente estacionaria importante nueva no provocarían que se excedan los NAAQS. Además, se requiere una audiencia pública para la aprobación de la ubicación. La solicitud del permiso de la JCA describe la operación de una fuente nueva, la emisión del sistema de control y el análisis de impacto de calidad del aire que

demuestra que el incremento en las emisiones permitidas de la fuente estacionaria importante nueva no causaría o contribuiría significativamente a la contaminación del aire en violación de cualquier NAAQS.

Las reglas JCA 401 a 417 establecen cuales son las emisiones aplicables a las fuentes estacionarias autorizadas. Para este fin, la Regla 403 establece limitaciones específicas para la emisión de contaminantes atmosféricos con una opacidad mayor al 20 por ciento en un promedio de seis minutos. La Regla 406 establece un límite para la emisión de materia particulada superior a 0.3 libras por millón de BTU. La Regla 407 especifica una tasa de emisión permitida para materia particulada de equipo que no quema combustible (p. ej., silos y transportadores) a base del peso total del material a ser procesado. En general se anticipa que los límites establecidos en el PSD son iguales o más estrictos que los permitidos en las Reglas 403, 406, y 407. En consecuencia, al cumplir los requerimientos de prevención de deterioración significativa (PSD) el Proyecto también cumpliría con los estándares de calidad del aire de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA).

3.3.1.5 Historial de Permisos

La solicitud de Prevención de Deterioración Significativa (PSD, por su sigla en inglés) para el Proyecto se envió a la Región 2 de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (EPA, por su sigla en inglés) en febrero de 2011 (Energy Answers 2011a). En respuesta a las observaciones de la EPA, se revisó y refinó en varias ocasiones el análisis de modelación de la calidad del aire, y se finalizó en octubre de 2011. El 9 de mayo de 2009, la EPA emitió una decisión preliminar de aprobación del permiso de PSD. Se estipuló un período de evaluación pública de 105 días y se celebraron seis audiencias públicas entre el 25 de junio de 2012 y el 27 de agosto de 2012. La EPA evaluó todas las observaciones, preparó las respuestas a las mismas y realizó cambios pertinentes en el borrador del permiso. El 11 de junio de 2013, la EPA emitió el permiso final de PSD (EPA, 2013a). Se apeló administrativamente la decisión del permiso a través de la Junta de Apelaciones Ambientales de la EPA. A excepción de una revisión limitada de las emisiones biogénicas de CO₂, la decisión de permiso de PSD fue apoyada por la Junta de Apelaciones Ambientales. El permiso final de PSD se hizo efectivo el 10 de abril de 2014 (EPA 2014e). En agosto de 2011 se sometió una Solicitud de Permiso de Construcción a la JCA bajo la Ley 201 y la Ley 203, y en diciembre de 2014 se emitió el permiso final de la JCA.

3.3.1.6 Meteorología Local

La temperatura media anual de la zona donde se ubica el Proyecto es de 77.9°F (25.5°C) y normalmente solo varía unos pocos grados de invierno a primavera (en parte debido a la influencia del mar, que modera la temperatura). La temperatura media máxima y mínima en Arecibo fluctúa entre los 87.7°F (30.9°C) y los 68.0°F (20.0°C). Arecibo recibió una media de 53.01 pulgadas (134.6 centímetros) de precipitación al año durante el período de 30 años comprendido entre 1971 y 2000.

Los vientos en el área del Proyecto soplan del este casi todos los meses del año, con una velocidad media que varía de 6 a 9 millas por hora (de 9.7 a 14.5 kilómetros por hora). Una característica importante de las zonas costeras es el ajuste temporal de los vientos alisios del este producido por la brisa diaria de la tierra al mar, que se forma regularmente en el perímetro costero de la isla. El patrón típico es tal, que durante las horas diurnas el viento sopla casi constantemente desde el mar hacia la tierra y, al ocaso, la dirección del viento cambia sobre el terreno, soplando desde las montañas hacia el mar.

3.3.1.7 Datos de Monitoreo de la Calidad del Aire (2012-2014)

Los datos actuales de monitoreo de la calidad del aire ambiental (correspondiente a 2012-2014, tras la solicitud de Energy Answers del permiso de PSD) para los contaminantes criterio se obtuvieron a partir del portal AirData de la EPA, que incorpora datos de monitoreo aportados por la JCA (EPA 2014f). Existen dos estaciones de monitoreo de plomo ubicadas cerca de la planta de reciclaje de baterías. No existen monitores de calidad del aire ambiental cerca del lugar del Proyecto o de Arecibo para otros contaminantes aparte del plomo. Por lo tanto, en la **Tabla 3-18** se indican los monitores regionales disponibles más cercanos para el criterio de los contaminantes restantes, la mayoría de los cuales están ubicados en la zona de San Juan o cercanías. Los datos de monitoreo disponibles proporcionan un contexto general para poder entender las condiciones actuales de calidad del aire; sin embargo, no son un criterio oficial de la EPA para determinar si se cumplen los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por su sigla en inglés) en un monitor específico o si hay datos suficientes para que la EPA pueda tomar dicha determinación. Es importante tener en cuenta que existen diversas limitaciones en los datos de 2012-2014 en cuanto al número de mediciones que afectan a la determinación de su completitud. Por ejemplo, aunque los datos reflejaban una mejora en las concentraciones de plomo en 2013 y 2014, el bajo número de mediciones realizadas hace imposible atribuir con certeza esta mejora a los cambios en las concentraciones ambientales al sesgo de dichas mediciones, aunque la implementación de medidas correctivas de la EPA y la reducción de la actividad de la instalación de reciclaje de baterías bien podrían apoyar esta conclusión.

Los datos disponibles de CO, NO₂, ozono, PM_{2.5}, y PM₁₀ reflejan concentraciones por debajo de los NAAQS. Los NAAQS de plomo se superaron en una ocasión (en una media móvil de tres meses) en 2012, y la media anual de 2012 se acercó al nivel de los NAAQS medios de tres meses (0.15 microgramos por metro cúbico [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]). En 2013 se dieron niveles altos de SO₂ en San Juan; sin embargo, este nivel podría haberse tratado de una anomalía debido a las concentraciones considerablemente más bajas en el mismo monitor en 2012 y 2014.

Tabla 3-18. Datos Actuales de Monitoreo de la Calidad del Aire, 2012–2014

Contaminante	Tiempo Promedio	NAAQS	2012	2013	2014	Ubicación Monitor
CO	8 horas	9 ppm	3.2 ppm	2.8 ppm	2.7 ppm	San Juan 72-127-0003
	1 hora	35 ppm	14.9 ppm	10.7 ppm	11.5 ppm	
Plomo*	Promedio móvil de 3 meses	0.15 µg/m ³	1 excedencia 0.14 promedio anual	0 Excedencias 0.08 promedio anual	0 Excedencias 0.05 promedio anual	Área del Proyecto 72-013-0001
NO ₂	1 hora	100 ppb	24 ppb (2007)	35.8 ppb (2012)	ND	San Juan 72-033-0008
	Anual	53 ppb	8.13 ppb (2007)	19.8 ppb (2012)	ND	
Ozono	8 horas	0.075 ppm	0.045 ppm (4 ^{to} más alto)	0.034 ppm (4 ^{to} más alto)	0.038 ppm (4 ^{to} más alto)	Juncos 72-077-0001
PM _{2.5}	Anual	12 µg/m ³	7.5 µg/m ³	6.6 µg/m ³	5.9 µg/m ³	San Juan 72-061-0005
	24 horas	35 µg/m ³	18.2 µg/m ³ (Percentil 98)	11.8 µg/m ³ (Percentil 98)	13.9 µg/m ³ (Percentil 98)	
PM ₁₀	24 horas	150 µg/m ³	98 µg/m ³	74 µg/m ³	96 µg/m ³	San Juan 72-033-0004
SO ₂	1 hora	75 ppb	35 ppb (Percentil 99)	89 ppb (Percentil 99)	26 ppb (Percentil 99)	San Juan 72-033-0004
	3 horas	500 ppb	35 ppm	107 ppb	16.6 ppb	

Fuente: EPA (2014f)

Nota: Los datos de monitoreo de plomo correspondientes a 2013 y 2014 son mediciones válidas bajo el criterio de la EPA de una totalidad del 75%.
CO – monóxido de carbono, NO₂ – dióxido de nitrógeno, PM – material particulado, ppb – partes por billón, ppm – partes por millón, SO₂, dióxido de azufre, µg/m³ – micrones por metro cúbico

3.3.1.8 Cambio Climático Global

Los emisiones de gases invernadero como el CO₂, el metano, el óxido de nitrógeno y los gases fluorados contribuyen al cambio climático global (EPA 2015c). La temperatura media de la tierra ha ascendido 1.4°F a lo largo del siglo pasado (EPA 2015c). Se espera que las temperaturas medias de la tierra aumenten en 2°F hasta los 11.5°F para el 2100, en función de los niveles futuros de emisiones de gases invernadero (Consejo Nacional de Investigaciones 2010). El calentamiento global de los pasados 50 años se debe principalmente a la actividad humana, como por ejemplo la quema de combustibles fósiles o la deforestación (Programa de Investigación del Cambio Global de EE. UU.). Las islas como Puerto Rico son especialmente vulnerables a los

impactos relacionados con el cambio climático, incluidos el incremento del nivel del mar, tormentas tropicales y huracanes más intensos, y aguas costeras más cálidas y ácidas (EPA 2015c).

En el 2014, el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, por su sigla en inglés) publicó el *Borrador Revisado de la Guía de Emisiones de Gases Invernadero e Impactos del Cambio Climático (CEQ 2014)*. El borrador de la guía recomienda que los documentos del NEPA consideren, por un lado, el impacto del cambio climático sobre el Proyecto (p. ej., cambios en las condiciones de los recursos ambientales, riesgo de aumento de las inundaciones, temperaturas más extremas, etc., en la medida en que dicha información esté disponible en el área del Proyecto) y, por el otro, el impacto del Proyecto en las emisiones de gases invernadero. El borrador de la guía sugiere 25,000 toneladas métricas de CO₂ equivalente (CO₂e) por año como el nivel por sobre el cual la cuantificación de las emisiones de gases invernadero estaría justificada. El borrador de la guía recomienda considerar medidas de mitigación para reducir las emisiones de gases invernadero.

3.3.2 Análisis de Efectos

En esta sección se analizan los impactos potenciales, su duración e intensidad, sobre la calidad del aire y las emisiones de gases invernadero a consecuencia de la construcción y operación del Proyecto propuesto, incluida la alternativa de no tomar acción. Las definiciones del contexto y la intensidad se describen en la **Tabla 3-19**.

Tabla 3-19. Definiciones de los Contextos y la Intensidad de los Impactos en la Calidad del Aire

Calidad del Aire			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
Corto plazo: Durante el período de construcción Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años)	El impacto sobre la calidad del aire asociado a las emisiones de la operación, mantenimiento y construcción es medible, pero lo suficientemente localizado y pequeño como para que no exceda el criterio de <i>minimis</i> de la EPA para un análisis en conformidad general, o el umbral de información obligatorio de emisiones de gases invernadero de la EPA.	El impacto sobre la calidad del aire sería medible y fundamentalmente localizado, pero tendría el potencial de provocar impactos regionales. Las emisiones de contaminantes criterio asociados a la operación, mantenimiento y construcción se encontrarían en los niveles de <i>minimis</i> de la EPA para un análisis en conformidad general y el umbral de información obligatorio de emisiones de gases invernadero de la EPA.	El impacto sobre la calidad del aire sería medible en una escala local y regional. Las emisiones de la operación, mantenimiento y construcción serían lo suficientemente altas como para que excediesen los niveles criterio de <i>minimis</i> de la EPA para un análisis en conformidad general y el umbral de información obligatorio de emisiones de gases invernadero de la EPA.

3.3.2.1 Construcción

Las actividades de construcción producirían emisiones temporales de contaminantes criterio a través de los tubos de escape (mofles) de los vehículos y el polvo fugitivo. Estas emisiones serían mayores en las primeras fases de la construcción, mientras se llevasen a cabo las actividades de limpieza y excavación. En el caso de los camiones de construcción y equipos de diésel, los principales contaminantes que habría que tener en cuenta son la PM y el No_x . Las emisiones de PM (principalmente PM_{10}) también provendrían del polvo fugitivo del suelo expuesto, las carreteras sin pavimentar y el aumento de la carga de tráfico/suelo en las carreteras pavimentadas. El lugar del Proyecto requeriría 382,000 metros cúbicos de material de relleno, lo que generaría recorridos de construcción a lo largo de la PR-2, PR-10, la autopista PR-22, la PR-8861 y la PR-861. El estudio de tráfico de 2010 estimó que esta actividad generaría 480 recorridos diarios para una duración estimada de 228 días. Las actividades de construcción generalmente tendrían lugar entre las 6:00 a.m. y las 10:00 p.m. Los recorridos que se generarían durante la construcción del Proyecto representarían un aumento del 1.59 al 2.73 por ciento de volumen de tráfico en la PR-2.

La calidad del aire ambiental cerca del lugar de la construcción disminuiría a consecuencia de la actividad de construcción; sin embargo, no se prevén concentraciones de contaminantes criterio que excedan los NAAQS en los receptores sensibles, ya que el área ocupada más cercana se encuentra a 598 yardas (547 metros) al sureste (receptor acústico R-4), y las medidas de mitigación de impactos de la construcción sobre la calidad del aire se llevarían a cabo tal y como se explica a continuación.

Durante la construcción se implementarían las siguientes medidas de mitigación de impactos sobre la calidad del aire.

- **Utilización de equipos más nuevos:** Los equipos pesados a diésel de construcción de más de 50 caballos de fuerza cumplirían con el segundo grado o mejores estándares de emisiones de la EPA. Los equipos más anticuados de más de 100 caballos de fuerza, incorporarían filtros antipartículas u otra tecnología retroadaptada aprobada por la EPA para reducir las emisiones de PM (EPA 2015d).
- **Control del polvo:** Se requerirían planes de control de polvo fugitivo como parte de las especificaciones del contrato. Por ejemplo, se establecerían zonas estabilizadas para la salida de camiones donde se lavarían las gomas de todos los camiones que abandonasen la zona de construcción para evitar que la suciedad se disperse a lo largo de las carreteras. Cualquiera de las rutas de los camiones dentro de la zona sería lavada con agua según sea necesario o, en los casos en que dichas rutas permaneciesen en el mismo lugar por un tiempo prolongado, estas se estabilizarían, se cubrirían con gravilla o se pavimentarían temporalmente para evitar la resuspensión del polvo. Durante la época seca, las áreas de suelo expuesto (caminos de acceso sin pavimentar, pilas de suelo, áreas de almacenaje) se

mojarían con agua una vez al día para controlar el polvo fugitivo. En aquellos camiones que transportasen material suelto, la carga se cubriría antes de abandonar las zonas de construcción. Para reducir las emisiones de polvo fugitivo, los vehículos de la zona tendrían un límite de velocidad de 15 millas por hora.

- **Límites de inactividad:** se reducirían los períodos de inactividad, ya sea desconectando los equipos cuando no estuviesen en uso, o reduciendo el tiempo máximo de inactividad a 5 minutos. Se proporcionaría una rotulación clara de los límites de inactividad a los trabajadores de la construcción en todos los puntos de acceso.

3.3.2.2 Operación

Resumen de las Fuentes de Emisiones y las Medidas de Control

Las principales fuentes potenciales de emisiones de la planta consistirían en dos unidades de combustión (es decir, calderas con sistema de alimentación automática dispersa), sistemas de manejo de cenizas, un silo de almacenaje de carbón activado, un silo de almacenaje de cal, un generador de emergencia, una bomba contra incendios, una torre de refrigeración de cuatro cámaras y un tanque de almacenaje de amoníaco.

Las unidades de combustión municipales utilizarían combustibles de desperdicios sólidos procesados como combustible principal y podrían utilizar combustible adicional cuando estuviese disponible, consistente en desperdicios fragmentados de automóviles, combustible derivado de neumáticos y desechos urbanos de madera procesada. Estos combustibles adicionales sustituirían una parte de los desperdicios de combustibles procesados; sin embargo, estarían sujetos a los mismos estándares de emisiones tal y como se establece para la combustión de combustibles de desperdicios sólidos procesados.

Los desperdicios sólidos municipales (MSW, por sus siglas en inglés) se recibirían en la fosa de descargas de la zona de almacenaje y se separarían en materiales aceptables, inaceptables, no procesables o listos para reciclar. Los materiales aceptables se triturarían y procesarían para eliminar mediante imanes aproximadamente un 70 por ciento del metal ferroso, que pasaría a reciclarse. El resto de los materiales procesados, conocidos como combustible de desperdicios sólidos procesados, se almacenaría o cargaría en cintas transportadoras para alimentar las calderas. Los combustibles adicionales se distribuirían por separado desde el MSW, y se descargarían y almacenarían en un espacio designado en la zona de almacenaje cercada de MSW. El combustible derivado de neumáticos y los desperdicios urbanos de madera procesada se recibirían ya triturados o se triturarían en las instalaciones. Los desperdicios fragmentados de automóviles se enviarían solo triturados. Los combustibles adicionales podrían mezclarse con el MSW antes de triturarse o podrían mezclarse directamente en la cadena de combustible de desperdicios sólidos procesados antes de la incineración. Los combustibles adicionales solo se mezclarían e incinerarían con combustible de desperdicios sólidos procesados, y en todo momento solo habría un combustible adicional presente en la mezcla de combustible de

desperdicios sólidos procesados. La mezcla de combustible adicional con combustible de desperdicios sólidos procesados está sujeta a la compleción de un programa de prueba de combustión y a su aprobación por parte de la EPA, tal y como se explica en la Sección 2.2.2.9.

Cada unidad de combustión de desperdicios municipales tendría una capacidad de producción nominal de 359,779 libras de vapor por hora. El vapor procedente de los desperdicios municipales pondría en funcionamiento una turbina de vapor que tendría la capacidad de producir unos 79 MW de electricidad para la obtención de unos resultados netos del Proyecto de unos 67 MW tras la consideración de las necesidades de la central. Se usaría diésel de muy bajo contenido en azufre con una concentración máxima de azufre del 0.0015 por ciento (15 partes por millón en peso) para: las incineradoras auxiliares de combustión de desperdicios municipales durante el calentamiento y el apagado, y para mantener la temperatura de la cámara de combustión durante las interrupciones de corto plazo del suministro de desperdicios; el generador de emergencia; la bomba contra incendios; y el sistema de incineradoras de reducción catalítica selectiva generadora con un módulo oxidador catalítico y un módulo de reducción catalítica selectiva. El filtro de tela controlaría las emisiones partículas generadas en las unidades de emisiones de los sistemas de manejo de cenizas y de los silos. Adicionalmente, se dotaría la torre de refrigeración con separadores de gotas para controlar las emisiones partículas.

Inventario de emisiones

La **Tabla 3-20** ofrece un resumen de las emisiones anuales de contaminantes criterio y no criterio asociados a la operación del Proyecto. La **Tabla 3-20** también indica los umbrales de aplicabilidad de la PSD y si la PSD podría o no aplicarse al Proyecto en el caso de cada contaminante.

Tabla 3-20. Criterios de Potencial de Emisión y Contaminantes Aéreos Peligrosos

Contaminante	Tasa de Emisiones Significativas para la PSD (toneladas/año)	Tasa de Emisiones Propuesta (toneladas/año)	Revisión Requerida para la PSD
Monóxido de carbono	100	357	Sí
Óxidos de nitrógeno (como el NO ₂)	40	352	Sí
Dióxido de azufre	40	260	Sí
Partículas en Suspensión (PM) – filtrable	25	51.7	Sí
Partículas en Suspensión (PM) < 10 micrones (PM ₁₀) – filtrable y condensable	15	104	Sí
Partículas en Suspensión < 2.5 micrones (PM _{2.5}) – filtrable y condensable	10	90	Sí
Orgánico volátil (como precursor del	40	52.4	Sí

Contaminante	Tasa de Emisiones Significativas para la PSD (toneladas/año)	Tasa de Emisiones Propuesta (toneladas/año)	Revisión Requerida para la PSD
ozono)			
Plomo	0.6	0.31	No
Berilio	0.0004	0.0032	Sí
Níquel	NA	0.024	NA
Cadmio	NA	0.041	NA
Cromo	NA	0.016	NA
Zinc	NA	0.93	NA
Amoníaco	NA	28.8	NA
Fluoruros (como el HF)	3	10.8	Sí
Mercurio	0.1	0.0692	No
Ácido sulfúrico	7	16.6	Sí
Cloruro de Hidrógeno	NA	124	NA
Orgánicos combustibles de desperdicios municipales- medidos como 2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD-2378)	3.5E-6	4.07E-05	Sí
Metales combustibles de desperdicios municipales (medidos como material particulado)	15	42.8	Sí
Gases ácidos combustibles de desperdicios municipales (medidos como dióxido de azufre y cloruro de hidrógeno)	40	415	Sí
Arsénico	Cualquier tasa de emisión	0.0020	Sí

Fuente: Energy Answers (2011b)

Nota: NA – No Aplicable, no se han establecido tasas significativas de emisiones para la PSD

Modelación de Calidad del Aire

Se completó un análisis de modelación detallado de la calidad del aire en apoyo a la solicitud de permiso para la PSD (febrero de 2011, revisado en julio de 2011 y octubre de 2011). Se utilizó

versión más reciente disponible del Modelo de Dispersión Atmosférica (AERMOD, por su sigla en inglés) en el momento de realizar el análisis final de modelación.⁹

El modelo de calidad del aire examinó los impactos de las operaciones normales bajo una serie de situaciones de carga de calderas, así como el impacto de las emisiones de encendido y apagado de calderas. Se completó un análisis selectivo que en primer lugar comparaba el impacto potencial máximo con el “Nivel de Impacto Significativo” según las reglamentaciones de la PSD. Si una instalación individual proyecta un aumento de los impactos en la calidad del aire en menor medida que el Nivel de Impacto Significativo correspondiente, se dice que su impacto es *de minimis*, y no se le pide al solicitante del permiso que realice un análisis de modelación más amplio y acumulativo. Un análisis acumulativo implica la medición del impacto de la nueva instalación, además de los impactos de otras fuentes existentes en el área (incluidas las concentraciones de trasfondo). La **Tabla 3-21** resume los resultados del análisis preventivo, que refleja que el Nivel de Impacto Significativo sería superado por los NAAQS de concentraciones de NO₂ de una hora, de SO₂ de una hora, y de PM_{2.5} de 24 horas. Por lo tanto, no fue necesario un análisis acumulativo para estos NAAQS bajo el Nivel de Impacto Significativo.

Tabla 3-21. Incremento Máximo del Proyecto- Análisis Preventivo del Nivel de Impacto Significativo

Contaminante	Tiempo Medio	Incremento Máximo del Proyecto (µg/m ³)	Nivel de Impacto Significativo (µg/m ³)	¿Nivel de Impacto Significativo Superado?
CO	1-hora	118.5 (encendido de 1 caldera mientras una segunda caldera está activa)	2000	No
	8-horas	33.7 (funcionamiento normal, 80% de carga)	500	No
PM ₁₀	24-horas	2.65 (funcionamiento normal, 80-110% de carga)	5	No

⁹El AEROMOD es un modelo de plumas en estado estable que incorpora la dispersión aérea basada en la estructura de las turbulencias en la capa límite del planeta y conceptos de escalado, incluido el tratamiento de la superficie y de los recursos elevados, y terrenos simples y complejos. Los aportes clave en el AERMOD incluyen la tasa de emisiones para varios recursos asociados al Proyecto, la configuración del Proyecto físico (incluidos los detalles sobre la altura y el diámetro de los tubos de escape), datos meteorológicos usados para simular cómo las emisiones del Proyecto afectarían a las concentraciones ambientales en ciertos receptores, y datos del terreno que definen el nivel de la tierra para los receptores y las fuentes de emisiones. Véase el Análisis de Modelación de la Calidad del Aire de la PSD (Revisado) de octubre de 2011 para obtener información detallada sobre cada uno de los modelos hipotéticos.

Contaminante	Tiempo Medio	Incremento Máximo del Proyecto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel de Impacto Significativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	¿Nivel de Impacto Significativo Superado?
PM _{2.5}	24-horas	1.95 (funcionamiento normal, 100% de carga)	1.2	Sí
	Promedio Anual	0.18 (funcionamiento normal, 100% de carga)	0.3	No
SO ₂	1-hora	40.7 (funcionamiento normal, 100% de carga)	7.8	Sí
	3-horas	22.03 (funcionamiento normal, 100% de carga)	25	No
NO ₂	1-hora	55.84 (funcionamiento normal 110% de carga)	7.5	Sí
	Promedio Anual	0.80 (funcionamiento normal, 100% de carga)	1.0	No

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – microgramos por metro cúbico. El texto en negrita marca los contaminantes/estándares que superarían el Nivel de Impacto Significativo y que requerirían más análisis.

Se completó un análisis acumulativo de modelación del aire de acuerdo con los Modelos de Normativas sobre la Calidad del Aire (40 CFR §51, Apéndice W) para evaluar su conformidad con los NAAQS de 1 hora para el tiempo promedio del NO₂ y el SO₂, así como de las PM_{2.5} en 24 horas.

La **Tabla 3-22** resume los resultados y demuestra que no se superarían los NAAQS. La “concentración total” que se muestra en la tabla incluye las concentraciones de fondo obtenidas de los datos de monitoreo de la calidad del aire ambiental y representa la calidad del aire existente o referencial en el Área del Proyecto. La concentración total también incluye el impacto gradual de las emisiones relacionadas con el Proyecto y el impacto de otras fuentes principales de contaminantes del aire de la región. Esta combinación de la calidad existente del aire, los impactos del Proyecto y los impactos de otras fuentes constituyen el “análisis acumulativo” para los propósitos de la PSD. El análisis acumulativo también es coherente con la definición del NEPA de los impactos acumulativos en 40 CFR §1508.7.

El proceso de identificación de “otras fuentes” para incluirlas en el análisis acumulativo comenzó con la identificación del área relevante de estudio para cada contaminante (área de impacto significativo) basada en el modelo de dispersión. Las áreas de estudio del SO₂, el NO₂, y las PM_{2.5} se encontraban a 2.2 millas, 2.8 millas y 0.9 millas (3.6 kilómetros, 4.5 kilómetros y 1.5 kilómetros) alrededor del sitio del Proyecto, respectivamente. Se hizo inventario de las fuentes primarias y secundarias dentro de las áreas de estudio; también se añadieron fuentes primarias adicionales en un radio de 31 millas (50 kilómetros) del área del estudio. Se obtuvo información sobre emisiones para otras fuentes en la División de Calidad del Aire de la JCA y de la Región 2 de la EPA, y se incluyeron los documentos de permiso de revisión y las bases de datos del Sistema de Instalaciones de Aire y el Inventario Nacional de Emisiones. En el informe de octubre de 2011 sobre el Modelo Revisado de PSD (Energy Answers 2011b) se ha proporcionado una lista detallada de otras fuentes y tasas de emisión estimadas para cada una de ellas. Se excluyeron otras fuentes de la parte sur de la isla (separada del área del Proyecto por una cordillera) tras un análisis preventivo que demostraba que estas fuentes no afectarían de manera perceptible a los receptores del área del Proyecto. La EPA revisó y aprobó los parámetros del modelo.

Tabla 3-22. Resultados del Análisis Acumulativo de la Calidad del Aire para los Contaminantes Criterio

NAAQS	Incremento Máximo— Proyecto y Otras Fuentes	Concentración de Fondo	Concentración Total	NAAQS	¿NAAQS Superados?
NO ₂ de 1 hora	85.5	65.2	150.7	188	No
SO ₂ de 1 hora	94.23	66.44	160.67	196	No
PM _{2.5} de 24 horas	9.25	16	25.3	35	No
PM _{2.5} Anuales	2.03	5.05	7.5	12	No

Notas: Concentración de fondo de NO₂ basada en datos de 2005-2007 del monitor de Cataño (NI del monitor 72-033-0008) según el enfoque de segundo grado.
 Concentraciones de fondo de SO₂ basadas en datos de 2003-2005 del monitor de Barceloneta (NI del monitor: 72-017-0003 siguiendo un enfoque de tercer grado).
 Concentraciones de fondo de PM_{2.5} basadas en datos de 2007-2009 del monitor de Barceloneta (NI del monitor: 72-017-0003).

No se requería un análisis PSD de emisiones de plomo para la obtención de permisos porque las emisiones máximas anuales de 0.31 toneladas al año están por debajo de la tasa de emisiones significativas de 0.6 toneladas/año. Sin embargo, Energy Answers completó voluntariamente un análisis de modelo de dispersión de plomo durante los trámites de permisos del Proyecto. Los resultados de este análisis indicaron que la concentración máxima de plomo predicha es de 0.00056 µg/m³, muy por debajo de los NAAQS de 0.15 µg/m³ (promedio de 3 meses).

Tal y como se ha resaltado previamente en la sección del marco regulador, la EPA establece los NAAQS principales para proteger la salud pública con un margen adecuado de seguridad, mientras que los NAAQS secundarios aportan protección para el bienestar público, incluida la protección contra la disminución de la visibilidad y daños a los animales, cultivos, vegetación y edificios. El cumplimiento de los NAAQS significa que las emisiones relacionadas con el Proyecto de los contaminantes criterio NO₂, SO₂, PM_{2.5}, y plomo no tendrían un impacto adverso sobre las poblaciones vulnerables (p. ej., asmáticos, niños y ancianos), la agricultura (p. ej., suelos y ganado), y la flora y fauna.

Respecto a los impactos de los contaminantes de no criterio y peligrosos, en la sección 3.11, *Salud y Seguridad Pública*, se resume la Evaluación de Riesgos para la Salud Humana (HHRA, por su sigla en inglés) realizada para este proyecto.

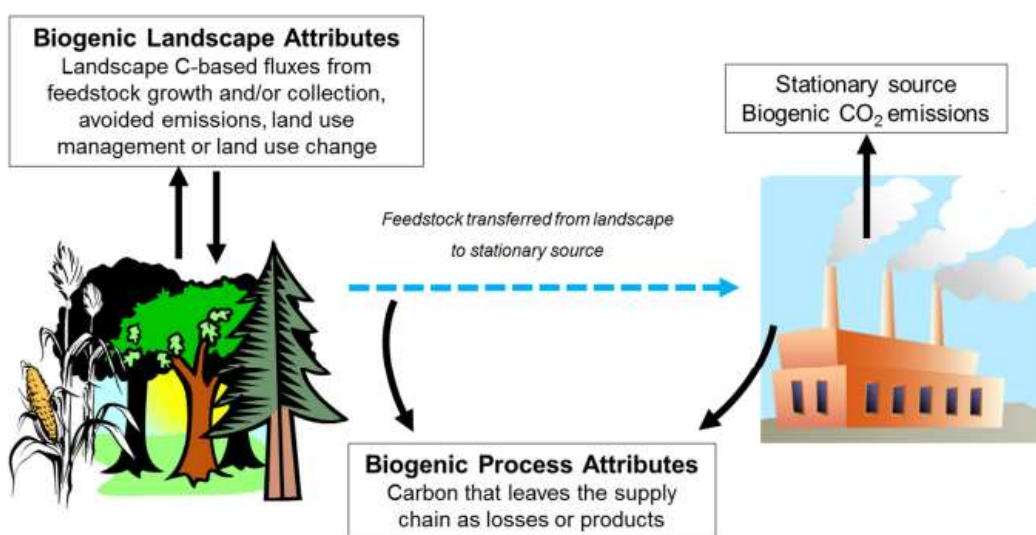
Emisiones de Gases Invernadero

Respecto a las emisiones de gases invernadero, este Proyecto utilizaría desperdicios que de otro modo se transportarían al vertedero para producir electricidad. Los desperdicios que acaban en el vertedero producen emisiones de metano, una fuente de un equivalente al CO₂ muy potente (CO_{2e}).¹⁰ Además, se espera que la electricidad generada por el Proyecto desplace a la electricidad generada por fuentes de combustibles fósiles. Por lo tanto, un análisis del efecto neto del Proyecto sobre las emisiones de gases invernadero tiene en cuenta las emisiones directas de la combustión de MSW, así como las emisiones evitadas de los vertederos y la generación de energía de combustibles fósiles en caso de no llevarse a cabo el Proyecto. Esta sección explica la terminología clave con respecto a las emisiones de gases biogénicos y no biogénicos, las metodologías utilizadas para cuantificar las emisiones y los resultados.¹¹ Terminología Clave: las emisiones biogénicas de CO₂ se definen como “aquellas emisiones de CO₂ relacionadas con el ciclo natural del carbono, así como aquellas generadas por la producción, cosecha, combustión, digestión, fermentación, descomposición y procesamiento de biomateriales” (EPA 2014j). Las emisiones biogénicas de CO₂ hacen una aportación atmosférica neta de CO₂ inferior a las emisiones no biogénicas (es decir, procedente de la combustión fósil) porque los combustibles fósiles tales como el carbón o el petróleo están efectivamente aislados del ciclo subterráneo del

¹⁰ CO_{2e} es una medida métrica que se usa para comparar las emisiones de varios gases invernadero basada en su potencial de calentamiento global. Por ejemplo, el metano tiene un potencial de calentamiento global de 21, lo que significa que el metano provoca 21 veces más calentamiento que una masa equivalente de dióxido de carbono a lo largo de un período de 100 años. La expresión de las emisiones de gases invernadero tomando como punto de partida el CO₂ proporciona una unidad común para comparar las emisiones totales de varios gases invernadero (EPA 2013b, 2015c).

¹¹ A no ser que se indique lo contrario, toda la información de esta sección proviene de una combinación de las siguientes fuentes: Energy Answers 2011a, 2011c (septiembre), y Scott 2011 (noviembre). El informe de septiembre de 2011 y el correo electrónico noviembre de 2011 sustituyen fragmentos de la solicitud inicial de febrero de 2011; sin embargo, muchas de las metodologías detalladas en la solicitud inicial siguen siendo las mismas.

carbono y no se darían emisiones de estos combustibles, a excepción de las procedentes de la actividad humana. En contraste, han de considerarse las emisiones liberadas por la incineración de biomateriales tales como árboles, teniendo en cuenta que, de no haber sido quemado, finalmente la descomposición del árbol también habría generado gases invernadero. La evaluación de emisiones biogénicas implica complejas consideraciones del período de emisiones a lo largo del tiempo. La **Figura 3-11** ilustra conceptualmente los flujos del carbono referidos en la guía de la EPA sobre los procedimientos de evaluación de las emisiones de CO₂ biogénico procedentes de fuentes estáticas, incluida la transferencia de materiales biogénicos a la fuente estática (línea azul) y flujos del carbono (flechas negras).



Fuente: EPA (2014j)

Figura 3-11. Ilustración Conceptual de los Flujos del Carbono entre Sistemas Paisajísticos/naturales y las Fuentes Estáticas

El Proyecto generaría emisiones biogénicas y no biogénicas basadas en las diversas composiciones del MSW. Por ejemplo, los materiales de papel/cartón incinerados se consideran emisiones biogénicas, mientras que las emisiones de plásticos incinerados se consideran no biogénicas. Cabría destacar que el efecto de las emisiones de gases invernadero en la atmósfera y el cambio climático es el mismo independientemente de si el origen es biogénico o no biogénico. Por lo tanto, la evaluación de las emisiones de gases invernadero para este Proyecto divulga emisiones totales además del desglose entre biogénico y no biogénico.

Metodología: Energy Answers preparó un análisis de la Mejor Tecnología Disponible de Control (BACT, por sus siglas en inglés) para las emisiones de gases invernadero. La EPA determinó que las emisiones compensatorias procedentes de emisiones evitadas de los vertederos y las centrales termoeléctricas de petróleo no podrían reconocerse específicamente como parte del proceso de

permisos de la PSD. Sin embargo, estas emisiones compensatorias son relevantes para una consideración más amplia de los impactos ambientales del NEPA.

El nivel máximo de emisiones de mezclas de combustibles que potencialmente serían usadas por la central (combustible de desperdicios sólidos procesados, combustibles derivados de neumáticos, desperdicios fragmentados de automóviles y desperdicios urbanos de madera procesada) se calculó basándose en 40 CFR 98 Subcomponente C Tabla C-1 para el CO₂, y Tabla C-2 para el CH₄ y el N₂O. El cálculo asumió una generación de vapores anual de 6,264 millones de libras.

El cálculo de las emisiones desplazadas de la central termoeléctrica de petróleo asumió dos unidades de 500 millones de BTU/hora que consumirían un total de 62,571,429 galones/año.

Se utilizó el Modelo de Emisiones de Gases de Vertedero LandGEM de la EPA, versión 3.02, para cuantificar las emisiones de vertedero desplazadas. El modelo proporciona un enfoque relativamente sencillo para cuantificar las emisiones de vertedero basándose en datos empíricos de los vertederos de los EE. UU. El análisis de los vertederos tuvo en cuenta un vertedero con una capacidad de 38,325,000 toneladas cortas, 2013 como el año de apertura y 2062 como el año de cierre. Se utilizaron las emisiones medias a lo largo de la vida del vertedero (incluido el período posterior al cierre).

Resultados: la **Tabla 3-23** resume los resultados del análisis de emisiones de gases invernadero. El Proyecto emitiría directamente 924,750 toneladas/año de CO_{2e}. Sin embargo, estas emisiones se verían compensadas por las emisiones desplazadas de los vertederos y las centrales termoeléctricas de petróleo evitadas por el proyecto. Por lo tanto, el efecto neto del Proyecto sobre las emisiones de gases invernadero consistiría en una reducción de -1,107,818 toneladas/año de CO_{2e}, asumiendo que no ocurre quema de metano en los vertederos. Si se asume que el vertedero quemaría el 100 por ciento de las emisiones de metano, el Proyecto seguiría dando lugar a una reducción de las emisiones netas de gases invernadero; sin embargo, la magnitud de la reducción de emisiones de gases invernadero se reduciría a 93,721 toneladas/año de CO_{2e}. Estas cifras representan los límites superiores e inferiores de los efectos del Proyecto sobre las emisiones de gases invernadero. No hay información detallada disponible sobre el alcance de la quema de metano en el vertedero o la recolección de gases de vertedero en Puerto Rico, pero sería razonable asumir que el porcentaje de metano incinerado sería considerablemente menor al 100 por ciento, dado que se observa una falta de control de gases en la mayoría de vertederos.

Tabla 3-23. Resultados de las Emisiones de Gases Invernadero

Fuente de emisiones	CO₂e No Biogénico (Máx. toneladas/año)	CO₂e Biogénico (Máx. toneladas/año)	Total Emisiones de Gases Invernadero en forma de CO₂e (toneladas/año)
Emisiones de las chimeneas de la instalación de Energy Answers	466,619	763,509	924,750
Transporte a la instalación de Energy Answers	1,187	0	1,187
Emisiones desplazadas del vertedero (sin quema de metano)	0	1,319,354	1,319,354
Emisiones desplazadas del vertedero (100% de quema de metano)		305,257	305,257
Emisiones desplazadas de la central termoeléctrica de petróleo	712,679	0	712,679
Emisiones de transporte al vertedero	1,722	0	1,722
Cambio neto: sin quema en el vertedero	-246,595	-555,845	-1,107,818
Cambio neto – con 100% de quema de metano en el vertedero	-246,595	458,252	-93,721

^a Las emisiones no biogénicas y biogénicas de la instalación no se suman al total porque las cifras reflejan las emisiones máximas posibles según diferentes situaciones de uso de combustibles.

Impactos en la Visibilidad

Según el informe revisado del modelo de la calidad del aire, no se espera que la visibilidad se vea afectada localmente como resultado de los tipos y cantidades de emisiones de las fuentes de la central. La opacidad de los humos de los combustibles sería baja, típicamente de cero o poco más. Las emisiones de particulados primarios u óxidos de azufre debido a la combustión también serían bajas debido a la instalación de controles avanzados. La contribución de emisiones de compuestos orgánicos volátiles a la formación potencial de neblina en el área sería mínima debido a la baja tasa de emisión de compuestos orgánicos volátiles en la central. Se controlarían las emisiones de NO_x utilizando tecnología de vanguardia, de modo que se minimizaría cualquier efecto potencial en la visibilidad asociado con el NO_x.

Se llevó a cabo un análisis de visibilidad de las plumas potenciales procedentes de las chimeneas de las calderas mediante VISCREEN.¹² El análisis se llevó a cabo para evaluar si la pluma sería

¹² VISCREEN es un modelo de visibilidad de plumas atmosféricas aprobado por la EPA que calcula el impacto potencial de una pluma de emisiones especificadas en condiciones específicas de transporte y dispersión. VISCREEN es una herramienta conservadora para la estimación de impactos visuales de acuerdo con el *Workbook for Plume and Visual Impact Screening and Analysis* (Revisado) (EPA 1992). Se proporcionan detalles del análisis VISCREEN en la solicitud PSD de febrero de 2011.

visible, especialmente desde las áreas cercanas protegidas, incluido el Bosque Estatal de Cambalache y el Bosque Estatal de Río Abajo. Los hallazgos del análisis VISCREEN, incorporando las emisiones de material particulado revisadas, indicaron que la pluma de la chimenea del Proyecto estaría por debajo del criterio de evaluación de visibilidad para estas áreas.

Evaluación de Riesgo Ecológico

Energy Answers preparó una Evaluación de Riesgos Ecológicos (SLERA, por su sigla en inglés), para evaluar los riesgos ecológicos potenciales asociados a las emisiones del Proyecto propuesto, y una Evaluación de Riesgo para la Salud Humana, que se detalla en la sección 3.11, *Salud y Seguridad Pública* (Arcadis 2010a,b). La SLERA se centró en la evaluación de los efectos adversos potenciales para los receptores ecológicos (flora y fauna) de las concentraciones de constituyentes predichas en las matrices ambientales, en un radio de 6.2 millas (10 kilómetros) del Proyecto propuesto.

Inicialmente se identificaron los contaminantes de potencial preocupación (COPC, por su sigla en inglés) basándose en recomendaciones de la guía de la EPA (EPA, 2005, 2003, 1998, 1997), y en datos de prueba de chimeneas generados en la Instalación de Recuperación de Recursos con un diseño similar al de la instalación propuesta (Unidad 3 de SEMASS), ubicada en Massachusetts. Los estimados de tasas de emisiones también estaban basados en los datos de la Unidad 3 de SEMASS y en los límites establecidos en el permiso de PSD preparado para la instalación, que en algunos casos son mayores que los del Proyecto.

El modelo de dispersión y deposición del aire combinó tasas de emisiones de fuentes e información de la instalación (es decir, información sobre la meteorología, el terreno y el uso de tierras) para hacer un estimado unificado de las concentraciones del aire ambiental y los flujos de deposición. Se elaboró una modelación de las emisiones potenciales para evaluar riesgos utilizando el AERMOD. Ya que los COPC emitidos por las chimeneas de las unidades de combustión se dispersan y depositan ya sea como vapores o como particulados (es decir, partículas o grupos de partículas), se llevó a cabo el AERMOD para generar estimados de concentraciones aéreas y flujos de deposición de COPC en la fase de vapor, la fase de partícula y en la unión de partículas. Se utilizaron los modelos de transporte y destino recomendados por la EPA (EPA 2005) para estimar las concentraciones de COPC en los medios ambientales (p. ej., suelo o aguas superficiales) y otros componentes del ambiente que podrían aportar a la exposición.

Se evaluaron los impactos potenciales en la tierra y el agua superficial en un radio de 6.2 millas (10 kilómetros) del Proyecto. La SLERA integró los cuatro componentes de una evaluación de riesgo ecológico (EPA 1998, 1997) como se describe a continuación:

1. **La Formulación de Problemas** es el primer paso en el proceso de la SLERA durante el cual se describen la preparación de la zona, el modelo conceptual de la zona y los criterios de valoración de evaluación y medidas (EPA 1998).
2. **La Evaluación de la Exposición** es el proceso de estimar la magnitud de la exposición química, donde se identifican los receptores ecológicos potencialmente expuestos y se evalúan las rutas con potencial de exposición completa. El proceso tiene en cuenta varias condiciones relacionadas con la zona, como los resultados del modelo de dispersión y deposición del aire, la proximidad a zonas ambientales susceptibles y los patrones de actividades específicas de los receptores. En esta SLERA se calcularon las concentraciones en puntos de exposición partiendo de resultados de la modelación y dispersión y deposición del aire.
3. **La Evaluación de Efectos** consiste en la comparación de cálculos de concentraciones de contaminantes de potencial preocupación ecológica (COPEC, por su sigla en inglés) en el nivel de evaluación basado en la ecología (EBSL, por su sigla en inglés) en puntos de exposición de diversos medios (p. ej., el suelo, el agua superficial, los sedimentos) en ubicaciones receptoras, en diferentes tipos de organismos receptores. El objetivo de esta comparación es la identificación del potencial de efectos adversos sobre las poblaciones receptoras.
4. **La Caracterización de Riesgos** estima el nivel de riesgo potencial para los receptores ecológicos con rutas de potencial exposición completa identificados en los pasos de Formulación de Problemas y Evaluación de Exposición de la SLERA. Estos riesgos se estiman mediante la comparación de las concentraciones máximas detectadas en cada medio modelado con los EBSL identificados en la Evaluación de Efectos.

Basándose en la información anterior, la SLERA examinó la coincidencia potencial de áreas ambientalmente susceptibles, COPEC y las rutas de exposición completa en las zonas de hábitat ecológico o áreas ambientalmente susceptibles a 6.2 millas (10 kilómetros) de la central. El paso de caracterización de riesgos de la SLERA integró y evaluó los resultados de la evaluación de datos y la naturaleza de las exposiciones ecológicas para proporcionar una caracterización del riesgo ecológico potencial, basándose en condiciones específicas de la zona.

Las conclusiones respecto al riesgo ecológico potencial asociado con la central fueron las siguientes:

- Las vías de exposición de flora y fauna a los COPEC relacionados con la zona están presentes en un radio de 6.2 millas (10 kilómetros), pero se espera que estén limitadas a las áreas del hábitat, como los bosques estatales al suroeste y al sureste y a las áreas de conservación al noreste, debido a su distancia de las fuentes de emisiones y/o a que se encuentran alejadas del área de mayor dispersión y deposición.

- La comparación de los resultados máximos de COPEC en el suelo, en el peor de los casos, con el EBSL mostró concentraciones de COPEC como mínimo varias órdenes de magnitud menores que los de EBSL del suelo. Como resultado, se prevé que el potencial de riesgo para los receptores ecológicos expuestos al suelo sea insignificante.
- La comparación de los resultados máximos de COPEC en las aguas superficiales (área del Caño Tiburones), en el peor de los casos, con el EBSL mostró concentraciones de COPEC al menos una orden de magnitud menor que las de EBSL en las aguas superficiales, y tres órdenes de magnitud menores que el EBSL en sedimentos. Como resultado, se prevé que el potencial de riesgo para los receptores ecológicos expuestos a aguas superficiales y sedimentos sea insignificante.
- La comparación de los resultados máximos de COPEC en sedimentos, en el peor de los casos, con los de EBSL mostró concentraciones de COPEC al menos tres órdenes de magnitud menores que las de EBSL en sedimentos. Como resultado, se prevé que el potencial de riesgo para los receptores ecológicos expuestos a sedimentos sea insignificante.

Debido a las concentraciones de COPEC en el suelo, y las aguas superficiales y sedimentos con órdenes de magnitud menores que los niveles preventivos ecológicos conservadores, se espera un bajo potencial de riesgo ecológico para las áreas de hábitats en un radio de 6.2 millas (10 kilómetros) de la central.

Partículas Ultrafinas/Nanopartículas

El material particulado abarca una serie de tamaños de partículas, incluidas las $PM_{2.5}$ y las PM_{10} , para las cuales se han establecido NAAQS según la Ley de Aire Limpio (CAA, por su sigla en inglés). Las partículas ultrafinas se definen como las partículas con un diámetro de 100 nanómetros o menos, y no se han establecido NAAQS hasta la fecha para estas partículas extremadamente pequeñas. Tanto los estudios animales como humanos proporcionan pruebas de efectos respiratorios y cardiovasculares asociados con la exposición a partículas ultrafinas; sin embargo, una consulta exhaustiva a la literatura realizada por el Instituto de Efectos a la Salud en 2013 concluye que existían limitaciones y contradicciones en los estudios disponibles que impiden llegar a conclusiones definitivas sobre los efectos a la salud específicos de las partículas ultrafinas (en contraste con los efectos producidos por las partículas de otros tamaños) (Instituto de Efectos a la Salud 2013).

A falta de un estándar específico, las emisiones de $PM_{2.5}$ son indicadoras de partículas ultrafinas (EPA 2012b). Como se explicó anteriormente, se preparó un análisis del impacto acumulativo de los $PM_{2.5}$ y no se superarían las NAAQS mostradas en los receptores afectados por el Proyecto. Los filtros de tela son efectivos en una gran variedad de tamaños de partículas (Buonanno et al. 2011). Por lo tanto, los efectos a la salud específicos de partículas ultrafinas, además de aquellos ya mencionados en el análisis de $PM_{2.5}$, no son razonablemente previsibles.

Transporte de Desperdicios Sólidos y Cenizas

El estudio de tráfico de 2010 determinó que el Proyecto generaría un total de 453 recorridos al día, el 70 por ciento de los cuales consistiría en camiones pesados. Estos recorridos se darían a lo largo del día, y el 64 por ciento o menos ocurriría en cualquier momento durante la hora pico. El estudio de tráfico también concluyó que el Proyecto no produciría impactos adversos sobre la congestión o funcionamiento del sistema de transporte. Se recomendaron progresos operativos específicos para mejorar el tráfico, tales como ajustes en la sincronización de las luces de tráfico y en los carriles de aceleración/desaceleración. Basándose en los resultados del estudio de tráfico y en la ausencia de congestión severa en las carreteras que se utilizarían para acceder a la zona del Proyecto (p. ej., el nivel de servicio LOS [por su sigla en inglés] E y el LOS F), no se garantiza un análisis de puntos críticos para el CO, las PM_{2.5} o las PM₁₀ basándose en los criterios de la EPA para la conformidad con el transporte.

La conformidad con el transporte no se aplica al Proyecto, pero los criterios proporcionan una base útil para evaluar la importancia potencial de las emisiones relacionadas con fuentes móviles. Por ejemplo, entre los criterios que conducen a un análisis de puntos críticos se encuentra un proyecto en las áreas de incumplimiento o mantenimiento de CO por un lado, y, por el otro, en aquellas “intersecciones con repercusiones que se encuentran en el nivel de servicio D, E o F, o aquellas que pasaran al nivel de servicio D, E o F debido a un aumento en los volúmenes de tráfico relacionados con el proyecto.” Los criterios para los puntos críticos de PM incluyen “proyectos de autopistas con un número significativo de vehículos diésel” (40 CFR §93.123[b][1][i]). Un número significativo de vehículos se explica posteriormente utilizando un ejemplo de “instalaciones con un promedio anual de tráfico diario (ADDT, por su sigla en inglés) mayor de 125,000 y un 8 por ciento o más de dicho AADT consistente en tráfico de camiones diésel”, o 10,000 AADT. El tráfico de camiones de carga pesada generado por el proyecto y los volúmenes totales de camiones en la PR-2 se encuentran muy por debajo de este nivel, lo que demuestra que el proyecto no es un “proyecto de especial preocupación por la calidad del aire”, que garantice un análisis de puntos críticos de PM debido al tráfico de camiones. Los camiones que transporten desperdicios sólidos y cenizas tendrían que estar cubiertos para evitar la dispersión aérea de polvo y materiales transportados.

3.4 RECURSOS BIOLÓGICOS

3.4.1 Ambiente Afectado

La zona del Proyecto colinda al oeste con el Río Grande de Arecibo, que posee una de las cuencas hidrológicas más grandes de la isla. El pantano del Caño Tiburones está ubicado a aproximadamente 1 milla (1.6 kilómetros) al este de la zona. Se trata del humedal más extenso de Puerto Rico y cubre un área de 5,500 acres (22.3 kilómetros cuadrados) entre el Río Grande de Manatí al este y el Río Grande de Arecibo al oeste. La Reserva Natural de Caño Tiburones,

que abarca parte de este sistema de humedales, está ubicada a aproximadamente 0.9 millas (1.5 kilómetros) del límite este de la zona del Proyecto.

3.4.1.1 Vegetación, Especies Invasoras y Maleza Nocivas

La zona del Proyecto presenta vegetación típica de zonas industriales abandonadas y predominan las especies herbáceas, sobretodo gramíneas y plantas trepadoras, así como el arbusto invasivo carpinchera (*Mimosa pigra*). Se encuentran especies leñosas en pequeñas áreas de la propiedad, especialmente en los lindes sur y oeste de la zona y a lo largo del Río Grande de Arecibo y los canales de aguas pluviales existentes (abandonados). El Grupo CSA (CSA Group 2010b) llevó a cabo un estudio de flora y fauna para la zona del Proyecto y para (1) el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, cuyas tierras colindan con el borde sur del Proyecto e incluirían la línea de transmisión e interconexión a la subestación de la Central Cambalache del Proyecto; y (2) las servidumbres de paso de la PR-2, la PR-6681, y la PR-681, donde se instalaría un acueducto de agua cruda para obtener agua de la estación de bombeo del barrio Isote y enviarla a la central. Se identificaron un total de 159 especies de plantas en la zona del Proyecto y el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, todas ellas consideradas especies comunes en la región.

Los pastos se extienden a lo largo de la mayor parte de la zona del Proyecto y muestran la mayor diversidad de especies. En estas áreas predominan los pastos (la familia de las poáceas), como el yerba de guinea (*Megathyrsus maxima*), la yerba de estrella (*Cynodon nlemfuensis*), la yerba bermuda (*Cynodon dactylon*), el pajón (*Dichanthium annulatum*), y, en menor medida, especies como el cadillo (*Cenchrus echinatus*), la pata de gallina (*Eleusine indica*), y muchas especies de Paspalum. En zonas aisladas donde la tierra permanece relativamente húmeda o presenta aguas superficiales, la yerba de Pará (*Urochloa mutica*) forma áreas prácticamente monotípicas. Entre los pastos y otras hierbas, el arbusto de la carpinchera forma matorrales espesos, especialmente en los 5 estanques abandonados en la zona del Proyecto. A lo largo de la orilla del Río Grande de Arecibo y los bordes de los estanques se ha asentado la exótica caña india (*Gynerium sagittatum*). Las plantas trepadoras también abundan en aglomeraciones densas y extensas, donde predomina el bejuco de vaca (*Ipomoea alba*).

La masa forestal es relativamente escasa y predomina el tulipán africano, la albizia procer y el capulín (*Muntingia calabura*). En la entrada a la zona del Proyecto a través de la PR-2 se encuentran una serie de árboles plantados con propósitos paisajísticos que incluyen la almendra (*Terminalia catappa*), la cola de pescado (*Caryota urens*) y el laurel benjamín (*Ficus benjamina*). El terreno del antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, propiedad de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico, presenta una flora similar a la descrita en la zona del Proyecto. Las áreas cercanas a la subestación presentan una mezcla de arbustos y especies herbáceas con árboles comunes e invasivos típicos de los paisajes impactados. En el cruce entre el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache y la PR-2, donde Energy Answers instalaría la interconexión de la línea de transmisión propuesta, la yerba de guinea y el cortadero

(*Paspalum virgatum*) dominan el paisaje. Otros pastos más bajos como la yerba venezolana (*Paspalum fasciculatum*) y la horquetilla (*Paspalum conjugatum*) abundan en el área.

La vegetación allá donde Energy Answers instalaría el acueducto de aguas salobres propuesto a lo largo de la PR-2, la PR-6681 y la PR-681 está compuesta de especies comunes que se encuentran a lo largo de la franja de las carreteras y las áreas impactadas. A lo largo de esta sección de la PR-2, la vegetación consiste principalmente en pastos, siendo predominante la yerba de guinea junto con la yerba de juey (*Digitaria ciliaris*), y la horquetilla. A lo largo de las franjas verdes se encuentran algunos árboles de gran tamaño como la albizia procera, el flamboyán, el guamá americano (*Pithecellobium dulce*), el jobo de la India (*Spondias cytherea*) y el cocotero (*Cocos nucifera*). En el cruce con la PR-6681, las especies comunes asociadas a las zonas húmedas como el papiro de Puerto Rico (*Cyperus involucratus*) y el arrocillo (*Echinochloa colona*) se mezclan con otras yerbas que prefieren zonas abiertas como el cundeamor (*Momordica charantia*), el cohitre azul (*Commelina erecta*), la margarita silvestre (*Bidens alba*) y el bejuco de gloria (*Ipomoea indica*).

A lo largo de la PR-681 continúa la predominancia de las especies herbáceas y trepadoras, que forman matorrales a lo largo de la franja verde de la carretera. Tras los matorrales se encuentra un canal paralelo a la PR-681 cubierto de árboles de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y algunos mangles negros (*Avicennia germinans*). Además de los mangles, las orillas del canal presentan algunos ejemplares aislados de helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*). Otras especies que pueden encontrarse entre los manglares y la carretera incluyen cocoteros, las emajagüillas (*Thespesia populnea*), la almendra, el flamboyán, la caoba dominicana (*Swietenia mahagoni*) y el maraimaray (*Dalbergia ecastaphyllum*). Al final de la ruta de la zona de extracción propuesta en la estación de bombeo El Vigía abundan el mangle blanco, la yerba enea (*Typha domingensis*) y el calderón (*Nymphaea ampla*), indicadoras de zonas húmedas.

3.4.1.2 Humedales y Áreas Riparias

Energy Answers ha llevado a cabo un estudio de humedales en la zona del Proyecto y áreas asociadas de líneas de transmisión y acueductos de aguas salobres para decidir la ubicación de los humedales y riachuelos que cumplen con los requisitos de la jurisdicción federal según la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia (CSA Group 2010c). El CSA Group trazó los humedales según el Manual de Trazado de Humedales de la USACE de 1987, buscando los tres componentes necesarios para un humedal (vegetación hidrofita, hidrología y suelos hídricos). El estudio mostró que un total de aproximadamente 2.4 acres (9,793.4 metros cuadrados) de humedales jurisdiccionales nacionales se dan dentro de la zona del Proyecto. Esta extensión consiste en una serie de canales artificiales palustres abandonados de fondos sin consolidar que ocupan un total de 1.5 acres (5,989.4 metros cuadrados) o 1,191.1 pies (363.1 metros) que se encuentran en la propiedad y un pequeño humedal de 0.954 acres (3,804.1 metros cuadrados) en un área de desbordamiento donde se interconectan los canales. Estos canales desembocan en el

Río Grande de Arecibo, justo fuera del área del estudio, a través de un canal corto al linde central norte de la propiedad. Estos canales formaban parte del sistema de manejo de aguas asociado con los procesos de manufactura de papel y manejo de aguas pluviales. Estos canales se encuentran abandonados y están cubiertos de vegetación exótica como la yerba de guinea (*Megathyrsus (Panicum) Maximum*), el malojillo (*Brachiaria purpurascens*) y la caña india (*Gynerium sagittatum*), esta última a lo largo de las franjas superiores de las zanjas. El CSA Group no identificó ningún humedal jurisdiccional en la parcela del antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache donde pasaría la interconexión de la línea de transmisión ni a lo largo del acueducto propuesto. La **Figura 3-12** muestra la ubicación de los humedales jurisdiccionales dentro de la zona del Proyecto.



Fuente: CSA Group (2010c), NRCS (2014), digitalizado por Louis Berger

Figura 3-12. Ubicaciones del Humedal Jurisdiccional dentro de la Zona de la Central

3.4.1.3 Recursos de Vida Silvestre y Pescadería

Como parte del estudio de flora y fauna, CSA Group observó un total de 56 especies de vertebrados, la mayoría de los cuales son aves, 44 de ellos identificados (CSA 2010b). Las especies de aves más comunes en la zona del Proyecto eran la reinita común (*Coereba flaveola*), el chango (*Quiscalus niger*), la paloma doméstica (*Columba livia*), la rolita (*Columbina passerina*), el ruiseñor (*Mimus polyglottos*), el pitirre (*Tyrannus dominicensis*), el judío (*Crotophaga ani*), el gorrión negro (*Tiaris bicolor*) y el veterano (*Estrilda melpoda*). Otros grupos de vertebrados observados incluyen dos mamíferos y diez especies de anfibios y reptiles, entre los que se encuentran la mangosta de la India (*Herpestes auropunctatus*), muchas especies de coquíes (*Eleutherodactylus spp.*), y anolis (*Anolis spp.*).

La flora y fauna en el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache y a lo largo del acueducto de aguas crudas propuesto era muy similar a aquella descrita en la zona del Proyecto.

Debido a que no hay riachuelos o ríos dentro de la zona del Proyecto o en la línea de transmisión o las servidumbres de paso del acueducto, no existen especies de peces dentro de las inmediaciones de la huella del Proyecto. Sin embargo, el Río Grande de Arecibo se encuentra inmediatamente al este de la instalación del Proyecto y posee una abundante población de peces.

3.4.1.4 Especies en Estado de Preocupación Especial

Especies en la Lista Federal

Según el Sistema de Información, Planificación y Conservación del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE. UU. (USFWS, por su sigla en inglés), muchas especies de la lista federal podrían encontrarse en la zona del Proyecto (**Tabla 3-24**). El informe del USFWS identifica aquellas especies halladas en el área general y no es indicativo de aquellas especies que probablemente se encontrarían en la zona específica. El estudio de flora y fauna del CSA Group (2010b) no observó ninguna especie de la lista federal en el área del Proyecto. En la carta de 2011, el USFWS indicó que no existe un hábitat adecuado para las especies de la lista federal dentro de la zona del Proyecto (Muñiz 2011).

En su correo electrónico de 2014 (Vargas 2014), la USFWS indicó que sus observaciones sobre la falta de hábitats adecuados para las especies de la lista federal en la zona del Proyecto incluidos en la carta del 4 de mayo de 2011 seguían siendo válidos.

Tabla 3-24. Especies de la Lista Federal en la Zona del Proyecto

Nombre de la Especie	Estado
Anfibios	
Sapo concho (<i>Peltophryne lemur</i>)	Amenazado
Aves	
Guaraguao de bosque (<i>Buteo platypterus brunnescens</i>)	En peligro de extinción
Gavilán de sierra (<i>Accipiter striatus venator</i>)	En peligro de extinción
Cotorra puertorriqueña (<i>Amazona vittata</i>)	En peligro de extinción
Palometa (<i>Sterna dougallii dougallii</i>)	Amenazada
Helechos y Aliados	
(<i>Tectaria estremerana</i>)	En peligro de extinción
Plantas de flor	
Mata buey (<i>Goetzea elegans</i>)	En peligro de extinción
Chupacallos (<i>Pleodendron macranthum</i>)	En peligro de extinción
Erubia (<i>Solanum drymophilum</i>)	En peligro de extinción
Palma de manaca (<i>Calyptronoma rivalis</i>)	Amenazada
Palo de nigua (<i>Cornutia obovata</i>)	En peligro de extinción
Palo de rosa (<i>Ottoschulzia rhodoxylon</i>)	En peligro de extinción
(<i>Auerodendron pauciflorum</i>)	En peligro de extinción
(<i>Schoepfia arenaria</i>)	Amenazada
(<i>Cordia bellonis</i>)	En peligro de extinción
(<i>Myrcia paganii</i>)	En peligro de extinción
Mamíferos	
Manatí antillano (<i>Trichechus manatus</i>)	En peligro de extinción
Reptiles	
Peje blanco (<i>Chelonia mydas</i>)	Amenazada
Carey de concha (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	En peligro de extinción
Tinglar (<i>Dermochelys coriacea</i>)	En peligro de extinción
Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>)	En peligro de extinción

Fuente: USFWS (2015)

Especies en la Lista del Estado Libre Asociado de Puerto Rico

Como parte del Estudio de Flora y Fauna, el CSA Group (2010b) revisó la Lista de Especies en Peligro Crítico de Extinción de la División de Herencia Natural del DRNA de Puerto Rico. Esta lista incluye todas las especies amenazadas o en peligro de extinción de la lista federal del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, así como otras especies cuyas poblaciones son pequeñas, o que son indicativas de la presencia de hábitats específicos en Puerto Rico. La base de datos del DRNA de Puerto Rico no mostró informes de especies en estado de preocupación especial en la

zona del Proyecto. Durante el estudio de campo, no se observaron especies en estado especial de conservación.

3.4.2 Efectos Ambientales

En esta sección se detallan los efectos potenciales sobre la vegetación, la vida silvestre y las especies en estado especial de conservación a consecuencia de la construcción y puesta en marcha del Proyecto propuesto, incluida la alternativa de no acción. En la **Tabla 3-25** se detallan las definiciones de la duración e intensidad desarrolladas para este Proyecto.

Tabla 3-25. Definiciones de Contextos e Intensidad de los Impactos sobre los Recursos Biológicos

Recursos Biológicos			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
Vegetación			
Corto plazo: Durante el Período de Construcción Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más)	Los impactos sobre la vegetación nativa serían detectables pero descartables y no alterarían las condiciones naturales de manera medible. Podría esperarse una perturbación infrecuente de algunos ejemplares de plantas, pero sin que esta afecte a la estabilidad de la población local o en un territorio extenso. Podrían darse perturbaciones únicas infrecuentes o insignificantes en las poblaciones locales, pero suficiente hábitat permanecería funcional a escalas, tanto locales como regionales, para mantener la viabilidad de las especies. Existiría una probabilidad detectable, aunque descartable, de un aumento de la proliferación de malezas nocivas. Podría existir un potencial mínimo de aumento de la	Los impactos sobre la vegetación nativa serían detectables y/o medibles. Podría esperarse una perturbación ocasional en algunos ejemplares de plantas. Estas perturbaciones podrían afectar negativamente a las poblaciones locales pero no se esperaría que afectasen a la estabilidad de la población regional. Podrían producirse algunos impactos en hábitats clave, pero suficiente hábitat regional permanecería funcional para mantener la viabilidad de las especies tanto localmente como en todo su territorio. Sería detectable y/o medible una probabilidad de aumento de la proliferación de malezas nocivas. Existiría un potencial moderado de aumento de la proliferación de malezas nocivas.	Los impactos sobre la vegetación nativa serían medibles y extensos. Se esperarían perturbaciones frecuentes sobre ejemplares de plantas, con impactos negativos a niveles tanto locales como regionales. Estas perturbaciones podrían tener un efecto negativo sobre las poblaciones locales y podrían afectar a la estabilidad de la población en un amplio territorio. Algunos impactos podrían darse en hábitats clave, y los impactos sobre el hábitat podrían afectar negativamente la viabilidad de las especies tanto localmente como en todo su territorio. La probabilidad de un aumento de la proliferación de malezas nocivas sería medible y extensa. Existiría un potencial importante de aumento de la proliferación de malezas

Recursos Biológicos			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
	proliferación de malezas nocivas.		nocivas.
Humedales			
<p>Corto plazo: Durante el Período de Construcción</p> <p>Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más)</p>	<p>El efecto sobre los humedales sería medible o perceptible pero pequeño en términos de área y la naturaleza del impacto. Se produciría un pequeño impacto en el tamaño, la integridad o la conectividad; sin embargo, la función del humedal no se vería afectada y podría producirse una restauración natural por sí sola.</p>	<p>El impacto produciría un efecto medible en uno de los tres indicadores de humedales (tamaño, integridad, conectividad) o generaría una pérdida permanente de extensión de humedales en pequeñas áreas. Sin embargo, las funciones de los humedales no se verían afectadas de manera adversa.</p>	<p>El impacto produciría un efecto medible en dos o más indicadores de humedales (tamaño, integridad, conectividad) o una pérdida permanente de grandes áreas de humedales. El impacto sería considerable y altamente perceptible. Cambiaría la naturaleza del humedal de modo que sus funciones típicas se modificarían de manera considerable.</p>
Vida Silvestre			
<p>Corto plazo: Durante el Período de Construcción</p> <p>Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más)</p>	<p>Los impactos sobre las especies nativas, sus hábitats o los procesos naturales que las mantienen serían detectables, pero descartables, y no alterarían de manera medible las condiciones naturales. Podrían esperarse respuestas infrecuentes a las perturbaciones por parte de algunos ejemplares, pero sin que esto interfiriese en la alimentación, reproducción, descanso u otros factores que afectasen a los niveles de población. Podrían producirse pequeños cambios en la población local, la estructura de la población y otros factores demográficos. Se mantendría funcional una porción suficiente de hábitat, tanto a</p>	<p>Los impactos sobre las especies nativas, sus hábitats o los procesos naturales que los mantienen serían detectables y/o medibles. Podrían esperarse perturbaciones ocasionales por parte de algunos individuos, con impactos negativos para la alimentación, la reproducción, el descanso, la migración y otros factores que afecten a los niveles de población local. Podrían producirse algunos impactos en hábitats clave. Sin embargo, una porción suficiente de la población o el hábitat retendría su función para mantener la viabilidad de las especies tanto localmente como en todo su territorio.</p>	<p>Los impactos sobre las especies nativas, sus hábitats, o los procesos naturales que las mantienen, serían detectables y extensos. Se esperarían respuestas frecuentes de los individuos a las perturbaciones, con impactos negativos sobre la alimentación, reproducción y otros factores que generen una disminución de la población tanto en el territorio local como en un amplio territorio. Se producirían impactos durante los períodos críticos de reproducción o en hábitats clave, y esto provocaría una mortalidad directa o la pérdida de hábitat, lo que podría afectar a la viabilidad de una especie. Las cifras de la población local, la estructura de la</p>

Recursos Biológicos			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
	escala local como en un amplio territorio, como para poder mantener la viabilidad de las especies.		población y otros factores demográficos también podrían sufrir grandes cambios o declives.
Especies en Estado Especial de Conservación			
<p>Corto plazo: Durante el Período de Construcción</p> <p>Largo plazo: Vida del Proyecto (50 años o más)</p>	<p>Los impactos sobre las especies vulnerables, sus hábitats o los procesos naturales que los mantienen serían detectables pero descartables, y no alterarían las condiciones naturales de manera medible. Podrían esperarse respuestas infrecuentes a las perturbaciones por parte de algunos ejemplares, pero sin interferencias en la alimentación, reproducción, descanso u otros factores que afecten a los niveles de población. Podrían darse pequeños cambios en las cifras de población local, la estructura de la población y otros factores demográficos. Sin embargo, podrían producirse algunos impactos durante los períodos críticos de reproducción o migración de especies, pero estos no producirían daños o mortalidad. Una porción suficiente del hábitat mantendría su funcionalidad tanto a escala local como en un amplio territorio para mantener la viabilidad de las especies. No se espera que las especies</p>	<p>Los impactos sobre las especies vulnerables, sus hábitats o los procesos naturales que los mantienen serían detectables y/o medibles. Podría esperarse alguna alteración en el número de especies sensibles o candidatas, o respuestas ocasionales a las perturbaciones por parte de algunos individuos, con impactos negativos para la alimentación, la reproducción, el descanso, la migración y otros factores que afectarían a los niveles de población local. Podrían producirse algunos impactos en los hábitats clave. Sin embargo, una porción suficiente de la población o el hábitat permanecería funcional para mantener la viabilidad de las especies tanto localmente como en todo su territorio. No se esperan daños o mortalidad en las especies de la lista federal; sin embargo, podrían producirse algunas perturbaciones en los individuos, o impactos en los hábitats críticos potenciales o designados. Los impactos probablemente determinarían una afectación probable, y una afectación adversa improbable.</p>	<p>Los impactos sobre las especies vulnerables, sus hábitats o sobre los procesos naturales que los mantienen, serían detectables y permanentes. Se esperarían impactos considerables sobre las cifras de la población de especies susceptibles o candidatas, un impacto sobre las cifras de población de cualquiera de las especies de la lista federal, o una interferencia en su supervivencia, crecimiento o reproducción. Se producirían impactos directos o indirectos sobre las poblaciones de especies candidatas o sensibles o sobre el hábitat, lo que daría lugar a una reducción considerable del número de especies, afectaría a las especies de la lista federal o destruiría o modificaría adversamente el hábitat crítico designado. Los impactos probablemente determinarían que los efectos serían adversos.</p>

Recursos Biológicos			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
	de la lista federal se vean afectadas, ni que se produzcan impactos en el hábitat crítico designado. Los impactos probablemente determinarían una afectación probable, y una afectación adversa improbable.		

3.4.2.1 Construcción

Vegetación y Vida Silvestre

La construcción del Proyecto daría lugar a impactos a corto y largo plazo sobre el hábitat de la vegetación y la vida silvestre. La construcción del Proyecto provocaría la pérdida de aproximadamente 80 acres (0.32 kilómetros cuadrados) de pastos abandonados con algunas áreas de hábitat forestal. Debido a que se trata de una zona previamente perturbada, la pérdida de vegetación incluye muchas especies invasivas y no se trata de un hábitat de alta calidad. No se espera que la construcción del acueducto de aguas salobres tenga impactos sobre el hábitat de la vida silvestre, ya que Energy Answers lo construiría dentro de las servidumbres de paso inmediatamente adyacentes al borde del asfalto. La mayor parte de la pérdida de vegetación como resultado de la construcción consistiría en especies invasivas. Adicionalmente, Energy Answers cumpliría con las condiciones de la Sección 404 del Permiso de la Ley de Agua Limpia y de su Plan de Control de la Erosión del Suelo en esta zona. De este modo, Energy Answers seguiría sus mejores prácticas administrativas para asegurar que no haya impactos sobre la vegetación fuera de los límites de perturbación aprobados. Por lo tanto, el Proyecto no impactaría la colindante Reserva Natural Caño Tiburones, ubicada a 0.9 millas (1.5 kilómetros) del linde con la zona del Proyecto. En general, la construcción del Proyecto tendría un impacto bajo a corto plazo sobre la diversidad de la vegetación regional y la calidad del hábitat, ya que el hábitat perdido sería de baja calidad y es abundante en la región que rodea la zona del Proyecto.

Aunque, tal y como se ha mencionado, la mayor parte de la zona del Proyecto está formada por pastos abandonados, Energy Answers necesitaría talar algunos árboles de la zona, lo que generaría la pérdida permanente de este hábitat forestal. Para mitigar los impactos de la pérdida de árboles, Energy Answers llevó a cabo un inventario de árboles en cumplimiento del Reglamento #25 (Reglamento para Plantar, Talar y para la Forestación de Puerto Rico, del 24 de noviembre de 1998, según enmendado). Además, Energy Answers preparó un plan de reforestación como parte de su Entrega de Solicitud de Permiso DS-2 del 24 de septiembre de 2012, que identifica los lugares de la zona donde se replantarían los árboles. Debido a que los

árboles serían plantados *in situ*, el Proyecto no tendría un impacto general a largo plazo sobre el hábitat forestal.

La construcción del Proyecto también daría lugar a impactos de baja intensidad a corto plazo sobre la vida silvestre de la vecindad de las áreas de construcción. Parte de la vida silvestre se vería temporalmente desplazada durante la construcción, debido a la pérdida de hábitat y los ruidos y actividad de la construcción. Es posible que algunas especies de animales más pequeños y de movimientos más lentos, como por ejemplo pequeños roedores, se pierdan si no abandonan la zona del Proyecto antes del inicio de la construcción; sin embargo, debido a que la zona no contiene ningún hábitat o especie única de vida silvestre, existe mucho hábitat disponible en las zonas adyacentes y la población de vida silvestre no sufriría impactos a largo plazo.

Humedales

Energy Answers necesitaría rellenar 2.4 acres (9,793 metros cuadrados) de humedales *in situ* para la construcción del Proyecto. Según la respuesta de CSA Group a la USACE con información adicional referente a la Sección 404 de la solicitud de la Ley de Agua Limpia (CSA Group 2012), los humedales impactados proporcionan un humedal de escaso valor y función ecológica debido a la escasa variedad de flora de la cubierta vegetal de los humedales impactados, que raramente retiene agua por su propia naturaleza. Las funciones y valores que se perderían cuando la construcción del Proyecto rellenase estos humedales incluye: deposición o filtración de sedimentos procedentes de la escorrentía y de la recarga de aguas pluviales y aguas subterráneas. El Proyecto no afectaría a ningún humedal ni aguas de los EE. UU. a lo largo de la interconexión de la línea de transmisión propuesta del acueducto de aguas salobres.

Además del impacto sufrido por los humedales *in situ*, el Río Grande de Arecibo se encuentra adyacente a la zona del Proyecto. Para proteger el Río Grande de Arecibo de los impactos directos durante la construcción del Proyecto, Energy Answers implementaría su plan de control de erosión y sedimentos, que contiene mejores prácticas administrativas para la prevención de la entrada de contaminantes en las aguas pluviales que desembocan en el río, y contendrían y minimizarían la erosión y la sedimentación. La implementación del plan de control de erosión y sedimentación minimizaría los impactos en el Río Grande de Arecibo durante la construcción del Proyecto.

El paquete de mitigación compensatoria de humedales incluye: (1) la creación de 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) de humedales palustres emergentes persistentes *in situ* en las inmediaciones del canal de control de inundaciones del Río Grande de Arecibo; (2) la conservación, a través del Consorcio de Conservación, de 37 acres (0.2 kilómetros cuadrados) de la parcela de la zona restante, incluida la creación de 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) de humedales; y, (3) la protección a largo plazo de las zonas de mitigación a través del monitoreo requerido y de la Servidumbre Ecológica. En el nuevo humedal se plantarían especies herbáceas y arbustos nativos que incluirían, a modo enunciativo pero no limitativo, miembros de los

siguientes géneros: *Pterocarpus officinalis*, *Annona glabra*, *Amphitecna latifolia*, *Eleocharis*, *Calophyllum antillanum*, *Andira inermis*, *Roystonea borinquena*, los juncos *Cyperus* y *Fimbristylis*, los helechos *Acrostichum*, *Ludwigia*, *Sagittaria*, y *Polygonum*, todas ellas presentes localmente en los humedales cercanos, incluida la Reserva Natural de Caño Tiburones (CSA Group 2012). Además, Energy Answers plantaría especies leñosas como *Pterocarpus officinalis*, *Annona glabra*, *Amphitecna latifolia*, *Andira inermis*, *Calophyllum calaba*, y *Roystonea borinquena* en los bordes del nuevo humedal.

El 17 de abril de 2014, la USACE remitió a Energy Answers un Permiso de la Sección 404 para el Proyecto, que incluía condiciones según las cuales el plan de mitigación propuesto por Energy Answers sería implementado dentro del plazo de 6 meses desde la fecha de inicio del trabajo autorizado, o 12 meses desde la fecha de efectividad del permiso, la que ocurriera antes (USACE 2014). El 10 de junio de 2015, Energy Answers envió una carta a la USACE solicitando la extensión de este plazo como resultado de los retrasos en la obtención de todas las aprobaciones requeridas por el gobierno para el Proyecto, por motivos fuera del alcance de Energy Answers, para implementar un plan de monitoreo y asegurar el cumplimiento de los estándares especificados por el permiso. Los estándares de funcionamiento para la zona de mitigación incluyen elementos como los siguientes: un 80 por ciento de cubierta de especies de humedales apropiadas, menos del 5 por ciento de cubierta de plantas exóticas invasivas, y menos del 20 por ciento de mortalidad de las especies de humedales plantadas.

Aunque rellenar 2.4 acres (9,793.4 metros cuadrados) de humedales en la zona del Proyecto daría lugar a la pérdida de ciertas funciones y valores, como se explicó anteriormente, el plan de mitigación compensatoria propuesto reemplazaría adecuadamente estas pérdidas en una porción de casi 4:1. Las especies vegetales que se ha propuesto plantar son especies nativas de los humedales que atraen a la fauna silvestre. Además del hábitat silvestre, estas especies vegetales y suelos de humedales proporcionarían mejoras en los siguientes procesos: deposición o filtración de sedimentos de las aguas de escorrentía y pluviales, almacenaje de aguas y recarga de aguas subterráneas. La creación de un humedal de 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) y la conservación de toda la porción restante de 37 acres (0.2 kilómetros cuadrados) de la parcela de la zona del Proyecto bajo la servidumbre de conservación daría lugar a la ausencia de un impacto neto del Proyecto sobre los humedales.

La orden ejecutiva 11990, *Protección de Humedales*, requiere que las agencias federales minimicen la destrucción, pérdida o degradación de humedales y la conservación y mejora de los valores naturales y beneficiosos de los humedales. El Reglamento Departamental 9500-3 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés), *Política de Uso de Tierras*, establece que cuando las reglamentaciones o decisiones de uso de tierras no están en conformidad con las políticas y procedimientos del USDA para la protección de humedales y llanuras de inundación, la agencia del USDA no deberá contribuir con acciones que conviertan los humedales y las llanuras aluviales a otros usos o que los invadan, a no ser que (1)

el proyecto, programa o instalación sea necesario de manera demostrable y significativa, y (2) no existan acciones o zonas alternas practicables que evitasen la conversión de estas tierras, o, en el caso de que la conversión fuese inevitable, redujeran el número de acres a ser convertidos o invadidos directa o indirectamente.

Tal y como se ha explicado en la Sección 2.1.1, *Selección de la Zona del Proyecto*, Energy Answers llevó a cabo un amplio proceso de selección de la zona que consideró y evaluó 33 ubicaciones potenciales de la zona. Debido a la topografía del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, una porción considerable de estas zonas estaba ubicada en las confluencias de las llanuras costeras y valles fluviales que están frecuentemente sujetos a inundaciones y podrían contener humedales. Los diseñadores del Proyecto inicialmente propusieron evitar y/o minimizar la conversión de llanuras de aluviales y humedales en la zona de la central mediante la construcción de un sistema de diques de tierra en el perímetro. Sin embargo, como se explicó en la Sección 3.2.2, Energy Answers decidió desestimar el sistema de diques y elevar la zona propuesta para estar en conformidad con la Sección 65.10 del Programa Nacional de Seguro de Inundación. Esto requeriría el transporte de material de relleno procedente de otros lugares para elevar los cimientos de la zona por encima de la elevación de inundaciones en un período de 100 años, y esto impediría que la zona evitase los impactos de los humedales *in situ*.

Basándose en estos factores y en la revisión de la Compañía de Servicios Públicos Rurales (RUS, por su sigla en inglés) de la necesidad del Proyecto propuesto (ver Sección 1.3), la RUS ha determinado que existe una necesidad demostrada del Proyecto y que no existen alternativas practicables para evitar la conversión de los humedales. Energy Answers deberá implementar la mitigación de la conversión del humedal, tal y como se incluye en el permiso de la Sección 404 y que se ha especificado anteriormente.

Especies en Estado Especial de Conservación

Debido a que el USFWS indicó que el hábitat adecuado para las especies de la lista federal no está presente en la zona del Proyecto, la construcción y puesta en marcha del Proyecto no tendría efectos sobre las especies de la lista federal. Del mismo modo, CSA Group (2010b) revisó la Lista de Especies en Peligro Crítico de Extinción de la División de Herencia Natural de la DRNA y llevó a cabo estudios en la zona del proyecto y línea de transmisión y acueducto de servidumbre de tránsito, y no identificó ninguna especie de la lista del Estado Libre Asociado de Puerto Rico ni en estado especial de conservación en la zona del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no tendría efecto sobre las especies de la lista del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

3.4.2.2 Operación

La operación del Proyecto no tendría un impacto directo sobre los recursos biológicos. Energy Answers construiría un sistema permanente de retención de aguas pluviales en la central, que incluiría estanques de retención de aguas pluviales sin revestimiento para proporcionar filtración

y retención temporal de las aguas presentes en la zona, lo que ayudaría a controlar la escorrentía de nutrientes y contaminantes, así como la filtración de sedimentos hacia el Río Grande de Arecibo. La implementación de un área de conservación natural de 27.7 acres (11.2 hectáreas) en los terrenos altos mitigaría la vegetación perturbada. Los árboles serían plantados *in situ* y el Proyecto no tendría un impacto a largo plazo sobre el hábitat forestal. Un Consorcio de Conservación mantendría perpetuamente los 9.3 acres (37,676.2 metros cuadrados) de humedales compensatorios y los 27.7 acres (11.2 hectáreas) del hábitat en los terrenos altos en su estado natural.

Además, debido a que la zona de mitigación de humedales estaría ubicada entre la instalación del Proyecto y el Río Grande de Arecibo, protegería, junto con las instalaciones de la zona de aguas pluviales propuesta, el río de cualquier escorrentía o sedimentación del Proyecto durante las operaciones.

Tal y como se explicó en la Sección 3.3.2.2., *Calidad del Aire*, el consultor de Energy Answers, Arcadis, preparó un SLERA para evaluar el potencial de riesgos ecológicos asociado a las emisiones del Proyecto (Arcadis 2010a). Los resultados del SLERA indican que las concentraciones de COPEC en el suelo, las aguas superficiales y los sedimentos serían órdenes de magnitud menores que las de los niveles conservadores de evaluación ecológica. Esto daría lugar a un bajo potencial de riesgo ecológico para las áreas en un radio de 6.2 millas (10 kilómetros) de la zona del Proyecto. Por lo tanto, la operación del Proyecto presentaría un bajo potencial de riesgo ecológico para la vida silvestre o la vegetación en las cercanías del Proyecto.

3.5 RECURSOS DE LA TIERRA

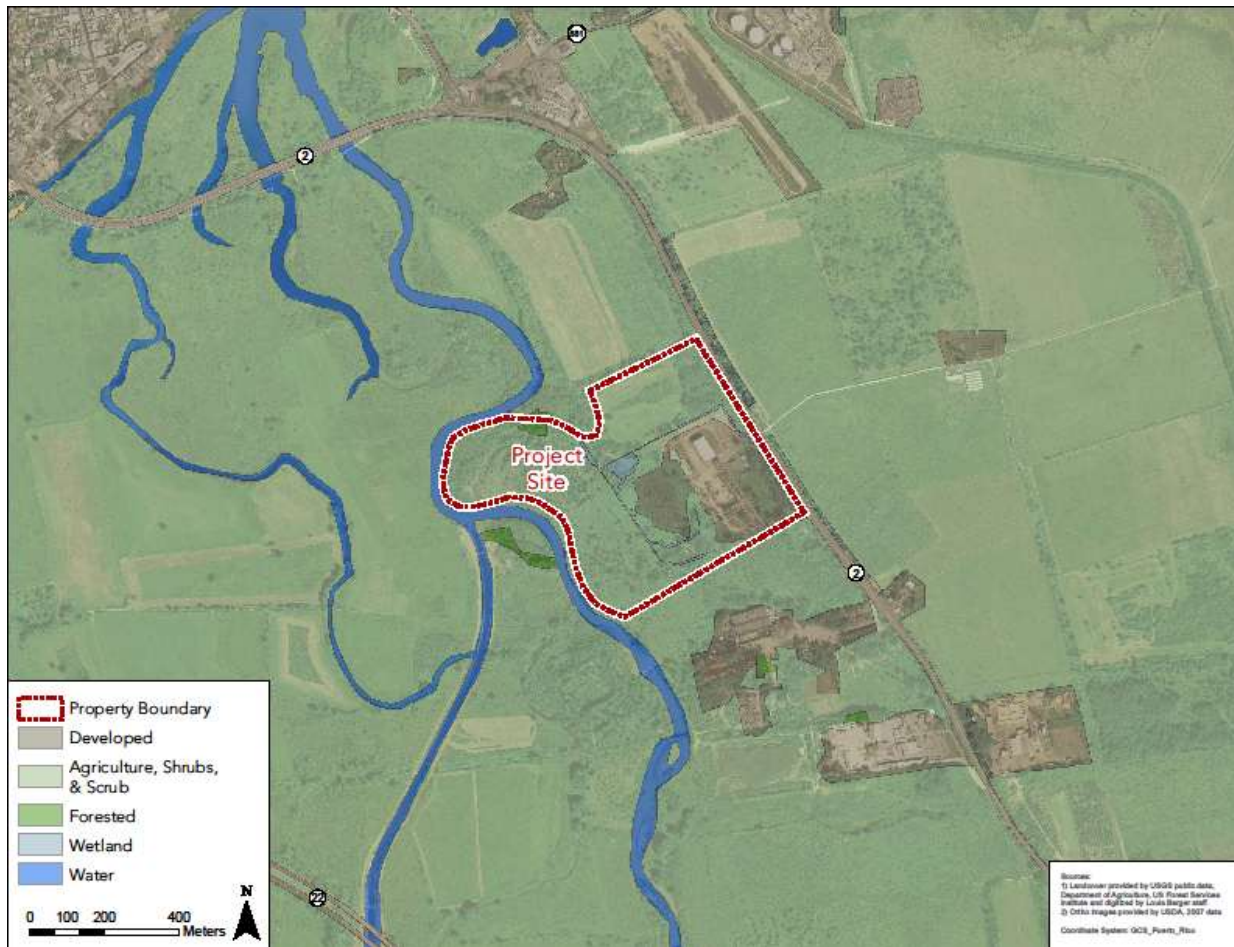
3.5.1 Medioambiente Afectado

3.5.1.1 Uso de la Tierra y Zonificación

El Proyecto está ubicado en el municipio de Arecibo en el área del Barrio Cambalache a lo largo de la costa norte de Puerto Rico. En esta región, el uso de la tierra se caracteriza por áreas extensas de campos agrícolas y humedales. Cerca del predio del Proyecto se encuentran algunas viviendas residenciales pequeñas y unos pocos emprendimientos industriales, pero la zona residencial y comercial más grande es la ciudad de Arecibo, ubicada aproximadamente a 1.3 millas (2 km) hacia el noroeste. La Sección 3.12, *Recursos Socioeconómicos*, trata la demografía del área.

El Barrio Cambalache está ubicado en el terreno inundable del Río Grande de Arecibo. La mayor parte del valle costero se usa para fines agrícolas mientras que el centro urbano de Arecibo está más cerca de la costa y esparcido a lo largo de la PR-2. En las últimas décadas, las tierras en Cambalache se han usado principalmente para fines agrícolas, debido a la presencia del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache. Entre los años 1982 y 1983, el 55% del valle se utilizaba para el cultivo de la caña de azúcar, cerca del 30% para el cultivo de arroz y aproximadamente

un 15% para pastoreo de ganado. Las tierras forestales son otro uso predominante y cubren aproximadamente el 41% del área terrestre total de la cuenca del Río Grande de Arecibo, mientras que el desarrollo urbano y los asentamientos rurales abarcan alrededor del 13%. Desde el cierre del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache en la década del 80, hubo muy pocos cambios en el uso de la tierra de la región. La **Figura 3-13** muestra las clases de cobertura terrestre genérica en el Área del Proyecto, que puede usarse como un sustituto para los usos de la tierra. La fotografía aérea de dicha área muestra evidencias de tierras agrícolas en todo el Valle del Río Grande de Arecibo.



Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por su sigla en inglés) (2014), Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por su sigla en inglés) (2014), digitalizado por Louis Berger

Figura 3-13. Cubierta Terrestre Adyacente al Área del Proyecto

En la **Figura 3-14** se muestran los usos comerciales e industriales dentro de las 2 millas (3.2 km) de la planta. Las tierras agrícolas más cercanas están ubicadas inmediatamente al este de la PR-2 y frente a la planta. Al sudeste del predio de la planta y adyacente a la PR-2 se encuentra la vivienda más cercana, ubicada a 569m (1,867 pies) desde el centro del predio. En este conglomerado de viviendas existen otras cinco viviendas mientras que cuatro residencias están

ubicadas en el vecindario Santa Bárbara, a una distancia aproximada de 0.34 millas (550 m) hacia el norte de la planta y al oeste de la PR-2.

La mayor parte del predio del Proyecto fue modificada por las actividades previas de la fábrica de papel Global Fibers. Se modificó la topografía natural con el fin de alcanzar el nivel existente del suelo para la construcción de las estructuras, charcas, canales y otros elementos de la fábrica de papel. Las estructuras del lado oeste del predio del Proyecto están construidas con un armazón de acero y se encuentran deterioradas.

La escuela más cercana está ubicada a una distancia aproximada de 1,480m (0.9 millas) al noroeste del predio de la planta y el hospital más cercano se encuentra a una distancia aproximada de 2,035m (1.3 millas) también al noroeste.

Los propietarios colindantes y los usos principales de la tierra son: Finca Santa Bárbara, propiedad de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico al norte; propiedad de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico al sur y al este; la PR-2 que conduce a la ciudad de Arecibo al este y el Río Grande de Arecibo al oeste. En la propiedad, aún se encuentran los edificios y estructuras de la antigua Global Fibers Paper Mill.

La mayor parte de la propiedad donde se construirá la planta se usó para producir papel reciclado de peso medio y pesado a partir de residuos de papel y fibra de caña de azúcar entre los años 1959 y 1995. Los estudios de investigación de Energy Answers indicaron la existencia de contaminación en algunas áreas de la propiedad, en particular, el contenido de asbestos en los edificios existentes y algunas áreas de contaminación “puntual” (es decir, suelos contaminados en áreas aledañas a tanques superficiales de almacenaje de combustible y aceite hidráulico y áreas de abastecimiento de combustible).

La servidumbre propuesta para la tubería de agua no potable será paralela a la PR-2, la PR-6681 y la PR-681. Estas carreteras estatales son usadas para el transporte, la infraestructura (líneas eléctricas elevadas, líneas subterráneas de agua y de aguas residuales) y las comunicaciones. La línea de transmisión propuesta atravesará la propiedad actualmente abandonada de la central azucarera exactamente al sur de la planta.



Figura 3-14. Usos de la Tierra e Industrias cercanas al Proyecto

Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico

La ley número 292, conocida como la Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico (Ley 292), con fecha del 21 de agosto de 1999, en su forma enmendada, contempla proteger, conservar y prohibir la destrucción de la fisiografía cárstica, sus formaciones y materiales naturales, tales como flora, fauna, suelos, rocas y minerales; y evitar la transportación y la venta de materiales naturales sin el permiso correspondiente. Esta ley le ordena al Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA) que prepare un estudio para definir aquellas áreas que merecen protección y que no pueden usarse para la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales ni para explotaciones comerciales. Esta ley también exige que las recomendaciones de este estudio se incorporen en el Reglamento para la Extracción, Retiro y Dragado de Materiales de la Corteza Terrestre y en los reglamentos del DRNA, de modo que las áreas de la región del Carso puedan zonificarse para su preservación.

El 6 de junio de 2008, el DRNA terminó el estudio del Carso, en base a los parámetros de función y valor establecidos por la Ley 292. Este estudio establece y define un área prioritaria de

conservación de la región cárstica de Puerto Rico. Sin embargo, el DRNA no finalizó la enmienda al reglamento de la corteza terrestre para que incluya el área prioritaria de conservación ni tampoco completó la designación de la zonificación.

Zonificación

La propiedad propuesta para la planta está zonificada como IL-2 (industria pesada) para el área de los edificios y de UR (terrenos urbanizables) del resto de la propiedad. La zonificación IL-2 incluye limitaciones que requieren de consideraciones especiales de emplazamiento con respecto al tipo de industrias autorizadas para operar en esta zona. El Reglamento N° 4, Sección 30.03, Usos Adicionales, de la Junta de Planificación de Puerto Rico, determina que los usos de la zonificación IL-2 incluyen el almacenaje de petróleo y sus derivados, las estaciones eléctricas y las instalaciones de conversión de combustible. La altura de las estructuras se establece de acuerdo con la Sección 30.04 (Alturas en IL-2) según la naturaleza de la industria específica. Las propiedades colindantes al sur (el antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache y los almacenes existentes que se muestran en la **Figura 3-14**) también están zonificadas como IL-2. Hay solo una pequeña área de las parcelas que no está zonificada y es la que sería atravesada por la línea de transmisión eléctrica. Las tierras al oeste, al norte y al este del predio del Proyecto están zonificadas como UR, terrenos urbanizables.

Energy Answers consultó a la Junta de Planificación de Puerto Rico para verificar que el Proyecto fuera consecuente con el plan más actual. En ese momento, el Municipio de Arecibo estaba trabajando en la cuarta etapa del plan de zonificación, que era además la etapa final, y había finalizado recientemente los borradores de los mapas de zonificación en formato digital; sin embargo, la Junta de Planificación de Puerto Rico no había aprobado oficialmente el Plan de Usos de Terrenos del Municipio de Arecibo. No obstante, de acuerdo con las hojas 058, 044, 034, 027, 057, 043, 033 y 026 del Plan de Usos de Terrenos del Municipio de Arecibo, la totalidad del predio del Proyecto será zonificada como I-P (industria pesada) en el plan subsiguiente. Se establece esta nueva clasificación de zonificación para clasificar aquellas áreas de industria pesada que están urbanizadas o que se desarrollarían para proyectos específicos que, dada su naturaleza e identificación, requieren una ubicación especial.

3.5.1.2 Terrenos Clasificados Formalmente

Los Terrenos Clasificados Formalmente son propiedades administradas ya sea por agencias federales, estatales o locales, o que han recibido protección especial mediante una designación legislativa formal. No existen terrenos con clasificación formal adyacentes al predio de la planta o a la línea de transmisión que se proponen. La Reserva Natural Caño Tiburones fue designada el 16 de octubre de 1998 e incluye 3,805 acres (1,540 hectáreas). La tubería de agua bombeará agua desde la Estación de Bombeo El Vigía en la cabecera del Caño Tiburones y transferirá el agua que, de no ser así, tendría que bombearse en el Océano Atlántico. No existen otros terrenos de clasificación formal en el área que sean adyacentes al Proyecto.

3.5.2 Análisis de los Efectos

Los impactos sobre los recursos del uso de la tierra incluyen cómo el Proyecto podría potencialmente afectar a los elementos del medioambiente humano y de uso de la tierra así como los tipos de usos admisibles. Los efectos del Proyecto sobre muchos de estos factores se limitan, en su mayor parte, a la construcción y operación del predio de la antigua Global Fibers Paper Mill (zona industrial abandonada), a la construcción de la tubería de agua en la servidumbre de la carretera y al despeje de la servidumbre de la transmisión, construcción de las estructuras, tendido de las líneas y mantenimiento de la servidumbre despejada durante el tiempo de operación del Proyecto.

Esta sección trata los efectos potenciales del Proyecto sobre los diversos usos de la tierra en todo el Valle del Río de Arecibo Grande. La intensidad de los impactos del uso de la tierra puede describirse con los umbrales que se muestran en la **Tabla 3-26**.

Tabla 3-26. Contexto de Intensidad de los Efectos de los Impactos del Uso de la Tierra

Uso de la Tierra			
Contexto – Duración	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
A corto plazo: durante el período de construcción A largo plazo: Duración del Proyecto (50 años)	Salvo en el área de las estructuras del Proyecto (por ej., edificios de la planta, tubería de agua y línea de transmisión) el uso de las tierras adyacentes continuarían sin interrupción. El uso de las tierras aledañas existentes para fines tales como la transportación, las industrias, la agricultura y los usos residenciales podrían experimentar molestias temporales relacionadas con la construcción e interrupciones intermitentes y poco frecuentes debido a la operación y el mantenimiento. No habría conflictos con la zonificación local.	Los usos previos de la tierra (por ej., industrial, agrícola y residencial) alrededor de la planta se verían reducidos o requerirían cambios para ser compatibles con el Proyecto. Solo se necesitaría realizar cambios de zonificación en algunas parcelas dentro del área del Proyecto para ser consecuentes con los planes locales. Algunas parcelas dentro del área del Proyecto (servidumbre de la tubería de agua y de la transmisión) podrían requerir un cambio en la posesión de la tierra.	Más del 25 por ciento de las tierras que rodean las estructuras del Proyecto (planta, servidumbre de la tubería de agua y de la transmisión) requeriría un cambio en la posesión de la tierra. Todo uso de la tierra (por ej., industrial, agrícola y residencial) de estas parcelas sería interrumpido. Se necesitaría realizar cambios de zonificación en la mayoría de las parcelas dentro del área del Proyecto para ser consecuentes con los planes locales.

3.5.2.1 Construcción

Serían necesarios cambios en la topografía para dar cabida a los caudales de crecida del Río Grande de Arecibo y a la construcción de la planta y las estructuras auxiliares. El desarrollo del Proyecto en un predio que previamente era de uso industrial (zona industrial abandonada) sería consecuente con el uso histórico del lugar. La construcción de la tubería de agua requeriría que el trabajo se realice dentro de la servidumbre de la carretera; sin embargo, una vez terminada, las servidumbres regresarían a sus usos designados. De este modo, los efectos resultantes de la construcción del Proyecto serían de corto plazo y baja intensidad. En general, el pasaje de un sitio de uso abandonado a una central eléctrica que usa MSW (Desperdicios Sólidos Municipales) como combustible sería consecuente con el uso industrial histórico de la propiedad, la zonificación local y los usos de las tierras adyacentes.

3.5.2.2 Operación

La operación del Proyecto restauraría las actividades de uso industrial asociadas con la producción de energía en un predio que anteriormente se utilizaba para la fabricación de productos de papel. El predio existente de la zona industrial abandonada se convertiría en una propiedad activa consecuente con los usos industriales aledaños tales como el reciclaje de baterías, el histórico centro azucarero, los almacenes y la subestación de transmisión. Las viviendas residenciales en el área son pocas y están separadas por espacios agrícolas abiertos; sin embargo, podrían verse afectadas por esta revitalización de la propiedad y por los cambios potenciales que ocasionaría en el área. En la Sección 3.8, *Transportación*, se tratan los cambios potenciales en los patrones de tráfico y en la Sección 3.7, *Ambiente Acústico*, se tratan los cambios en los niveles de ruido. El uso propuesto del predio de la planta es consecuente con el Plan de Usos de Terrenos del Municipio de Arecibo propuesto y la zonificación correspondiente. De manera similar, la tubería de agua permanecería enterrada en la servidumbre de la carretera sin producir cambios en los usos de las tierras adyacentes. La extracción de agua se realizaría del agua destinada al Océano Atlántico y proveniente de la Estación de Bombeo El Vigía, la cual se bombea para mantener la calidad del agua del Caño Tiburones. El hecho de desviar estas aguas hacia la planta no afectaría la clasificación del Caño Tiburones como reserva natural formal. Los efectos potenciales sobre el agua y los recursos biológicos se trataban en la Sección 3.2.2, *Recursos de Agua*, y la Sección 3.4.2, *Recursos Biológicos*, respectivamente. La línea de transmisión requeriría el mantenimiento de la servidumbre y excluiría los usos inconsecuentes dentro de este corredor durante la duración del Proyecto.

El Proyecto cumplirá cabalmente con la política pública establecida por la Ley 292 para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cárstica de Puerto Rico y el estado de derecho actual, porque aunque el Proyecto está dentro de la región del Carso en la costa norte de Puerto Rico, está ubicado sobre los depósitos aluviales del Valle del Río Grande de Arecibo y no sobre los elementos típicos de la fisiografía cárstica como los mogotes o sumideros. Más aún, la planta

estaría ubicada a una distancia aproximada de 1.3 millas (2 km) al noreste y de 3 millas (5 km) al noroeste desde el límite del área prioritaria de conservación establecida bajo la Ley 292.

El procesamiento de los MSW produciría cenizas finas y de fondo. Se proyecta que el peso seco de este producto derivado sería aproximadamente el 20% del peso del combustible derivado de desechos procesados o aproximadamente 420 toneladas por día. Energy Answers propone mezclar las cenizas finas con un agente acondicionador y agua, y enviarlo a un vertedero que cumpla con el subtítulo D de la EPA (Agencia de Protección Ambiental). Las cenizas de fondo, que representan aproximadamente el 75% de las cenizas totales, también tienen el potencial de acondicionarse y usarse como material de construcción (p. ej., base para carreteras, material de cimentación, agregados); sin embargo, Energy Answers propone desechar este material en un vertedero hasta que se desarrolle un mercado para su uso, y hasta que se apruebe dicha reutilización.

Las cenizas finas acondicionadas pueden usarse como revestimiento dentro de los vertederos, mientras que las cenizas de fondo más gruesas pueden usarse como material de base para carreteras dentro de un vertedero totalmente revestido que tenga un equipo de control de lixiviado diseñado para recoger el lixiviado y la escorrentía, en lugar de considerarlo un componente adicional de desecho. Las cenizas combinadas (cenizas finas y de fondo) normalmente se usan como un material alternativo de cobertura diaria en lugar de la tierra. De esta forma, la planta proporcionaría un destino para los MSW, aliviando las restricciones de espacio en los vertederos ya existentes y creando un producto derivado que sería devuelto a los vertederos. Esto reduciría el peso total destinado a los vertederos entre un 80 y 90% y haría que tarden más en llenarse.

Como se describe en la Sección 1.3, *Propósito y Necesidad*, el espacio y la capacidad de los vertederos se han vuelto limitados. La desviación de 2,300 toneladas por día de MSW hacia la planta para su procesamiento produciría cenizas que deben eliminarse en los vertederos. Suponiendo que la planta convierta el 20% del combustible derivado de los desechos procesados en cenizas (base seca), esto daría como resultado aproximadamente 420 toneladas por día o 140,000 toneladas por año, considerando la disponibilidad anual del Proyecto. Durante un período de 30 años, la planta generaría aproximadamente 4.2 millones de toneladas de cenizas. Suponiendo que toda esta ceniza se enviara a un vertedero y se usara como un material de cobertura alternativo, el espacio del vertedero no se vería comprometido. Si se usa una conversión estándar para la arena y la grava, 315 toneladas representan aproximadamente 225 yardas cúbicas de eliminación de cenizas por día. Los reglamentos federales exigen que los operadores de los vertederos usen un mínimo de 6 pulgadas (15.2 cm) de materiales terrestres como material de cobertura diaria; sin embargo, también permiten el uso de materiales de cobertura alternativos como las cenizas, lo cual eliminaría la necesidad de excavación y transporte de la tierra al vertedero. El uso de cenizas mezcladas como material de cobertura de

vertedero ampliaría aún más la capacidad de los vertederos al no tener que destinar parte de su capacidad a enterrar toda la carga de residuos de cenizas.

En su conjunto, la operación del Proyecto revitalizaría la zona industrial abandonada. Es poco probable que haya cambios en el uso de las tierras adyacentes a la planta, dado el potencial de inundación y los usos de las zonas cercanas al Proyecto para fines industriales. La transformación de los MSW en cenizas extendería la duración de los vertederos, ya que estos tardarían más en llenarse. En consecuencia, es probable que los usos de la tierra se mantengan sin cambios a largo plazo. En general, el Proyecto produciría cambios de baja intensidad en el uso de las tierras adyacentes al predio del Proyecto.

3.6 RECURSOS VISUALES

3.6.1 Medioambiente Afectado

El Proyecto propuesto está ubicado a una distancia aproximada de 1.25 millas (2 km) de la ciudad de Arecibo dentro del terreno inundable del Río Grande de Arecibo. El área en su conjunto se caracteriza por los bosques tropicales y subtropicales húmedos de hojas anchas, las montañas, los terrenos inundables y las áreas costeras. Las elevaciones locales varían desde una altura justo por encima del nivel del mar hasta aproximadamente 1,700 pies (530 m) sobre el nivel del mar.

Los componentes del Proyecto propuesto se ubicarían en un área caracterizada visualmente por amplios y llanos terrenos inundables y tierras agrícolas que están bordeados por montañas con mucha vegetación hacia el sur y el Océano Atlántico hacia el norte. Este medioambiente tropical es propicio para la colonización rápida de vegetación nueva en los terrenos alterados y vegetación densa que obstruye la visión de las áreas llanas de los terrenos inundables. Es posible tener una visión más amplia y alejada desde ubicaciones elevadas fuera de los terrenos inundables. El Proyecto propuesto ocuparía la propiedad de Global Fiber Paper Mill, dentro del terreno inundable, y la tubería de agua y la línea de transmisión cruzarían el terreno inundable del Río Grande de Arecibo. El terreno es, en su mayor parte, llano y está bordeado de montañas hacia el sur que se cierran gradualmente alrededor del río, presentando una pendiente hacia el océano justo al oeste de la ciudad de Arecibo. Las comunidades de Arecibo, Cambalache, Domingo Ruiz, Tanamá y Bajadero están ubicadas alrededor del terreno inundable a una distancia de entre 2 y 3 millas (3.3 a 4.8 km) del predio de la fábrica de papel. No existen inventarios, clases de gestión, estructuras ni sistemas de los recursos visuales en funcionamiento para los terrenos en y alrededor del Proyecto propuesto.

3.6.1.1 Estética Existente Específica del Predio

Predio de la Planta

La mayor parte del predio propuesto para la planta ya fue previamente alterado por las actividades de Global Fibers Paper Mill. Se modificó la topografía natural para la construcción de las estructuras de la fábrica de papel así como charcas, canales y otros elementos en todo el predio. Las estructuras de acero que se mantienen en pie en el lado oeste de la propiedad fueron despojadas de sus paredes exteriores, presentando condiciones de deterioro. Los elementos estructurales que aún existen contrastan con la vegetación circundante; sin embargo, este predio es un área industrial abandonada a lo largo de la PR-2, adyacente a un centro azucarero abandonado y a la planta de reciclaje de baterías. El uso predominante de la tierra en todo el terreno inundable es el cultivo de alfalfa o los lotes de barbecho. El crecimiento descuidado de vegetación en la propiedad obstruye la mayor parte de la visión y la limita a una distancia de entre 10 y unos pocos cientos de pies en la mayor parte del predio. Además del centro azucarero abandonado y la planta de reciclaje de baterías, el resto de las propiedades aledañas son principalmente rurales y existen algunas propiedades de complejos residenciales e industriales a lo largo de la PR-2, al sur del predio propuesto para la planta. Más hacia el sudeste del predio propuesto para la planta, la topografía se eleva fuera del valle y aumentan las viviendas residenciales. Al norte y al oeste, la topografía es llana y dominada por la presencia del Río Grande de Arecibo. Las líneas de visión en toda el área y en dirección al predio de la planta están obstruidas por vegetación herbácea y arbustos a lo largo de los límites de las propiedades agrícolas y rodeando al río, y por el crecimiento excesivo en la propiedad debido a la falta de mantenimiento desde que cerró el centro azucarero. Existe un pequeño complejo de estructuras residenciales en las cercanías.

Aunque el paisaje es relativamente llano en el predio propuesto para la planta, las vistas están obstruidas por la vegetación a los costados de la carretera antes de que el paisaje se abra a través de las tierras agrícolas. Los campos están separados por líneas de árboles que reducen la visión a través de las áreas agrícolas abiertas mientras que algunos campos son de barbecho y están cubiertos por arbustos de crecimiento rápido y otra vegetación alta. Las alteraciones realizadas por el ser humano que sobresalen del paisaje en forma visible incluyen: carreteras, la línea de transmisión, dos chimeneas de ladrillo del centro azucarero abandonado y las chimeneas de la central eléctrica Cambalache en la PR-681 al norte del predio de la planta, que están en funcionamiento.

Línea de Transmisión y Tubería

La tubería de agua propuesta estaría ubicada en forma conjunta en la servidumbre de la carretera a lo largo de las PR-681, PR-6681 y PR-2. El corredor propuesto para la tubería consistiría principalmente en una topografía relativamente llana con una leve pendiente que les brindaría vistas agradables a los conductores que lo usen. Al igual que otras áreas de la región, la zona está dominada por los colores y texturas del paisaje físico, incluso el asfalto, los vehículos, las

barandillas, las señalizaciones de la carretera, los letreros y la vegetación en las cunetas de la carretera. La línea de transmisión propuesta saldría de la planta y atravesaría la propiedad aledaña al centro azucarero abandonado hacia el sur, comunicándose con la subestación existente a una distancia aproximada de 0.75 millas (1.2 km) de allí.

Casi todas las estructuras visibles del Valle del Río Grande de Arecibo son producto de las modificaciones realizadas en el paisaje por el asentamiento humano en y alrededor del área. Estas incluyen: cultivos; urbanizaciones residenciales y comerciales; medidas para el control de inundaciones; infraestructura de transporte como carreteras, puentes, aeropuertos, torres de comunicación y centrales eléctricas; y líneas de transmisión y distribución. La escala expansiva del terreno inundable y la topografía llana del valle están atenuadas y minimizadas por la presencia de estas obstrucciones visuales y la vegetación de crecimiento rápido. El carácter general es típico del conjunto paisajístico regional de Puerto Rico.

3.6.1.2 Puntos de Vista Clave Asociados con el Proyecto

Muchas de las estructuras asociadas con la construcción del Proyecto propuesto serían visibles desde las carreteras públicas o desde terrenos adyacentes al predio propuesto para el Proyecto. Los cambios al paisaje serían más notorios para las personas que usan la PR-2 y menos notorios desde la PR-681, la autopista PR-22 y el área cercana a las viviendas residenciales a lo largo de la Avenida Domingo Ruiz, al sur del Proyecto propuesto, y a lo largo de la PR-10 en el lado sudeste del Arecibo. La **Figura 3-15** muestra las ubicaciones de los puntos clave de observación; en el Anexo B se incluyen fotos representativas desde cada ubicación.

Avenida Domingo Ruiz

La comunidad Domingo Ruiz está ubicada a casi 1.3 millas (2 km) del Proyecto propuesto. La Avenida Domingo Ruiz corre de norte a sur a lo largo del borde oeste de esta comunidad y se cruza con la PR-2 en el extremo norte de la carretera. Las vistas desde la Avenida Domingo Ruiz hacia el predio de la antigua fábrica de papel captan un entorno típico dentro del área, con vistas en primer plano de los campos agrícolas descuidados y líneas de árboles alrededor de la propiedad que obstruyen una visión más extensa del valle llano. A la distancia se pueden ver un par de chimeneas de ladrillo en el antiguo centro azucarero.

PR-2

La PR-2 es la principal vía de tránsito que conecta Arecibo con Domingo Ruiz al norte y con las comunidades al sur. Entre estas dos áreas, el terreno inundable llano presenta estructuras residenciales dispersas, campos agrícolas extensos y algunos edificios comerciales, industriales y abandonados, incluyendo la antigua fábrica de papel y el antiguo centro azucarero. La carretera corre principalmente a través de la zona media del valle y las vistas a lo largo de la carretera brindan acceso directo a la propiedad propuesta. Los árboles y otra vegetación alta que crece a lo largo de las líneas de la propiedad en paralelo a la PR-2 proporcionan vistas intermitentes más allá del corredor de la carretera a aquellos conductores que la transitan.



Figura 3-15. Ubicaciones de los Puntos de Vista Representativos cerca del Proyecto Propuesto

El muelle del Club Náutico

El muelle del Club Náutico está ubicado a 1 milla (1.6 km) al norte del predio propuesto para el Proyecto, a lo largo de la PR-681. Cuando la marina está abierta, tiene mucha actividad y está casi totalmente llena de barcos amarrados en cada uno de sus aproximadamente 100 amarres. La vista hacia el océano es el punto de vista clave de esta ubicación. La PR-681 es la principal vía de tránsito para esta ubicación. Además de la vista al océano, las áreas adyacentes a la marina están forestadas en su mayor parte, de modo que no hay vistas directas al Proyecto propuesto desde esta ubicación, aunque se pueden ver algunas de las chimeneas más altas de la central eléctrica Cambalache en dirección al predio del Proyecto.

Intersección de la PR-2 y la PR-6681

La intersección de la PR-2 y la PR-6681 se encuentra a una distancia aproximada de 0.5 millas (0.8 km) al norte del Proyecto propuesto y a lo largo de la PR-2. Esta área tiene algunos campos hacia el sur, con zonas boscosas al norte y al este. Hacia el oeste, hay algunos edificios más pequeños rodeados por paisajes boscosos. También hacia el sur, a través de la llanura, se encuentran los edificios restantes del predio del Proyecto que asoman por encima de las copas de los árboles.

Intersección de la PR-10 y la PR-2 cerca de Arecibo

Los conductores que viajan hacia el este por la PR-2 desde Arecibo, tienen una visión a lo lejos por encima de la línea de árboles existentes cuando la carretera sale de la ciudad y cruza el terreno inundable. Al avanzar más hacia el este, los conductores cruzan varios canales del Río Grande de Arecibo. Estos cruces tienen áreas forestadas principalmente en cada una de sus riberas. Ninguna de las estructuras restantes de la antigua fábrica de papel son visibles si se mira hacia el sudeste, hacia el predio propuesto para el Proyecto, debido a la cobertura de los árboles alrededor del mismo.

PR-2 cerca de las Viviendas Residenciales

Las vistas desde la PR-2 cercana a la pequeña comunidad de viviendas residenciales justo al sur del predio propuesto para la planta están dominadas por la autopista dividida. La línea de árboles maduros a ambos lados de la autopista imposibilita la visión directa y continua hacia las tierras adyacentes, la mayoría de las cuales están cultivadas o fueron cultivadas años atrás y ahora tienen una vegetación excesiva. Este también es el caso de las vistas hacia la propiedad de la antigua fábrica de papel. Los conductores que usan la PR-2 en esta parte de la carretera están expuestos a los recursos visuales típicos de una autopista, a saber: señales, pavimento, intersecciones y estructuras de las propiedades adyacentes. Las líneas de transmisión de la AEE (Autoridad de la Energía Eléctrica de Puerto Rico) corren paralelas al lado este de la autopista y comunican la central eléctrica Cambalache al norte de este predio y la subestación existente, donde se conectaría el Proyecto propuesto. Las líneas cruzan la autopista al sur de las viviendas residenciales y de la propiedad de la antigua fábrica de papel.

PR-10 cerca del Estadio de Béisbol

Las vistas desde la PR-10 en el lado sudeste de Arecibo cerca del estadio de béisbol hacia el predio propuesto para el Proyecto incluyen las tierras agrícolas bajas en primer plano y las chimeneas del antiguo centro azucarero a una distancia intermedia. Las vistas que miran al este captan la llanura del terreno inundable sin estructuras altas en el horizonte visible más allá de las chimeneas de ladrillo del antiguo centro azucarero.

PR-22 al oeste de la PR-10

La PR-22 es una autopista de cuatro carriles a lo largo de la costa norte de la isla. Al oeste del Río Grande de Arecibo, la autopista cruza el pie de las montañas y desciende en elevación hacia el terreno inundable, ofreciendo una visión amplia, aunque breve, a los conductores que viajan por el área, a través del terreno inundable. La posición elevada de este punto de vista proporciona vistas sin obstáculos de las estructuras existentes en los predios de la antigua fábrica de papel y del antiguo centro azucarero. El techo del predio de la antigua fábrica de papel es claramente visible debido a su color blanco y su forma rectangular y contrasta con la vegetación —en su mayor parte natural— y con la topografía llana en las cercanías. Estas estructuras son la característica principal del área de visión intermedia de los conductores cuando viajan al este por la PR-22 con una pendiente levemente descendente.

3.6.2 Análisis de los Efectos

La construcción y operación del Proyecto propuesto usaría la propiedad existente de Global Fibers Paper Mill y volvería a desarrollar el predio industrial para un Proyecto nuevo de WTE (Conversión de Desperdicios a Energía Alternativa), incorporando elementos visuales similares a aquellos que existían antiguamente en el predio. Estos elementos incluirán edificios, modificaciones en la red de carreteras, chimeneas, tuberías de agua y líneas de transmisión, terrenos, cercas y charcas de retención de agua.

Esta Sección trata los efectos potenciales del Proyecto propuesto sobre los recursos visuales de todo el Valle del Río de Arecibo Grande. La intensidad de los impactos sobre los recursos visuales puede describirse mediante los umbrales que se muestran en la **Tabla 3-27**.

No se abrirían carreteras nuevas para tener acceso al predio del Proyecto, ya que no son necesarias; sin embargo, se construirían caminos nuevos de entrada y salida. Sería necesario construir el derecho de paso de carretera para instalar la tubería de agua. Esta tubería de agua estaría enterrada y fuera del campo visual una vez que el Proyecto esté operativo. El área sobre la tubería estaría recubierta con material autóctono y se realizarán tareas de mantenimiento para proteger la tubería (p. ej., cortar el pasto).

Tabla 3-27. Contexto de Intensidad de los Efectos de los Impactos sobre los Recursos Visuales

Recursos Visuales			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
A corto plazo: durante el período de construcción A largo plazo: duración del Proyecto (30 años)	Los cambios propuestos podrían captar la atención, pero no serían predominantes en el paisaje ni entorpecerían las actividades actuales de los usuarios.	Los cambios propuestos podrían captar la atención y contribuir al paisaje, pero no serían predominantes. Las actividades de los usuarios no se verían afectadas.	Los cambios al paisaje característico se considerarían significativos si son predominantes en el paisaje y obstaculizarían las actividades actuales de los usuarios.

La construcción de la línea de transmisión tendría lugar dentro de una distancia de 25 pies (7.6 metros) de la servidumbre y afectaría un total de 1.5 acres (0.6 ha) necesarios para las líneas. La línea de transmisión se conectaría con una subestación existente en los terrenos aledaños a la propiedad del antiguo Ingenio Azucarero de la Central Cambalache, a una distancia de casi 0.5 millas (0.8 km).

Energy Answers propone un plan de paisajismo que ayudaría a minimizar el contraste visual con la construcción y las actividades del nuevo establecimiento en la propiedad que actualmente no cuenta con un mantenimiento regular.

Las actividades de construcción y los cambios resultantes en el paisaje serían visibles principalmente desde las carreteras públicas. Para la mayoría de los observadores, las construcciones dentro del área existente de la antigua fábrica de papel implicarían la activación de la parcela inactiva con actividades similares a las realizadas en el pasado. Las actividades de construcción incluirían maquinaria pesada y equipos de movimiento de la tierra para el desarrollo de las nuevas estructuras en el predio.

Dada su ubicación en el terreno inundable a lo largo de la PR-2 y su entorno relativamente obstaculizado, parte de las actividades de construcción en el predio de la planta sería visible desde sectores de Domingo Ruiz y Arecibo. Las actividades serían más visibles para las personas que viajen por las carreteras locales en las cercanías del predio de la planta; sin embargo, la vegetación a lo largo de la carretera dificultaría la visión general de las actividades específicas del predio; además, la velocidad de los vehículos que pasan junto al predio crearía momentos de visión relativamente cortos. Los conductores que viajan por la PR-2 cerca del predio de la planta representan la mayor cantidad de observadores afectados en forma potencial por la construcción, mientras que los residentes de la comunidad pequeña a lo largo de la PR-2 tendrían los momentos de visión más prolongados debido a su proximidad. La visión de las actividades de construcción sería más notoria luego de incrementar la elevación del predio por encima de los

niveles básicos de inundación. El despeje de la vegetación a lo largo de la PR-2 proporcionaría líneas de visión claras hacia la propiedad, lo cual permitiría tiempos de visión más prolongados; sin embargo, la velocidad de los vehículos permanecería sin cambios lo que implicaría lapsos de visión cortos.

La construcción de la tubería de agua tendría lugar en la servidumbre de la carretera adyacente a las PR-681, PR-6681 y PR-2, y será claramente visible para los conductores que pasan. Las actividades se centrarían alrededor de la zanja expuesta mientras los trabajadores instalan el sustrato, la tubería y el material de relleno apropiados. La construcción dejaría una marca visible a lo largo de la servidumbre de la carretera; sin embargo, el entorno tropical ayudaría a una recuperación rápida de la vegetación que cubra la tubería. Las actividades de construcción de la línea de transmisión incorporarían maquinaria pesada en el área de la planta y a lo largo de la línea de la propiedad más cercana a la PR-2 a través de la propiedad del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache para realizar la conexión con la subestación existente. Para la construcción sería necesario el despeje y del material existente así como la colocación de pilares de acero cada 150 pies (45.7 m).

Es probable que las actividades de construcción de la planta, de la línea de agua y de la línea de transmisión duren hasta 3 años. Si bien el equipo y las actividades de construcción podrían ser visibles desde muchos puntos de vista en toda el área, la mayor parte de las personas que vean la construcción serían los conductores que pasan por las áreas en actividad. En consecuencia, el impacto de estos cambios sobre las características del paisaje durante la construcción sería moderado.

Efectos de las Actividades en las Zonas Visibles

Bajo la propuesta de Energy Answers, los edificios y la línea de transmisión introducirían usos nuevos y distintos al predio de la antigua Global Fibers Paper Mill. Los edificios propuestos serían visibles desde las áreas interiores del Valle de Río Grande de Arecibo; sin embargo, sería difícil percibir los detalles dependiendo del punto de vista, porque las estructuras estarían a una distancia media del observador y la vegetación las cubriría en un primer plano. Las estructuras nuevas complementarían y recuperarían los usos industriales de la propiedad actualmente inactiva y descuidada. La presencia de la chimenea propuesta presentaría una nueva estructura visual alta desde el predio de la planta que actualmente no existe; sin embargo, el centro azucarero colindante tiene dos chimeneas, aunque levemente más bajas, en su propiedad. Las fotosimulaciones desde los puntos de observación clave alrededor del valle del Río Grande de Arecibo muestran los nuevos elementos potencialmente visibles que se introducirían en el área como parte del Proyecto propuesto (Anexo B).

Dado que se aumentaría la elevación del proyecto para colocar la planta por encima del nivel base de inundación, los edificios serían más visibles en primer plano y en la distancia media, y la visibilidad disminuiría en forma proporcional a la distancia del observador. Las vistas de las

nuevas instalaciones —principalmente la chimenea alta de 351 pies (107 m)— podrían verse desde los sectores adyacentes al terreno inundable del Río Grande de Arecibo; sin embargo, el paisaje general atenuaría las líneas estrechas. En las distancias de visión de primer y medio plano, se vería una restauración del antiguo predio industrial y que se encuentra actualmente en ruinas a causa de años de abandono y descuido con los edificios nuevos, el tránsito de camiones y los espacios de terrenos.

La línea de transmisión sería más visible para los conductores que viajen por la PR-2 frente a las propiedades de la planta y de la subestación, ya que la línea correría a lo largo de la carretera justo fuera de la servidumbre de la carretera en una nueva servidumbre. Dado que ya existen líneas de transmisión con pilares de acero que corren a lo largo del lado este de la PR-2 que conecta con la subestación existente, la operación de la nueva línea produciría un aumento modesto del desarrollo industrial a lo largo de esta franja de la carretera. Las estructuras construidas con un acabado opaco serían consecuentes con las tendencias de edificación diseñadas para minimizar el contraste visual causado por la nueva línea de transmisión. La operación de la tubería de agua no sería notada ya que estaría enterrada.

En general, la actividad del Proyecto propuesto produciría recursos visuales nuevos en el paisaje existente. Los edificios nuevos y los espacios de terrenos en el predio de la planta reemplazarían al centro abandonado e incorporarían estructuras nuevas al antiguo predio industrial. La elevación de la superficie de la planta por encima del nivel base de inundación aumentaría su visibilidad desde las distancias medias. Esto produciría cambios de intensidad moderada en los recursos visuales alrededor del predio del Proyecto.

3.7 AMBIENTE ACÚSTICO

3.7.1 Medioambiente Afectado

3.7.1.1 Tránsito

El ruido se define como un sonido no deseado. El grado en el cual los sonidos no deseados pueden tener impacto en el ambiente humano varía desde los niveles que interfieren con el habla y el sueño hasta niveles que pueden tener efectos adversos sobre la salud, como por ejemplo la pérdida de audición y los efectos psicológicos. La reacción humana al ruido es subjetiva y puede variar mucho de una persona a otra. Los factores que influyen en la reacción de cada persona a un sonido no deseado incluyen la frecuencia, intensidad, patrón, hora del día, cantidad de ruido de fondo y la naturaleza del trabajo o actividad humana expuesta a la fuente de ruido.

Las fuentes temporales de ruido, tales como aviones o vehículos en tránsito, normalmente producen ruido de corta duración. Las fuentes fijas tales como autopistas urbanas, establecimientos comerciales e industriales, y líneas de transmisión, subestaciones y transformadores pueden emitir ruido en un período más prolongado. El ruido ambiental en cualquier ubicación es cualquier ruido generado por fuentes típicas como el tránsito, las

empresas o las industrias aledañas y el clima (viento o lluvia). El nivel de ruido ambiental normalmente es una mezcla de ruido proveniente de fuentes naturales y artificiales que pueden ser cercanas o distantes.

El sonido está compuesto por fluctuaciones pequeñas en la presión de aire. El sonido, dentro del rango de la audición humana, puede variar de intensidad en más de un millón de unidades. Por lo tanto, se usa una escala logarítmica, conocida como la escala de decibelios (dB), para cuantificar la intensidad del sonido y para comprimir la escala a un rango más manejable.

El sonido se caracteriza por su amplitud (cuán fuerte es) y frecuencia (o tono). El oído humano no oye todas las frecuencias de la misma manera. De hecho, los órganos de audición humana del oído interno restan énfasis a las frecuencias muy bajas o muy altas. Se usa el decibel de escala A (dBA, o Decibel Ponderado) para reflejar esta sensibilidad selectiva de la audición humana. Esta escala pone más peso en el rango de frecuencias donde el oído promedio humano es más sensible y menos peso en aquellas frecuencias que los seres humanos no oyen tan bien. El rango humano de audición va de casi 3 dBA a aproximadamente 140 dBA. La **Tabla 3-28** muestra un rango de niveles típicos de ruido provenientes de fuentes comunes de ruido.

Tabla 3-28. Fuentes y Niveles de Ruido Comunes

Nivel de Presión de Sonido (dBA)	Fuentes Típicas
160	Despegue de avión
140	Orquesta de 75 músicos
110	Radio a todo volumen
100	Auto en autopista
90	Voz - grito
70	Voz – en nivel de conversación
30	Voz – susurro suave

Fuente: EPA (1973)

Con frecuencia, el ruido ambiental se expresa como un nivel de sonido que ocurre durante un período establecido de tiempo, normalmente 1 hora. Cuando se promedia la energía acústica durante un período de tiempo determinado, el nivel equivalente de sonido resultante representa el nivel promedio de sonido basado en la energía para este período. Esto se llama nivel de ruido continuo equivalente (L_{eq}) y representa un nivel de ruido promedio basado en la energía que ocurre durante un período determinado de tiempo. El L_{eq} representa un sonido constante que, durante el período específico, tiene la misma energía acústica que el sonido variable en el tiempo. Esta métrica se usa como base para comparar los niveles de ruido relacionados con el proyecto (es decir, resultados de modelación de ruido, que también se expresan como L_{eq} por

hora) y para evaluar el aumento potencial del ruido relacionado con el proyecto sobre las condiciones existentes (o ambientales).

3.7.1.2 Pautas federales

Existen códigos federales, principalmente la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970, que tratan los niveles de ruido a los cuales está expuesto el trabajador. Estas reglamentaciones se aplicarían durante la construcción y operación del Proyecto. Estos códigos limitan la exposición del trabajador a niveles de ruidos de 85 dB o inferiores durante un período de 8 horas. La EPA (1974) estableció pautas generales para los niveles de ruido en las áreas sensibles. Estas pautas generales se establecieron para proporcionar una guía a los gobiernos estatales y/o locales con el fin de redactar las leyes, ordenanzas, normas o estándares locales. Las pautas de la EPA sugieren que el nivel de ruido residencial promedio en exteriores debería ser 55 dB y el nivel de los espacios interiores debería ser 45 dB. El nivel de los espacios interiores también aplica a hospitales, escuelas y bibliotecas.

3.7.1.3 Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de Puerto Rico

El Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (*Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, Versión Enmendada*, 1987) fue adoptado por la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA) y establece los diferentes criterios de nivel de sonido para las horas diurnas y nocturnas. Según lo establecido por la JCA, el período diurno comienza a las 7:01 a.m. y termina a las 10:00 p.m., y el período nocturno comienza a las 10:01 p.m. y termina a las 7:00 a.m.

Se establecieron los niveles máximos de ruido para las cuatro categorías de uso de los terrenos: residencial, comercial, industrial y zonas calmas (Zonas I, II, III y IV). La **Tabla 3-29** identifica los niveles de ruido prescritos por la JCA para las cuatro zonas.

Tabla 3-29. Límites del Nivel de Ruido

Fuente Emisora	Niveles de Ruido dBA en las Zonas Receptoras							
	Zona 1 (Residencial)		Zona 2 (Comercial)		Zona 3 (Industrial)		Zona 4 (Calma)	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
Zona I	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona II	65	50	70	60	75	65	50	45
Zona III	65	50	70	65	75	75	50	45

Fuente: JCA (1987)

Nota: Unidades = nivel de ruido excedido en un 10% del período de medición (L₁₀)

La JCA usa un dBA excedido el 10% del tiempo para el período en consideración como su unidad de medición. Este es el nivel de ruido excedido por el 10% del tiempo del período de

medición. Por ejemplo, un límite de ruido de L_{10} 75 dBA significa que durante un período de una hora, el ruido de las actividades reglamentadas solo puede superar los 75 dBA durante un total de 6 minutos, o 1 minuto en un período de 10 minutos.

Conforme con las disposiciones de la Reglamentación para el Control de la Contaminación por Ruido, los límites del nivel de ruido de la **Tabla 3-28** se ajustan según el nivel del ruido ambiental en un receptor sensible. Por ejemplo:

- Si los niveles de ruido existentes son inferiores al nivel especificado en la **Tabla 3-29** en más de 5 dBA, se aplican los límites especificados en la **Tabla 3-29**
- Si los niveles de ruido existentes son inferiores al nivel especificado en la **Tabla 3-29** en menos de 5 dBA, se agregan 3dBA a los límites
- Si los niveles de sonido existentes son superiores al nivel especificado en la **Tabla 3-29**, se agregan 5 dBA a los límites especificados
- Para cualquier fuente de ruido fija que emita ruidos en ciclos o en repeticiones de ruidos impulsivos, los límites especificados se reducen en 5 dBA

3.7.1.4 Niveles Basales de Ruido

Para establecer niveles sonoros basales, Energy Answers midió los niveles sonoros en los receptores sensibles durante el horario diurno y nocturno. Estos receptores se describen en la **Figura 3-16** y en la **Tabla 3-30**. Los receptores seleccionados (R1 a R5) corresponden a las ubicaciones más cercanas que representan cada una de las cuatro zonas (Zona I, II, III y IV) en las cuales se espera que ocurra el mayor impacto por ruido de Proyecto. Además, se seleccionaron tres receptores (R6, R7 y R8) a lo largo de la PR-2 para caracterizar los niveles de ruido existente por tráfico en las áreas residenciales cercanas en el horario diurno.



Fuente: CSA (2010d), NRCS (2014), digitalizado por Louis Berger

Figura 3-16. Ubicaciones del Receptor Sensible al Ruido

Tabla 3-30. Receptores Sensibles al Ruido

Receptor	Clasificación de Zona	Descripción
1	Zona II - Comercial	Farmacia Del Carmen
2	Zona IV - Calma	Hospital Dr. Susoni
3	Zona III - Industrial	Battery Recycling, Inc.
4	Zona I - Residencial	Propiedades Residenciales
5	Zona I - Residencial	Propiedades Residenciales parcela Santa Bárbara
6	Zona I - Residencial	Barrio Domingo Ruiz (Residencial)
7	Zona I - Residencial	Domingo Ruiz (Residencial)
8	Zona I - Residencial	Domingo Ruiz (Residencial)

Fuente: CSA Group (2010d)

Se realizaron mediciones del nivel sonoro en estos receptores el 21 y 22 de enero de 2010, y nuevamente el 16 de febrero y el 27 de marzo del mismo año, durante el horario diurno y el nocturno. Téngase presente que no se realizaron mediciones de ruido en el horario nocturno para los receptores 6 a 8. Los resultados de estas mediciones se proporcionan en la **Tabla 3-31**.

Tabla 3-31. Niveles Sonoros Basales

Receptor	Período de Medición	Nivel Monitoreado	
		L _{eq} dB(A)	L ₁₀ dB(A)
1	Día	66.2	68.1
	Noche	63.1	66.0
2	Día	66.8	68.8
	Noche	66.7	68.8
3	Día	74.1	78.3
	Noche	68.9	73.9
4	Día	71.1	74.9
	Noche	66.8	70.3
5	Día	61.1	64.0
	Noche	60.1	63.5
6	Día	61.0	66.9
	Noche	N/A	N/A
7	Día	56.6	62.1
	Noche	N/A	N/A
8	Día	70.7	72.0
	Noche	N/A	N/A

Fuente: CSA Group (2010d)

3.7.2 Análisis de los Efectos

Los impactos sobre el ambiente acústico incluyen aquellos producidos por la construcción y la operación del Proyecto. Los equipos y los vehículos para la construcción usarían las carreteras y los caminos locales para acceder al predio del Proyecto. Se necesitaría maquinaria de gran tamaño como equipos de perforación, grúas, brazos de elevación, camiones de gran porte, grúas con plataforma móvil, niveladoras, excavadoras y camiones basculantes para construir la planta, excavar e instalar la red de agua y extender la línea de transmisión. La operación de la planta implicaría el tránsito de camiones para retirar los MSW, los materiales reutilizables o reciclables y los residuos del área, además de la combustión constante del combustible procesado y la producción de energía eléctrica. Los impactos potenciales por ruido se dividen, generalmente, en dos grupos: temporales y a largo plazo. Los impactos temporales se asocian con el ruido generado por las actividades de construcción. Los impactos a largo plazo se asocian con los impactos sobre el uso de las tierras adyacentes, generados por el desarrollo del Proyecto y aquellos impactos que ocurren en o cerca del predio del Proyecto. En la **Tabla 3-32** se muestra la intensidad de los impactos sobre el uso de la tierra.

Tabla 3-32. Definiciones de Intensidad y Contexto de los Impactos sobre el Ambiente Acústico

Ambiente Acústico			
Contexto (Duración)	Intensidad Baja	Intensidad Moderada	Intensidad Alta
A corto plazo: durante el período de construcción	Los impactos por ruido podrían captar la atención, pero no serían predominantes en el campo sonoro ni entorpecerían las actividades actuales de los usuarios.	Los impactos por ruido podrían captar la atención y contribuir al campo sonoro pero no serían predominantes. Las actividades de los usuarios no se verían afectadas.	Los impactos sobre el campo sonoro característico se considerarían significativos si son predominantes y si entorpecen las actividades actuales de los usuarios.
A largo plazo: duración del Proyecto (50 años)			

En la evaluación de los impactos potenciales por ruido se considera la introducción de niveles de ruido anticipados generados durante la construcción y operación del Proyecto a los niveles ambientales de ruido en áreas donde existen receptores sensibles. El Proyecto podría tener un efecto significativo sobre el ambiente si el ruido que se genera durante la construcción o la operación:

- Genera un aumento considerable de los niveles de ruido sobre los receptores sensibles del área
- Entra en conflicto con las restricciones o estándares aplicables e impuestos por las agencias reguladoras con respecto al ruido

3.7.2.1 Construcción

Las actividades de construcción podrían causar un aumento de sonido que supere ampliamente los niveles del ruido ambiental. Las fuentes de ruido ocasionadas por las actividades de construcción del Proyecto incluirían a los equipos que se encuentran normalmente en predios de construcción a gran escala. Las niveladoras, cargadores, camiones, pavimentadoras y demás actividades y procesos de trabajo generan diversos sonidos. Los equipos de construcción, por lo general, superan los niveles sonoros del ambiente en 20 a 25 dBA en las zonas urbanas y en más de 30 a 35 dBA en las zonas suburbanas (EPA, 1971). La **Tabla 3-33** presenta una lista de los equipos de construcción que podrían usarse para el Proyecto y los niveles de ruido que resultarían de su uso.

Aquellas actividades de construcción con niveles de ruido más altos, como el hincamiento de pilotes, estarían principalmente restringidas al horario diurno. Los niveles de ruido a una distancia de 15m (50 pies) de los equipos de movimiento de la tierra normalmente varían en un rango de 73 a 96 dBA. El ruido generado por los equipos de construcción generalmente disminuye a razón de 6 dBA cada vez que se duplica la distancia (EPA 1971). En base a este

estándar, los niveles de ruido asociados con los equipos de movimiento de tierra podrían ser de aproximadamente 67 a 90 dBA a 30 metros (100 pies) desde su fuente de origen.

Tabla 3-33. Rangos de Nivel de Ruido de los Equipos de Construcción Habituales

Equipo de Construcción	Niveles de Ruido en dBA a 50 pies (15 m)*
Camiones	82–95
Grúas (móviles)	75–88
Grúas (de perforación)	86–89
Vibrador	68–82
Sierras	72–82
Equipo de impacto neumático	83–88
Martillo neumático	81–98
Bombas	68–72
Generadores	71–83
Compresores	75–87
Mezcladoras de cemento	75–88
Bombas de cemento	81–85
Cargador frontal	73–86
Retroexcavadora	73–95
Hincamiento de pilotes (puntos máximos)	95–107
Tractor	77–98
Fresadora/Niveladora	80–93
Pavimentadora	85–88

Fuente: EPA (1971)

Nota: *Es de esperar que los equipos de construcción equipados con dispositivos para el control del ruido generen niveles inferiores de ruido que los que se muestran en esta tabla.

El ruido de las actividades de construcción no sería perceptible en las viviendas residenciales más cercanas (a una distancia aproximada de entre 1,700 y 1,900 pies [520 a 580 m]) desde el área más cercana propuesta para la construcción), especialmente debido a las fuentes de ruido ambiental en el área. El ruido producido por las actividades de construcción más ruidosas—el hincamiento de pilotes o la instalación de tablestacas—incrementaría el nivel sonoro de la vivienda residencial más cercana, Receptor 4, en menos de 1 dBA, un nivel que es imperceptible. En consecuencia, no se anticipa que los niveles de ruido fuera del predio incrementen notablemente el ruido ambiental habitual dentro del área del Proyecto durante la fase de construcción.

La fase de construcción activa del Proyecto está planificada para durar aproximadamente 3 años, con los 42 meses restantes del programa de construcción dedicados al arranque y puesta en marcha. El hincado de pilotes, programado para terminarse en un lapso de 13 meses, es la actividad de construcción que causaría mayor ruido, según se estima. Sin embargo, según los resultados del impacto acústico durante la fase de construcción del proyecto, no se espera que haya aumentos significativos en los niveles de ruido durante la actividad de hincado de pilotes en ninguno de los receptores, ya que el receptor más cercano al Proyecto (Receptor 4) está ubicado a una distancia aproximada de 1,800 pies (550 m). Además, el hincado de pilotes se llevaría a cabo en horario diurno. Dado que los niveles de ruido de construcción asociados al Proyecto propuesto serían temporales y Energy Answers cumpliría con las reglamentaciones para ruido de la JCA, se trataría de una molestia a corto plazo y de intensidad moderada.

3.7.2.2 Operación

Se espera que la operación del Proyecto genere un aumento de los niveles de ruido en los receptores adyacentes a la propiedad debido a las operaciones de las instalaciones y a un incremento en el tránsito de camiones que acceden al predio. La **Tabla 3-34** describe los equipos básicos que se usarían en el Proyecto y que podrían generar impactos por ruido en las áreas adyacentes al predio.

La mayor parte de los equipos descritos en la **Tabla 3-34** estarían ubicados dentro de los edificios de la planta. Por lo tanto, se estima que el ruido causado por estos equipos se reduciría de 10 a 15 dBA.

La **Tabla 3-35** y la **Tabla 3-36** describen los niveles de ruido generados por la operación de los equipos en los receptores ubicados cerca de la planta durante el horario diurno y nocturno, respectivamente. La ubicación de los equipos se calculó con el plano del predio del Proyecto. Los cálculos se realizaron con los niveles de ruido generados por la operación de los desaireadores (100 dBA), ya que serían los equipos más ruidosos en la planta. Un desaireador es un dispositivo que se utiliza, en gran medida, para extraer el aire y otros gases disueltos desde el agua de alimentación hasta las calderas generadoras de vapor. Los desaireadores estarían ubicados dentro de un edificio. El interior del edificio podría proporcionar cierta atenuación del ruido a la fuente emisora y a los receptores que están siendo evaluados; por lo tanto, se estima una reducción de 20 dBA.

Tabla 3-34. Niveles de Ruido de los Equipos en Operación

Fuentes Potenciales de Ruido	Niveles de Ruido en dBA
Área de maniobras de camiones	75
Actividad en la fosa de descarga	85
Agitadores	55
Calderas	78

Fuentes Potenciales de Ruido	Niveles de Ruido en dBA
Torre de refrigeración	85
Sopladores	95
Ventiladores ID (carcasas)	43
Rejillas de ventilación del edificio	63
Sistemas colectores de polvo	70
Condensadores	92
Transformadores	60
Generadores de vapor	75
Desaireadores	100
Precipitadores	96
Chimenea	93

Fuente: CSA Group (2010d)

Nota: Los niveles sonoros son para los tres módulos del sistema combinados sin atenuación del sonido mediante silenciadores, edificios ni blindaje.

Tabla 3-35. Impacto por Ruido Estimado en el Horario Diurno

Receptor	Distancia hasta el Receptor (Pies)	Niveles de Ruido en Horario Diurno dBA				Reglamentación para la Operación en Horario Diurno
		Ruido Ambiental L ₁₀	Nivel Máximo Esperado	L ₁₀ Debido a la Operación	L ₁₀ Total Combinado	
1	5,380	68.1	38.8	41.8	68.1	70
2	6,214	68.8	37.6	40.6	68.8	55
3	3,363	78.3	42.8	45.8	78.3	80
4	1,795	74.9	47.0	50.0	74.9	70
5	1,916	64.0	45.1	48.1	64.2	68

Fuente: CSA Group (2010d)

Tabla 3-36. Impacto por Ruido Estimado en el Horario Nocturno

Receptor	Distancia hasta el Receptor (Pies)	Niveles de Ruido en Horario Nocturno dBA				Reglamentación para la Operación en Horario Nocturno
		Ruido Ambiental L ₁₀	Nivel Máximo Esperado	L ₁₀ Debido a la Operación	L ₁₀ Total Combinado	
1	5380	66.0	38.8	41.8	66.0	70
2	6214	68.8	37.6	40.6	68.8	50

Receptor	Distancia hasta el Receptor (Pies)	Niveles de Ruido en Horario Nocturno dBA				Reglamentación para la Operación en Horario Nocturno
		Ruido Ambiental L ₁₀	Nivel Máximo Esperado	L ₁₀ Debido a la Operación	L ₁₀ Total Combinado	
3	3363	73.9	42.8	45.8	73.9	78
4	1795	70.3	47.0	50.0	70.4	55
5	1916	63.5	45.1	48.1	63.7	55

Fuente: CSA Group (2010d)

La evaluación de impacto por ruido demostró que no habría cambios esenciales en el nivel de ruido debido a la operación de la planta durante el horario diurno, debido a la distancia entre la planta y los receptores y a los altos niveles de ruido ambiental ya existentes. Los niveles totales combinados de los Receptores 2 y 4 excedieron los umbrales límites de la JCA para una zona suburbana o residencial silenciosa; sin embargo, los niveles de ruido ambiental de los receptores ya excedían los umbrales límites de la JCA para estas zonas.

Los cálculos de los niveles de ruido para el período nocturno demostraron un incremento *de minimis* en el Receptor 5 de 0.2 dBA. Un incremento de 0.2 dBA no es perceptible para el oído humano. Los niveles totales combinados de ruido en los Receptores 2, 4 y 5 estaban por encima de los umbrales límites de la JCA para el período nocturno; sin embargo, los niveles de ruido ambiental para estos receptores ya excedían los límites de la JCA para este período.

La operación del Proyecto ocasionaría un aumento del tránsito vehicular en la PR-2 de las inmediaciones al Proyecto, especialmente de los camiones recolectores de desperdicios sólidos que descargarían desperdicios en la planta (el tráfico se trata con detalle en la Sección 3.8). Habría un total de 227 viajes de vehículos por día, de los cuales el 70% o 159 viajes serían de camiones de gran porte. Esto es menos del 2% del volumen de tránsito existente en la PR-2. Aún si se toman en cuenta los niveles de ruido más altos generados por los camiones en comparación con los automóviles, se estima que los niveles de ruido aumentarían menos de 3 dBA en la PR-2, un cambio que se considera casi imperceptible.

Todos los receptores se encuentran actualmente afectados por el ruido que genera el tránsito de automóviles y camiones en la PR-2, ya que el área cuenta con actividad comercial e industrial. Los niveles de ruido ambiental en los Receptores 6 y 7 (66.9 y 62.1 dBA, respectivamente) no excedían las pautas de la Administración Federal de Carreteras de 70 dBA para la disminución de ruido de Proyectos de Carreteras Tipo II (2011); sin embargo, sí había un exceso en el nivel ambiental del Receptor 8. Es importante destacar que los Receptores 6 y 8 se encuentran a una distancia inferior a 25 pies (8 m) de la PR-2, que en esta área es una autopista de cuatro carriles, y el Receptor 8 está a menos de 1,100 pies (345 m) del Aeropuerto Antonio Nery Juarbe.

No se espera un aumento en los niveles de ruido ya experimentados en el área o en las áreas adyacentes en el horario diurno o nocturno como consecuencia de la operación del Proyecto. El ruido causado por la operación de la planta sería prolongado y de baja intensidad.

Energy Answers propone las siguientes medidas para mitigar el ruido generado por la construcción:

- Restringir las actividades de construcción al horario diurno (7:00 a.m. a 7:00 p.m.)
- Garantizar que todos los equipos de construcción cuenten con amortiguadores de ruido y que estén en buenas condiciones de funcionamiento
- Incorporar el uso de silenciadores en los equipos que se usarían durante la operación del Proyecto
- Colocar los equipos más ruidosos lo más lejos posible de las áreas más sensibles

Los ruidos causados por la construcción se mitigarían además con algunas de las medidas para mitigar el impacto de la construcción sobre la calidad del aire, como limitar la velocidad de los vehículos y la marcha mínima.

3.8 TRANSPORTACIÓN

3.8.1 Medioambiente Afectado

3.8.1.1 Carreteras y Tráfico

El área noroeste cuenta con una excelente red de carreteras que se compone, en su mayor parte, de carreteras primarias y secundarias. Esta red fue mejorada como se describe a continuación.

La construcción de carreteras primarias y secundarias permite el acceso fácil de norte a sur, este a oeste o la circulación alrededor de la isla, lo que acorta considerablemente los tiempos de viaje y permite la conexión con el sistema de carreteras terciarias. Esta red de carreteras primarias y secundarias es utilizada por vehículos particulares y por camiones de carga para transportar alimentos o mercancía general para los sectores comerciales e industriales de las diferentes áreas de la isla. A continuación se definen las carreteras de acuerdo con el Manual de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito de la Administración Federal de Carreteras (Administración Federal de Carreteras 2009) del Departamento de Transportación y Obras Públicas, según enmendado.

- Una autopista es un sistema arterial de calzadas dividido por una isleta central, con o sin calle marginal, con control total del acceso y con intersecciones con otras carreteras públicas.
- Una carretera principal es una carretera que, en general, tiene el volumen de tránsito más alto en su acceso a una intersección.

- Una carretera secundaria es una carretera que, en general, tiene el menor volumen de tránsito en su acceso o accesos a una intersección.

Las principales carreteras conectoras entre la región de Arecibo y los municipios del área norte de la isla incluyen:

- La PR-2, que es la carretera más larga del sistema de red de Puerto Rico. Comienza en la intersección con la Avenida Ponce de León en Santurce, Municipio de San Juan y se extiende de este a oeste conectando todos los municipios de la Costa Norte hasta el municipio de Aguadilla. Desde allí, se extiende de norte a sur a través del área oeste de la isla hasta el municipio de Ponce. Al este del predio del Proyecto, la PR-2 consta de cuatro carriles, dos en cada dirección divididos por una isleta central de cemento, donde también hay carriles de giro a la izquierda en el centro de la carretera, protegidos por isletas centrales.
- La autopista PR-22 es una carretera de cuatro carriles con peaje que comienza en el Municipio de San Juan y se extiende de este a oeste conectando los municipios del lado norte de la isla y termina en el Municipio de Hatillo. En las inmediaciones del Proyecto, consta de cuatro carriles separados por una isleta central de césped. A lo largo de toda la carretera, hay seis plazas de peaje unidireccionales.
- La PR-10 comienza en el Municipio de Ponce y extiende de sur a norte, finalizando en el Municipio de Arecibo. La intersección que está cerca del predio del Proyecto consta de cuatro carriles sin isleta central.

De estas carreteras, la PR-2 proporciona un excelente acceso directo al predio del Proyecto por el lado este. Se puede acceder a la PR-2 desde el este por la autopista PR-22 o desde el oeste por la PR-10 en Arecibo (**Figura 3-17**) La **Tabla 3-37** muestra los volúmenes de tránsito de la PR-2 que pasa por Arecibo.



Fuente: NRCS (2014), digitalizado por Louis Berger

Figura 3-17. Red de Transportación

Tabla 3-37. Volúmenes de Tránsito de la PR-2 que pasa por Arecibo

Número de Ruta	Marcador de km	Clasificación	Municipio	Ubicación	Año	AADT
2	75.45	Urbana Primaria	Arecibo	Entre la PR-10 y Av. Constitución	2005	21492
2	75.7	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Av. Constitución y Av. Rotario	2005	21801
2	77	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Ángel M. Marín y Calle Unión	2005	21215
2	77.7	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Unión y Calle de La Cruz	2005	N/A
2	72.3	Secundaria	Arecibo	Entre acceso a la autopista PR-22 y la PR-638	2006	29703
2	74.15	Secundaria	Arecibo	Oeste de la PR-6681	2006	17425
2	76.4	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Susoni y la PR-129	2006	14794
2	76.75	Urbana Primaria	Arecibo	Entre la PR-129 y Ángel M. Marín	2006	15308
2	77.65	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Unión y Calle de La Cruz	2006	22155
2	70.35	Primaria	Arecibo	Entre la PR-638 y Acceso a la Autopista PR-22	2007	30364
2	70.4	Secundaria	Arecibo	Entre la PR-638 y Acceso a la Autopista PR-22	2008	30589
2	79.26	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle De La Cruz y Av. San Daniel	2009	19966
2	76.7	Primaria	Arecibo	Entre la PR-129 y Calle Celis Aguilera	2010	15131
2	77.65	Primaria	Arecibo	Entre Calle de la Cruz y Calle Unión	2010	28102
2	70.4	Secundaria	Florida	Entre la PR-638 y la Autopista PR-22	2012	23383
2	74.9		Arecibo	Límite Urbano de Arecibo y la PR-10	2012	19632
2	76.4	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Susoni y la PR-129	2012	12084
2	77	Urbana Primaria	Arecibo	Entre Calle Marín y Calle Unión	2012	11224

Fuente: data.Pr.gov (2012)

Nota: AADT: Promedio anual de tráfico diario

Para preservar la eficacia del tránsito en el predio, el Proyecto tendría entradas separadas para camiones y automóviles. Cada acceso contaría con dos carriles: un carril de entrada y un carril de salida. Se proponen carriles de desaceleración y aceleración en ambos accesos para garantizar la seguridad de las personas que entren y salgan del proyecto, y para reducir los conflictos con el tránsito en la PR-2. El acceso N° 1, la entrada norte, se usaría para vehículos pesados solamente. Energy Answers estima que el 75% de los vehículos pesados vendrían del área este de la isla y que el 25% vendría desde el oeste. El acceso N° 2, la entrada sur, se usaría principalmente para la entrada de empleados y visitantes. Energy Answers estima que el 50% de los automóviles vendrán del área este de la isla y que el otro 50% vendría del oeste.

Energy Answers llevó a cabo un estudio de evaluación de la capacidad y operatividad de las condiciones actuales de tránsito en marzo de 2010 para determinar los posibles impactos futuros en las intersecciones principales que rodean al predio del Proyecto y para establecer medidas atenuantes como resultado de la operación del Proyecto. Para este fin, se realizaron varias inspecciones en el campo en las siguientes intersecciones para determinar el patrón de tránsito en el área:

- Intersección 1: PR-2 con PR-10 y Avenida Juan Rosado
- Intersección 2: PR-2 con Avenida Víctor Rojas
- Entrada norte del Proyecto: ubicada en la carretera PR-2, km 73.1
- Entrada sur del Proyecto: ubicada en la carretera PR-2, km 73.6

Se usaron los niveles de servicio (LOS, por sus siglas en inglés) como criterio principal para describir las condiciones de tránsito de la red de carreteras. Los criterios de evaluación incluyeron diferentes tipos de carreteras y componentes asociados como rampas e intersecciones. Las designaciones de categorías variaron de acuerdo con las condiciones de las carreteras, el tipo de carreteras y los componentes asociados. Todas las referencias relacionadas con los LOS se toman del Manual de Capacidad de Carreteras y de las Guías para la Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito para Puerto Rico del Departamento de Transportación y Obras Públicas.

LOS A representan las condiciones de tránsito excelentes e ideales, mientras que LOS F representan las peores condiciones de tránsito y la congestión vehicular pesada. Los LOS se basan en demoras promedio experimentadas por vehículos que atravesaron ambas intersecciones: las señalizadas y las no señalizadas.

Las categorías para cada LOS se describen a continuación:

- LOS A: excelente condición de la carretera con bajo volumen de tránsito y velocidades altas

- LOS B: muy buena condición con ciertas restricciones de tránsito
- LOS C: buena condición con velocidad controlada debido a volúmenes altos de tránsito
- LOS D: condición aceptable con flujo inestable y velocidad tolerable
- LOS E: el volumen de tránsito se vuelve inestable y da lugar a paradas frecuentes, demoras considerables e incrementos de la congestión vehicular
- LOS F: congestión vehicular con frecuente bloqueo de paso

Como parte del estudio de tránsito, Energy Answers proyectó que habría aproximadamente 453 viajes (227 vehículos) en un período de 24 horas durante la actividad del Proyecto. La **Tabla 3-38** presenta un resumen de los vehículos entrantes y salientes del Proyecto. Aproximadamente el 30% de los vehículos entrantes y salientes del Proyecto serían automóviles y el 70% serían camiones. (**Tabla 3-39**)

Tabla 3-38. Cantidad Estimada de Vehículos Entrantes y Salientes del Proyecto

Vehículos en 24 horas	Volumen de Entrada en Hora Pico (a.m.)	Volumen de Salida en Hora Pico (a.m.)	Volumen de Entrada en Hora Pico (p.m.)	Volumen de Salida en Hora Pico (p.m.)
453	56	11	14	50

Tabla 3-39. Distribución por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	Volumen de Entrada en Hora Pico (a.m.)	Volumen de Salida en Hora Pico (a.m.)	Volumen de Entrada en Hora Pico (p.m.)	Volumen de Salida en Hora Pico (p.m.)
Automóviles	17	3	4	15
Vehículos Pesados	39	8	10	35
Total	56	11	14	50

De acuerdo con las conclusiones del estudio, Energy Answers propuso una cantidad de mejoras que se pueden aplicar a las carreteras para mantener los niveles de tránsito en el área. Estas mejoras incluyen:

- Intersección 1: PR-2, PR-10 y Avenida Juan Rosado. Actualmente los conductores utilizan la cuneta de la PR-10 como carril exclusivo para girar a la derecha. Energy Answers recomienda eliminar la marca de la cuneta pavimentada y demarcar un carril exclusivamente hacia la derecha con longitud de almacenaje de 60 pies (18.3 m). Además, se colocaría una señalización que indique que es un carril derecho

exclusivamente, según las recomendaciones presentes en el apéndice del estudio de tránsito.

- Intersección 2: PR-2 y Avenida Víctor Rojas. Actualmente los conductores utilizan la cuneta en dirección oeste como carril exclusivo para girar a la derecha. Energy Answers recomienda eliminar la marca de la cuneta pavimentada y reemplazarla por un carril exclusivamente hacia la derecha con longitud de almacenaje de 400 pies (122 metros). Además, con el fin de guiar el tránsito, se propone colocar una señalización que indique que es un nuevo carril derecho exclusivo y adaptar el tiempo del semáforo a las recomendaciones del estudio de Energy Answers.
- Intersección 3: PR-2 y entrada norte (Acceso N° 1) al Proyecto. Para el tránsito en dirección sur, el diseño del Proyecto incluye un carril de desaceleración de 400 pies (122 m) y un carril de aceleración de 350 pies (107 m) de entrada y salida del Proyecto. Se prevé un carril de giro a la izquierda de 350 pies (107 m) para el tránsito en dirección norte, como también dispositivos para alertar a los conductores de que más adelante está pasando un camión. Los dispositivos de tránsito se instalarían de acuerdo con el Manual de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito en las Vías Públicas del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Edición 2009. Por último, se instalaría un semáforo con los tiempos definidos en el estudio de tránsito de Energy Answers.
- Intersección 4: PR-2 y entrada sur (Acceso N° 2) al Proyecto. Para el tránsito en dirección sur, Energy Answers propone un carril de desaceleración de 400 pies (122 m) y un carril de aceleración de 350 pies (107 m) para la entrada y salida del predio del Proyecto. Asimismo, Energy Answers propone un carril de giro a la izquierda de 350 pies (107 m) para el tránsito en dirección norte, así como también los dispositivos necesarios para alertar a los conductores de que más adelante está pasando un camión. Los dispositivos de tránsito se instalarían de acuerdo con el Manual de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito en las Vías Públicas, DTOP, Edición 2009.

Durante la construcción del Proyecto, se elaboraría e implementaría un plan de Mantenimiento de Tránsito en forma consecuente con las pautas del Departamento de Transportación y Obras Públicas. Una vez finalizado el Proyecto, las señalizaciones sobre el pavimento y las señales de tránsito se ubicarían de acuerdo con el ya mencionado Manual de Dispositivos Uniformes.

3.8.1.2 Aeropuertos

La infraestructura regional de aviación de la costa norte de Puerto Rico incluye cuatro aeropuertos públicos que forman parte de la red local y nacional de aeropuertos. Estos son: Aeropuerto Fernando Luis Ribas Dominicci en Isla Grande, Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín en Carolina, Aeropuerto Antonio Nery Juarbe en Arecibo y Aeropuerto

Internacional Rafal Hernández en Aguadilla. Los aeropuertos Luis Muñoz Marín y Rafael Hernández son internacionales.

El aeropuerto Antonio Nery Juarbe de Arecibo se encuentra a una distancia aproximada de 1.26 millas (2 km) al sur del Proyecto, en el Barrio Santana, (PR-2, km 69.5) en un predio de 159 acres (164 *cuerdas*). Está a 5 millas (8 km) al sur de la ciudad de Arecibo y 50 millas (80.4 km) al oeste de San Juan. El aeropuerto cuenta con instalaciones de terminal para pasajeros y transporte por tierra y pistas de aterrizaje y rodaje con capacidad para vuelos comerciales. En un principio, se usaba para fines militares, aunque en la actualidad se usa para la aviación en general con un promedio de ocho llegadas y salidas por día. El 31 de marzo de 1947, la Marina de los Estados Unidos transfirió el aeropuerto a la Autoridad Portuaria de Puerto Rico junto con el Aeropuerto Mercedita y el antiguo Aeropuerto Santa Isabel.

3.8.2 Análisis de los Efectos

3.8.2.1 Construcción

Se prevé un aumento en el volumen de tránsito durante la fase de construcción del Proyecto debido a los camiones de transporte de los agregados para modificar la topografía del predio. Los camiones de carga de agregados y la maquinaria pesada tendrían acceso al predio del Proyecto por la PR-2, la PR-10, la Autopista PR-22, la PR-8861 y la PR-861. Se estima que un trayecto de 10 millas (16 km) (ida y vuelta) recorrido por 20 camiones de carga con capacidad para 20 toneladas métricas y 3 horas por viaje para transportar agregados (material) generaría 480 viajes diarios durante un tiempo aproximado de 228 días. Los horarios de viaje se establecerían desde las 6:00 a.m. hasta las 10 p.m. Esta estimación es un promedio diario y podría variar de acuerdo a las condiciones climáticas u otros factores. Según los datos enviados por el Departamento de Carreteras de Puerto Rico a Energy Answers, el promedio diario de tránsito en el área del Proyecto por la PR-2 (cerca de la intersección con la PR-10) era de entre 19,632 (conteo 2012) y 21,492 (conteo 2005) vehículos por día. De esta manera, el número de viajes estimado que tendría lugar durante la construcción del Proyecto representa un aumento del 2.2% al 2.4% en el volumen de tránsito.

Sin embargo, los impactos sobre el tránsito durante la construcción del Proyecto serían a corto plazo (aproximadamente 8 meses) y moderados, ya que la red de carreteras en el área fue diseñada para adaptarse al aumento estimado. De la misma manera, para la construcción del Proyecto propuesto, también se necesitaría utilizar grúas para los edificios y chimeneas. El uso de grúas en la construcción a gran escala es una práctica frecuente y no causaría ningún efecto en los viajes por aire de los aeropuertos cercanos.

Una vez que la planta esté operando, el volumen de tránsito de entrada y salida aumentaría en 227 vehículos adicionales por día. Esto incluye el personal y los empleados administrativos que trabajen en la planta así como el tránsito de camiones que ingresen con MSW y partan con

desperdicios, materiales reciclables, metales recuperables y ceniza destinada a los vertederos. Estos vehículos adicionales representan menos del 2% del número habitual de vehículos en la PR-2. Debido a que los niveles de tránsito no han cambiado sustancialmente desde que Energy Answers llevó al cabo el estudio, estas conclusiones aún son válidas.

Para la construcción y operación del Proyecto sería necesaria una chimenea elevada de 313 pies que podría interferir con el espacio aéreo y los viajes por aire de los aeropuertos cercanos. El 26 de noviembre de 2014, la Administración Federal de Aviación emitió una carta a Energy Answers donde indicaba que el Proyecto no tendría efectos sustanciales adversos sobre la seguridad y el uso eficiente del espacio de navegación aérea ni sobre la operatividad de las instalaciones de navegación aérea (Administración Federal de Aviación 2014). De tal modo, los aviones y los helicópteros que usan el aeropuerto cercano no se verían comprometidos por la presencia de la chimenea prevista una vez que el Proyecto esté operando.

3.9 RECURSOS CULTURALES Y PROPIEDADES HISTÓRICAS

3.9.1 Definición de Recursos Culturales y Propiedades Históricas

Esta sección de la DIA identifica los recursos culturales reconocidos en el área del Proyecto a los que éste podría afectar. Los recursos culturales se identificarán como indica la consulta del Art. 106 de la Ley Nacional de Preservación Histórica.

No existe una definición legal o generalmente aceptada del término "recursos culturales" en el Gobierno de los Estados Unidos de América. Sin embargo, se usa para referirse a aspectos históricos, estéticos y culturales del medioambiente humano. Según NEPA (Ley de Política Nacional del Medioambiente, por su sigla en inglés) el medioambiente humano incluye el ambiente natural y físico (p. ej., los edificios) y las relaciones de la gente con ese ambiente. Por lo tanto, un análisis exhaustivo de NEPA debería incluir los aspectos humanos (sociales y culturales) y naturales del medioambiente y las relaciones que se establecen entre ellos. Para cumplir sus tareas como agencias principales de NEPA, las RUS (Servicios Públicos Rurales, por su sigla en inglés) deben considerar el impacto que tendrían sus acciones en todos los aspectos del medioambiente humano, entre los que están los "recursos culturales".

Los recursos culturales incluyen los sitios arqueológicos, que se definen como lugares "que contienen prueba física de conductas humanas del pasado y que tienen en cuenta su identificación": edificios, estructuras, recursos tradicionales y áreas en uso (NPS [Servicio de Parques Nacionales, por su sigla en inglés] 1997). Estos recursos culturales que califican para ser incluidos en el listado del Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP, por su sigla en inglés), deben cumplir uno o más de los siguientes criterios de evaluación:

- La calidad de su importancia en la historia de los Estados Unidos, la arquitectura, la arqueología, la ingeniería y la cultura está presente en distritos, sitios, edificios,

estructuras y objetos que poseen una integridad de ubicación, diseño, entorno, materiales, artesanía, sentimiento y asociación, y que:

- Criterio A: estén asociados con sucesos que han contribuido en forma valiosa a la trayectoria de nuestra historia; o
- Criterio B: estén asociados con las vidas de personas que tuvieron gran importancia en nuestro pasado, o
- Criterio C: que personifiquen las características distintivas de un tipo, período o método de construcción, o que representen el trabajo de un artista, o que posean valores artísticos elevados, o que representen a una entidad valiosa y distintiva cuyos componentes pueden carecer de distinción individual; o
- Criterio D: que hayan brindado, o pudieran brindar, información importante sobre la prehistoria o la historia.

Por lo general, estos recursos deben tener más de 50 años de antigüedad. Las propiedades con menos de 50 años de antigüedad deben ser excepcionalmente importantes para ser incluidas en el listado, según lo indicó el Boletín N°22 (Sherfy & Luce, 1998) de NRHP.

El listado NRHP conmemora esos recursos significativos del pasado de los Estados Unidos de América. Los recursos culturales que se listan o que son elegibles para formar parte del listado NRHP se denominan "propiedades históricas". Según la Ley Nacional de Preservación Histórica, enmendada en el año 2006, el término "propiedad histórica" se refiere a "cualquier distrito, sitio, edificio, estructura u objeto prehistórico o histórico incluido, o elegible para ser incluido, en el Registro Nacional de Lugares Históricos". Esto incluye artefactos, registros y restos materiales relacionados con dichos bienes o recursos (16 USC 470w). De conformidad con el Artículo 106 de la Ley Nacional de Preservación Histórica (16 USC §470f), se requiere que RUS considere los efectos que tendrían sus emprendimientos en las propiedades históricas. La norma "Protección de los Bienes Históricos" (36 CFR §800) que implementa el Art. 106 establece el proceso mediante el cual RUS y otras agencias gubernamentales deben considerar los efectos que tendrían sus decisiones en los bienes históricos.

3.9.2 Áreas de Efectos Potenciales

De conformidad con el Artículo 106, RUS debe considerar si el Proyecto podría afectar cualquier propiedad histórica que se halle dentro del área del efecto potencial (APE, por su sigla en inglés). APE se define como el área o las áreas geográficas dentro de las cuales las tareas pueden, ya sea directa o indirectamente, provocar alteraciones en el carácter o el uso de los bienes históricos, si tales bienes existieran. En este caso, APE puede dividirse en dos áreas: la planta de generación de energía renovable y de recuperación de recursos propuesta, y las rutas de conexión de una red de distribución de agua salobre y de una red de transmisión eléctrica.

La planta APE de generación de energía renovable y de recuperación de recursos está en una propiedad que abarca 19.72 km² (78.9 acres) que colinda al este con PR-2, al norte y al sur con lotes vacíos, y al oeste con el Río Grande de Río Arecibo.

La nueva red de agua salobre recorre unos 1.9 millas (3,100 metros) en los derechos de paso de PR-2, PR-681, y PR-6681. Una nueva red de transmisión eléctrica se extendería unos 2,789 pies (850 metros) desde la subestación actual hacia el norte hasta la planta APE propuesta, a lo largo de una propiedad no urbanizada (Eduardo Questell y Asociados 2010a).

3.9.3 Panorama General Histórico y Cultural

3.9.3.1 El Contexto Prehistórico

El orden cultural prehistórico de Puerto Rico, según la cronología cultural general de la zona caribeña, se divide, por lo general, en dos períodos: el Período Mesoindio o Arcaico, desde cerca de 6000 años calibrados antes de la época actual (cal. AP [antes del presente]) hasta cerca de 1900 AP y el Período Neoindio o Cerámico, que abarca desde alrededor del año 2400 AP hasta la llegada de los Europeos 1500 d.C. (SEAC, 2009).

Período Mesoindio (7000 a 2400 AP)

Ortioroide (7000-2400 AP). Los primeros pobladores de Puerto Rico llegaron a la isla entre los años 7000 y 6000 AP, luego de cruzar el Mar Caribe en canoas o balsas, probablemente desde el sur de la Península de Yucatán (la actual Belice) (Enciclopedia de Puerto Rico [EPR], 2004). A la fecha, el asentamiento más antiguo conocido en la isla está en Angostura, con fecha 6900 cal. AP (Rodríguez Ramos 2007, Ayes Suárez 1988). Otros sitios de asentamientos primitivos incluyen Hato Viejo (5190 calibrado AP), Paso del Indio, Vega Baja (4860 cal. AP), Maruca, Ponce (4850 cal. AP) y Puerto Ferro, Vieques (4140 cal. AP) (Rodríguez Ramos 2007, Ayes Suárez and Dávila Dávila 1993, EPR 2004). Rodríguez presenta una secuencia de fechas calibradas por radiocarbono obtenidas de los asentamientos pre Arawak en Puerto Rico que demuestra una ocupación continua desde el primer asentamiento hasta el año 1810 cal. AP (Rodríguez Ramos 2007). Estos sitios que se establecieron en épocas primitivas contradicen el modelo de asentamiento para Puerto Rico que desarrolló Irving Rouse en la década de 1950. En este modelo, Puerto Rico no estuvo habitada hasta unos 3000 años cal. AP, cuando una población del período precerámico (denominada Ortioroide Corosana) migró a la isla proveniente de Trinidad. Este grupo pequeño de pobladores se dispersó ampliamente y, según el modelo de Rouse, fue desplazado con facilidad por la nueva ola de inmigrantes que comenzaron a llegar en el año 2400 cal. AP (Rouse 1992). Rouse postuló un patrón general de asentamiento para las Antillas Menores que se dirigió de sur a norte, según los datos de su análisis de datación por radiocarbono. Sin embargo, Rodríguez argumenta que la presencia de fechas por radiocarbono en Puerto Rico que anteceden a cualquier muestra obtenida en el resto de las Antillas Menores por más de 1000 años pone en duda los modelos de Rouse sobre el origen y la dirección de los asentamientos para Puerto Rico (Rodríguez Ramos 2007).

Los primeros habitantes de Puerto Rico fueron ante todo nómada o seminómada, con patrones de subsistencia que se concentraban en recolectar, pescar (pescado de la costa o de río y moluscos) y cazar animales pequeños antes que dedicarse a la agricultura. Primero se establecieron a lo largo de la costa y en los manglares; migraron según se necesitara para seguir las fuentes de alimento disponibles y para buscar recursos naturales del interior montañoso (EPR 2004, Vega 1992). Rodríguez Ramos cuestiona este patrón de asentamiento transitorio. Señala que los estudios paleoambientales recientes (Burney et al. 1994, Siegel et al. 2005, Sara et al. 2003) indican que las sociedades pre Arawak, comenzando cerca del año 5300 cal. AP, alteraron el paisaje, dando forma al ambiente para satisfacer sus necesidades. Indica que "la prueba primitiva de las alteraciones antropogénicas del ambiente en Puerto Rico indica no sólo prácticas de cultivo, sino también otras que podrían relacionarse con la construcción de lo que Rhindos (1984) denominó agrolocalidades. Estos son paisajes construidos que sirvieron tanto para humanizar la distribución de recursos importantes como para representar un sentido de territorialidad en dichos grupos" (Rodríguez Ramos, 2007). Otros posibles marcadores de un grado elevado de sedentarismo y/o de territorialidad en las sociedades pre Arawak, en comparación con lo que antes se sospechaba, incluyen sitios con entierros múltiples en un espacio formal (Ortiz [Kosti-Karell 2003] y Maruca [Crespo Torres 2004, Rodríguez López 2004]); la presencia de varios depósitos de residuos domésticos con una configuración similar a la de aquellos correspondientes a sitios habitados por largo tiempo durante otros períodos (Angostura [Rodríguez López 1997, Siegel 1992]), y la presencia de una colección de herramientas líticas en algunos sitios, antes que tan sólo herramientas para una actividad específica (Maruca, Angostura) (Rodríguez Ramos 2007).

Rouse propuso dos sub series para las culturas Ortioroides: Coroso y Krum Bay. En Puerto Rico, la sub serie Krum Bay está restringida a la costa norte y la isla de Vieques. Las estrategias de subsistencia mostraron que las fuentes de alimento primarias fueron los moluscos, las aves, las tortugas y los peces. Los sitios habitacionales tendieron a estar ubicados al aire libre y cerca de la costa. La colección de artefactos incluyó piedra, hueso, colgantes y cuentas de conchas marinas, picos de conchas marinas, herramientas de piedra basalto pulida, martillos de piedra y cinceles de piedra parcialmente pulida (SEAC 2009).

Los sitios de la sub serie Coroso se hallan a lo largo de Puerto Rico, incluyendo todas las costas y hasta el interior de la isla. Para esta sub serie se han identificado tanto sitios al aire libre cerca de depósitos de residuos domésticos de conchas marinas como sitios en cuevas. Según la colección de restos de fauna hallada en los sitios Coroso, las poblaciones Coroso primitivas tenían una dieta generalizada de cangrejos, tortugas, pescado y moluscos marinos, mientras que los grupos Coroso posteriores eligieron los moluscos como la fuente principal de alimento. El conjunto de artefactos se compone de herramientas talladas, molinillos de piedra, martillos de piedra, cortadores de piedra, platos hechos con conchas marinas y raspadores de conchas marinas (SEAC 2009).

Los estudios recientes de análisis de granos de almidón realizados en herramientas de piedra pre Arawak en los sitios de Maruca y Puerto Ferro también han puesto en duda la fecha de la introducción de la agricultura. En los contextos puertorriqueños pre Arawak los análisis mostraron la presencia de plantas domesticadas como el maíz, las arvejas, la yautia y las batatas, como así también el uso de recursos silvestres tales como el ñame y la zamia (Pagán Jiménez et al., 2005). Otros estudios han arrojado resultados similares para granos no nativos (maíz) y plantas locales cultivadas (zamia) (Fortuna 1980, 1981, Newsom and Pearsall 2003, Siegel et al. 2005, Veloz Maggiolo 1980). Según Rodríguez Ramos, "estas pruebas indican en forma concluyente que el origen de la agricultura en las Antillas antecede a la entrada de las poblaciones L[a] H[uerta] y Cedrosan Saladoide a las islas" (Rodríguez Ramos, 2007).

La afirmación más común es que los pueblos pre Arawak solían buscar refugio en cuevas o en refugios rocosos, construyendo en ocasiones estructuras temporarias de armado rápido, ya que la naturaleza transitoria de su cultura no justificaba la construcción de estructuras permanentes (Rouse, 1992). Se pensaba que los sitios con depósitos de residuos domésticos de conchas terrestres eran prueba de que hubo áreas temporales de actividad de subsistencia (p. ej., Dávila Dávila 2003, Espenshade et al. 1986, Figueroa 1991, Tronolone et al. 1984, Veloz et al. 1975). Sin embargo, Rodríguez Ramos argumenta que los patrones residenciales establecidos comúnmente derivan de la falta de un análisis arqueológico completo, dado que las excavaciones pasadas de sitios pre Arawak al aire libre se enfocaron en grandes depósitos de residuos domésticos de conchas y pasaron por alto el espacio que los rodeaba, donde podrían existir pruebas de características residenciales. Sostiene que deberían realizarse más estudios arqueológicos enfocados en el espacio vacío alrededor de vestigios de basura para determinar la presencia o ausencia de características residenciales, en especial en vista del descubrimiento de pruebas de la existencia de moldes en el sitio Maruca al sur de Puerto Rico (Rodríguez López 2004, Rodríguez Ramos 2007).

La colección de artefactos de las sociedades pre Arawak está dominada por las tecnologías líticas, con ausencia de piezas de alfarería. Sin embargo, se han recuperado piezas de alfarería de contextos pre Arawak en el norte y centro de Puerto Rico. El sitio más notable es la Cueva La Tembradera (Martínez, 1994). En otros sitios, se ha documentado la presencia de alfarería dentro de los contextos pre Arawak pero se la considera intrusiva (p. ej., Cueva Gamelos [Dávila Dávila 1981:177]), mientras que los fragmentos de vasijas que pudieron ser fechadas por radiocarbono se consideran anómalos (p. ej., Palmar de Animas [Siegel y Joseph 1993:45]). Rodríguez Ramos afirma que desestimar tales hallazgos por ser "intrusivos" o "anómalos" explica la poca cantidad de registros de alfarería en los contextos pre Arawak (Rodríguez Ramos 2005; Rodríguez Ramos et al. 2008). En cuanto a tecnologías que no tienen que ver con la alfarería, se han realizado varias tipologías precerámicas, incluidas las de Kozlowski (1974), Pina et al. (1976), Rouse (1951), y Rouse and Allaire (1978). Si bien las tipologías pueden diferir en los detalles, la tipología general establecida divide los artefactos pre Arawak en tres grupos primarios: Patrón 1, Patrón 2 y Patrón 3. El Patrón 1 incluye los artefactos de piedra pulida como morteros, molinillos

y bolas de piedra. El Patrón 2 abarca los artefactos de piedra tallada como puntas lanceoladas, cuchillos, herramientas de corte y raspado, con la presencia ocasional de herramientas de piedra pulida. El Patrón 3 se caracteriza por el uso de vasijas de conchas y picos, piezas halladas en una colección de herramientas de conchas que también contiene gubias (Vega, 1992). Rodríguez Ramos (2007) brinda un análisis exhaustivo de las tecnologías de herramientas de piedra tallada y pulida de las sociedades pre Arawak en Puerto Rico.

Los sitios más importantes del período Ortoiroides en Puerto Rico incluyen los sitios Corosanos de Cueva de María la Cruz (Cueva Loíza), Cayo Cofresí, el sitio Coroso y Playa Blanca, y el sitio Krum Bay de Cana Hondo en la isla de Vieques (SEAC, 2009).

Neo indio (2400 cal. AP hasta 500 AP)

Saladoide y Huecoide (2400 AP hasta 1400 AP).-- Según la visión tradicional de los asentamientos prehistóricos en Puerto Rico, las sociedades pre Arawak de Puerto Rico fueron desplazadas por la llegada de los pueblos del grupo lingüístico Arawak que empezaron a migrar a la isla desde la Cuenca media e inferior del Orinoco (la región que hoy ocupa Venezuela) cerca de 2400 cal. AP (Rouse 1992, EPR 2004). Este nuevo grupo de pobladores trajo con ellos un cambio importante en las prácticas de subsistencia, los patrones de asentamiento, la organización social y las tecnologías. Entre los cambios más importantes visibles en el registro arqueológico están: el cambio de las estrategias de subsistencia de cazadores y recolectores a la horticultura; la introducción generalizada de la alfarería y el asentamiento de aldeas permanentes (Vega 1992). El modelo de asentamiento de Rouse enfatiza que los grupos Arawak conquistaron y luego desplazaron a los primeros pobladores de Puerto Rico. Rouse y Alegría (1990) afirman que "[d]ado que los Corosanos [pre Arawak] eran una población relativamente pequeña, pueden haber sido absorbidos por el grupo Hacienda Grande que los reemplazó en Puerto Rico. También pueden haber sido empujados hacia La Hispaniola y asimilados en la población de El Caimito. En cualquiera de estos casos, poco podrían haber contribuido a las poblaciones y culturas subsiguientes de las Grandes Antillas". Estos comentarios resumen el enfoque tradicional.

Sin embargo, los modelos alternativos que se han propuesto en fecha reciente destacan la transculturación y coexistencia más allá del conflicto. Es decir, los dos grupos consiguieron cohabitar la isla. Rodríguez Ramos es uno de los proponentes del modelo de coexistencia. Sostiene que la existencia de sitios pre Arawak en el registro arqueológico, que datarían de 1910 cal. AP (Paseo del Indio; Clark et al. 2003, Walker 2005) y 1800 cal. AP (Yanuel 9 site, Tronolone et al. 1984) muestra que la población pre Arawak todavía habitaba la isla al menos 600 años después de la llegada de los Arawak. En el caso de Paseo del Indio, la población estuvo ubicada en la proximidad cercana a un asentamiento Arawak (Maisabel). Además, la prueba arqueológica sugiere que hubo redes simples de comercio entre ambos grupos, sobre la base de la presencia de una herramienta semejante a un hacha hecha de piedra caliza radiolaria en el sitio Paseo del Indio, una materia prima disponible sólo en St. Martin, mientras que la colección

arqueológica de Maisabel incluye calcita, una materia prima obtenida de las colinas de carso que rodean Paseo del Indio (Rodríguez Ramos 2007, Siegel 1992).

Este grupo de pueblos Arawak se divide, por lo general, en dos subgrupos dentro de Puerto Rico: los Saladoides y los Huecoides, según las manifestaciones culturales distintivas presentes en la alfarería y en otros artefactos. El grupo Saladoide, que habitó el oeste de Puerto Rico, se asentó primero en las planicies costeras y a lo largo de los estuarios. Alrededor de 1600 cal. AP, los Saladoides comenzaron a mudar sus asentamientos a los valles interiores antes de ocupar finalmente el pie de monte de la Cordillera Central. Los depósitos arqueológicos hallados en las cuevas en Trujillo Alto, como también las viviendas comunales en las cuevas excavadas en 1995 en el sitio de Paseo del Indio en Vega Baja, sugieren que los pueblos Saladoides pueden haber cambiado los asentamientos al aire libre por viviendas cavernarias durante esta fase (EPR 2004). El grupo Huecoide ocupó el este de Puerto Rico y la isla de Vieques, con asentamientos más importantes en La Hueca, en Vieques y Punta Candelero, cerca de la ciudad moderna de Humacao (Chanlatte and Narganes 1980, EPR 2004).

La organización comunitaria en este período se agrupó alrededor de una plaza central. Los habitantes ocuparon estructuras comunales oblongas llamadas *malocas*. Por lo general, frente a la plaza central había un grupo semicircular de depósitos de moluscos marinos. Los lugares de entierro excavados en los sitios de este mismo período suelen ubicarse debajo de la plaza central o debajo de los depósitos de moluscos; muestran una distribución equitativa de artículos funerarios e indican una estructura social bastante igualitaria (EPR 2004, SEAC 2009).

Las estrategias de subsistencia cambiaron durante este período. Los grupos Saladoide y Huecoide practicaron la horticultura, y su fuente primaria de alimentos fue el cultivo de mandioca, suplementada con maíz, coco, ñame, piñas y otras frutas y vegetales. También se utilizaron la caza y la recolección como prácticas de subsistencia, aunque fueron secundarias a la agricultura; proveyeron la proteína necesaria en la forma de pequeños mamíferos, pescado y moluscos marinos. De acuerdo con la mayor cantidad de pinzas encontradas en los restos animales recuperados de los sitios excavados, el cangrejo terrestre fue un elemento particularmente importante en la dieta (EPR, 2004).

La colección de artefactos Saladoide se define típicamente por la presencia de la alfarería distintiva, que incluye diseños pintados en negativo, en blanco sobre rojo, con pintura negra y con barniz anaranjado. La forma de las vasijas de cerámica muestran efigies zoomórficas, bandejas y fuentes (algunas con dibujos de animales nativos sólo de Sudamérica), recipientes y tazones con asas de tiras en forma de D, incensarios y vasijas con forma de campana (SEAC 2009). Los motivos se relacionan, con frecuencia, con las fuentes terrestres de alimento tales como cangrejos, y en algunos casos se los grabó o modeló en las vasijas (Vega 1992). Otros artefactos de diagnóstico incluyen joyería hecha de madreperla, cuencas diminutas y piedras semipreciosas, como así también pipas de cohoba, *zemis* y pendientes líticos tallados o

trabajados en materiales exóticos (p. ej., jaspe-calcedonia, amatista, cristal de cuarzo, madera fosilizada, piedras de jade, carnelia, lapis lázuli, turquesa, granates, epidota y obsidiana). Estos pendientes se asemejan en su forma a las aves de rapiña sudamericanas, y su extensa distribución a lo largo del Caribe sugiere la prueba de una importante red de comercio tanto de materias primas como de artículos de lujo (Vega 1992, SEAC 2009). En contraste, la colección de artefactos Huecoides consiste principalmente en vasijas cerámicas sin adornos, si bien aparecen también los pendientes con forma de ave antes mencionados (EPR, 2004).

El asentamiento Arawak más antiguo conocido está en el sitio de Hacienda Grande, Loíza, ubicado al noreste de Puerto Rico. En la región central y sur alrededor de Ponce, los sitios que datan del período Saladoide o que tienen componentes Saladoides abarcan Tibes, La Vega, Las Flores, Buenos Aires, Teclas, Cañas, Carmen y Hernández Colon (Vega, 1992). Por lo general, los sitios Huecoides se hallan en la zona este de Puerto Rico.

Ostionoides o pre Taíno (1400 AP hasta 800 AP) — Alrededor de 1400 cal. AP, aparece un cambio marcado en los estilos de alfarería a través de las Antillas, incluido Puerto Rico, lo que sugiere que surgió un nuevo grupo cultural dentro del Caribe. La explicación tradicional sobre esta nueva cultura fue la migración de un nuevo grupo de pueblos provenientes del norte de las costas sudamericanas, que se extendió por todas las Antillas, tal como ocurrió con la oleada previa de pobladores Saladoides (Haag 1963, SEAC 2009). Sin embargo, las teorías más recientes sugieren la operación de fuerzas internas antes que externas y son partidarios de la evolución de la cultura Saladoide en la cultura Ostionoides (SEAC 2009). Según se indica en la página web del Servicio Nacional de Parques, "parece haber una ruptura en la continuidad cultural entre las islas del Caribe y el continente sudamericano debido a la falta de comercio de artículos tales como los exóticos pendientes de piedra Saladoides y el consiguiente surgimiento de los estilos cerámicos regionales tanto en Puerto Rico como en las Islas Vírgenes" (SEAC 2009). Si bien las razones para la aparente desintegración de la red de comercio siguen sin conocerse, la falta de contacto con los grupos culturales del exterior explicaría el desarrollo de estilos cerámicos regionales, y el énfasis en el desarrollo interno.

Como los grupos Saladoides antes que ellos, las culturas Ostionoides continuaron practicando la agricultura, la alfarería y vivieron en aldeas sedentarias. Aun cuando los patrones de asentamiento no cambiaron en forma dramática, emergieron nuevos tipos de sitios, aumentó el tamaño y la complejidad general de los asentamientos en las aldeas y en el registro arqueológico empezaron a aparecer canchas de pelota y plazas ceremoniales recubiertas de piedra. También aumentó la frecuencia de los íconos religiosos conocidos como *zemis* dentro de las colecciones de artefactos (SEAC 2009, EPR 2004). Los nuevos tipos de sitios incluyen asentamientos lineales y dispersos. En los asentamientos dispersos, las viviendas individuales (posiblemente granjas) aparecen distanciadas en el paisaje antes que organizadas alrededor de una plaza central. En el arreglo lineal, la orilla de un río o la costa reemplazaron la plaza como punto focal principal. La configuración espacial de las aldeas ya establecidas también cambió en el período

Ostionioide. Alrededor de 1100 cal. AP, se empezó a reemplazar las viviendas comunales por estructuras oblongas más pequeñas situadas cerca de una piedra o de una plaza con montículos de tierra y por lo general decorada con figuras de piedra o petroglifos; en tanto, los espacios públicos y rituales se dividieron formalmente (Vega 1992). En general, la tendencia hacia una mayor complejidad, combinada con el uso de mano de obra y el gasto de recursos para espacios y actividades ceremoniales sugiere que la estructura social durante el período Ostionioide estaba cambiando de un sistema tribal igualitario a una jerarquía con rangos de jefaturas, y que cada jefe presidía una región específica.

Las estrategias de subsistencia siguieron centrándose en fuentes de alimento basadas en la agricultura, como la mandioca, el maíz, el coco, ñame y otras frutas y vegetales suplementados con moluscos marinos, pescado y pequeños mamíferos. Sin embargo, las pruebas arqueológicas sugieren que la fuente principal de proteína en este período cambió de los cangrejos terrestres a los moluscos, según las proporciones relativas de los restos de fauna para cada animal (SEAC, 2009).

La cultura Ostionioide, como la cultura Saladoide que la precedió, se dividió en dos sub series según los datos aportados por las variadas colecciones de artefactos: el Ostionan y el Elenan Ostionioide. El subgrupo Ostionan habitó la mitad oeste de Puerto Rico, mientras que los pueblos Elenan Ostionoides habitaron el lado este de la isla. Ambos grupos siguieron patrones de asentamiento similares y construyeron canchas de pelota, plazas revestidas y centros ceremoniales (SEAC, 2009).

La colección de artefactos ostionanos incluye alfarería, *zemis* de moluscos, arcilla y piedra, y herramientas semejantes a hachas realizadas en piedra. Por lo general, las cerámicas se decoraron con modelados zoomórficos y diseños aplicados, se pulieron con frecuencia y se usó pintura roja (o un barniz rojo) para cubrir la superficie entera de la vasija. Los motivos decorativos posteriores se expandieron para incluir bandas horizontales de grabados geométricos con líneas y puntos. La introducción de los petroglifos se asocia también con este subgrupo (SEAC 2009, Vega 1992). Las colecciones cerámicas del Elenan Ostionioide primitivo están, por lo general, decoradas con diseños geométricos pintados de rojo o negro y tienen asas con forma de tiras. En colecciones posteriores, las cerámicas suelen carecer de asas con forma de tiras; los tazones son la forma de vasija dominante y se abandonaron los métodos decorativos con pulimiento, reemplazados por el modelaje y el grabado (SEAC 2009).

Los sitios Ostionan más importantes del oeste de Puerto Rico incluyen: Boquerón, Calvache, Las Cucharas, Las Mesas, Llanos Tuna, Abra, Buenos Aires, Cañas, Carmen, Diego Hernández y Pitahaya. En el este de Puerto Rico, Tibes, El Bronce, Santa Elena, Monserrate, Vacía Talega y Collores son ejemplo de sitios Elenan Ostionoides importantes. En la región central y sur cerca de Ponce, los sitios Ostionoides más importantes incluyen: Tibes, El Bronce, El Bronce II, El

Bronce III, Tiburones, Tizol, Mayagüez, Cañas y Los Caobos (SEAC 2009, Vega 1992). Más adelante se tratarán en detalle los sitios de Tibes y El Bronce.

Chicoide/Chicano-Ostionide o Taíno (800 cal. AP hasta 500 AP) — Según el modelo de Rouse, la cultura Ostionide evolucionó en la Cultura Chicoide o Taíno alrededor de 800 cal. AP, posiblemente como consecuencia de la influencia cultural de los habitantes de República Dominicana que pueden haber establecido una colonia en la costa sur de Puerto Rico en este período. Este grupo practicaba una nueva tradición en alfarería conocida como el estilo Boca Chica, y la prueba de esta influencia comienza a aparecer en los estilos cerámicos nativos de Puerto Rico al comienzo del período Chicoide (Rouse 1992, EPR 2004, SEAC 2009).

Durante los 300 años anteriores a la colonización española, los pueblos Taíno tuvieron un crecimiento poblacional elevado, y aumentó el tamaño y el número de los asentamientos. Los patrones de asentamiento se concentraron y grandes asentamientos se agruparon alrededor de un centro ceremonial. Las teorías actuales sobre la estructura sociopolítica de los pueblos Taíno sugieren que hubo confederaciones de grandes unidades territoriales, cada una regida por un jefe poderoso. Esta sociedad de jefaturas podría haber continuado aumentando en complejidad hasta formar un estado si la llegada de los españoles no hubiera interrumpido el proceso (EPR 2004, SEAC 2009).

La organización comunitaria durante el período Chicoide se desarrolló alrededor de plazas públicas múltiples revestidas de piedras monolíticas, incluidas una plaza central y varias plazas en la periferia. El *cacique* o jefe de cada aldea vivía en una casa grande rectangular en la cabecera de la plaza principal, mientras que los demás habitantes lo hacían en viviendas de forma redondeada de 6 a 8 metros (19.7 a 26.2 pies) de diámetro que se distribuían alrededor de la plaza central de acuerdo con la jerarquía social, de clan o de linaje. Además de las canchas de pelota y las plazas, en las aldeas se habrían construido estructuras comunales tales como templos (EPR 2004).

La fuente principal de subsistencia para el pueblo Taíno siguió siendo la agricultura. Además de los jardines y las huertas que rodeaban cada vivienda, los Taíno cultivaron mandioca, granos y otras plantas en los campos de cultivo que estaban alrededor de la aldea. Por lo general, usaban un sistema complejo de montículos y surcos para irrigar los campos de cultivo (EPR 2004).

Las colecciones de artefactos de la cultura Taíno incluyen alfarería, herramientas de piedra pulida tales como cortadores y hachas, morteros, manos de mortero y objetos singulares como ídolos de piedra tallada y grandes cuellos o anillos de piedra pulida. Como se observó precedentemente, los estilos cerámicos nativos de Capá (oeste) y de Esperanza (este) estuvieron muy influenciados por la tradición cerámica Boca Chica. Las características más importantes de este estilo son las superficies pulidas, vasijas de formas complicadas, la falta de pintura o barnices y diseños elaborados y moldeados con grabados y marcas de puntos. Los nativos Taínos

pudieran haber aprendido el estilo Boca Chica a través del comercio de vasijas, ejemplos de lo cual se han recuperado en los sitios de Capa y Esperanza. Luego incorporaron los nuevos diseños y técnicas en sus propias vasijas (SEAC 2009).

Ejemplos de centros ceremoniales importantes que datan del período Chicoide abarcan Caguana en el oeste de Puerto Rico y Cuevas-2 en el este de Puerto Rico (SEAC 2009). En la región de Ponce, los sitios Chicoides incluyen Punto Oro, Caracoles, El Bronce y Tibes II (Vega 1992). Lundberg especula que el número decreciente de sitios Chicoides en la región central y sur, comparado con los sitios Ostionoides, puede ser la consecuencia de que la población se consolidó en asentamientos más grandes (Sickler et al 1983).

3.9.3.2 Contexto Histórico

Los exploradores europeos llegaron por primera vez a la isla de Puerto Rico en 1493, durante el segundo viaje de Cristóbal Colón a las Américas, pero no se exploró la isla hasta que Vicente Yáñez Pinzón realizó un reconocimiento en 1504. Esto trajo la introducción de ganado grande domesticado (caballos, cabras y cerdos) y una Cédula Real de Nombramiento que otorgaba a Pinzón el título de “Capitán General y Gobernador”. En vez de radicarse en Puerto Rico, Pinzón eligió establecer asentamientos en Brasil (Vega 1992).

Fernández Oviedo (1526, 1535) y Fray Bartolomé de las Casas (1542, 1561, 1566) escribieron relatos sobre la población indígena durante el período de contacto, y proveen un vistazo de la cultura y la sociedad de los pueblos Taíno. Estos relatos describen una sociedad estratificada dividida en una clase alta (*nitaino*), el sacerdocio (*bohique*) y los trabajadores comunes (*nabora*), todos ellos regidos por el *cacique* o jefe. Los asentamientos indígenas pueden haber albergado hasta 2000 viviendas, con plazas donde se celebraban los banquetes y las ceremonias políticas y religiosas; en tanto, en las canchas se realizaban los juegos ceremoniales de pelota llamados *batey*. Oviedo brinda un relato detallado de los *areytos* o banquetes de los pueblos Taíno, los cuales incluían cantos y danzas rituales (Oviedo, 1526). Además, las plazas servían como punto focal de actividades comunales como el juego y también como mercados donde se comerciaban objetos a nivel regional. La estructura social de los Taíno era tanto hereditaria como matrilineal (EPR 2004).

Juan Ponce de León estableció brevemente el primer asentamiento en Puerto Rico -un pequeño puesto de avanzada- en Caparra, en 1508. Fue reubicado en el puerto natural de Puerto Rico (hoy San Juan) al año siguiente. De León logró un acuerdo formal (capitulación) con la corona española para colonizar Puerto Rico y fue nombrado Gobernador en 1509 (Vega 1992, Schimmer 2010). A medida que los colonos españoles se establecieron en la isla, la población indígena empezó a sufrir las consecuencias. El pueblo Taíno pasó a estar bajo el sistema de encomienda y se le sometió a trabajo forzado a cambio de la promesa de protección militar (Rouse, 1992). Los Taíno intentaron una revuelta guiados por Agueybana II, pero los españoles los vencieron rápidamente en la batalla de Yaguecas en 1511 (NPS sin fecha [a]). Tras la

rebelión, se fundó San Germain, un segundo asentamiento en la región sudoeste de la isla (Schimmer 2010). A pesar de un intento de reformar el sistema de trabajo forzado en 1512, y de un Decreto Real que emancipó a la población nativa en 1520, el índice de mortalidad del pueblo Taíno continuó subiendo. En el curso de unas pocas décadas, la población nativa de Puerto Rico había sido erradicada en gran parte en la isla a causa de las enfermedades, la violencia y los suicidios (Rouse, 1992). Un censo gubernamental de 1530 documenta que quedaban sólo 1148 Taínos viviendo en la isla (Schimmer 2010). El cronista español De las Casas describe el impacto de la colonización española en las Antillas.

"La isla de Cuba, que es casi tan grande como la distancia entre Valladolid y Roma, hoy está casi completamente despoblada. San Juan [Puerto Rico] y Jamaica son dos de las islas más grandes, productivas y atractivas; ambas están ahora devastadas y desiertas. En la costa norte de Cuba y La Hispaniola, las vecinas Lucayos abarcan más de sesenta islas, entre ellas las llamadas Gigantes, además de muchas otras islas, algunas pequeñas y otras grandes. Las menos agradables de ellas eran más fértiles y hermosas que los jardines del Rey de Sevilla. Tienen las tierras más saludables del mundo, donde vivían más de quinientas mil almas; ahora están desiertas, ni una sola criatura viviente las habita. A todos los pobladores los mataron o murieron después de que los tomaron cautivos y los trajeron a la isla La Hispaniola para venderlos como esclavos... Más de otras treinta islas en la vecindad de San Juan están en su mayor parte despobladas por la misma razón; el terreno yace desperdiciado. Estimo que, en estas islas, hay 2100 leguas de tierra que han sido arruinadas y despobladas, vaciadas de gente" [de Las Casas, 1542].

En los siglos dieciséis a dieciocho, la ruta general de Europa hacia las Américas estaba dictada por las corrientes oceánicas y los vientos cambiantes, y guiaba los navíos directamente más allá de Puerto Rico. Dado que la isla era la primera gran masa de tierra que brindaba refugio, agua fresca y otras provisiones, era lógico que España estableciera allí una base militar en un intento de controlar la ruta y proteger sus posesiones en Sudamérica y Norteamérica. En 1533 se comenzó a construir fortificaciones en San Juan. En 1539 empezó la construcción del Castillo San Felipe del Morro, pero no se completó sino hasta 1790. La construcción de los muros de la ciudad de San Juan y de un fuerte que sería segundo en tamaño, el Castillo San Cristóbal, comenzó en 1634 y finalizó en 1783. Durante los siglos dieciséis y diecisiete, San Juan y sus fortificaciones se convirtieron en el blanco de varios ataques ingleses (1595, 1598) y holandeses (1625), pero España retuvo el control de la isla (NPS sin fecha [b]). El lado sur de la isla estaba mucho menos fortificado, aunque las naves españolas en la ruta a Méjico y a Santo Domingo siguieron la costa sur y se reabastecieron en la bahía de Añasco (Vega 1992).

Debido a que Puerto Rico era una posesión española, la Iglesia Católica dominó el desarrollo religioso de la isla en el siglo dieciséis. El Papa Julio II estableció una de las tres diócesis para las Américas en Puerto Rico en 1511. Alonso Manso, el primer obispo nombrado de la isla, llegó en 1513 (Jones 1911). La Iglesia Católica, si bien defendió la reforma del sistema de

encomienda, al mismo tiempo presionó a los pobladores nativos para que se convirtieran al Catolicismo.

Llamada así por Arasibo, el cacique de una aldea Taíno cercana, la ciudad de Arecibo es una de las más antiguas en Puerto Rico y aparece por primera vez en un censo realizado en 1530. Se registró también que allí se cultivaba café, tabaco y granos. En 1616, se reconoció oficialmente como pueblo a un grupo de cerca de 80 familias que vivían en la boca del Río Grande de Arecibo, con una parroquia bajo la gobernación del Capitán Felipe de Beaumont y Navarra (Eduardo Questell y Asociados 2010b, EPR 2015).

Arecibo sufrió varias incursiones militares menores durante el siglo dieciocho, entre ellas una fallida invasión inglesa en 1702. El coronel español Antonio de los Reyes Correa comandó las acciones y logró repeler los dos navíos ingleses que atacaron la isla. Más tarde, la corona española otorgó al coronel la medalla de la Efigie Real y lo ascendió a capitán. Aún se conoce a Arecibo como la "Aldea del Capitán Correa" en honor a este combate (EPR 2015).

En el siglo diecinueve, Arecibo se convirtió en uno de los principales centros de progreso económico de la región. Las actividades agrícolas siguieron dominando la economía regional. Sin embargo, la agricultura de subsistencia de los siglos anteriores dio paso a un sistema de plantaciones donde los terratenientes extranjeros, con frecuencia franceses, explotaron a esclavos, por lo general provenientes de África, para producir cosechas de exportación como caña de azúcar, café y azúcar (EPR 2010). Aunque en el siglo diecinueve la población de esclavos de Puerto Rico constituía sólo el 10 por ciento de la población total, la proporción relativa de esclavos era mucho mayor, con condiciones de trabajo más brutales en sectores agrícolas como Arecibo. En 1873 el gobierno español emancipó a todos los esclavos de la isla. (Kinsbruner 2004).

En un desarrollo económico secundario, Madrid abrió los puertos de varias ciudades de Puerto Rico al comercio exterior en 1805. El gobierno español esperaba así incrementar el comercio con otros puertos hispanoamericanos y reducir el contrabando y el comercio ilícito con ciudadanos extranjeros (Vega, 1992). Además de los cultivos principales de azúcar y café, otros productos exportados desde Puerto Rico eran tabaco, algodón, pieles de animales y carne (Kinsbruner 2004).

La batalla más importante del siglo diecinueve, desde la perspectiva de los habitantes de Puerto Rico, fue la guerra hispano estadounidense de 1898. Las fuerzas estadounidenses desembarcaron en Guánica y marcharon hacia el pueblo de Ponce y en el camino ocuparon a Yauco. Luego de sólo unas escaramuzas menores, las tropas estadounidenses, con el apoyo de tres navíos que arribaron a la bahía de Ponce, capturaron Ponce y las fuerzas militares españolas se replegaron hacia las montañas (Library of Congress 2011, Rivero 1973). No hubo luchas importantes en la isla y la guerra terminó luego de unas pocas semanas. En 1898, el Tratado de París dictó el cese

de las hostilidades. España cedió Puerto Rico a los Estados Unidos y se estableció un gobierno militar en la isla (Kinsbruner 2004).

La agricultura siguió siendo una fuerza dominante en la economía durante la primera mitad del siglo veinte, y el azúcar se convirtió en la principal exportación después de 1900. Sin embargo, con la transición al gobierno estadounidense, Puerto Rico se encontró aislado de sus tradicionales socios comerciales españoles y de otros países europeos. Los inversores estadounidenses aprovecharon este vacío y, atraídos por la condición libre de impuestos que gozaba el azúcar en la isla, la importaron a los Estados Unidos, donde se refinó y vendió. El típico agricultor puertorriqueño obtuvo pocos beneficios de este arreglo, ya que la mayoría de las ganancias fueron para las refinerías de azúcar de los Estados Unidos. Además, las prácticas agrícolas cambiaron de pequeñas granjas familiares a operaciones a gran escala a cargo de grandes compañías. Para 1930, grandes compañías, muchas de ellas con base en los Estados Unidos, controlaban 45% de la producción local de caña de azúcar (Kinsbruner 2004).

En la segunda mitad de la década de 1920 y durante la de 1930 la isla sufrió un estancamiento económico. En 1928 y 1932, dos huracanes causaron gran destrucción a las casas y los comercios de la isla, en tanto Puerto Rico se sumó en la misma depresión económica que se desató en los Estados Unidos y en gran parte del mundo. La depresión económica causó privaciones a gran parte de la población de la isla. Los programas de asistencia que fueron parte de la política económica que aplicó entre 1934 y 1940 la administración de Franklin D. Roosevelt mitigaron mínimamente la crisis (Kinsbruner 2004). El Movimiento Nacionalista comenzó durante este período, liderado por Pedro Albizu Campos y alimentado por el descontento local con la economía de Puerto Rico y su situación como territorio. Si bien este movimiento empezó como un partido político, algunos de sus miembros recurrieron, con el paso del tiempo, a la violencia. El episodio más violento ocurrió en Ponce en 1937, cuando la policía y miembros del partido Nacionalista chocaron durante un desfile: el resultado fue 20 muertos y 100 heridos (Kinsbruner 2004).

Aunque el estallido de la Segunda Guerra Mundial no impactó demasiado a Puerto Rico, el resurgimiento de la economía de posguerra en los Estados Unidos también estimuló la economía de la isla. En Arecibo, la producción de azúcar y café siguió siendo importante, pero se hicieron esfuerzos para expandir otras facetas económicas como el comercio y la destilería (Kinsbruner 2004). Hoy día, con una población de unas 100,000 personas, Arecibo tiene industrias textiles, de producción química y de equipos electrónicos. La industria de servicios, los negocios, la agricultura y la pesca también son importantes para la economía local (EPR 2015).

3.9.4 Recursos Arqueológicos

En un esfuerzo por identificar las propiedades históricas y otros recursos culturales que el Proyecto podría afectar, Eduardo Questell y Asociados (2010a, 2010b) realizaron una

investigación tanto de los archivos como de la superficie y la sub superficie. La investigación de los archivos incluyó información de las siguientes fuentes:

- Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico
- Oficina de Preservación Histórica del Estado de Puerto Rico
- La obra *Archaeological Sites in Puerto Rico*, escrita por S.K. Lothrop (Questell y Asociados poseen este manuscrito)
- Notas de campo de los sitios arqueológicos de Puerto Rico, realizadas por el Dr. Irving B. Rouse (archivos en la Oficina de Preservación Histórica del Estado de Puerto Rico)
- Inventario de la Ingeniería e Industria Históricas de Puerto Rico (archivos en la Oficina de Preservación Histórica del Estado de Puerto Rico)
- Inventario de la Ingeniería Estadounidense Histórica de Puerto Rico (archivos en la Oficina de Preservación Histórica del Estado de Puerto Rico)
- Literatura arqueológica, geográfica, geológica, etc., de la Sociedad Histórica de Puerto Rico
- Informantes locales
- Otros arqueólogos puertorriqueños

La investigación de archivos reveló que existen tres propiedades históricas conocidas previamente en la vecindad del APE del Proyecto. Como ya fuera explicado, APE se define como el área o las áreas geográficas dentro de las cuales las tareas pudieran, ya sea directa o indirectamente, provocar alteraciones en el carácter o el uso de las propiedades históricas, si acaso existieran. En este caso, APE puede dividirse en dos áreas: la planta de generación de energía renovable y de recuperación de recursos propuesta, y las rutas de conexión de una red de distribución de agua salobre y de una red de transmisión eléctrica.

La planta APE de generación de energía renovable y de recuperación de recursos propuesta está en una propiedad que abarca 19.72 km² (78.9 acres) y colinda al este con PR-2 (Carretera Estatal de Puerto Rico-2), al norte y al sur con lotes vacíos, y al oeste con el Río Grande de Arecibo.

La nueva conexión de una red de distribución de agua salobre seguiría unas 1.9 millas (3,100 metros) en los derechos de paso PR-2, PR-681 y PR-6681. Asimismo, una nueva red de transmisión eléctrica se extendería 0.53 millas (850 metros) al norte desde una subestación existente hasta la planta APE propuesta, atravesando terrenos no urbanizados (Eduardo Questell y Asociados 2010a).

La primera propiedad histórica conocida previamente es AR005 (“*El Caney*”), un sitio prehistórico ubicado a 4,921 pies (1,500 metros) al nornordeste de la planta de recuperación de

recursos propuesta y a 492 pies (150 metros) al oeste de la ruta de la red de distribución de agua salobre. La segunda propiedad es AR004 (“*Pozo del Obispo*”), un sitio prehistórico ubicado a 7,874 pies (2,400 metros) al nornordeste de la planta de recuperación de recursos y a 1,640 pies (500 metros) al norte de la ruta de la red de distribución de agua salobre. La tercera propiedad abarca las ruinas de la histórica *Hacienda Santa Bárbara*, ubicada a 2,297 pies (700 metros) al nornordeste de la planta de recuperación de recursos.

No se descubrieron sitios arqueológicos o hallazgos aislados durante las investigaciones de superficie y de subsuperficie que realizaron Eduardo Questell y Asociados (2010a, 2010b) para el Proyecto APE.

3.9.5 Estructuras Históricas

En la ubicación de la planta de recuperación propuesta se encuentra actualmente un molino de papel abandonado. El molino y los edificios relacionados se construyeron entre 1957 y 1959 y se cerraron antes de 1998. Eduardo Questell y Asociados observaron (2010b) que los edificios se deterioraban rápidamente y que allí había una gran cantidad de basura moderna que había sido depositada en la propiedad. Debido a esta falta de integridad, los restos del molino fueron clasificados como no elegibles para formar parte del Registro Nacional de Propiedades Históricas.

3.9.6 Análisis de Efectos

Dado que no hay propiedades históricas identificadas ni reconocidas dentro del área actual del Proyecto APE, éste no afectaría ningún edificio histórico.

Si se encontraran restos humanos, se detendrían los trabajos en la vecindad del hallazgo y se notificaría de inmediato al médico forense y a la Oficina de Preservación Histórica del Estado de Puerto Rico, de conformidad con la Ley Nacional de Preservación Histórica, 36 CFR §800.13: *Hallazgos Posteriores a la Revisión*.

3.10 SALUD PÚBLICA Y SEGURIDAD

3.10.1 El Medioambiente Afectado

Como se trató en la Sección 1.3, el propósito y la necesidad del Proyecto es tratar los desperdicios sólidos en el lado norte de la isla y generar energía renovable en el proceso. Existen impactos potenciales para la salud y la seguridad humana relacionados con la construcción y la operación del Proyecto. Los impactos de la construcción se circunscriben a la propiedad donde funcionará el Proyecto; los impactos operativos afectarían a la vecindad general que rodea el sitio del Proyecto en el Río Grande del Valle de Arecibo.

Como se describe en la Sección 1.2.5, *Panorama General de los Vertederos Operativos de Residuos Existentes*, Puerto Rico tendría unos 24 vertederos de residuos en operación para fines de 2010. Siete de estos vertederos cumplen con las normas de EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, por su sigla en inglés), en su Subtítulo D. Las Autoridades a cargo de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico son responsables del tratamiento de los desperdicios sólidos y peligrosos en la isla. La combustión propuesta de los desperdicios sólidos municipales (MSW, por su sigla en inglés) tiene el potencial de exponer al público a las emisiones de las unidades de combustión o las cenizas residuales de la combustión cuando se desechan. Tanto la exposición directa como la indirecta son causa de riesgos para la salud humana. EPA y JCA (Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico) regulan la cantidad permisible de emisiones. Energy Answers ha solicitado y obtenido el permiso PSD (Prevención de Deterioración Significativa, por su sigla en inglés) que se requiere previo a la construcción del Proyecto. El Proyecto está sujeto a los reglamentos de control de la calidad del aire del gobierno de los Estados Unidos de América y de Puerto Rico.

3.10.2 Análisis de Efectos

3.10.2.1 Construcción

Durante la fase de construcción, el contratista general implementaría las normas y programas de seguridad laboral aplicables a las obras, según se estipula en 29 CFR (Código de Reglamentos Federales) Parte 1926. Esto incluye la seguridad en los andamios, la prevención de caídas, el equipo de protección personal, la seguridad en las excavaciones, la seguridad en el uso de escaleras, la seguridad eléctrica, la seguridad en el uso de herramientas manuales, la seguridad en el uso de la grúa, las elevaciones críticas, el manejo del material, el orden y la limpieza, la seguridad con los vehículos y la seguridad del contratista. Se debe usar agua para controlar el polvo volátil que se genere, causado por las obras realizadas en el terreno y por los materiales utilizados en el trabajo de construcción y también debido al tránsito de maquinaria pesada. Estas medidas deben ser confirmadas al finalizar cada día de trabajo (para controlar el polvo) y al final de cada semana de trabajo (para los protocolos de seguridad). De este modo se aseguraría que los trabajadores tengan un entorno seguro de trabajo mientras se construya el Proyecto.

3.10.2.2 Las Operaciones

EPA administra el programa PSD en Puerto Rico. Por lo tanto, es responsable de emitir los permisos PSD para las nuevas fuentes significativas de maquinaria detenida o para las modificaciones importantes a las fuentes estacionarias existentes. Cuando se construye una nueva fuente estacionaria o se realiza una modificación importante, la fuente debe solicitar y obtener un permiso PSD que cumpla con los requisitos reglamentarios, incluidos:

- BACT (Mejor Tecnología Disponible de Control, por su sigla en inglés), que es una limitación de las emisiones que se basa en el grado máximo de reducción alcanzable para cada contaminante, según factores específicos.

- Un análisis de la calidad del aire ambiental que demuestre que todos los aumentos en las emisiones no causarían ni contribuirían a que se viole ningún aumento vigente que establezcan PSD o NAAQS (Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental, por su sigla en inglés).
- Un análisis de impacto adicional para determinar los efectos directos e indirectos de la fuente propuesta en el crecimiento industrial de la zona, el suelo, la vegetación y la visibilidad.
- Considerar los comentarios del público y brindar a los ciudadanos la oportunidad de solicitar una audiencia pública.

EPA emitió un permiso PSD para Energy Answers y autorizó el Proyecto el 11 de junio de 2013. En la Sección 3.3, *Calidad del Aire*, se brinda información sobre el permiso PSD y las emisiones estimadas.

Evaluaciones de Riesgos para la Salud Humana ante los Contaminantes Ambientales Peligrosos o No-Criterio

También se evaluaron los contaminantes no-criterio. No se han establecido normas NAAQS para éstos durante el proceso de emisión de permisos para el Proyecto. Se completó una HHRA (Evaluación de Riesgos para la Salud Humana, por su sigla en inglés) en 2010, que fue revisada en octubre de 2011 y analizada más adelante en la Evaluación Justicia para el Medioambiente 2011 de Energy Answers [Arcadis 2011, 2010b]). La evaluación HHRA concordó con la orientación EPA sobre el Protocolo de Evaluación de Riesgos para la Salud Humana en Instalaciones de Combustión de Residuos Peligrosos (EPA 2005). Se evaluaron las emisiones según el siguiente enfoque:

En la evaluación HHRA se analizaron las emisiones del Proyecto (p. ej., químicos o clases de químicos) incluidos los hidrocarburos aromáticos policíclicos, las dioxinas, los furanos y los metales (antimonio, arsénico, berilio, cadmio, cromo VI, cobalto, cobre, plomo, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, estaño, vanadio y zinc), bifenilos policlorados, ácido hidroclorhídrico y los gases de ácido hidrófluorhídrico. En el contexto de una evaluación HHRA, a estos químicos se los denomina COPC (Contaminantes de Potencial Preocupación, por su sigla en inglés).

El análisis HHRA incluye un cálculo de las concentraciones de COPC en el aire, los índices de sedimentación de los COPC en la superficie terrestre, y las concentraciones de COPC en una variedad de medios ambientales (p. ej.,: el suelo, la superficie del agua, los sedimentos) y ciertas comidas (p. ej., la leche, la carne de vaca, de cerdo, de ave; la producción hogareña, huevos y pescado) a través de los cuales los humanos pudieran verse expuestos (p. ej., por ingestión) indirectamente.

El análisis HHRA también abarca cálculos relativos a las exposiciones potenciales a los COPC para varios tipos diferentes de individuos o "receptores" que viven dentro de un radio de 6.2-millas (10 kilómetros) del Proyecto y que podrían verse expuestos a los COPC que emita el Proyecto. Los receptores probados en este análisis HHRA abarcaron residentes suburbanos (niños y adultos), residentes urbanos (niños y adultos), granjeros (niños y adultos), pescadores (niños y adultos) y lactantes. Se supuso que niños y adultos estuvieron expuestos en forma simultánea a los COPC a través de una o más de las siguientes vías de exposición: vía inhalación (los COPC en el aire); ingestión por tierra; agua potable desde fuentes de agua superficiales, e ingestión de alimentos (producción local, p. ej.,: lechuga, otras verduras de hoja, granos, arvejas, frutas); leche de granjas locales; carne de vaca y de ave criados en la zona; pescado proveniente de cuerpos de agua superficiales de la localidad y huevos. Se asumió que cada receptor adulto era la madre de un lactante y, por lo tanto, el lactante estaba también expuesto a las dioxinas y los furanos a través de la leche materna.

Específicamente, se calculó la exposición a los COPC utilizando un escenario de "máxima exposición razonable", para sobreestimar el potencial de exposición y de los peligros para la salud asociados a fin de realizar una evaluación conservadora (que protegiera la salud).

En la HHRA se utiliza un parámetro de duración de exposición de 70 años para evaluar los riesgos de cáncer. Para evaluar los efectos en la salud que no incluyen el cáncer, la duración de la exposición es de 40 años para los receptores en las granjas; de 30 años para otros receptores adultos y de 6 años para los receptores niños.

Para evaluar la exposición humana a través de la ingestión de alimentos, se asumió que 100% de cierto tipo particular de alimento consumido se cultivó o se desarrolló dentro de un radio de 6.2 millas (10 kilómetros) del Proyecto propuesto.

La evaluación HHRA también abarcó otros ejemplos de exposición máxima razonable y asumió que un granjero bebe 6 vasos (1.4 litros) de agua no procesada de una fuente de agua superficial local (el Sistema de Acueductos de la Costa Norte, conocido como el Súperacueducto o reserva), come carne de vaca, de ave, de cerdo, vegetales, huevos, y leche producidos y criados en la zona, y que los COPC emitidos por el Proyecto propuesto afectaron 100% del alimento por 350 días al año, durante cuarenta años de vida.

Por vía de ingestión a través del agua potable se consideró que la exposición a los COPC está asociada de modo potencial con las emisiones de combustión del Proyecto que se depositan en la superficie de un cuerpo de agua utilizado como fuente de agua potable (p. ej., una reserva). El sistema principal de agua en la región es el Súperacueducto y se tomó como modelo de receptor de un cuerpo de agua. Se asumió conservativamente que el agua potable proveniente de allí no estaba procesada.

Se evaluó la exposición a través de la leche de vaca de las granjas, estimando las concentraciones de COPC en la dieta de la vaca y mediante la ingestión accidental de tierra. Se asumió que la dieta de la vaca consistía en forraje (pasto y heno), granos y ensilaje (grano almacenado y fermentado). De modo conservativo se asumió que 100% de la dieta del animal se produce a nivel local en un suelo que recibe los sedimentos de COPC y que los COPC en el suelo son 100% biodisponibles, así como que el metabolismo no disminuye la concentración de COPC en la grasa y el tejido muscular. Para la vía de ingestión por leche de vaca se usó una granja receptora de la zona, y a cada receptor evaluado se le añadieron los riesgos de cáncer y de peligros de enfermedades no cancerosas.

Para la vía de ingestión a través de pescado se consideró la exposición a los COPC que se depositan en cuerpos de agua donde se practica la pesca. Se seleccionaron tres cuerpos de agua para evaluar la vía de ingestión por pescado: el estuario donde el Río Grande de Arecibo se encuentra con Puerto Arecibo, la Ciénaga Tiburones y Puerto Arecibo.

La evaluación HHRA incluye un cálculo de los riesgos crónicos (a largo plazo) del cáncer y de enfermedades no cancerosas para cada receptor. Se combinaron todos los estimados de exposición para todos los COPC y todas las vías de exposición (incluida el agua potable no procesada, la leche, la carne de vaca y otros derivados de animales que se producen en la zona).

Por ejemplo, para calcular los índices de riesgo de cáncer y los peligros de enfermedades no cancerosas para una granja receptora, se sumaron todas las siguientes vías de exposición para el granjero, incluidas la inhalación de aire, la ingestión de tierra, la ingestión de productos locales, la ingestión de agua potable de fuentes superficiales (reservas), la ingestión de carne y de leche de vacas de la zona y la ingestión de huevos, de carne de ave y cerdo.

La evaluación HHRA también incluyó un cálculo de los riesgos agudos (a corto plazo) de enfermedades no cancerosas causadas por exposición a los COPC vía inhalación. En forma adicional, se calculó el potencial de efectos para la salud de enfermedades no cancerosas vía ingestión (oral) por exposición a la dioxina y al furano expresados como equivalentes tóxicos 2, 3, 7, 8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (abreviada TCDD) para lactantes y adultos.

Según los resultados de la evaluación HHRA, los Riesgos Excesivos de Cáncer de por Vida, y los Índices de Riesgos de Enfermedades No Cancerosas para todos los COPC combinados y cruzando todas las vías de exposición, caen dentro de o son inferiores a los rangos y parámetros aceptables de EPA. Por lo general, EPA considera que los riesgos excesivos de cáncer de por vida están entre uno en diez mil (1E-04) y uno en un millón (1E-06) (o menos), y los índices para enfermedades no cancerosas inferiores a 1 se consideran niveles de riesgo aceptable. Además, la HHRA indicó que el potencial para la exposición aguda (p. ej., a corto plazo) es inferior a los parámetros de la EPA; y que las ingestas estimadas de dioxinas y de furanos, expresados como el

equivalente tóxico 2, 3, 7, 8-TCDD, son inferiores al nivel de exposición nacional de antecedentes promedio para lactantes y adultos.

En conclusión, el análisis que se completó en la HHRA mostró que los riesgos potenciales asociados con las emisiones combinadas que se estimaron que podrían causar las dos cámaras de combustión propuestas están por debajo del rango y de los parámetros de riesgos de cáncer de EPA para la salud humana. Como consecuencia, no se prevé que el Proyecto tenga un impacto adverso en la salud humana.

Manejo de las Cenizas

Las cenizas generadas por la combustión de MSW en la planta se almacenarían en el sitio por un corto período hasta que finalmente se depositen en un vertedero. Se deben mezclar agua y un agente acondicionador junto con las cenizas volátiles. Así se bloquearían los componentes esenciales de los metales pesados y otros elementos dañinos, formando un compuesto tipo argamasa que podría transportarse a un vertedero, donde se podrá usar como tapa. Energy Answers acondicionaría las cenizas que queden en el fondo de las cámaras, y el producto Boiler Aggregate™ se podría comercializar como material de construcción (p. ej., como base para las carreteras o caminos). Si bien ninguna reglamentación gubernamental ni estatal restringe de manera categórica el uso de las cenizas de las cámaras de combustión de MSW (siempre que se determine que las cenizas no son peligrosas, según los criterios de prueba reglamentarios) la presencia de rastros de metales como el plomo y el cadmio en las cenizas de las cámaras de combustión de MSW y la preocupación de que se puedan filtrar, así como la presencia de dioxinas y furanos en fracciones de cenizas seleccionadas (cenizas volátiles), ha llevado a muchas agencias reguladoras a adoptar un enfoque cauteloso al aprobar el uso de las cenizas de las cámaras de combustión de MSW como material de conglomerado sustituto (Administración Federal de Autopistas, 2012).

El uso de componentes de las cenizas de caldera sería considerado materia prima secundaria y podría desplazar a los materiales primarios como arena y grava. En Europa, las cenizas que quedan en el fondo de las cámaras se usan en la construcción de caminos como material de base, en barreras contra ruidos, como capa de cierre en los vertederos y, en algunos países, como agregado para el asfalto y el concreto (Confederación de Plantas Europeas de Energía a partir de desperdicios [WTE], sin fecha). El uso de cenizas en la base granular y aplicaciones de relleno en los Estados Unidos ha sido limitado principalmente a demostraciones (Administración Federal de Autopistas 2012). Hasta que se haya probado el producto Boiler Aggregate™ producido en el Proyecto para demostrar su conformidad con las normas ambientales y comerciales, y hasta que se haya recibido la aprobación regulatoria para que se reutilice, los productos derivados de las operaciones de planta se transportarían a un vertedero que cumpla con los requisitos EPA, Subtítulo D.

Controles de Seguridad

La planta debe mantener un programa de seguridad destinado a prevenir accidentes laborales en todos sus procesos. El programa incluiría capacitación en seguridad laboral, prevención e investigación de accidentes, cursos de primeros auxilios, prevención y protección contra incendios, desastres naturales, peligros de la comunicación, equipo de protección personal, espacios limitados que requieren permisos, control de la energía peligrosa, recursos humanos, corte y soldadura, seguridad de laboratorio, manejo de materiales, seguridad eléctrica, grupos de respuesta a las emergencias, protección respiratoria y auditiva e higiene industrial.

Como se describe en la Sección 2.2, *Selección de Alternativas Propuestas*, el Proyecto incorporaría aparatos para protección contra incendios, tales como tuberías principales de distribución de agua especialmente preparadas para conectar los hidrantes y también sistemas de alarma. El sistema de protección contra incendios debería desarrollarse de conformidad con los requisitos del Departamento de Incendios de Puerto Rico y del Código de Protección contra Incendios y de Seguridad Humana. El sistema debe seguir las directrices de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, que desarrolla, publica y divulga más de 300 códigos y estándares de consenso para minimizar la posibilidad de incendios, sus efectos y otros riesgos (Asociación Nacional de Protección contra Incendios 2014). Los 300,000 galones de agua almacenados en el sitio del Proyecto en forma permanente, reservados para el sistema de protección contra incendios, superan los estándares de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios.

Se instalarían sistemas de vigilancia por video integrados que ayudarían a monitorear las operaciones de los equipos y la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de advertencia sonoros notificarían a los empleados y a los ciudadanos de los alrededores que hay una emergencia en la planta. La estación de bomberos más cercana está a 1.4 millas (2,290 metros) al noroeste del sitio de la planta. Los MSW, el combustible procesado a partir de los desperdicios, el procesamiento y almacenaje de las cenizas y las áreas donde funcionan los equipos deben tener sistemas de ventilación diseñados para controlar el polvo y el olor.

3.11 FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y JUSTICIA AMBIENTAL

3.11.1 Ambiente Afectado

3.11.1.1 Región de Influencia

La región de influencia (ROI, por su sigla en inglés) para los factores socioeconómicos se define como el área geográfica dentro de la que probablemente pudieran ocurrir los principales efectos socioeconómicos, directos y secundarios, causados por las acciones relacionadas con el Proyecto, y donde se esperarían la mayoría de las consecuencias para las jurisdicciones locales. El proyecto propuesto se ubicaría dentro del Barrio Cambalache, localizado en el municipio de Arecibo, Puerto Rico. Situado en la costa norte de la isla principal de Puerto Rico, el municipio de

Arecibo se extiende por 126 millas cuadradas, por lo que es uno de los municipios más grandes de la isla (Gobierno de Puerto Rico 2015a). La región de influencia está definida por Arecibo, así como también por los municipios contiguos, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida y Barceloneta. Asimismo, se incluyen en la ROI las áreas metropolitanas de San Juan y Ponce, debido a que estas ciudades están lo suficientemente cerca de Arecibo como para que probablemente los trabajadores de la construcción y el personal se desplacen desde estas ciudades.

Se prevé que estos municipios y áreas metropolitanas albergarían a la mayor parte de la población que proveería de mano de obra para la construcción y operatividad del Proyecto. Todos los valores en dólares de esta sección se presentan considerando el valor de la moneda en el 2013, excepto donde se indique otra cosa.

3.11.1.2 Población y Demografía

De los seis municipios que conforman la ROI, Arecibo (el sitio del proyecto) es el más grande en términos de población, mientras que el área metropolitana de San Juan posee la mayor población total. Al igual que la tendencia general de Puerto Rico, la población disminuyó en Arecibo durante el período de 2000 a 2013. Las proyecciones sobre la población de Puerto Rico mantienen el decrecimiento hasta el año 2030. Los seis municipios que se presentan en la **Tabla 3-40** registraron aumentos de población entre 1990 y el 2000, aunque San Juan y Ponce experimentaron bajas en su población para el mismo período de tiempo (Departamento de Comercio de los Estados Unidos, 1990, 2013a, Pew Research Center 2015).

Tabla 3-40. Población Estimada por Municipio y Proyecciones Poblacionales de Puerto Rico

Zona Geográfica	1990	2000	2009-2013	2020	2030
Puerto Rico	3,522,037	3,808,610	3,682,966	3,500,000	3,400,000
Arecibo	93,985	100,131	95,185		
Hatillo	32,703	38,925	41,932		
Utuado	34,980	35,336	32,593		
Ciales	18,084	19,811	18,509		
Florida	8,689	12,367	12,645		
Barceloneta	20,947	22,322	24,884		
San Juan	437,745	421,958	374,129		
Ponce	187,749	155,038	132,106		

Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos (2013a), Pew Research Center (2015)

Nota: Datos de proyección poblacional no disponibles a nivel municipal.

3.11.1.3 Ingresos

Los ingresos promedio por hogar de los seis municipios que conforman la ROI se examinan en la **Tabla 3-41**. Los seis tenían ingresos promedio inferiores a la media general de Puerto Rico para el período de 2009 a 2013. De los seis, Hatillo gozaba del ingreso promedio por hogar más alto con \$19,199, mientras que Ciales tenía el más bajo con \$13,802, o un 70 por ciento del ingreso promedio por hogar de Puerto Rico. De todos, la zona urbana San Juan mostró el ingreso promedio por hogar más alto con \$22,687 (Departamento de Comercio de los Estados Unidos 2013b).

Tabla 3-41. Ingreso Promedio por Hogar Estimado, 2009–2013

Zona Geográfica	Ingreso Promedio por Hogar	Porcentaje en el Ingreso Promedio por Hogar de Puerto Rico
Puerto Rico	\$19,624	100%
Arecibo	\$16,977	87%
Hatillo	\$19,199	98%
Utuaado	\$14,852	76%
Ciales	\$13,802	70%
Florida	\$16,750	85%
Barceloneta	\$14,848	76%
San Juan	\$22,687	116%
Ponce	\$17,545	89%

Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos (2013b)

3.11.1.4 Fuerza Laboral y Desempleo

De los seis municipios de la ROI, Arecibo, Hatillo y Utuaado experimentaron descensos en el desempleo de 2011 a 2013. Arecibo tuvo el mayor incremento en la participación de su fuerza laboral en el mismo período de tiempo. Puerto Rico experimentó un descenso del desempleo de 2011 a 2013, aunque incrementó la participación de su fuerza laboral (Departamento de Trabajo de los Estados Unidos 2013). Tanto San Juan como Ponce notaron descensos en el desempleo así como en la participación de su fuerza laboral para el período de tiempo que se muestra. Las tendencias en la fuerza laboral y en el desempleo se presentan en la **Tabla 3-42**.

Tabla 3-42. Tendencias en la Fuerza Laboral y el Desempleo, 2011–2013

Zona Geográfica	2011		2013		Cambio Porcentual en la Fuerza Laboral 2011–2013
	Fuerza laboral	Desempleo	Fuerza laboral	Desempleo	
Puerto Rico	1,222,543	16.0%	1,170,784	14.3%	-4.4%
Arecibo	26,226	16.3%	28,177	14.6%	6.9%

Zona Geográfica	2011		2013		Cambio Porcentual en la Fuerza Laboral 2011-2013
	Fuerza laboral	Desempleo	Fuerza laboral	Desempleo	
Hatillo	12,168	18.3%	11,822	16.3%	-2.9%
Utua	8,059	20.0%	7,768	18.6%	-3.7%
Ciales	4,556	22.7%	4,619	25.2%	1.4%
Florida	3,335	20.6%	3,352	21.4%	0.5%
Barceloneta	7,386	18.2%	7,454	19.0%	0.9%
San Juan	782,812	15.0%	752,335	12.8%	-4.1%
Ponce	117,786	16.8%	113,778	15.5%	-3.5%

Fuente: Departamento de Trabajo de los Estados Unidos (2013)

3.11.1.5 Empleos por Sector Industrial

La **Tabla 3-43** presenta el empleo por sector industrial de 2009 a 2013 para Puerto Rico y los seis municipios dentro de la ROI, así como San Juan y Ponce. Dentro de Arecibo, el sector más importante de la industria en términos de empleo es el de los servicios educativos, la salud y la asistencia social, con un 26 por ciento del empleo total, seguido del sector manufacturero con el 13.9 por ciento. La distribución del empleo entre los sectores de la industria que se presentan en la ROI es similar a la de todo Puerto Rico, donde los sectores más importantes representados son los de los servicios educativos, salud y asistencia social, del comercio minorista, de la manufactura y de la administración pública.

En Puerto Rico la construcción acumula el 6 por ciento del empleo total, unas 65,828 personas empleadas. Dentro de la ROI, Ciales y Florida tienen los porcentajes más altos de empleo en la construcción, con el 7.8 por ciento para ambos municipios (Departamento de Comercio de los Estados Unidos 2013c). No existen proyecciones de empleo disponibles a nivel municipal; sin embargo, las proyecciones de empleo del gobierno de Puerto Rico para toda la isla en el sector de la construcción disminuirán de 2012 a 2022 de forma general, aproximadamente en un 9.8 por ciento (Gobierno de Puerto Rico, Departamento del Trabajo y Recursos Humanos 2015).

Tabla 3-43. Empleo Promedio por Sector Industrial, 2009–2013

Tipo de Empleo	Puerto Rico		Arecibo		Hatillo		Utuaado		Ciales		Florida	Barceloneta		San Juan	Ponce			
	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total	Total de la Industria	Porcentaje del Total
Empleo Total	1,099,138	100%	24,526	100%	12,412	100%	6,604	100%	3,659	100%	3,286	100%	5,474	100%	136,017	100%	37,211	100%
Agricultura, explotación forestal, caza y pesca, y minería	14,535	1.3%	359	1.5%	313	2.5%	346	5.2%	74	2.0%	61	1.9%	37	0.7%	286	0.2%	281	0.8%
Construcción	65,828	6.0%	1,085	4.4%	804	6.5%	428	6.5%	286	7.8%	256	7.8%	237	4.3%	7,945	5.8%	1,774	4.8%
Manufactura	102,420	9.3%	3,401	13.9%	1,259	10.1%	280	4.2%	583	15.9%	403	12.3%	817	14.9%	5,416	4.0%	3,853	10.4%
Comercio mayorista	32,146	2.9%	439	1.8%	222	1.8%	65	1.0%	38	1.0%	12	0.4%	261	4.8%	4,687	3.4%	759	2.0%
Comercio Minorista	146,147	13.3%	3,289	13.4%	1,753	14.1%	858	13.0%	507	13.9%	281	8.6%	920	16.8%	14,593	10.7%	5,675	15.3%
Transporte y almacenamiento, y servicios	40,822	3.7%	755	3.1%	320	2.6%	403	6.1%	73	2.0%	115	3.5%	81	1.5%	4,867	3.6%	1,183	3.2%
Información	19,222	1.7%	466	1.9%	151	1.2%	16	0.2%	15	0.4%	71	2.2%	109	2.0%	3,617	2.7%	562	1.5%
Finanzas y seguros, alquiler y arrendamiento financiero de bienes raíces	58,834	5.4%	787	3.2%	440	3.5%	189	2.9%	72	2.0%	54	1.6%	202	3.7%	10,591	7.8%	1,377	3.7%
Servicios profesionales, científicos, de gestión administrativa y gestión de residuos	102,274	9.3%	1,798	7.3%	923	7.4%	460	7.0%	198	5.4%	234	7.1%	539	9.8%	18,648	13.7%	3,055	8.2%
Servicios educativos, salud y asistencia social	256,271	23.3%	6,387	26.0%	3,431	27.6%	1,919	29.1%	1,058	28.9%	946	28.8%	1,258	23.0%	30,196	22.2%	9,823	26.4%
Servicios de arte, entretenimiento, recreación, alojamiento y alimentación	94,481	8.6%	1,469	6.0%	966	7.8%	516	7.8%	220	6.0%	229	7.0%	324	5.9%	14,217	10.5%	3,864	10.4%
Otros servicios excepto administración pública	60,421	5.5%	1,235	5.0%	817	6.6%	264	4.0%	82	2.2%	167	5.1%	171	3.1%	9,910	7.3%	1,913	5.1%
Administración pública	105,737	9.6%	3,056	12.5%	1,013	8.2%	860	13.0%	453	12.4%	3,286	100%	518	9.5%	11,044	8.1%	3,092	8.3%

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

3.11.1.6 Vivienda

La **Tabla 3-44** provee información sobre las características de la vivienda en Puerto Rico y los seis municipios de la ROI. De los municipios en la ROI, Utuado mostró la tasa de alquileres vacantes más baja para el período de tiempo (3 por ciento). San Juan tuvo la tasa más alta con el 9.5 por ciento. Los valores promedios de las viviendas fueron más bajos en cada uno de los seis municipios en comparación con los de Puerto Rico, a excepción de Hatillo, que presentó un valor promedio de la vivienda de \$134,500. Entre las zonas geográficas mostradas, los más altos valores de las viviendas se dieron en San Juan (\$ 166,400) y los más bajos en Utuado (\$ 99,900). La ocupación por el propietario superó el 70 por ciento en todos los municipios de la ROI, excepto en Utuado, mientras que San Juan y Ponce exhibieron porcentajes de ocupación por el propietario de 54.1 y 65.1 por ciento, respectivamente (Departamento de Comercio de los Estados Unidos 2013d).

Tabla 3-44. Evaluación de las Características de la Vivienda y los Hogares en el Área, 2009–2013

Zona Geográfica	Total de Unidades de Vivienda	Porcentaje Ocupado	Porcentaje Vacante	Total Ocupado	Porcentaje Ocupado por Propietario	Porcentaje Ocupado por Inquilino	Tasa de Alquileres Vacantes	Valor Promedio de la Vivienda
Puerto Rico	1,524,877	80.7%	19.3%	1,230,868	70.1%	29.9%	7.6%	\$121,200
Arecibo	40,692	80.1%	19.9%	32,590	72.4%	27.6%	7.1%	\$101,700
Hatillo	16,156	84.8%	15.2%	13,708	71.5%	28.5%	3.2%	\$134,500
Utuado	12,977	79.0%	21.0%	10,247	65.5%	34.5%	3.0%	\$99,900
Ciales	7,143	78.7%	21.3%	5,624	70.6%	29.4%	3.2%	\$104,300
Florida	4,810	85.2%	14.8%	4,099	74.6%	25.4%	3.8%	\$108,700
Barceloneta	9,588	85.4%	14.6%	8,184	78.6%	21.4%	4.6%	\$104,500
San Juan	182,203	79.2%	20.8%	144,380	54.1%	45.9%	9.5%	\$166,400
Ponce	55,549	83.9%	16.1%	46,626	65.1%	34.9%	7.0%	\$108,000

Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos (2013d)

3.11.1.7 Gobierno y Servicios de Emergencia

El Cuartel General de la Policía de Puerto Rico, una agencia del gobierno con jurisdicción en toda la isla, se encarga del orden público civil en Puerto Rico. La isla está dividida en 14 regiones policiales, cada una dirigida por una "comandancia" que a su vez se subdivide en distritos. El Proyecto está localizado en la región policial de Arecibo (Gobierno de Puerto Rico 2015b). El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, una agencia del gobierno con jurisdicción en toda la isla, se encarga de la protección contra incendios. La agencia dirige seis distritos a lo largo de la isla; el Proyecto se encuentra en el distrito de Arecibo; la estación principal del distrito se encuentra en Arecibo (Gobierno de Puerto Rico 2015c).

Metro Pavia Health System opera los dos hospitales de Arecibo, el Hospital Metropolitano Dr. Susoni y el Hospital Metropolitano Cayetano Coll Y Toste. El Hospital Metropolitano Dr. Susoni cuenta con 134 camas e incluye una sala de emergencia, servicios de pediatría, un laboratorio vascular y resonancia magnética (Metro Pavia Health System, 2015). El Hospital Metropolitano Cayetano Coll Y Toste posee 198 camas. Además, tanto San Juan como Ponce tienen varios hospitales y centros médicos (American Hospital Directorio 2015).

3.11.1.8 Servicios

La AEE gestiona y genera la energía eléctrica en Puerto Rico, que opera cinco plantas de energía principales. De acuerdo con la AEE, el 55 por ciento de la energía se genera a partir de combustible-petróleo, un 27.6 por ciento de gas natural, un 16 por ciento de carbón y el 1.1 por ciento es hidroeléctrica (AEE 2015). La capacidad de generación del sistema eléctrico de Puerto Rico es de 6,023 MW, con una demanda pico, ocurrida en septiembre del 2005, de 3,685 MW.

La AAA suministra el servicio de agua y alcantarillado en la isla. La agencia se divide en cinco regiones operativas. El Proyecto se ubicaría dentro de la región Norte, que comprende a Arecibo (Autoridad de Acueductos y Alcantarillados 2015).

3.11.1.9 Justicia Ambiental y Protección a la Infancia

El 11 de febrero de 1994 el Presidente Clinton emitió el Decreto Ejecutivo 12898, *Acciones Federales para Abordar la Justicia Ambiental en Poblaciones de Minorías y Poblaciones de Bajos Ingresos*. El Decreto Ejecutivo 12898 le indica a las agencias hacer frente a las condiciones ambientales y de salud humana en las comunidades minoritarias y de bajos ingresos, con la finalidad de evitar una asignación desproporcionada de cualquier efecto adverso de las políticas y acciones federales sobre estas poblaciones. Los objetivos generales de este decreto ejecutivo son los siguientes:

- Enfocar la atención de las agencias federales en la salud humana y las condiciones ambientales de las comunidades minoritarias y las comunidades de bajos ingresos con el objetivo de lograr la justicia ambiental.
- Fomentar la no discriminación en los programas federales que afecten sustancialmente a la salud humana o el ambiente.
- Mejorar los esfuerzos de recopilación de datos sobre los impactos de las decisiones que afectan a las comunidades minoritarias y las comunidades de bajos ingresos, y fomentar una mayor participación pública en la toma de decisiones federales, asegurando la facilidad de acceso a los documentos (p. ej., que estén disponibles con rapidez y en varios idiomas).

Según la definición de la Guía para la Justicia Ambiental de la Ley de Política Nacional del Medioambiente (NEPA, por su sigla en inglés; CEQ 1997), "las poblaciones minoritarias"

incluyen a las personas que se identifican como asiáticas o de las Islas del Pacífico, nativas americanas o nativas de Alaska, negras (de origen no hispano), o hispanas. La raza se refiere a aquella con la que identifican su origen racial los encuestados en los censos. El origen hispano se refiere a la etnia y la lengua, no la raza, y puede incluir a las personas cuyo herencia sea puertorriqueña, cubana, mexicana o centro o sudamericana.

Una población minoritaria existe donde el porcentaje de las minorías en un área afectada supera el 50 por ciento o también si es significativamente mayor al que tiene en la población general. Las poblaciones de bajos ingresos se identifican utilizando el umbral estadístico de pobreza de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, basado en los ingresos y el tamaño de la familia. La Oficina del Censo de los Estados Unidos define "área de la pobreza" como un sector censal donde el 20 por ciento o más de sus habitantes se encuentran por debajo del umbral de pobreza y un "área de extrema pobreza" como aquel sector donde el 40 por ciento o más están por debajo del nivel de pobreza. Un sector censal es una pequeña subdivisión geográfica de un condado y contiene de manera típica entre 2,500 y 8,000 personas (Departamento de Comercio de los Estados Unidos, 2013e).

Como se ilustra en la **Tabla 3-45**, la mayoría de la población de Puerto Rico, la ROI y los sectores censales seleccionados son minorías. Dentro de cada una de estas zonas geográficas, el 98 por ciento o más de la población se identificó a sí misma como hispana o latina (Departamento de Comercio de los Estados Unidos 2013f). Según la definición del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, toda la isla de Puerto Rico es considerada un "área de extrema pobreza", como lo es la ROI y los sectores censales seleccionados.

Tabla 3-45. Condición de las Minorías, Ingresos y Datos de Pobreza de las Minorías para las Áreas Seleccionadas, 2009–2013

Zona Geográfica	Población Total	Porcentaje de las Minorías	Porcentaje de la Población por Debajo del Nivel de Pobreza
Puerto Rico	3,682,966	99.2%	45.1%
Arecibo	95,185	99.5%	47.4%
Hatillo	41,932	99.5%	46.1%
Utua	32,593	99.6%	55.8%
Ciales	18,509	99.8%	60.6%
Florida	12,645	99.8%	54.8%
Barceloneta	24,884	99.6%	54.2%
San Juan	374,129	99.5%	40.4%
Ponce	132,106	98.7%	50.2%

Zona Geográfica	Población Total	Porcentaje de las Minorías	Porcentaje de la Población por Debajo del Nivel de Pobreza
Sector censal 3003.01	3,259	100%	47.8%
Sector censal 3003.02^a	5,720	100%	31.8%
Sector censal 3016	4,112	98.4%	43.4%

Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos (2013f)

^a Incluye el Proyecto propuesto

3.11.2 Análisis de los Efectos

3.11.2.1 Construcción

El Proyecto incluye la construcción y operación de una planta de conversión de desperdicios a energía alterna (WTE, por su sigla en inglés) en Arecibo, y las líneas asociadas de agua, energía y alcantarillado para dar servicio a la planta. Los impactos socioeconómicos en la ROI incluirían un aumento del empleo en la construcción durante la edificación de la planta. Debido a la proximidad de San Juan y Ponce (49 millas [79 kilómetros] y 44.7 millas [72 kilómetros], respectivamente) y a la existencia de una infraestructura adecuada, se anticipa que la fuerza de trabajo para la construcción podría trasladarse desde estas ciudades, así también como de los municipios cercanos y de Arecibo. Algunos de los trabajadores de la construcción podrían asimismo alojarse temporalmente en el sitio.

Se prevé que la mayor parte de esta demanda de mano de obra se cubriría con trabajadores que ya viven en Puerto Rico, puesto que la isla ya cuenta con una adecuada fuerza laboral de construcción (con un promedio total aproximado de 66,000 activos entre 2009 y 2013) que vive cerca del Proyecto.

También se anticipa que algunos trabajadores de la construcción, particularmente aquellos con habilidades específicas, vendrían de afuera de Puerto Rico. Los empleos adicionales para la construcción tendrían un impacto en la economía local, en términos de volumen de ventas e impuestos, así como en los servicios de emergencia dentro de la ROI.

Se emplearían dos contratistas de construcción principales para completar la fase de obra del Proyecto, con un tiempo de construcción previsto de 3 años. Además, se prevé que el Proyecto crearía 4,286 puestos de trabajo de construcción equivalentes a tiempo completo, basado en \$32,680 por puesto como se demuestra en un análisis por Estudios Técnicos, Inc.

Aunque algunos miembros del personal de construcción podrían venir de fuera de Puerto Rico, no se prevé un impacto significativo en los servicios de alojamiento o gubernamentales. Debido a que algunos trabajadores de la construcción asociados con el Proyecto podrían trasladarse desde toda la ROI (así como desde Ponce y San Juan) y de otras áreas en Puerto Rico, los

impactos en la economía y en los servicios de emergencia se distribuirían más allá del área inmediata del Proyecto.

3.11.2.2 Operación

Empleo

Los impactos socioeconómicos en la ROI incluirían un aumento del empleo como resultado de las operaciones de la planta. Al igual que el empleo para la construcción, las áreas metropolitanas de San Juan y Ponce y el pequeño centro urbano de Arecibo podrían suministrar la mano de obra necesaria para las operaciones gracias a su proximidad a la zona del Proyecto. Los empleos adicionales, producto de la operación de la planta, tendrían un impacto en la economía local, en términos de volumen de ventas e impuestos, así como en los servicios de emergencia dentro de la ROI. El Proyecto proporcionaría aproximadamente 150 puestos de trabajo a tiempo completo en personal de servicio durante los 30 años de su funcionamiento. La nómina total anual en dólares según el valor de 2015 se proyecta que sea de alrededor de \$ 8.5 millones. Aunque cualquier impacto sobre el volumen de ventas o los impuestos sería posiblemente positivo, no se prevé que los impactos socioeconómicos asociados con el funcionamiento a largo plazo sean significativos. Mientras que algunos miembros del personal de servicio podrían venir de afuera de Puerto Rico, no se anticipa un impacto significativo en los servicios de alojamiento o gubernamentales.

Producción de Cenizas

Un subproducto asociado con las plantas WTE es la producción de ceniza de desperdicios, que se dispersa normalmente en vertederos. El peso seco de este subproducto se prevé que sea aproximadamente del 20 por ciento del peso del deshecho del combustible procesado o unas 420 toneladas por día. Energy Answers propone mezclar la ceniza volante producida por la planta con un agente acondicionador y agua y remitirla a un vertedero que cumpla con el Subtítulo D de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por su sigla en inglés). Energy Answers propone disponer de las cenizas de fondo en un vertedero hasta que se desarrolle un mercado para su uso como material de construcción (p. ej., para base de carreteras). La ceniza volante acondicionada puede ser usada como revestimiento interior de los vertederos, mientras que la ceniza de fondo, más gruesa, en lugar de ser considerada un componente adicional de los desperdicios, se puede emplear como material de base de carreteras una vez depositada dentro de un vertedero totalmente revestido, que esté provisto de un equipo de control de lixiviado diseñado para recoger el lixiviado y las aguas de escorrentía. Así pues, no se prevé que llegue a ser necesario ningún personal adicional en el vertedero, y no se esperan impactos socioeconómicos significativos.

Justicia Ambiental y Protección a la Infancia

El análisis no ha identificado impactos significativos ambientales o sobre la salud humana que pudieran afectar directa o indirectamente a las personas o a sus actividades como resultado del Proyecto. Con base en los criterios definidos por la Oficina del Censo de los Estados Unidos, la

ROI y los sectores censales que incluyen y rodearían al Proyecto contienen todos ellos poblaciones empobrecidas, así como poblaciones minoritarias proporcionalmente altas. Ciertamente, Puerto Rico como nación está compuesto demográficamente por minorías en un 99.2 por ciento de acuerdo a estos criterios para el período de tiempo analizado. Es así que los impactos no significativos identificados y descritos previamente no tendrían ningún impacto *desproporcionado* sobre las minorías o las poblaciones empobrecidas. Esta evaluación se ve reforzada por la Política Interina de Justicia Ambiental de la Región 2 de la EPA que dice: “En ciertas circunstancias, una comunidad destinataria puede ser prácticamente imposible de distinguir de sus vecinas con respecto a un factor dado de Justicia Ambiental. Los ejemplos de la Región 2 se dan en Puerto Rico y las Islas Vírgenes, donde todas las comunidades se clasifican en hispanas y de color, respectivamente, aun cuando existan diferencias raciales adicionales. Cuando la población en la zona general que incorpora a la comunidad destinataria es relativamente homogénea con respecto a un factor demográfico dado de Justicia Ambiental, por lo general, no es útil calcular una diferencia en ese factor entre la comunidad destinataria y la zona de referencia” (EPA 2000).

No se prevé que el Proyecto afecte de forma desproporcionada la salud de los niños en la ROI como consecuencia de la construcción y el funcionamiento de la planta WTE. Podría haber niños que vivan cerca de la planta; sin embargo, no se han identificado efectos ambientales significativos o sobre la salud humana como resultado del Proyecto. No se espera que exista ningún efecto negativo sobre los niños que vivan en las proximidades del Proyecto o dentro de la ROI.

Del mismo modo, no se anticipa que el Proyecto afecte de manera desproporcionada la salud de los niños en la ROI como consecuencia de la distribución de ceniza hacia los vertederos identificados. No se han identificado efectos ambientales o sobre la salud humana significativos a partir de la distribución de ceniza hacia los vertederos de Puerto Rico. En consecuencia, no se anticipan impactos adversos sobre los niños que vivan en las proximidades de los vertederos.

4.0 OTRAS CONSIDERACIONES NECESARIAS

4.1 IMPACTOS ADVERSOS INEVITABLES

Los impactos adversos inevitables son los efectos sobre los recursos naturales y humanos que persistirían después de la aplicación de las medidas de mitigación. Como veremos a continuación, se mantendrían efectos adversos no mitigados en las áreas de la calidad del aire, los recursos visuales y el transporte.

4.1.1 Calidad del Aire

Como se describe en la Sección 3.3.2, *Calidad del Aire*, el permiso PSD (y el uso de la mejor tecnología disponible de control; BACT, por su sigla en inglés) muestra que el Proyecto está diseñado en todo lo posible para minimizar las emisiones de la planta; sin embargo, las emisiones estimadas superarían el umbral de intensidad de 100 toneladas/año descrito al comienzo de la sección 3.3.2 y serían por lo tanto consideradas de alto impacto. En concreto, las emisiones de los contaminantes definidos según el criterio de la Ley de Aire Limpio (CAA, por su sigla en inglés) CO, NO_x, SO₂ y PM₁₀ superarían las 100 toneladas/año (ver **Tabla 3-20**). El Proyecto también emitiría una serie de peligrosos contaminantes del aire, que están fuera de este criterio. Como resultado, la calidad del aire en la región se vería afectada de forma acumulativa durante el funcionamiento del Proyecto. Sin embargo, con base en la modelización de la calidad del aire en línea con el permiso PSD aprobado por la EPA que tomó en consideración el diseño del Proyecto, las condiciones meteorológicas, las concentraciones de fondo y otras fuentes de emisión de la región, las emisiones a este nivel no serían superiores a los umbrales de riesgo de acuerdo a los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por su sigla en inglés) o para la salud.

4.1.2 Recursos Territoriales

La revitalización del antiguo sitio de Global Fibers Paper Mill, actualmente abandonado, mediante una planta WTE e instalación de recuperación de recursos operativa, convertiría la propiedad vacante en un complejo industrial activo. Debido a que la propiedad fue utilizada anteriormente a una capacidad similar, el cambio en el uso es modesto si se consideran los usos activos; sin embargo, a causa de que la propiedad está abandonada en la actualidad, el cambio en su utilización es más significativo. La propiedad se encuentra actualmente dividida en zonas para explotaciones de tipo industrial, que dictan los tipos de usos admisibles en la propiedad.

4.1.3 Recursos Visuales

Como se describe en la Sección 3.6, *Recursos Visuales*, el Proyecto propuesto se traduciría en nuevos impactos visuales como resultado de su construcción y funcionamiento. Las actividades de construcción serían de corto plazo; sin embargo, una vez que el Proyecto esté operativo, las

instalaciones y los edificios terminados y el tránsito serían visibles desde sitios selectos a lo largo de todo el valle del Río Grande de Arecibo. La construcción y puesta en funcionamiento del Proyecto en el sitio del antiguo Global Fibers Paper Mill revitalizaría una propiedad actualmente abandonada y recuperaría las actividades de tipo industrial en las instalaciones, congruentemente con su uso histórico.

4.1.4 Transporte

El impacto potencial del Proyecto propuesto sobre las condiciones del tránsito se examinó en cuatro intersecciones para las condiciones de 2010 y 2013 (cuando el Proyecto fue modelado para funcionar a capacidad plena), y las condiciones futuras de 2018. Después de la implementación de las mejoras funcionales físicas y del tránsito propuestas, se mantendrían en tres intersecciones impactos sin mitigar en la forma de mayores tiempos de espera en los semáforos. Aunque estos aumentos en los tiempos de espera son inevitables, los tiempos totales de espera en las intersecciones a lo largo de la PR-2 cerca del Proyecto aumentarían hasta un máximo de 45 segundos como resultado de la instalación de un nuevo semáforo en la entrada norte (Acceso #1). Los nuevos recorridos generados por el Proyecto serían similares a los que existían durante el funcionamiento de Global Fibers Paper Mill y el Ingenio Azucarero de la Central Cambalache; sin embargo, el tránsito debería moverse de forma más fluida con las mejoras propuestas en las carreteras, y también porque sólo una de estas dos propiedades vacantes sería rehabilitada para su uso industrial activo.

4.2 COMPROMISO IRREVERSIBLE E IRRECUPERABLE DE RECURSOS

El compromiso irreversible de los recursos se refiere a la pérdida de opciones futuras para el desarrollo o la gestión de los recursos, especialmente de los recursos no renovables tales como los recursos culturales. La construcción y puesta en funcionamiento del Proyecto propuesto requeriría la conversión permanente de aproximadamente 78.9 acres de superficie para la planta. Sin embargo, la zona es un terreno privado que antiguamente albergaba a Global Fibers Paper Mill (sitio “brownfield”) y que fue utilizado con fines industriales. La construcción de la tubería de agua se llevaría a cabo por la servidumbre de paso y el personal del proyecto mantendría esta servidumbre de paso durante el tiempo de vida del Proyecto, o se podría dar el contrato de mantenimiento a el Departamento de Transportación y Obras Públicas. La construcción de la línea de transmisión requeriría una nueva servidumbre de paso a través de la propiedad vacante del Ingenio Azucarero de la Central Cambalache; la AEE mantendría (desmonte y siega) la servidumbre de paso durante el tiempo de vida del Proyecto. La introducción de la planta daría como resultado un cambio a largo plazo en el paisaje visual; sin embargo, el área propuesta para la planta ya cuenta actualmente con varias estructuras de Global Fibers Paper Mill, y el cambio estaría compuesto por un conjunto diferente de estructuras en la misma zona. El Proyecto propuesto se construiría en la llanura aluvial existente del Río Grande de Arecibo e implicaría excavaciones para aumentar la capacidad de circulación de las aguas. Sin embargo, la

construcción del Proyecto no tendría como resultado un impacto significativo en el patrón de flujo del Río Grande de Arecibo, porque la excavación propuesta no alteraría la sección hidráulica del canal Río Grande de Arecibo. El Proyecto además incluiría el relleno de 2.42 acres (0.9 hectáreas) de humedales, y los esfuerzos de mitigación de humedales se enfocarían en un área contigua al sitio de la planta. La construcción del Proyecto requeriría el compromiso irreversible de materiales de construcción no reciclables y el combustible consumido por los equipos de construcción.

4.3 RELACIÓN ENTRE EL USO AMBIENTAL A CORTO PLAZO Y EL MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO

Las disposiciones para la preparación de una DIA requieren que se aborden la relación entre el uso ambiental a corto plazo y el mantenimiento y mejora de la productividad a largo plazo.

Los beneficios a largo plazo del Proyecto propuesto se producirían a costa de impactos a corto plazo en las inmediaciones del sitio del Proyecto. Estos impactos a corto plazo se producirían durante el período de construcción, que se estima duraría unos tres años. Las actividades de construcción incluirían demolición, una combinación de desmonte y eliminación de tocones, excavación, aplanado del terreno, pavimentación, edificación de estructuras y diseño de paisaje. Los impactos a corto plazo sobre el ruido, la calidad del aire, la calidad del agua y los recursos naturales locales, así como el tránsito, podrían ocurrir tanto en el sitio del Proyecto como en sus alrededores. Durante la construcción, las ganancias a corto plazo de la economía local se producirían a partir del empleo de proveedores de servicios y suministros. Se prevé que el Proyecto crearía más de 4,000 puestos de trabajo en la construcción.

El Proyecto propuesto requeriría la conversión permanente de aproximadamente 78.9 acres de superficie para la planta. Los impactos sobre la geología y la topografía producto de la construcción del Proyecto serían de largo plazo, como resultado de la excavación en el cauce de circulación de aguas y la remodelación del paisaje. El Proyecto propuesto requiere el relleno de 2.42 acres (9,793.39 metros cuadrados) de los humedales del lugar; sin embargo, el plan de mitigación compensatorio propuesto sustituiría adecuadamente estas pérdidas en una proporción de casi 4:1.

La vida útil de los vertederos se prolongaría mediante la transformación de los MSW en cenizas, lo que frenaría el ritmo con el que se colma la capacidad de los vertederos. El Proyecto daría empleo a un personal de servicio de cerca de 150 puestos de trabajo a tiempo completo una vez concluido. El efecto neto del Proyecto sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero estaría en el orden de 1,107,818 toneladas/año de CO₂e a 93,721 toneladas/año de CO₂e. El Proyecto además permitiría la adecuada clausura de los vertederos que incumplan la normativa y ayudaría a la AEE en la diversificación de su mezcla de combustibles para cumplir con los objetivos respecto a las energías renovables de Puerto Rico.

4.4 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

La siguiente sección provee una visión general de las acciones pasadas, presentes y futuras razonablemente previsibles que han afectado, están afectando, o tienen el potencial de afectar los recursos estudiados en el análisis de los efectos acumulativos.

El análisis de los efectos acumulativos incluye los proyectos que se han presentado con la Junta de Planificación de Puerto Rico de 2005 a 2015 (marzo) y que se encuentran en la cuenca del Río Grande de Arecibo u otro ámbito geográfico apropiado. Energy Answers originalmente dirigió un análisis de efectos acumulativos como parte del anteproyecto de la DIA en 2010 (PRIDCO 2010). Desde entonces, sólo cuatro proyectos de consultoría de localizaciones se han presentado ante la Junta de Planificación de Puerto Rico, incluidos dos proyectos de generación solar, la construcción de una nueva bomba sanitaria de aire comprimido en el centro de Arecibo, y un desarrollo comercial. Desde la publicación del anteproyecto de la DIA en 2010, el Proyecto Vía Verde fue retirado indefinidamente, por lo que ya no se considera como parte de este análisis de efectos acumulativos. El proyecto de Control de Inundaciones de USACE en la cuenca del Río Grande de Arecibo sigue aún activo y está incluido en el análisis.

Para el análisis de los efectos acumulativos se excluyen de la consideración aquellos recursos en los que no se espera que los efectos acumulativos sean significativos. Los siguientes recursos no fueron considerados: suelos y geología, recursos biológicos, recursos territoriales, salud y seguridad públicas, y recursos culturales o propiedades históricas. Esta DIA considera los siguientes recursos por sus efectos acumulativos: recursos hídricos, calidad del aire, recursos visuales, ambiente acústico, transporte, y recursos socioeconómicos y justicia ambiental.

El alcance geográfico para el análisis de los efectos acumulativos asociados con los proyectos propuestos en un horizonte de tiempo previsible, incluido el Proyecto, se definió en base al alcance o demarcación del recurso. Para aquellos recursos, tales como calidad del aire, recursos visuales y ambiente acústico, que tienen estudios específicos, y son por definición análisis acumulativos, el alcance geográfico es aquel que está incluido en el estudio.

El alcance espacial geográfico considerado en el análisis de los efectos acumulativos de los distintos recursos es el siguiente:

- **Recursos Hídricos:** El alcance para este recurso es la cuenca del Río Grande de Arecibo.
- **Calidad del Aire:** El alcance para este recurso se definió de acuerdo con las directrices para los Modelos de Calidad del Aire de la EPA (40 CFR § 51) y el modelo seleccionado AERMOD.
- **Recursos Visuales:** El alcance para este recurso es el área dentro de la proximidad visual del Proyecto.

- **Ambiente Acústico:** El alcance para este recurso es el área alrededor del Proyecto respecto a los receptores más cercanos, como se define en la Sección 3.7, *Ambiente Acústico*.
- **Transporte:** La capacidad y el funcionamiento actual del tránsito fue evaluada y se determinó el impacto potencial sobre futuras intersecciones importantes en torno al sitio del Proyecto. Al mismo tiempo, también se consideraron los posibles impactos de otros proyectos propuestos en el área.
- **Factores Socioeconómicos y Justicia Ambiental:** El alcance para este recurso incluye la economía, la población y los servicios públicos, con un alcance espacial que abarca toda la ROI, definida por Arecibo, los municipios contiguos de Hatillo, Utuado, Ciales, Florida y Barceloneta y las áreas metropolitanas de San Juan y Ponce.

4.4.1 Recursos Hídricos

La extensión espacial del análisis de los recursos hídricos, tanto de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas, es la cuenca del Río Grande de Arecibo.

Como se analiza en la Sección 3.2, *Recursos Hídricos*, la construcción y el funcionamiento del Proyecto tendría escaso o ningún impacto en las aguas subterráneas. El Proyecto no extraería agua subterránea para abastecer sus necesidades hídricas (excepto en caso de emergencia o como suministro de reserva, lo que sería objeto de un estudio posterior), ni se propone la extracción de agua de los ríos y arroyos que también funcionan como áreas de recarga acuífera. El Proyecto tampoco tendría un efecto acumulativo sobre el deterioro potencial de las aguas subterráneas y del servicio público de suministro, puesto que todo efecto potencial del Proyecto sobre la calidad del agua subterránea sería mitigado por las medidas presentadas en el Plan de Prevención de Derrames del Proyecto. El Proyecto no tendría un impacto acumulativo en la recarga de las aguas subterráneas debido a su limitada huella y a la presencia de grandes superficies permeables en la cuenca del Río Grande de Arecibo. Asimismo, la aplicación de las mejores prácticas de gestión en el Plan de Prevención de Derrames evitaría que los derrames contaminantes consiguieran llegar al subsuelo durante las actividades de construcción y funcionamiento del Proyecto.

El Proyecto, sin embargo, aumentaría la cantidad de superficie impermeable en la cuenca, lo que podría dar como resultado un aumento de la escorrentía aguas abajo. Cuando se combina esto con otros proyectos propuestos en la cuenca, la escorrentía aguas abajo podría aumentar considerablemente. Para evitar los impactos acumulativos negativos aguas abajo, Energy Answers implementaría su propuesta de mejores prácticas de gestión para aguas pluviales. La porción impermeable propuesta en la huella de la planta tendría un efecto pequeño sobre el gran acuífero subyacente (600 millas cuadradas [1,554 kilómetros cuadrados]). Otros proyectos en la cuenca de reciente construcción o propuestos incluyen desarrollos residenciales, comerciales e industriales. Presumiblemente los urbanistas y desarrolladores de estos proyectos implementarían

medidas para las aguas pluviales, tales como pavimentos parcialmente permeables, cámaras subterráneas para retener la escorrentía de las aguas pluviales para su posterior descarga en los sistemas existentes, u otras medidas. Los impactos relacionados con la impermeabilidad del suelo y una reducción en el área de infiltración para el Proyecto WTE de Arecibo estarían limitados al propio sitio de la planta y no se extenderían más allá de la huella de la planta y su alrededor inmediato. Por lo tanto, el efecto acumulativo del Proyecto tanto en las aguas superficiales como en el acuífero subyacente sería mínimo.

El Proyecto y otros en la cuenca podrían afectar de forma acumulativa las aguas superficiales a través de un aumento del riesgo de contaminación de los arroyos debido a la pérdida de la vegetación ribereña. La eliminación de la vegetación natural en los valles de los ríos podría reducir la franja de vegetación ribereña al mínimo de 16.4 pies (5 metros) permitido por ley. La capacidad de la vegetación para absorber tanto nutrientes como contaminantes se reduciría a lo que la vegetación pudiese absorber. Si estos proyectos no implementan programas de control de la contaminación provenientes de fuentes dispersas y de recolección de residuos sólidos, la cantidad de contaminantes que llegara a los arroyos y ríos podría aumentar, y progresivamente representar una acumulación de impactos potenciales en sus respectivos estuarios. No se espera, sin embargo, que el Proyecto genere impactos acumulativos significativos adicionales causados por la contaminación de fuentes no puntuales en la cuenca del Río Grande de Arecibo, porque no eliminaría la vegetación ribereña ni causaría ninguna fuente puntual de contaminación.

Asimismo, la implementación de parte de Energy Answers del Plan de Prevención de Derrames del Proyecto y de las mejores prácticas de gestión para aguas pluviales minimizaría aún más la posibilidad de que el Proyecto contribuyese a la contaminación superficial del agua en la cuenca del Río Grande de Arecibo.

El Proyecto no produciría un impacto significativo en el patrón de flujos del Río Grande de Arecibo, que se encuentra en el límite oeste del sitio, debido a que la excavación propuesta no alteraría la sección hidráulica del canal del Río Grande de Arecibo. La construcción del Proyecto, sin embargo, daría lugar a un pequeño aumento en el nivel de inundación base a lo largo de propiedades predominantemente poco desarrolladas situadas al este y al oeste, así como también inmediatamente aguas arriba del sitio del Proyecto. Para lograr los límites deseados de circulación de las aguas en torno al Proyecto, Energy Answers propone excavar terrenos más altos en la llanura aluvial entre la planta y el cauce del río para aumentar la capacidad de traspaso hidráulico. Como resultado, la construcción de la planta implicaría la modificación de los canales de drenaje existentes para lograr una mayor circulación de las aguas, y el aumento de la elevación de la huella de la planta de modo que esté por encima de la llanura aluvial de 100 años. Acumulativamente, junto con otros proyectos ubicados dentro de la cuenca del Río Grande de Arecibo, el impacto previsto por el desarrollo de estos proyectos no sería adverso debido a la extensión mínima del aumento en la superficie de inundación base.

Como se menciona en la Sección 3.2.2, *Recursos Hídricos*, los efectos del Proyecto sobre los recursos hídricos superficiales se limitarían a un aumento en la generación de escorrentía de aguas pluviales y de escorrentía de precipitaciones locales. Sin embargo, Energy Answers tomaría las medidas de mitigación necesarias durante la construcción del Proyecto y por lo tanto no sería de esperar que el Proyecto causara un impacto acumulativo negativo en los recursos hídricos superficiales, en particular en el Río Grande de Arecibo. Asimismo, no sería tampoco esperable que los impactos temporales asociados a la remoción de suelo durante la construcción del Proyecto degradasen la calidad de las aguas superficiales, puesto que Energy Answers implementaría las mejores prácticas de gestión contenidas en el Plan de Control de Erosión de Suelos. Es así que el Proyecto no contribuiría a impactar de forma acumulativa la calidad del agua superficial.

4.4.2 Calidad del Aire

Se completó un análisis detallado de modelación de la calidad del aire en apoyo de la solicitud del permiso PSD (febrero de 2011, revisado en julio de 2011 y octubre de 2011), utilizando la última versión disponible del modelo de dispersión AERMOD. Las concentraciones modeladas estaban por debajo del Nivel de Impacto Significativo en 24 horas para PM₁₀, 1 hora y 8 horas para CO, anual para NO₂, y 3 horas, 24 horas y anual para SO₂. Por lo tanto, no fue necesario un análisis acumulativo para estas NAAQS por debajo del Nivel de Impacto Significativo.

Se completó un análisis acumulativo de modelos de aire en conformidad con la Guía sobre Modelos de Calidad de Aire de la EPA (40 CFR §51, Apéndice W) para evaluar el cumplimiento de las NAAQS de 1 hora para NO₂ y SO₂, así como para el período promedio de 24 horas para PM_{2.5}. Como se muestra en la Sección 3.2.2, *Recursos del Aire*, y en la **Tabla 3-22**, no se sobrepasarían las NAAQS. La “concentración total” que se muestra en la tabla incluye las concentraciones de fondo obtenidos a partir de los datos de monitoreo de la calidad del aire ambiente y representa la calidad del aire existente o de línea de base en el área del Proyecto. La concentración total también incluye el impacto progresivo de las emisiones relacionadas con el Proyecto y el impacto de otras fuentes importantes de contaminantes atmosféricos en la región. Es la combinación de la calidad del aire existente, los impactos del Proyecto y los impactos de otras fuentes lo que constituye un “análisis acumulativo” a los efectos del PSD. El análisis acumulativo también es consistente con la definición de la NEPA de impacto acumulativo en 40 CFR §1508.7.

El proceso de identificación de “otras fuentes” para incluirlas en el análisis acumulativo comienza con la identificación del área de estudio pertinente para cada contaminante (el área de impacto significativo) sobre la base de modelos de dispersión. Las áreas de estudio para SO₂, NO₂ y PM_{2.5} fueron 2.2 millas, 2.8 millas y 0.93 millas (3.6 kilómetros, 4.5 kilómetros y 1.5 kilómetros) en torno al sitio del Proyecto, respectivamente. Se inventariaron las fuentes mayores y menores dentro de estas áreas de estudio; también se añadieron otras fuentes mayores dentro

del radio de 31 millas (50 kilómetros) alrededor del área de estudio. Se obtuvo información acerca de emisiones producidas por otras fuentes de la División de Calidad del Aire de la JCA y de la EPA Región 2, que incluyó la revisión de los archivos de permisos y las bases de datos del Air Facility System de la EPA y del Inventario Nacional de Emisiones. Una lista detallada de otras fuentes y las tasas de emisión asumidas para cada una se encuentra en el informe Revisado del Modelado PSD de octubre de 2011. Otras fuentes en el lado sur de la isla (que están separadas del área del Proyecto por una cadena montañosa) se excluyeron después de un análisis de detección (“screening”) que mostró que estas fuentes no afectarían apreciablemente los receptores en el área del Proyecto. Los parámetros de modelado fueron revisados y aprobados por la EPA.

No fue necesario un análisis PSD de las emisiones de plomo para los permisos porque las emisiones máximas anuales de 0.31 toneladas al año están por debajo de la tasa de emisión significativa de 0.6 toneladas al año. Sin embargo, Energy Answers completó voluntariamente la modelación de la dispersión del plomo durante la autorización del Proyecto. Los resultados de este análisis indicaron que la concentración máxima prevista de plomo es $0.00056 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es muy inferior al $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de las NAAQS (promedio de 3 meses).

El cumplimiento de las NAAQS significa que las emisiones relacionadas con el Proyecto de los contaminantes criterio, NO_2 , SO_2 , $\text{PM}_{2.5}$ y el plomo no tendrían un impacto acumulado negativo en las poblaciones sensibles (p. ej., asmáticos, niños y ancianos), la agricultura (suelos y ganado) y la vegetación o la fauna.

4.4.3 Recursos Visuales

El sitio propuesto para la planta fue utilizado durante décadas como una fábrica de papel; actualmente está abandonado y carece de mantenimiento. Su uso histórico industrial proporciona el contexto original del entorno paisajístico que rodea a la propiedad. Dado su estado actual de deterioro, las actividades de construcción serían marginalmente menos atractivas mientras el sitio vacante se va desarrollando en una planta industrial moderna de entorno paisajístico. Una vez terminada la construcción, el atractivo visual de la propiedad mejoraría. A corto plazo, los recursos visuales cambiarían de un sitio industrial antiguo, inactivo y degradado a una obra en construcción activa con trabajadores, maquinaria pesada, andamios, polvo y tráfico de camiones acarreamos materiales al lugar. Estas condiciones se mantendrían durante el período de construcción, estimado en 3 años. Una vez que la construcción esté terminada, el funcionamiento de la planta proporcionaría un nuevo complejo de edificios industriales a lo largo de la PR-2, con una arquitectura moderna, formas y texturas industriales, un paisajismo formal y el flujo constante de tránsito de camiones que entran y salen del sitio. No existen otros proyectos en los alrededores que pudieran resultar visibles desde la ubicación de la planta y que contribuyeran a un efecto acumulativo sobre los recursos visuales de la zona. Por lo tanto, no habría impactos acumulativos sobre los recursos visuales asociados con el Proyecto propuesto.

4.4.4 Ambiente Acústico

Las actividades de desarrollo agrícola y comunitario han tenido y tienen lugar en el área del Proyecto, creando así un nivel localizado de ruido que depende de la actividad y no es significativo en escala. Las actividades de construcción del Proyecto podrían causar un aumento del sonido muy por encima de los niveles de ruido ambiental del área que rodea de forma inmediata a la planta. Sin embargo, el ruido de la construcción no sería perceptible para el receptor residencial más cercano, especialmente teniendo en cuenta las fuentes de ruido ambiental en la zona. El ruido asociado a la actividad más sonora de la construcción, la inserción de pilotes o la instalación de tablestacas, aumentaría el nivel de sonido en la residencia más cercana, el Receptor 4, en menos de 1 dBA, un nivel imperceptible. Por lo tanto, no se espera que los niveles de ruido previstos fuera del sitio durante la fase de construcción aumenten de forma notoria el ruido ambiente existente en el área del Proyecto.

Se espera que la puesta en funcionamiento del Proyecto aumente los niveles de ruido en los receptores que rodean la propiedad a causa del ruido de las operaciones en las instalaciones y el aumento del tránsito de camiones al ingresar al sitio. Sin embargo, la evaluación del impacto de ruido mostró que en esencia no habría ningún cambio en el nivel de ruido a causa de la operación de la planta durante las horas diurnas, debido a la distancia entre la planta y los receptores y los altos niveles de ruido ambiental existentes. El funcionamiento del Proyecto daría como resultado un mayor nivel en el tránsito vehicular en la carretera PR-2 en el entorno del Proyecto, en particular camiones de transporte de desperdicios sólidos que descargarían los desechos en la planta y acarrearían el material reciclable y los desperdicios fuera del sitio. Dado que todos los receptores están actualmente afectados por el ruido generado por el tránsito de automóviles y camiones de la carretera PR-2, puesto que la zona es comercial e industrialmente activa, y dado que el aumento en el tránsito causado por el Proyecto sería inferior al 2 por ciento de los niveles existentes, no habría aumento perceptible en el ruido como consecuencia del tránsito causado por el Proyecto. Cuando se lo toma acumulativamente junto con las fuentes de ruido existentes y las nuevas propuestas de desarrollo, el Proyecto no tendría un efecto a largo plazo.

4.4.5 Transporte

Energy Answers llevó a cabo un estudio del tránsito que proyectaba el flujo vehicular para 2013 y 2018 usando el crecimiento anual previsto para cuatro intersecciones (Intersección #1: PR-2, PR-10 y la Avenida Juan Rosado, Intersección #2: PR-2 y la Avenida Víctor Rojas y las intersecciones de la PR-2 con las dos entradas al sitio). Después de la implementación de las mejoras funcionales físicas y de tránsito propuestas, habría un aumento en los tiempos de espera en los semáforos que persistiría en tres intersecciones. Aunque estos aumentos en los tiempos de espera son inevitables, los tiempos totales de espera en las intersecciones a lo largo de la PR-2 cerca del Proyecto aumentarían un máximo de 45 segundos como resultado de la instalación de

un nuevo semáforo en la entrada norte (Acceso #1). Dado que estos aumentos son mínimos, el Proyecto no tendría ningún impacto acumulativo adverso sobre el tránsito.

4.4.6 Recursos Socioeconómicos y Justicia Ambiental

El alcance espacial del análisis de los efectos acumulativos incluye toda la ROI, que se compone de Arecibo y los municipios contiguos de Hatillo, Utuado, Ciales, Florida y Barceloneta. Además, se incluyen en la ROI las áreas metropolitanas de San Juan y Ponce, debido a que estas ciudades están lo suficientemente cerca de Arecibo para que sea muy probable que los trabajadores de la construcción y el personal se desplacen desde estas ciudades.

Se prevé que la construcción del Proyecto cree más de 4,000 empleos en la construcción durante tres años. Aunque algunos miembros del personal de construcción podrían venir de fuera de Puerto Rico, no se prevé un impacto significativo en los servicios de alojamiento o gubernamentales. Debido a que algunos trabajadores de la construcción asociados con el Proyecto podrían trasladarse desde toda la ROI (así como desde Ponce y San Juan) y de otras áreas en Puerto Rico, los impactos en la economía y en los servicios de emergencia se distribuirían más allá del área inmediata del Proyecto. La movilidad laboral podría tener efectos sobre la prestación de servicios públicos en la zona, concretamente por ejemplo, estaciones de bomberos, comisarías, hospitales y escuelas. Sin embargo, es difícil determinar si se necesitarían instalaciones adicionales. Por ejemplo, el Departamento de Policía, para determinar las instalaciones que se necesitan, toma en cuenta el área territorial de los municipios, la tasa de criminalidad, la población flotante, entre otros criterios. Asimismo, el Departamento de Educación y el Departamento de Recreación y Deportes, entre otras agencias, tienen criterios específicos para determinar la necesidad de instalaciones adicionales.

Las operaciones del Proyecto también darían como resultado aumento del empleo. Este aumento tendría un impacto en la economía local en términos de volumen de ventas e impuestos y en los servicios de emergencia dentro de la ROI. El Proyecto proporcionará aproximadamente 150 puestos de trabajo a tiempo completo en personal de servicio desde su puesta en marcha. Mientras que todo impacto sobre el volumen de ventas o los impuestos probablemente sea positivo, estos impactos socioeconómicos asociados con el funcionamiento a largo plazo no se prevé que sean significativos. Mientras que algunos miembros del personal de servicio podrían venir de afuera de Puerto Rico, no se anticipa un impacto significativo en los servicios de alojamiento o gubernamentales.

Con respecto a los efectos acumulativos, el Proyecto, junto con los posibles proyectos propuestos en el área, generaría un impacto económico positivo de baja intensidad debido a la actividad socioeconómica en la zona. Estos efectos se verían reflejados en el ámbito de nuevos empleos directos, indirectos e inducidos a medida que se produce nueva actividad comercial y de negocios.

5.0 LISTA DE PREPARADORES

Lauren McGee Rayburn—Gerente de Proyecto de RUS (Científica Ambiental; M.S. en Ciencias Ambientales; B.S. Ciencias Ambientales y de la Tierra/Agricultura), 7 años de experiencia.

Charles M. Philpott—Ingeniería en RUS/Revisión Técnica (Jefe, Área de Ingeniería; B.S. Ingeniería Eléctrica), 51 años de experiencia.

Douglas Cotton—Director de Proyecto (Gerente Senior de Proyecto; M.S. Planificación Regional y Urbana; B.A. Geografía), 34 años de experiencia.

Jot Splenda—Gerente de Proyecto, Tráfico, Uso de Terreno, Recursos Visuales y de Salud Pública y Seguridad (Gerente Senior de Proyecto; Maestría en Ciencias Ambientales y Administración, Administración de Recursos Hídricos; B.S. Ecología y Evolución), 14 años de experiencia.

Suni Shrestha—Directora Adjunta del Proyecto, Informe de Alcance, Efectos Adversos Inevitables, Compromisos Irremediables e Irreversibles (Directora Adjunta del Proyecto; B.S. Planificación y Análisis Ambiental), 16 años de experiencia.

Sue Davis—Recursos Biológicos (Gerente, Gestión de Concesiones de Energía; Administración de Vida Silvestre), 19 años de experiencia.

Nicholas Funk—Recursos Hídricos (Hidrólogo; M.S. Ciencias en Recursos Hídricos; B.S. Ciencias Ambientales y Política), 1 año de experiencia.

Coreen Johnson—Revisión Editorial (Editora Técnica Senior; B.A. Inglés), 23 años de experiencia.

Deborah Mandell—Revisión Editorial (Editora Técnica Senior; M.B.A Finanzas y Mercadeo; B.A. Política), 26 años de experiencia.

Todd Reveley—Socioeconomía (Economista; M.S. Economía Aplicada; B.A. Sociología), 10 años de experiencia.

Jay Sander—Recursos Culturales (Arqueólogo Senior; M.A. Antropología; B.A. Antropología), 20 años de experiencia.

Joshua Schnabel—Suelos, Topografía y Geología (Planificador Ambiental; B.A. Sociología; M.A. Geografía), 10 años de experiencia.

Leo Tidd, AICP (Instituto Americano de Planificadores Certificados)—Calidad del Aire (Planificador Principal; M.P.A. Ciencias Ambientales y Política; B.S. Estudios Ambientales), 9 años de experiencia.

6.0 REFERENCIAS

- Altenergymag.com. 2009. Entrevista de Altenergymag a J. Ristau, 1 de agosto, 2009. Disponible en: http://altenergymag.com/content.php?post_type=1356. Consultado el 20 de abril, 2015.
- American Hospital Directory. 2015. Individual hospital statistics for Puerto Rico. Disponible en: http://www.ahd.com/states/hospital_PR.html. Consultado el 13 de abril, 2015.
- Arcadis. 2011. Environmental Justice Evaluation. Preparado para Energy Answers International, Inc. Preparado por Arcadis G&M of North Carolina, Inc., Raleigh, Carolina del Norte. octubre.
- Arcadis. 2010a. Screening Level Ecological Risk Assessment for the Renewable Energy Power Plant to be located in Arecibo. octubre.
- Arcadis. 2010b. Anexo K: Human Health Risk Assessment. Revised Preliminary Environmental Impact Statement. Renewable Power Generation and Resources Recovery Plant. Preparado para Energy Answers International, Inc. Preparado por Arcadis G&M of Michigan, LLC, Novi, Michigan. octubre.
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. 2015. Regiones Operacionales, Nuestra Autoridad. Disponible en: <http://www.acueductospr.com/NUESTRAAUTORIDAD/regiones.html>. Consultado el 14 de abril, 2015.
- Ayes Suárez, C.M. 1988. *Evaluación arqueológica tipo Fase 2, Angostura, Florida Afuera, Barceloneta, Puerto Rico*. Copias disponibles en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.
- Ayes Suárez, C.M. y O. Dávila Dávila. 1993. *Angostura: Un campamento arcaico temprano del valle del Manatuabón Bo. Florida Afuera, Barceloneta, Puerto Rico*. Copias disponibles en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.
- Biblioteca del Congreso. 2011. E mundo de 1898: La Guerra Hispano Americana, Ponce, Puerto Rico. Documentos de la Biblioteca del Congreso. Disponible en: <http://www.loc.gov/rr/hispanic/1898/ponce.html>. Consultado en abril, 2015.

- Briggs, R.P. 1968. Geologic map of the Arecibo Quadrangle, Puerto Rico. U.S. Geological Survey, Miscellaneous Geologic Investigations Map I-551, Scale 1:20,000. Disponible en: <http://pubs.er.usgs.gov/publication/i551>. Consultado el 13 de abril, 2015.
- Buonanno G., M. Scungio, L. Stabile, y W. Tirlir. 2012. Ultrafine particle emission from incinerators: The role of the fabric filter, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 62:1, 103-111, DOI: 10.1080/10473289.2011.636501.
- Burney, D.A., L.P. Burney y R.D.E. McPhee. 1994. Holocene Charcoal Stratigraphy from Laguna Tortuguero, Puerto Rico, and the Timing of Human Arrival on the Island. *Journal of Archaeological Science* 21: 273-281.
- CEQ (Consejo de Calidad Ambiental). 2014. *Revised Draft Guidance for Greenhouse Gas Emissions and Climate Change Impacts*. Disponible en: https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/nepa_revised_draft_ghg_guidance_searchable.pdf.
- CEQ 1997. Environmental Justice Guidance under the National Environmental Policy Act. Executive Office of the President (Oficina Ejecutiva del Presidente). Washington, DC. Disponible en: http://www.epa.gov/compliance/ej/resources/policy/ej_guidance_nepa_ceq1297.pdf. Consultado el 3 de abril, 2015.
- Chanlatte, L.A. y Y. Narganes. 1980. La Hueca, Vieques: nuevo complejo cultural agroalfarero en la Arqueología Antillana. *Registros del 8vo Congreso Internacional de Arqueología del Caribe*, 501-523.
- Clark, J.J., J.B. Walker, y R. Rodríguez Ramos. 2003. Depositional History and Evolution of the Paso del Indio Site, Vega Baja, Puerto Rico. *Geoarchaeology* 18(6): 625-648.
- Confederation of European Waste-to-Energy Plants (sin fecha) Environmentally sound use of bottom ash. Disponible en: http://www.cewep.eu/information/publicationsandstudies/statements/ceweppublications/586.August__Up-dated_CEWEP_paper_on_the_Environmentally_sound_use_of_bottom_ash_.html. Consultado en Mayo, 2015.
- Crespo Torres, E. 2004. Análisis osteológico de restos humanos procedentes de Maruca: Un sitio precerámico al sur de Puerto Rico. En: Excavaciones en el yacimiento Arcaico de Maruca, Ponce, Puerto Rico, recolectado por Miguel Rodríguez López, Anexo 7. Reporte sobre documentos en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.

CSA Group (CSA Group, Inc.). 2012. Carta de José A. Salguero-Farías, Científico Senior del CSA Group, Inc. San Juan, Puerto Rico a Sindulfo Castillo, Jefe de la Sección Reguladora de las Antillas, Oficina Áreas de las Antillas, Distrito de Jacksonville, Cuerpo de Ingenieros, San Juan, Puerto Rico. Con fecha del 15 de marzo, 2012.

CSA Group. 2010a. Anexo M: Site Selection Study Revised Preliminary Environmental Impact Statement. Renewable Power Generation and Resources Recovery Plant. Preparado para Energy Answers International, Inc. noviembre, 2010.

CSA Group. 2010b. Anexo E: Flora and Fauna Study. Revised Preliminary Environmental Impact Statement. Renewable Power Generation and Resources Recovery Plant. Preparado para Energy Answers International, Inc. Preparado por CSA Group, San Juan, Puerto Rico. noviembre 2010.

CSA Group. 2010c. Anexo E: Wetland Jurisdictional Determination Study. Preliminary Environmental Impact Statement. Renewable Power Generation and Resources Recovery Plant. Preparado para Energy Answers International, Inc. Preparado por CSA Group, San Juan, Puerto Rico. noviembre.

CSA Group. 2010d. Anexo G: Noise Study. Preliminary Environmental Impact Statement. Renewable Power Generation and Resources Recovery Plant. Preparado para Energy Answers International, Inc. Preparado por CSA Group, San Juan, Puerto Rico. noviembre.

data.Pr.gov. 2012. Tránsito Promedio Anual Diario 2002-2012. Disponible en:
<https://data.pr.gov/Transportaci-n/Informe-AADT-2002-2012-Transito-Promedio-Diario/7kaq-zyym>.

de las Casas, B. 1566. De Apologética historia de las Indias. Madrid 1909; Originalmente traducido para el libro *Introduction to Contemporary Civilization in the West* Columbia University Press, Nueva York, 1946, 1954, 1961. Disponible en:
<http://www.columbia.edu/acis/ets/CCREAD/lascasas.htm>. Consultado en abril, 2015.

de las Casas, B. 1561. Historia de las Indias. Colegio de San Gregorio. Publicado por primera vez en 1875.

de las Casas, B. 1542. Brevísima relación de la destrucción de las Indias. Disponible en:
<http://www.swarthmore.edu/SocSci/bdorseyl/41docs/02-las.html>. Consultado en abril, 2015.

- Dublin Waste to Energy. 2015. Frequently asked questions for the Dublin Waste to Energy Project, Bahía de Dublín. Disponible en: http://dublinwastetoenergy.ie/?page_id=322. Consultado el 20 de abril, 2015.
- Eduardo Questell y Asociados. 2010a. Connection Routes of the Brackish Water Line and the Electrical Line for the Renewable Power Generation and Resource Recovery Plant: Barrios Islote y Cambalache, Arecibo, Puerto Rico. Preparado para CSA Group. Copias disponibles en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.
- Eduardo Questell y Asociados. 2010b. Renewable Power Generation and Resource Recovery Plant: Carretera PR-2, KM 72.8, Barrio Cambalache, Arecibo, Puerto Rico. Preparado para CSA Group. Copias disponibles en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.
- EIA (Administración de Información Energética). 2015a. Página de información de Puerto Rico. Disponible en: www.eia.gov/state/?sid=RQ.
- EIA 2015b. Estadísticas de Energía Internacional. Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=7>. Consultado el 19 de marzo, 2015.
- Energy Answers (Energy Answers International, Inc.). 2014. Construction Jobs Creation Report, 18 de junio, 2014. Construction Jobs Calculation.
- Energy Answers. 2011a. Arecibo Puerto Rico Renewable Energy Project. Prevention of Significant Deterioration (PSD) Air Permit Application. febrero.
- Energy Answers. 2011b. Arecibo Renewable Energy Project Arecibo. Revised PSD Air Quality Modeling Analysis. Prevention of Significant Deterioration (PSD) Air Quality Modeling Analysis.(Revised PM₁₀/PM_{2.5} Analysis). octubre.
- Energy Answers. 2011c. Arecibo Renewable Energy Project Arecibo. Additional Information Requested by EPA for the PSD Air Permit Application. septiembre.
- Energy Answers. 2010. Draft Preliminary Material Separation Plan. Energy Answers International, Inc. agosto 2010.
- Energy Recovery Council. 2014. The 2014 Energy Directory of Waste-to-Energy Facilities. Nationwide Economic Benefits of the Waste-to-Energy Sector de Eileen Berenyi, PhD. Disponible en: http://energyrecoverycouncil.org/userfiles/files/ERC_2014_Directory.pdf. Consultado el 20 de abril, 2015.

- EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.) 2015a. Solid Waste in Puerto Rico. Disponible en: http://www.epa.gov/region2/cepd/solidwaste_in_puerto_rico.html, actualizado el 5 de octubre, 2010. Consultado el 6 de abril, 2015.
- EPA. 2015b. Municipal Solid Waste. Disponible en: <http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/>, actualizado el 14 de febrero, 2014. Consultado el 6 de abril, 2015.
- EPA. 2015c. Overview of Greenhouse Gases. Disponible en: www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases.html, actualizado el 14 de abril, 2015.
- EPA. 2015d. National Clean Diesel Campaign. Verified Technologies List. Disponible en: <http://www.epa.gov/cleandiesel/verification/verif-list.htm>, actualizado el 23 de abril, 2015.
- EPA. 2015e. Sulfur Dioxide, Health. Disponible en: <http://www.epa.gov/airquality/sulfurdioxide/health.html>, actualizado el 25 de marzo, 2015.
- EPA. 2015f. Green Book. Lead (2008) Nonattainment Areas. Disponible en: <http://www.epa.gov/airquality/greenbook/mnp.html>, actualizado el 30 de enero, 2015.
- EPA. 2014a. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). 2014. Disponible en: <http://www.epa.gov/air/criteria.html>, actualizado el 21 de octubre, 2014.
- EPA. 2014b. Carbon Monoxide, Health. Disponible en: <http://www.epa.gov/airquality/carbonmonoxide/health.html>, actualizado el 21 de octubre, 2014.
- EPA. 2014c. Air & Radiation, Six Common Pollutants, Lead in Air. Disponible en: <http://www.epa.gov/airquality/lead/health.html>, actualizado el 14 de agosto, 2014.
- EPA. 2014d. Prevention of Significant Deterioration (PSD) Información Básica Disponible en: <http://www.epa.gov/nsr/psd.html#add>, actualizado el 8 de octubre, 2014.
- EPA. 2014e. Final Permit-Prevention of Significant Deterioration (PSD) of Air Quality Energy Answers Arecibo Puerto Rico Renewable Energy Project. Disponible en: http://www.epa.gov/region02/air/permit/energyanswers/energy_answers_final_permit_april_2014.pdf.
- EPA. 2014f. Air data. Disponible en: <http://www.epa.gov/airdata/>.

- EPA. 2014g. Nitrogen Dioxide, Health. Disponible en:
<http://www.epa.gov/airquality/nitrogenoxides/health.html>, actualizado el 15 de agosto, 2014.
- EPA. 2014h. Ground Level Ozone, Basic Information. Disponible en:
<http://www.epa.gov/airquality/ozonepollution/basic.html>, actualizado el 26 de noviembre, 2014.
- EPA. 2014i. Particulate Matter, Health. Disponible en:
<http://www.epa.gov/airquality/particlepollution/health.html>, actualizado el 6 de mayo, 2014.
- EPA. 2014j. Framework for Assessing Biogenic CO₂ Emissions from Stationary Sources. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation Office of Atmospheric Programs, Climate Change Division. Disponible en:
<http://www.epa.gov/climatechange/downloads/Framework-for-Assessing-Biogenic-CO2-Emissions.pdf>.
- EPA. 2013a. Final Permit – Prevention of Significant Deterioration (PSD) of Air Quality Energy Answers Arecibo Puerto Rico Renewable Energy Project. Disponible en:
<http://www.epa.gov/region02/air/Final%20PSD%20Permit,%20Energy%20Answers%20Arecibo,%20LLC.pdf>.
- EPA. 2013b. Glossary of Climate Change Terms. Disponible en:
<http://www.epa.gov/climatechange/glossary.html#C>, actualizado el 9 de septiembre, 2013.
- EPA. 2013c. Responses to Public Comments on the Clean Air Act Prevention of Significant Deterioration of Air Quality Draft Permit for Energy Answers Arecibo, LLC, Arecibo Puerto Rico Renewable Energy Project. U.S. Environmental Protection Agency, Region 2. New York, Nueva York. junio.
- EPA. 2012a. EPA Reaches Agreement with Battery Recycling Company, Inc. of Arecibo, Puerto Rico to Reduce Lead Pollution. Disponible en:
<http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/0/3CA67DC35658625D852579AD00615CDF>, actualizado el 26 de abril, 2015.
- EPA. 2012b. National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter, 14 de diciembre, 2012. Disponible en: <http://www.epa.gov/pm/2012/finalrule.pdf>.
- EPA. 2010. Commonwealth of Puerto Rico, Office of the Governor, Environmental Quality Board. Total Maximum Daily Loads (TMDL) Río Grande de Arecibo Watershed.

- Disponible en:
<http://www.epa.gov/waters/tmdl/docs/Fecal%20Coliform%20TMDL%20Rio%20Grande%20de%20Arecibo.pdf>, actualizado el 2 de julio, 2010. Consultado el 2 de abril, 2015.
- EPA. 2008. National Emissions Inventory. Review, Analysis and Highlights. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division, Emissions Inventory and Analysis Group, Research Triangle Park, Carolina del Norte.
- EPA. 2005. Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities. Final. Office of Solid Waste and Emergency Response (5305W). EPA530-R-05-006. Disponible en: <http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/td/combust/risk.htm>. septiembre.
- EPA. 2003. Ecological Soil Screening Levels for Iron – Interim Final. OSWER Directive 9285.7-69. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response. Disponible en: http://rais.ornl.gov/documents/eco-ssl_iron.pdf. noviembre.
- EPA. 2000. Region 2 Interim Environmental Justice Policy, Diciembre 2000. Disponible en: <http://www.epa.gov/region2/ej/ejpolicy.pdf>. Consultado el 9 de junio, 2015.
- EPA. 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment. EPA/630/R-95/002F. U.S. Environmental Protection Agency. Disponible en: http://www2.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/eco_risk_assessment1998.pdf. abril.
- EPA. 1997. Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments. EPA 540-R-97-006. U.S. Environmental Protection Agency. Disponible en: <http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ecorisk/ecorisk.htm>. junio.
- EPA. 1992. Workbook for Plume Visual Impact Screening and Analysis (Revisado). Disponible en: <http://www.epa.gov/scram001/userg/screen/WB4PlumeVisualOCR.pdf>.
- EPA. 1974. Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety. Preparado por U.S. Environmental Protection Agency, Office of Noise Abatement and Control. marzo.
- EPA. 1973. Public Health and Welfare Criteria for Noise. Preparado por U.S. Environmental Protection Agency, Office of Noise Abatement and Control. Washington, D.C. 27 de julio.

- EPA. 1971. Community Noise. Preparado por Wyle Laboratories. Disponible para EPA National Service Center for Environmental Publications. Disponible en:
<http://www.epa.gov/nscep/index.html>.
- EPR. (Enciclopedia de Puerto Rico). 2004. Prehistoria de Puerto Rico. Enciclopedia de Puerto Rico, Fundación Puertorriqueña de las Humanidades. Disponible en:
<http://www.encyclopediapr.org/ing/article.cfm?ref=06102004&page=1>. Consultado en abril, 2015.
- EPR. 2015. Arecibo. Enciclopedia de Puerto Rico, Fundación Puertorriqueña de las Humanidades. Disponible en:
<http://www.encyclopediapr.org/ing/article.cfm?ref=09022301&page=1>. Consultado el 18 de febrero, 2015.
- JCA (Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico). 1987. Regulation of the Environmental Quality Board for the Control of Noise Pollution, Versión Modificada.
- Espenshade, C.T., D. Blanton, J.W. Joseph, y D. Lorne. 1986. Site Specific Archaeological Survey and Additional Reconnaissance of Selected Portions of the Proposed Voice of America Relay Station, Cabo Rojo, Puerto Rico. Copias disponibles en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.
- Federal Aviation Administration. 2014. Determination of No Hazard to Air Navigation. Carta de Federal Aviation Administration, Southwest Regional Office, Fort Worth, Texas, a CSA Group, San Juan, Puerto Rico. 26 de noviembre.
- Federal Highway Administration. 2012. User Guidelines for Waste and Byproduct Materials in Pavement Construction. Publicación Número: FHWA-RD-97-148. Disponible en:
<http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/97148/mswca1.cfm>, actualizado el 23 de abril, 2012. Consultado en abril, 2015.
- Federal Highway Administration. 2011. Highway Traffic Noise: Analysis and Abatement Guidance. FHWA-HEP-10-025. diciembre.
- Federal Highway Administration. 2009. Manual of Uniform Traffic Control Devices, with revisions numbers 1 and 2 incorporated, con fecha de mayo, 2012.
- FEMA (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias). 2015. National Flood Hazard Layer Status. Disponible en: <http://www.floodmaps.fema.gov/NFHL/status.shtml>. Consultado el 7 de mayo, 2015.

- Figueroa, Jesús. 1991. *La Fase Arcaica Cayo Cofresí y las Culturas Recolectoras de las Antillas*. Tesis doctoral no publicada, Estudios Puertorriqueños, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.
- Figueroa, Jesús S. Lugo. 2006. *Proyecto Centro de Convenciones Municipio Autónomo de Ponce, Sector Finca Multeado Estrella, Barrio Playa, Ponce Puerto Rico*. Preparado por el Centro International de Mercadeo, Guaynabo, Puerto Rico por Jesús S. Figueroa Lugo, Arqueólogo Oficina de Permisos, Ponce.
- Figueroa, Jesús S. Lugo. 1987. Evaluación Arqueológica (Fase II), Autoridad de Carreteras de Puerto Rico, Construcción de parte del proyecto PR 14 (Avenida Malecon), Ponce Puerto Rico. Preparado para el Centro de Estudios Ambientales, Autoridad de Carreteras de Puerto Rico, San Juan por Jesús S. Figueroa Lugo.
- Fortuna, Luis. 1981. Informe palinológico. En: *Estudio de cuatro nuevos sitios paleoarcaicos en la Isla de Santo Domingo*, editado por Ortega, Elpidio y José Guerrero, pp. 83-89. Editora Taller: Santo Domingo.
- Fortuna, Luis. 1980. El maíz en la dieta indígena. En: *Boletín del Museo del Hombre Dominicano* 13:159-169.
- GLM (Gregory L. Morris Engineering). 2010. Hydrologic-Hydraulic Study of Río Grande de Arecibo, Renewable Power Generation and Resource Recovery Facility, Arecibo, Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Gobierno de Puerto Rico. 2015a. PR.gov. Geografía: Municipio de Arecibo. Disponible en: <http://www2.pr.gov/Directorios//Pages/InfoMunicipio>. Consultado el 30 de marzo, 2015.
- Gobierno de Puerto Rico. 2015b. Policía de Puerto Rico. Comandancia de Arecibo. Disponible en: <http://www.policia.pr.gov/>. Consultado: 13 de abril, 2015.
- Gobierno de Puerto Rico. 2015c. Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico. Zona de Arecibo. Disponible en: <http://www.bomberos.pr.gov/>. Consultado: 13 de abril, 2015.
- Gobierno de Puerto Rico. Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. 2015. Proyecciones a Largo Plazo por Industria de Puerto Rico, 2012–2022. Disponible en: http://www.trabajo.pr.gov/det_estadistica.asp?cnt_id=165. Consultado el 13 de abril, 2015.
- Haag, William G. (editor). 1963. *Early Indian Farmers and Village Communities*. National Survey of Historic Sites and Buildings, National Park Service, Washington.

- Hannan, C. 2012. Actas de la teleconferencia sobre el Proyecto de Recuperación de Recursos de Arecibo CLOMR 11-02-1972R. 28 de febrero.
- Health Effects Institute. 2013. HEI Review Panel on Ultrafine Particles. Understanding the Health Effects of Ambient Ultrafine Particles. HEI Perspectives 3. Health Effects Institute, Boston, MA. Disponible en: <http://pubs.healtheffects.org/getfile.php?u=893>.
- Jones, W. 1911. Porto Rico. En: *The Catholic Encyclopedia*. Robert Appleton Company, Nueva York. Disponible de New Advent <http://www.newadvent.org/cathen/12291b.htm>. Consultado en abril del 2015.
- Kinsbruner, J. 2004. Puerto Rico. Referencia de la Biblioteca Microsoft Encarta. Disponible en: http://www.fjcollazo.com/images/puerto_rico.htm. Consultado en abril, 2015.
- Kosti-Karell, D. 1993. *Status Report on Archaeological Phase III Mitigation Investigation for the Condominio Flamboyán Project in Boquerón, Cabo Rojo*. Copias del documento en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.
- Kozłowski, J.K. 1974. *Pre-ceramic Cultures in the Caribbean*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego. Prace Archeologiczne.
- López Cantos, A. 1975. *Historia de Puerto Rico, 1650-1700*. Escuela de Estudios Hispano-Americanos, Sevilla.
- Metro Pavia Health System. 2015. Red del hospital Metro Pavia Health System, Dr. Susoni Arecibo y Dr. Cayetano Coll y Toste Arecibo, Hospital Metropolitano Disponible en: <http://www.metropavia.com/RedDeHospitales.cfm>. Consultado el 13 de abril, 2015.
- Monroe, W.H. 1976. The Karst Landforms of Puerto Rico. Geological Survey Professional Paper 899. Departamento del Interior, USGS en conjunto con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.
- MSW Management. 2012. The Economic Development Benefits of Waste-to-Energy Facilities. 6 de febrero, 2012. Disponible en: http://www.mswmanagement.com/MSW/Articles/The_Economic_Development_Benefits_of_WastetoEnergy_15968.aspx. Consultado el 20 de abril, 2015.
- Muniz, E. 2011. Comunicación Personal. Carta de Edwin E. Muñiz, Supervisor de Campo, USFWS, Oficina de Campo del Caribe a Lillian Matea Santos, Ferraiuoli LLC, Hato Rey, Puerto Rico.

- U.S. Global Change Research Program. 2014. National Climate Assessment. Disponible en: <http://nca2014.globalchange.gov>. Consultado en abril, 2015.
- National Fire Protection Association. 2014. Codes and Standards. Disponible en: www.nfpa.org/codes-and-standards. Consultado el 8 de mayo, 2015.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2014. NOWData-NOAA Online Weather Data, Arecibo OBSY. Disponible en: <http://www.weather.gov/climate/xmacis.php?wfo=sju>, actualizado el 18 de diciembre, 2014. Consultado el 8 de abril, 2015.
- National Park Service (sin fecha) (a). A Historical Overview of Colonial Puerto Rico: The Importance of San Juan as a Military Outpost. Disponible en: <http://www.nps.gov/saju/historyculture/index.htm>. Consultado en abril, 2015.
- National Park Service (sin fecha) (b). San Juan National Historic Site. Official Brochure, National Park Service, U.S Department of the Interior, San Juan.
- National Park Service (sin fecha) 2011. Centro Ceremonial Indígena Data Form. National Register of Historic Places Database. National Park Service. Disponible en: <http://nrhp.focus.nps.gov/natregsearchresult.do?fullresult=true&recordid=14>. Consultado en abril, 2015.
- National Research Council. 2010. Americas Climate Choices: Panel on Advancing the Science of Climate Change. Board on Atmospheric Sciences and Climate, Division on Earth and Life Studies. The National Academies Press. Washington, D.C. Disponible en: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=12782.
- Newsom, L.A. y D.M. Pearsall. 2003. Trends in Caribbean Archaeobotany. En: *People and Plants in Ancient North America*, editado por Minnis, P. N., pp. 347-412. Smithsonian Books: Washington.
- NRCS (United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service). 2015. Prime & Other Important Farmlands Definitions. Disponible en: http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/pr/soils/?cid=nrcs141p2_037285. Consultado el 13 de abril, 2015.
- NRCS. 2014. Geospatial Data Gateway. Disponible en: <https://gdg.sc.egov.usda.gov/>. Consultado el 7 de mayo, 2015.
- NRCS. 2006. Land Resource Regions and Major Land Resource Areas of the United States. Department of Agriculture Handbook 296. Disponible en:

- http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_053624. Consultado el 13 de abril, 2015.
- Oviendo, F. 1535. *La historia general y natural de las Indias*. Sevilla. Disponible en: <http://www.ems.kcl.ac.uk/content/etext/e026.html>. Consultado en abril, 2015.
- Oviendo, F. 1526. *La Natural historia de las Indias*. Toledo.
- Padilla, I., C. Irizarry, y K. Steele. 2011. Historical Contamination of Groundwater Resources in the North Coast Karst Aquifers of Puerto Rico. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3999440/>. Consultado el 27 de abril, 2015.
- Pew Research Center. 2015. Puerto Rican Population Declines on Island, Grows on Mainland, 6 de agosto, 2014. Disponible en: <http://www.pewhispanic.org/2014/08/11/puerto-rican-population-declines-on-island-grows-on-u-s-mainland/ph-2014-08-11-puerto-rico-0-05/>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- Pina, P., F.M Veloz Maggiolo y M. Garcia Arevalo. 1976. Esquema para una revisión de nomenclaturas arqueológicas del poblamiento precerámico en las Antillas. En: *Actas del XLI Congreso Internacional de Americanistas*, 3:693-697.
- Ponte, G. 2012. Comunicación Personal. Email de G. Ponte a M. Green, sobre la Descripción & Horario de su gama de Servicios, Finca Monte Grande y su invernadero hidropónico que requiere obras de descontaminación según FEMA, Energy Answers, Arecibo, LLC. 1 de noviembre.
- PREPA (Autoridad de Energía Eléctrica) 2015. Operational Profile del 14 de agosto, 2013. Disponible en: <http://www.aeepr.com/investors/operationalProfile.aspx>. Consultado el 14 de abril, 2015.
- PRIDCO (Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico) 2010. Revised Preliminary Environmental Impact Statement – Renewable Power Generation and Resource Recovery Plant. Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico. 26 de noviembre.
- Quiñones-Aponte, V. 1986. Water Resources of the Lower Río Grande de Arecibo Alluvial Valley, Puerto Rico. U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report 85-4160, San Juan, Puerto Rico. Disponible en: <http://pubs.usgs.gov/wri/1985/4160/report.pdf>.

- Quiñones-Aponte, V., y F. Gómez-Gómez. 1986. Potentiometric surface of the alluvial aquifer and hydrologic conditions in the Salinas quadrangle, Puerto Rico, marzo 1986: U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 87-4161. 1 sheet, scale 1:20,000.
- Rhindos, D.R. 1984. *Los Orígenes de la Agricultura: Una Perspectiva Evolucionista*. Academic Press: Orlando.
- Rivero, A. 1973. *Crónica de la Guerra Hispano-Americana en Puerto Rico*. Plus Ultra, New York.
- Rodríguez López, M. 2004. *Excavaciones en el yacimiento Arcaico de Maruca, Ponce, Puerto Rico: Informe Final*. Copias disponibles en el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, San Juan.
- Rodríguez López, M. 1997. Religious Beliefs of the Saladoid People. En: *The Indigenous People of the Caribbean*, editado por S. M. Wilson, pp. 80-87. University Press of Florida, Gainesville.
- Rodríguez, M. 1985. *Proyecto Plaza del Caribe: Informe Arqueológico (Fase II), Yacimiento Caracoles, Ponce Puerto Rico*. Preparado para Environmental Systems Engineering of Puerto Rico, Inc. por Miguel Rodríguez, Hato Rey.
- Rodríguez Ramos, R. 2007. *Puerto Rican Precolonial History Etched in Stone*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Florida. Disponible en: <http://www.box.net/shared/gul7lzccx7>. Consultado en abril, 2015.
- Rodríguez Ramos, R. 2005. The Crab-Shell Dichotomy Revisited: The Lithics Speak Out. En: *Ancient Borinquen: Archaeology and Ethnohistory of Native Puerto Rico*, editado por Siegel, Peter, pp. 1-54. University of Alabama Press: Tuscaloosa.
- Rodríguez Ramos, R., E. Babilonia, L. Antonio Curet, y J. Ulloa. 2008. The Pre-Arawak Pottery Horizon in the Antilles: A New Approximation. *Latin American Antiquity*, 19(1): 47-63. Disponible en: <http://www.cubaarqueologica.org/document/rrr04.pdf>. Consultado en abril, 2015.
- Rouse. I. 1992. *The Taínos: Rise and Decline of the People who Greeted Columbus*. Yale University Press: New Haven.
- Rouse, I. 1951. Areas and Periods of Culture in the Greater Antilles. En: *Southwestern Journal of Anthropology*, 7:248-265.

- Rouse, I. y R.E. Alegría. 1990. *Excavations at María de la Cruz Cave and Hacienda Grande Village Site, Loiza, Puerto Rico*. Yale University Publications in Anthropology, No. 80. Yale University Press: New Haven.
- Rouse, I. y L. Allaire. 1978. Caribbean. En: *Chronologies in New World Archaeology*. Editado por R. E. Taylor y C. W. Meighan. Academic Press, Nueva York.
- RUS (Servicios Públicos Rurales). 2015. Arecibo Waste-to-Energy and Resource Recovery Project Environmental Impact Statement Scoping Summary Report. abril.
- Sara, T.R., J.J. Ortiz, y L.A. Newsom. 2003. Recent Paleoenvironmental Investigations on Vieques Island, Puerto Rico. Paper presented at the XXIIth International Congress for Caribbean Archaeology, República Dominicana.
- Schimmer, R. 2010. Puerto Rico. Yale University Genocide Studies Program. Disponible en: <http://www.yale.edu/gsp/colonial/puerto-rico/index.html>. Consultado en abril, 2015.
- Scott K. 2011. Comunicación Personal. Email del 30 de noviembre, 2011, de Kevin Scott, asesor de Energy Answers a V. Petriman, EPA, que contenían tablas revisadas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Sherfy, M., y R.W. Luce. 1998. Guidelines for Evaluating and Nominating Properties that Have Achieved Significance Within the Past Fifty Years. *National Register Bulletin*. National Park Service, Washington D.C.
- Sickler Robinson, L., E.R. Lundberg, J.B. Walker, y G.S. Vesceius. 1983. Archaeological Data Recovery at El Bronce, Puerto Rico, Final Report Phase I. U.S. Army Corps of Engineers, Distrito de Jacksonville.
- Siegel, P.E. 1992. *Ideology, Power, and Social Complexity in Prehistoric Puerto Rico*. Ph.D. dissertation, State University of New York, Binghamton. University Microfilms, Ann Arbor.
- Siegel, P.E. y J.W. Joseph. 1993. Archaeological Data Recovery at El Palmar de las Animas (Site VB-27) and the Concrete Well Site (Site VB-32), Río Cibuco Flood Control Project, Municipio de Vega Baja, Puerto Rico. Copias disponibles en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan, Puerto Rico.
- Siegel, P.E., J.G. Jones, D.M. Pearsall, y D.P. Wagner. 2005. Environmental and Cultural Correlates in the West Indies: A View from Puerto Rico. En: *Ancient Borinquen: Archaeology and Ethnohistory of Native Puerto Rico*, editado por P. Siegel, pp. 88-121. University of Alabama Press: Tuscaloosa.

- Southeast Archaeological Center. 2009. Prehistory of the Caribbean Cultural Area. U.S. Forest Service, Department of the Interior, Tallahassee. Disponible en: <http://www.nps.gov/seac/caribpre.htm>. Consultado en abril, 2015.
- SWMA (La Autoridad de Desperdicios Sólidos) 2003. Final Report Waste Characterization Study. Preparado por Wehran–Puerto Rico, Inc. 24 de octubre, 2003.
- SWMA. 2008. Dynamic Itinerary for Infrastructure Projects Public Policy Document. Preparado por MP Engineers of Puerto Rico. mayo, 2008.
- SWMA. 2015. Indicadores 2009 al 2015. Solid waste generation and recycling totals for 2009 through first quarter of 2015.
- Tibes Catalogue. 2003. *Catalogue of the Tibes Indigenous Ceremonial Center*. Parte del Catalogue of the Archaeological Collection del Museum of Tibes Indigenous Ceremonial Center. Publicado por Puerto Rican Foundation for the Humanities and Office of Culture and Tourism, Autonomous Municipality of Ponce.
- Tronolone, C.A., M.A. Cinquino, y C.E. Vandrei. 1984. Cultural Resource Reconnaissance Survey for the Vieques Naval Reservation. Copias disponibles en la Oficina Estatal de Conservación Histórica , San Juan.
- USACE (U.S. Army Corps of Engineers). 2014. Department of the Army Permit. Permit No. SAJ-2011-02033. Con fecha del 17 de abril, 2014.
- U.S. Department of Commerce. 2013a. United States Census Bureau. 2000, 2009–2013 American Community Survey 5-Year Estimates. For Geographies: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities, San Juan and Ponce Urban Zones. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 2013b. United States Census Bureau. 2009–2013 American Community Survey 5-Year Estimates. For Geographies: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 2013c. United States Census Bureau. 2009–2013 American Community Survey 5-Year Estimates. For Geographies: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities, San Juan and Ponce Urban Zones. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 2013d. United States Census Bureau. 2009–2013 American Community Survey 5-Year Estimates for: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales,

- Florida, Barceloneta Municipalities, San Juan and Ponce Urban Zones. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 2013e. United States Census Bureau. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 14 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 2013f. United States Census Bureau. 2009–2013 American Community Survey 5-Year Estimates for: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities, San Juan and Ponce Urban Zones, Census Tracts 3003.01, 3003.02, 3016. Disponible en: <http://factfinder2.census.gov>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- U.S. Department of Commerce. 1990. United States Census Bureau. 1990 Population Estimates for: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities. Disponible en: <https://www.census.gov/popest/data/historical/1990s/municipios.html>. Consultado el 10 de abril, 2015.
- USDA (U.S. Department of Agriculture). 2001. *Puerto Rican Karst-A Vital Resource*. Forest Service General Technical Report WO-65. agosto 2001.
- U.S. Department of Labor. 2013. Bureau of Labor Statistics. 2011–2013. State and Local Unemployment Rates for: Puerto Rico, Arecibo, Hatillo, Utuado, Ciales, Florida, Barceloneta Municipalities. Disponible en: <http://www.bls.gov/lau/>. Consultado el 13 de abril, 2015.
- USFWS (U.S. Fish and Wildlife Service). 2015. Trust Resource List. Information, Planning, and Conservation System (IPAC). Disponible en: <https://ecos.fws.gov/ipac/wizard/trustResourceList!prepare.action>. Generado el 28 de abril, 2015.
- USGS (U.S. Geological Survey). 2015a. USGS Water Data for Puerto Rico. Disponible en: <http://waterdata.usgs.gov/pr/nwis/nwis>, actualizado el 17 de abril, 2015. Consultado el 6 de abril, 2015.
- USGS. 2015b. USGS 50029000 Río Grande de Arecibo at Central Cambalache, PR. Disponible en: http://nwis.waterdata.usgs.gov/pr/nwis/dv/?site_no=50029000, actualizado el 17 de abril, 2015. Consultado el 6 de abril, 2015.
- USGS. 2015c. USGS 50027750 Río Grande de Arecibo Abv Arecibo, PR. Disponible en: http://nwis.waterdata.usgs.gov/pr/nwis/dv/?site_no=50027750, actualizado el 17 de abril, 2015. Consultado el 6 de abril, 2015.

- USGS. 2015d. USGS Río Tanamá at Charco Hondo, PR. Disponible en:
http://waterdata.usgs.gov/nwis/dv/?site_no=50028400, actualizado el 17 de abril, 2015.
Consultado el 6 de abril, 2015.
- USGS.2015e. Peak Streamflow at USGS 50029000 Río Grande de Arecibo at Central Cambalache, Puerto Rico. Disponible en:
http://nwis.waterdata.usgs.gov/pr/nwis/peak?site_no=50029000, actualizado el 17 de abril, 2015. Consultado el 17 de abril, 2015.
- USGS. 2014. National Gap Analysis Program. Land Cover Data Portal. Disponible en:
<http://www.floodmaps.fema.gov/NFHL/status.shtml>, actualizado el 2 de septiembre, 2014. Consultado el 7 de mayo, 2015.
- USGS. 2012. USGS Caribbean Water Science Center Puerto Rico Public-Supply Water Withdrawals and Deliveries, 2005. Disponible en:
http://pr.water.usgs.gov/infodata/wateruse-public_supply-alt.html, actualizado el 12 de diciembre, 2012. Consultado el 7 de abril, 2015.
- USGS. 1982. Arecibo Topographic Map. United States Geographical Survey map. Original scale 1:20,000.
- Vargas. M. 2014. Comunicación Personal. Email entre Maritza Vargas, USFWS, Oficina de Campo del Caribe a José A. Salguero-Farías, Líder Técnico en Ciencias Ambientales, CSA Group, San Juan, Puerto Rico. 1 de octubre, 2014.
- Vega, J. 1992. *Archaeological Reconnaissance, Ponce Wastewater Treatment Plant, Deep Ocean Outfall Study, Ponce Puerto Rico*. Preparado para la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico por Dr. Jesús Vega, Arqueología Terrestre y Subacuática, San Juan.
- Veloz Maggiolo, M. 1980. *Las sociedades Arcaicas de Santo Domingo*. Museo del Hombre Dominicano, Serie Investigaciones Antropológicas No. 16, Fundación García Arévalo, Santo Domingo.
- Veloz Maggiolo, M., J. González, E.J. Maíz, y E. Questell. 1975. Cayo Cofresí: Un sitio precerámico de Puerto Rico. Ediciones Taller: Santo Domingo.
- Walker Jeffery B. 2005. The Paso del Indio Site, Vega Baja, Puerto Rico: A Progress Report. En: *Ancient Borinquen: Archaeology and Ethnohistory of Native Puerto Rico*, editado por P. Siegel, pp. 55-87. University of Alabama Press: Tuscaloosa.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

ANEXO A:

INFORME DE ALCANCE

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Proyecto de Generación de Energía a partir de Residuos Sólidos y de Recuperación de Recursos Declaración de Impacto Ambiental

Informe Resumen del Alcance



Elaborado por:



Elaborado para:



Abril 2015

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	i
Listado de Tablas.....	i
Anexo	i
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Resumen	1
1.2 Participación Pública.....	1
1.3 Cronograma del Alcance Público	3
1.4 Resumen del Proyecto	4
2 COMENTARIOS DE LA DEFINICIÓN DE ALCANCE	7

Listado de Tablas

Tabla 1 Licencias Emitidas para la Planta Propuesta de Energy Answers Arecibo.....	5
Tabla 2 Resumen de los Comentarios de la Definición de Alcance Recibidos por RUS.....	8

Anexo

ANEXO A Notificación(es) del Registro Federal

ANEXO B Anuncios en los Periódicos y Affidavits

ANEXO C Registro de Firmas de la Reunión de Alcance

ANEXO D Transcripciones de la Reunión de Alcance

ANEXO E Formularios de Comentarios de la Reunión de Alcance, Cartas y Mensajes (emails)

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Resumen

Energy Answers Arecibo, LLC (Energy Answers o el solicitante) propone construir una planta de generación de energía a partir de residuos sólidos y de recuperación de recursos, en el Barrio Cambalache de Arecibo, Puerto Rico y puede solicitar asistencia financiera al Servicio de Utilidades Rurales (RUS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) para el Proyecto. EAA puede solicitar una garantía de préstamo al RUS.

RUS ha determinado que la decisión de la agencia para financiar el proyecto propuesto constituiría una acción federal importante que puede tener un impacto significativo sobre el medio ambiente en el contexto del Acta Nacional de Política Ambiental de 1969 (NEPA, por sus siglas en inglés) y también ha determinado que una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es el nivel adecuado de revisión ambiental. Antes de tomar una decisión sobre la solicitud de Energy Answers, RUS debe considerar los posibles impactos ambientales del proyecto propuesto. RUS utilizará el proceso de planificación de la NEPA para alentar la participación pública y de la agencia en la revisión del proyecto propuesto e identificar la gama de alternativas razonables.

Se preparará la DIA de acuerdo con la normativa de Calidad Ambiental del Comité para implementar la política NEPA (código 40 CFR, Partes 1500–1508) y las Políticas y Procedimientos Ambientales del RUS (código 7 CFR, Parte 1794). RUS es la agencia federal líder, según se define en el código 40 CFR 1501.5, para la preparación de la DIA.

Además, como parte de su amplio proceso de revisión ambiental, el RUS debe considerar el efecto de la propuesta en propiedades históricas de acuerdo con la Sección 106 del Acta de Conservación Histórica Nacional (Sección 106) y su reglamento en implementación “Protección de Propiedades Históricas” (36 CFR parte 800). De acuerdo con el código 36 CFR 800.2(d)(3), el RUS está empleando sus procedimientos para el involucramiento público bajo la política NEPA para cumplir con sus responsabilidades para solicitar y considerar los puntos de vista del público durante la revisión de la Sección 106.

Entre las alternativas que dirigirá el RUS en la DIA, se encuentra la alternativa de No Acción, bajo la cual la propuesta no se llevaría a cabo. En la DIA, los impactos de la propuesta se compararán con las condiciones existentes en el área de la propuesta. En la DIA se tendrán en cuenta la salud y seguridad pública, los impactos ambientales y los aspectos de ingeniería de la propuesta.

Cualquier acción final por parte del RUS relacionada con la propuesta estará sujeta a y supeditada al cumplimiento con todas las órdenes ejecutivas y leyes y normativas ambientales federales, estatales y locales relevantes además del cumplimiento con los requerimientos de la revisión ambiental según se prescribe en las Políticas y Procedimientos Ambientales del RUS, en el código 7 CFR Parte 1794, según enmienda.

1.2 Participación Pública

El 12 de abril de 2013, el RUS publicó en el *Registro Federal* una Nota de Intención (NOI, por sus siglas en inglés) para preparar un Declaración de Impacto Ambiental Final Complementaria (SFEIS, por sus siglas en inglés) en conexión con los posibles impactos relacionados con la propuesta por parte de Energy Answers Arecibo, LLC (78 FR 21908). De acuerdo con el código 7 CFR 1794.74 y 40 CFR 1502.21, el RUS

trató de incorporar por remisión los análisis de impacto ambiental y la documentación preparada por la Compañía de Desarrollo Industrial de Puerto Rico (PRIDCO, por sus siglas en inglés). PRIDCO sirvió como agencia líder en la preparación de un DIA elaborado bajo el Acta de Política Pública Medioambiental de Puerto Rico, Artículo 4(B)(3), (Ley No. 416, Septiembre 22, 2004). El DIA está referido como la DIA del PRIDCO en este informe de alcance.

Según la NOI del 12 de abril de 2013, se programó la publicación del SFEIS en Marzo de 2013 y el público fue invitado a hacer comentarios sobre la propuesta para preparar un SFEIS e informar de la toma de decisiones del RUS en el proceso de revisión medioambiental.

El 28 de noviembre de 2014, RUS publicó en el *Registro Federal* una Nota de Cancelación de la SFEIS, una notificación de alcance público y una intención de elaboración de una Declaración de Impacto Ambiental (79 FR 70846). Mediante esta Notificación, el RUS anunció que cancelaba su NOI para el SFEIS y su intención de llevar a cabo una Definición de Alcance Público y preparar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Se invitó al público a hacer comentarios relacionados con la Definición de Alcance Público, la Nota de Intención o a participar como “parte consultora” bajo la Sección 106. Estos comentarios tuvieron que entregarse al RUS el o antes del 29 de diciembre de 2014.

El 14 de enero de 2015, después del cierre del periodo de observaciones, el RUS publicó en el *Registro Federal* una Nota de Ampliación del Periodo de Observaciones del Público, Nota de Reunión de Definición Publica de Alcance e Intención de Elaborar una Declaración de Impacto Ambiental (80 FR 1892). A través de esta Notificación, el RUS amplió el periodo de observaciones en 30 días adicionales desde la fecha de la notificación hasta el 13 de febrero de 2015. La Notificación también anunció que se llevaría a cabo una reunión de definición pública del alcance el 28 de enero de 2015 desde las 3:00– 7:00 p.m. en el Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Capítulo de Arecibo, Ave. Manuel T. Guillan 1, Arecibo. La información relacionada con el Proyecto estaba disponible en la página web del RUS en: <http://www.rurdev.usda.gov/UWP-AreciboPuertoRico.html>, en el *Tribunal General de Justicia*, *Centro Judicial* y en la *Casa Alcaldía del Municipio de Arecibo*.

Además, las personas que se pusieron en contacto con el RUS, obtuvieron información acerca de la fecha y el formato de la reunión propuesta de alcance público. En el **Anexo A** se ofrecen copias de las notificaciones del Registro Federal. Los **Anexo B** contiene copias de los anuncios de prensa y affidavits, y comunicados de prensa y distribución de los comunicados de prensa, respectivamente.

La reunión pública de definición de alcance se llevó a cabo bajo el formato de puertas abiertas con un estenógrafo judicial disponible para la transcripción de los comentarios verbales. La reunión brindó la oportunidad al público de aprender más sobre el Proyecto propuesto y ofrecer comentarios en los potenciales aspectos ambientales relacionados con el Proyecto. En total, se registraron 134 comentarios recibidos en las hojas de asistencia (ver **Anexo C**). Adicionalmente, 38 miembros del público firmaron para ofrecer una declaración verbal y 34 de ellos ofrecieron sus comentarios verbales en la reunión, los cuales fueron transcritos por un estenógrafo judicial. La transcripción está contenida en el **Anexo D**. Había 46 comentarios escritos entregados en la reunión haciendo uso de las hojas provistas para comentarios y 4 comentarios preparados se entregaron en la reunión, incluyendo comentarios de la Asociación Mayor's de Puerto Rico (*Puerto Rico Mayor's Association*). Estos, junto con los comentarios recibidos a través de otras vías durante los periodos de alcance de 2014 y 2015 están incluidos en el **Anexo E**.

En general, a continuación se muestran los temas tratados durante la reunión de puertas abiertas:

- Los participantes estaban molestos con el proceso de revisión y aprobación del gobierno de Puerto Rico y el proceso de aprobación del DIA PRIDCO de 2010, y expresaron que el Proyecto fue despachado rápidamente con una supervisión inadecuada.
- Los participantes declararon que el permiso de emisiones al aire emitido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés) no protegían adecuadamente la salud de la comunidad. Se expresaron preocupaciones particulares con las emisiones de plomo y una gran incidencia de envenenamiento de población infantil por plomo en el área. Igualmente expresaron su preocupación en cuanto a que el modelaje de la dispersión del aire era inadecuado y no empleaba ni datos ni suposiciones adecuadas.
- Los participantes expresaron su preocupación acerca de que el estudio de riesgo de salud y seguridad del solicitante era inadecuado y que no se aportó la documentación suficiente o no se ofreció la explicación que permitiera a la comunidad evaluar los resultados de los análisis.
- Se hicieron comentarios en cuanto a que el Proyecto impediría o desanimaría el reciclaje de los residuos sólidos municipales.
- El público expresó su preocupación de que el formato de la reunión pública de alcance no era propicio para que la gente ofreciera sus comentarios puesto que estaban acostumbrados al modelo de audiencias públicas.
- El público expresó su preocupación sobre las notificaciones públicas para el evento del USDA y la falta de explicaciones sobre su propósito.

Además de los comentarios recibidos durante la reunión de alcance, el RUS recibió comentarios del alcance en forma de cartas o emails de ciudadanos particulares, agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales durante los periodos de observación del alcance de 2014 y 2015. En el **Anexo E** de este informe se incluye una copia de las cartas de comentarios y material escrito entregado para su registro durante los dos periodos de definición de alcance y también están disponibles en:

<http://www.rd.usda.gov/publications/environmental-studies/impact-statements/arecibo-waste-energy-generation-and-resource>.

En total, 160 personas ofrecieron comentarios relacionados con el proyecto propuesto durante el periodo de alcance, con 21 personas que contribuyeron a través de múltiples vías (p.ej. comentarios verbales y comentarios escritos).

El borrador de la DIA del RUS, igual contendrá una subsección que resuma los comentarios recibidos durante el periodo de definición de alcance.

1.3 Cronograma del Alcance Público

El siguiente cronograma resume los eventos del periodo de definición de alcance:

12 de abril de 2013

RUS emitió la NOI del Registro Federal (78 FR 21908) para elaborar una DIA Final Complementaria (SFEIS).

28 de noviembre de 2014	RUS publicó en el <i>Registro Federal</i> una Nota de Cancelación de la Declaración de Impacto Ambiental Final Complementaria y Notificación de Definición de Alcance Público e Intención de Preparar una Declaración de Impacto Ambiental (79 FR 70846).
14 de enero de 2015	RUS publicó en el <i>Registro Federal</i> una Nota de Ampliación del Periodo de Observaciones Públicas, Notificación de Reunión de Definición de Alcance Público e Intención de Elaborar una Declaración de Impacto Ambiental (80 FR 1892).
28 de enero de 2015	RUS llevó a cabo una reunión de Definición de Alcance Público en el <i>Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico</i> en Arecibo.
13 de febrero de 2015	Fin del Periodo de Definición de Alcance Público

1.4 Resumen del Proyecto

La planta propuesta procesaría aproximadamente 2,100 toneladas de residuos municipales al día y generaría una capacidad neta de 67 megavatios (MW). La Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (PREPA) compraría la energía generada por la instalación. Además de los residuos sólidos municipales, la instalación propuesta estaría diseñada para quemar hasta 286 toneladas diarias de residuos de las trituradoras de automóviles (ASR, por sus siglas en inglés), 330 toneladas diarias de combustible derivado de neumáticos (TDF, por sus siglas en inglés) u 898 toneladas diarias de residuos triturados de madera urbana (PUWW, por sus siglas en inglés) como combustible complementario. La instalación propuesta igualmente recuperaría y reciclaría 240 toneladas diarias de metales ferrosos (como el hierro y el acero, entre otros) y metales no ferrosos (aluminio, cobre y estaño, entre otros).

El Proyecto propuesto también incluye un sistema para procesar la ceniza de fondo. Este sistema está diseñado para recuperar los metales ferrosos y no ferrosos, y produciría un material granulado conocido como agregado de caldera (Boiler Aggregate™). Este agregado puede ser empleado para relleno en el asfalto de las carreteras y para la fabricación de bloques de hormigón, entre otras aplicaciones. Energy Answers igualmente propone procesar las cenizas utilizando un sistema separado e independiente, para adecuarlo para eliminarlo en un vertedero o reutilizarlo como material comercializable.

La instalación se ubicaría en el antiguo sitio de Global Fibers Paper Mill y ocuparía aproximadamente 79.6 acres de los 90 acres de la parcela. La propuesta incluiría los siguientes componentes de la Planta: un edificio para recibir y procesar los residuos sólidos municipales; un edificio para el almacenaje de residuos de combustible procesado; caldera y turbina de vapor; sistema de control de emisiones; edificio para el procesamiento de cenizas y almacenaje, y otras infraestructuras y edificios relacionados. Otras dos acciones conectadas, que serían construidas por Energy Answers, incluyen la instalación de aproximadamente 2.0 millas de línea subterránea de agua cruda y la construcción de una línea de transmisión de 38 kilovoltios (kV) de aproximadamente 0.8 millas de longitud.

El Proyecto consistiría en dos calderas esparcidora-fogonera, cada una con un índice de entrada de calor de diseño de 500 MMBtu/hora, que se traduce en aproximadamente un índice de alimentación de residuos de aproximadamente 1,053 toneladas por al día por caldera. Cada caldera tendrá tres

quemadores de petróleo auxiliares que se emplearán para controlar la temperatura del sistema durante su encendido, apagado y durante condiciones inestables. Las calderas producirían vapor que se usaría para generar electricidad empleando un generador de turbina. El Proyecto sería capaz de extraer vapor para la venta en hasta un calibre de 600 libras por pulgada cuadrada, o condensar todo el vapor para su reutilización, empleando una torre de refrigeración de cuatro celdas. La electricidad se produciría para su uso propio dentro de la instalación y para su venta a la PREPA. Una línea aérea de transmisión eléctrica conectaría con el punto de interconexión eléctrico preferido en el Centro de Transmisión de Cambalache (CTC), situado aproximadamente a 0.5 millas al sur del sitio preferido. La línea de transmisión y el punto de interconexión en el CTC tendrían un voltaje de 38kV. La línea aérea de energía se desplazará sobre postes de acero de 70 pies de altura y estarían separados aproximadamente a 150 pies.

Los gases de combustión de cada caldera serían tratados para cumplir con la normativa de emisiones empleando un sistema de control de calidad del aire (AQCS, por sus siglas en inglés) consistente en un sistema activado de inyección de carbón, un sistema de inyección de cal seca, una cámara de filtros de mangas y un sistema regenerador de reducción catalítica selectiva (RSCR, por sus siglas en inglés) para el control de NOx. Agua potable sería suministrada para uso y consumo del personal. El agua de aporte de la torre de enfriamiento y la caldera se obtendría de la descarga del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de PR (DNER, por sus siglas en inglés) existente de Caño Tiburones al Océano Atlántico, a través de una tubería subterránea desde la Estación de Bombeo Vigía hasta la Planta propuesta.

La **Tabla 1** enumera las licencias o permisos que serían requeridos para el Proyecto propuesto.

Tabla 1 Licencias Emitidas para la Planta Propuesta de Energy Answers Arecibo

Agencia	Licencia / Permiso
Comité de Calidad Medioambiental de PR (EQB PR, por sus siglas en inglés)	Aprobación de la Ubicación para una Fuente de Emisiones de Aire (Norma 201)
Agencia de Protección Ambiental de los EU (US EPA, por sus siglas en inglés)	Licencia de Prevención del Deterioro Significativo (PSD) - (Ley del Aire Limpio. Sección 40 CFR § 52.21)
EQB PR	Licencia para construir una Fuente de Emisiones de Aire (Norma 203)
EQB PR	Licencia para la Construcción de una Instalación de Residuos Sólidos No Peligrosos
Administración Federal de Aviación (FAA, por sus siglas en inglés)	Aprobación de la Construcción Propuesta que posiblemente afecte el Espacio Aéreo Navegable (49 U.S.C. §44718)."
Comité de Planificación de PR	Desarrollo del Sitio, Anteproyecto y Aprobación del Plano de Diseño
Oficina Estatal de Conservación Histórica en PR (SHPO, por sus siglas en inglés)	Consultas bajo la Ley Nacional de Conservación Histórica (NHPA)
Consejo Asesor en Conservación Histórica de los EU (ACHP, por sus siglas en inglés)	Sección 106 de la Ley Nacional de Conservación Histórica (NHPA)
US National Marine Fisheries	Sección 7 de la Ley de Especies en Peligro

Agencia	Licencia / Permiso
Service	
Servicio de Pesca y Animales Salvajes de los EU	Sección 7 de la Ley de Especies en Peligro
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de PR (PR DNER, por sus siglas en inglés)	Autorización para el Uso de la Zona Marítima Terrestre
Comité de Planeación de PR	Determinación de Consistencia con la Ley de Gestión de Zonas Costeras
PR EQB, PR DNER, PREPA, PRASA, Institute of Puerto Rican Culture, Highway Authority, etc.	Aprobación del Proyecto
Administración de Asuntos Energéticos de PR	Aprobación de la Ampliación de Energía Eléctrica
Autoridad de Energía Eléctrica de PR (PREPA)	Aprobación de la Conexión Energética
PR EQB	Certificado de la Calidad del Agua
Autoridad de Agua y Drenaje de PR (PRASA)	Aprobación para la construcción de instalaciones de agua y alcantarillado
DNER PR	Licencia para la Construcción de una Entrada de Agua
DNER PR	Licencia para la Operación de una Franquicia de Extracción de Agua (entrada)
DNER PR	Estudio de la Zona Marítima Terrestre
EQB PR	Determinación jurisdiccional de los pantanos y licencia Individual o Licencia Nacional (Sección 404 de CWA)."
EPA US	Licencia General Consolidada
Autoridad de Carreteras (Highway Authority)	Licencia de Autovías
Oficina de Gestión de Permisos de PR (OGPe)	Licencia de Nivelado Inicial (Remoción y Excavación)
DNER PR	Licencia Incidental para la Extracción de Materiales para los componentes de la corteza terrestre
USEPA	Licencia General de NPDES de aguas pluviales para la actividad de la Construcción
Autoridad de Autovías	Aprobación del Acceso
PR OGPe	Licencia de Construcción para Estructuras de Instalaciones
PR ODPe	Permiso de Construcción para el Relleno del Sitio/ Mejoras del Sitio/ Infraestructura del Sitio
PR OGPe	Licencias para Estructuras de Transmisión
PREPA	Aprobación de la Construcción de la Subestación
PREPA	Licencias para Estructuras de Transmisión
PRASA	Aprobación para el uso de las instalaciones de agua y alcantarillado
EQB PR	Licencia para la construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales sin descargas en una masa de agua
EQB PR	Licencia para Operar una Fuente de Emisiones de Aire
EQB PR	Licencia para la Operación de una Instalación de Residuos Sólidos No-Peligrosos
Brigada contra Incendios	Licencia para Almacenar Líquidos Inflamables

Agencia	Licencia / Permiso
PRASA	Licencia de Uso (Permiso de Ocupación)
Brigada Contra Incendios	Aprobación para la Licencia de Uso del OGPe
Brigada Contra Incendios	Certificado de Inspección contra Incendios
Brigada Contra Incendios	Aprobación para la Licencia de Uso del OGPe
PR OGPe	Licencias para la Prueba de Tanques Hidrostáticos
PRASA	Licencia para el Pre-Tratamiento
EQB PR	Licencia para la Operación del sistema de tratamiento de aguas residuales sin descargas en una masa de agua
Departamento de Salud	Licencia Sanitaria
USEPA	Prevención contra Vertidos, Plan de Contención y Limpieza (CWA, 33 U.S.C. §1321 (j)(a).

2 COMENTARIOS DE LA DEFINICIÓN DE ALCANCE

En la Sección 1.2, Participación Pública, se muestra un resumen de las preocupaciones públicas expresadas durante los periodos de Definición de Alcance Público, catalogado por tópico general y en la **Tabla 2** se ofrece un resumen de los comentarios recibidos durante los periodos de Definición de Alcance Público de 2014 y 2015. El RUS considerará los aspectos potencialmente relevantes para definir el alcance de la DIA, durante el desarrollo del borrador de la DIA (DEIS, por sus siglas en inglés).

Tal y como se muestra en la Sección 1.2 y en la Tabla 2, muchos participantes expresaron que el público no estaba acostumbrado al formato de la reunión de alcance y solicitaron reuniones de alcance público adicionales y una extensión del periodo de definición de alcance. Tras revisar y considerar los comentarios recibidos durante el proceso global de alcance, el RUS determinó que se ofrecieron al público diferentes vías para realizar los comentarios y sugerencias en el proceso de definición de alcance y que el RUS recibió sustanciosos comentarios que informarán sobre la preparación de la DIA. El RUS proveerá las actualizaciones públicas puntualmente en el proceso y garantizará que haya un tiempo adecuado para la revisión de la DIA. El RUS también desarrollará audiencias públicas en Puerto Rico para la DIA. Por lo tanto, el RUS no pretende ampliar el periodo de definición de alcance y celebrar reuniones de alcance complementarias.

Tabla 2 Resumen de los Comentarios de la Definición de Alcance Recibidos por RUS

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
<p>Proceso NEPA (ámbito de aplicación EIS, proceso de información pública, necesidad de Proyecto)</p>	<p><i>Propósito y Necesidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos cuestionaron la clasificación del Proyecto como actividad de energía renovable porque declaran que debería quedar claramente definido como un incinerador de residuos municipales o con el término más refinado de sistema WTE (Generación de Energía a partir de Residuos Sólidos). • Los comentarios recibidos cuestionaron el propósito y necesidad del proyecto, señalando que el estudio de impacto ambiental tiene que establecer la evidencia de que existe la demanda de eliminación de desechos sólidos (o existirá) para el Proyecto propuesto. • Los comentarios recibidos cuestionaron la necesidad del proyecto, declarando que hay un exceso de capacidad energética instalada en Puerto Rico y, con el descenso de población, se requerirá menos en el futuro. Igualmente los comentarios recibidos declararon que la energía producida en el proyecto sería menos del 1% de la energía producida en la isla. • Los comentarios recibidos cuestionaron la posibilidad y la necesidad de la incineradora y declararon que la DIA de PRIDCO empleó cálculos obsoletos de población de 2006, que hay un millón menos de la población que se indica en los documentos y que la reducción de población conlleva un millón de toneladas menos de residuos sólidos. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad de nuevos comentarios por parte de agencias locales y federales con relación a la necesidad e impacto del proyecto como un importante proyecto de gestión de residuos sólidos y un pequeño proyecto de generación de energía. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad identificada en la DIA anterior según se relaciona con Orden Ejecutiva 2010 que declara una emergencia energética y no existe ni es una emergencia energética identificada en la Orden Ejecutiva 2013-038. <p><i>Participación Pública</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de la ampliación del periodo de definición de alcance y la reunión pública, muchos comentarios recibidos solicitaron reuniones públicas en Puerto Rico; que el aviso de reunión de alcance y la DIA deben estar en español para permitir un proceso de permisos y revisión más transparente; y que el compromiso y la participación pública deben ampliarse. • Los comentarios recibidos declararon que el formato de la reunión de alcance era confuso y no favorecía a los participantes que aportaban sus comentarios porque estaban habituados al formato de las reuniones públicas. Igualmente los comentarios recibidos declararon que no había una descripción del proyecto propuesto disponible en la reunión de alcance. • Los comentarios recibidos solicitaron reuniones de alcance público complementarias y una extensión del periodo de definición de

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>alcance.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos solicitaron reuniones de alcance público complementarias en horario no laboral para facilitar la participación pública. • Los comentarios recibidos pidieron que el RUS proporcionara prueba u evidencia de los anuncios públicos en los medios de comunicación locales. • Un comentario recibido declaró que el RUS debería solicitar experiencia a otras empresas. • Los comentarios recibidos pidieron una reunión de alcance complementaria sin la presencia del solicitante. • Los comentarios recibidos declararon que el punto de contacto del RUS no había estado funcionando porque el público no había recibido respuesta a sus emails o mensajes de voz y porque la página web del RUS cambió y dejó de funcionar durante unos días. <p><i>Proceso</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos expresaron su objeción al plan del RUS de incorporar por referencia la DIA de PRIDCO. • Los comentarios recibidos cuestionaron por qué el RUS es la agencia federal líder para la DIA y por qué USEPA, USACE o FEMA tampoco requirieron una DIA. <p><i>Permisos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos expresaron que la licencia de Prevención del Deterioro Significativo (PSD, por sus siglas en inglés) emitida por USEPA no protegía la salud de la comunidad y no podía proveer un control suficiente de las emisiones.
<p>Proyecto Propuesto y Alternativas</p>	<p><i>Alternativas a la Generación de Energía a partir de Residuos Sólidos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que se deben analizar otras alternativas con menor impacto medioambiental y en la salud. Como alternativas de gestión de residuos (reducir, reusar, reciclar) y alternativas de generación de energía (como solar y eólica). • Los comentarios recibidos declararon que era importante para la DIA analizar la demostración reciente de la viabilidad de alternativas de reciclaje rentables para el problema de los residuos sólidos de la isla. Los Municipios como los de Carolina y Guaynabo exportan materiales reciclados a partir de residuos sólidos, obtienen beneficios y aportan empleo a la población. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad de evaluar el proyecto en el contexto de la política local vigente con relación a la gestión de residuos y a la jerarquía establecida en el Artículo 3 de la Ley Nº 70 del 18 de septiembre de 1992, así como declaraciones políticas posteriores de las divisiones ejecutivas y legislativas de Puerto Rico. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad de volver a evaluar el impacto en los municipios que no pudieran implementar los programas de reducción y reciclaje efectivos por posibles sanciones y multas impuestas por la Autoridad de Residuos Sólidos, según se especifica en el Acuerdo de Entrega de

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>Residuos y Apoyo (Waste Delivery and Support Agreement).</p> <p>Tecnologías alternativas para el tratamiento de residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que, aunque el proyecto propuesto es en primer lugar una estrategia de gestión de residuos sólidos, la DIA de PRIDCO no evalúa alternativas conocidas y disponibles, como la reducción de residuos sólidos, reutilización y reciclaje. • Los comentarios recibidos declararon que el análisis de alternativas en la DIA debería examinar cómo la elección de la infraestructura para manipular residuos sólidos se podría comparar con otras infraestructuras alternativas que favorecerían el menor impacto de carbono y las alternativas que incluyeran el reciclaje. • Los comentarios recibidos comentaron que, si el proyecto propuesto compromete a Puerto Rico como una solución específica para su eliminación de basura y cierra iniciativas de reciclaje, reutilización y reducción de residuos, la DIA presentaría un análisis más completo de las alternativas. <p><i>Alternativas al Suministro de Agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos notificaron que no se evaluó ninguna alternativa de suministro de agua como parte de la DIA de PRIDCO, y el documento necesita revisarse y actualizarse para incluir el análisis. <p><i>Disposición de Cenizas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos solicitaron que se incluyeran los requerimientos existentes para la disposición o eliminación de cenizas en el estudio de impacto de Arecibo, incluyendo la eliminación de cenizas de Safetech Corporation Carolina y Battery Recycling Company Inc. • Los comentarios recibidos declararon que existe la necesidad de dirigir un estudio de caracterización, eliminación, destino y transporte de las cenizas para definir los riesgos en salud y medioambiente y hacer pública una estrategia de gestión y eliminación de cenizas. • Los comentarios recibidos recomendaron dirigir un análisis químico de las cenizas bajo un laboratorio acreditado para asegurar la confiabilidad de los resultados y su impacto en la salud pública.
Residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la ejecución del proyecto propuesto, cuando aún no se han alcanzado tasas aceptables de reciclaje y no hay planes de reducción, reutilización o reciclaje establecidos, pondría en peligro la implementación efectiva de esfuerzos de reducción, reutilización y reciclaje. • Los comentarios recibidos declararon que la evaluación de impacto en la DIA anterior sobre el efecto en la reducción de la contaminación en los vertederos es muy exagerada, carece de

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>precisión y datos cuantificables; y que la disposición de cenizas en vertederos tendrían una mayor concentración de contaminantes que el flujo de residuos municipal regular, en base a volumen. Igualmente los comentarios recibidos señalaron que, debido a que la información sobre el manejo de esta ceniza residual no fue discutida como parte de la PRIDCO DIA, la conclusión del estudio de impacto ambiental por PRIDCO en relación con la disminución del impacto en los vertederos es falsa y engañosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos preguntaron si los residuos sólidos se importarían de fuera de la isla debido a que las 2.100 toneladas requeridas por el Proyecto propuesto no se generarían en la isla.
Suelos y Geología	<p><i>Contaminación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El uso de las cenizas como relleno, contaminaría los suelos. • Los comentarios recibidos señalaron que el proyecto propuesto contaminará el área agrícola que rodea la instalación propuesta con dioxinas y metales pesados.
Recursos Hídricos	<p><i>Impactos en las Llanuras de inundación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos expresaron su preocupación por los posibles efectos de inundación debido a la construcción de la planta en la llanura de inundación del Río Grande de Arecibo y el potencial de contaminación. • Los comentarios recibidos declararon que ubicar una planta de incineración dentro de la llanura de inundación de uno de los principales ríos de Puerto Rico debe ser cuestionada sobre todo cuando el PR DNER ha identificado el área como las últimas millas con gran riqueza ecológica, del Río Arecibo. • Los comentarios recibidos declararon que la ubicación del relleno sanitario de cenizas propuesto debería darse a conocer a los residentes y si dicho sitio ha sido o no, afectado alguna vez por las inundaciones. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad de evaluar los impactos de la canalización del Río Grande de Arecibo por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos, específicamente los impactos en los niveles de agua del río, velocidad y concentración en cualquier momento dado, pero particularmente en los grandes eventos como huracanes porque está dentro de la zona de inundación de FEMA. • Los comentarios recibidos señalaron que, de acuerdo con FEMA, la ubicación del proyecto propuesto está en una área de "no uso" debido a las inundaciones. • Los comentarios recibidos señalaron que la selección del reciclaje de aguas sanitarias se hizo sin un análisis de los efectos ecológicos de la reducción de la entrada de agua dulce en los humedales costeros y las aguas costeras, mientras que el aumento de la influencia marina en la zona costera. Igualmente los comentarios

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>recibidos señalaron que se necesitan garantías en el sentido de que la extracción de agua puede ser sustentable, sin cambios irreversibles en la salinidad o el funcionamiento de los humedales costeros.</p> <p><i>Impactos en los Ecosistemas y Agua Potable</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que ningún estudio de hidrología e hidráulica (H/H) se presentó en el PRIDCO DIA para evaluar el impacto de la extracción de agua de las Reserva Caño Tiburones. Los comentarios recibidos señalaron que cualquier extracción adicional propuesta del Caño Tiburones requiere un estudio nuevo de H/H para evaluar el impacto acumulativo de la extracción de Dos Bocas en la última década, así como el impacto de las extracciones futuras que puedan ser necesarias del sistema Super-acueducto. • Los comentarios recibidos también señalaron que, en febrero de 2014, el PR DNER rechazó la petición de un solicitante para extraer agua del Caño Tiburones debido a los impactos ambientales que una extracción de este tipo podría causar en el ecosistema natural. Igualmente los comentarios recibidos preguntaron si la fuente alternativa a Caño Tiburones estaría bajo la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (Autoridad de Agua y Alcantarillado), cómo se mitigaría la escasez de agua a 5.250 familias. • Los comentarios recibidos preguntaron cómo se evitan los cambios en la temperatura del agua con la salida del agua que enfría la planta. • Los comentarios recibidos declararon la necesidad de evaluar el impacto en el proyecto de agua existente ordenado por la USEPA a través de un acuerdo en la Corte con el Municipio de Arecibo para mitigar y controlar las descargas de agua y control de inundaciones en el Río Grande de Arecibo en el Sector Puntilla localizado entre 3 y 5 millas aguas abajo del proyecto propuesto.
Calidad del Aire	<p><i>Impactos en la Salud Humana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos comentaron que el permiso PSD de la USEPA es inadecuado y que permite la quema de residuos tóxicos. Comentaron que la EPA no abordó adecuadamente las emisiones de plomo a la atmósfera de la planta y señalaron la alta incidencia de envenenamiento por plomo en los niños en las comunidades adyacentes. • Los comentarios recibidos también señalaron que, desde 2011, la USEPA declaró un área de 4 kilómetros alrededor de la instalación de fundición de plomo, como área de incumplimiento para el plomo • Los comentarios recibidos señalaron que las emisiones al aire de los camiones de basura que transporten residuos desde una esquina de la isla para llegar al sitio de Arecibo no se contabilizan en la DIA de PRIDCO.

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que existían controles de emisión inadecuados sobre las chimeneas. • Los comentarios recibidos cuestionaron el impacto indirecto del uso de la piedra caliza (impactos de la explotación de canteras) sobre la calidad del aire. • Los comentarios recibidos citaron problemas de los incineradores en otros países y utilizaron como ejemplo el problema de dispersión de las cenizas en Syracuse, Nueva York. <p><i>Metodología de Evaluación de Impacto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la explicación de las emisiones durante los períodos de paro y arranque (puesta en marcha) es extremadamente limitada en la DIA de PRIDCO y necesita ser estudiado y explicado en mayor detalle. • Los comentarios recibidos señalaron que la DIA debe incluir una evaluación de riesgos de salud, incluyendo el impacto de las nano-partículas. • También ver los comentarios en la Salud Pública y Seguridad.
Entorno Acústico	<p><i>Instalación y ruido de tráfico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la DIA previa no tomo en cuenta el impacto del ruido que se causaría por la operación de la planta, particularmente por el incremento dramático en los camiones de basura en el área, que va a transitar por la PR-2. • Los comentarios recibidos señalaron la necesidad de realizar un nuevo estudio de nivel de ruido que tome en cuenta las actividades de contaminación sonora predecibles que se esperarían y el impacto en zonas silenciosas y áreas residenciales.
Recursos Biológicos	<p><i>Protegidas / Especies Especiales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la DIA debe analizar el impacto de las cenizas y otros productos químicos en la cotorra puertorriqueña, una especie en peligro de extinción. <p><i>Tierras protegidas / Reservas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la DIA debe analizar el impacto de la calidad de agua de descarga en el río y sus ecosistemas, especialmente en el Ceti en el bosque de la Reserva Natural del Río Debajo de Arecibo
Recursos de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que el proyecto se encuentra a 1 milla de un aeropuerto. • Los comentarios recibidos señalaron que la ubicación del proyecto no se encuentra en una zona rural, sino en un área residencial con instituciones educativas que pueden ser afectados por el proyecto. • Los comentarios recibidos señalaron que, en el área del proyecto

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	propuesto, hay tierras productivas dedicadas a la agricultura.
Recursos visuales	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que no hay interpretaciones del impacto visual del proyecto en la región y en particular de los puntos de referencia fuera de los límites de propiedad. • Los comentarios recibidos declararon que habría impactos visuales de los centros de recolección de residuos y que el proyecto traería más basura a las áreas circundantes.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que el transporte de la ceniza representa un impacto adicional. • También ver los comentarios en <i>Ruido y Calidad del Aire</i>.
Recursos Culturales / Propiedades Históricas	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que las áreas de los efectos potenciales del proyecto se extienden más allá de las áreas arqueológicas investigadas incluidas en el PRIDCO DIA y que la documentación es insuficiente para evaluar los posibles efectos sobre las propiedades históricas. Igualmente un comentario recibido señaló que no se han realizado estudios en las zonas donde se instalan las tuberías que van a traer agua a la planta de Caño Tiburones, y que el segmento de la carretera PR 681 cruza áreas que son arqueológicamente sensible. • Los comentarios recibidos solicitaron convertirse en consultores al proceso de la Sección 106.
Salud Pública y Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos señalaron que Arecibo y Hatillo, ciudades adyacentes tienen entre el más altas predominio de asma (~ 16%) y muy alta mortalidad, ambos muy por encima de los promedios nacionales. • Los comentarios recibidos señalaron que el hecho de que Arecibo es un área de no-cumplimiento también debe constituir un elemento importante de la evaluación de justicia ambiental en la DIA. • Los comentarios recibidos expresaron su preocupación de que el proyecto aumentaría la contaminación del aire en una comunidad que ya ha sufrido durante más de 10 años de los impactos de las industrias contaminantes y señaló la necesidad de un análisis acumulativo de la contaminación. • Los comentarios recibidos señalaron que la Evaluación de Riesgos de Salud Humano (HHRA) que se hace referencia en el documento PRIDCO DIA debe revisarse porque se basa en información incompleta. Un comentario recibido amplió que la necesidad de una HHRA revisado es porque debe estar basado en un estudio actualizado de caracterización de residuos en Puerto Rico y no para el centro SEMASS en Massachusetts, incluir un análisis de impacto acumulativo e incorporar estudios locales realizados por el Colegio de Médicos de Puerto Rico y los Centros para el Control de Enfermedades. • Los comentarios recibidos declararon que la DIA debe incluir una

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>evaluación de riesgos de salud, incluyendo metales pesados, como el mercurio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que deben ser utilizados los procedimientos de evaluación de riesgos establecidos por la Organización Mundial de la Salud. • Los comentarios recibidos declararon que el proyecto representa una amenaza no sólo para la salud humana, sino también para la agricultura debido al humo de un incinerador dispersas contaminantes como las dioxinas, que afecta a la agricultura y la ganadería, y se concentra en la grasa animal. Los comentarios recibidos señalaron que más de 25.000 personas dependen de las áreas de Arecibo, Hatillo y Camuy, lo que es el “cinturón lechero” (Dairy belt) de Puerto Rico, para ganarse la vida. • Los comentarios recibidos señalaron que toda la cadena alimentaria sería contaminada. • Los comentarios recibidos declararon que la DIA debe especificar los riesgos de salud para los trabajadores de la Planta de Generación de Energía a partir de los Residuos Sólidos (WTE). • Un comentario recibido cuestionó cómo el solicitante lograría manejar un incendio. Otro comentario recibido señaló la necesidad de un Plan de Contingencia en caso de un incendio porque SEMASS tuvo un incendio que se prolongó durante 3 días que requerían varios departamentos de bomberos y los vecinos estaban confinados en sus casas durante días a causa de las emisiones tóxicas.
<p>Socioeconómico y Justicia Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos cuestionaron la proyección de los trabajos en la PRIDCO DIA y afirmaron que, en comparación con algunas instalaciones similares en los Estados Unidos, el número parecía ser exagerado. Los comentarios recibidos señalaron que es necesarios un análisis más profundo de la creación de empleo del proyecto. • Los comentarios recibidos declararon que el DIA PRIDCO utiliza estimaciones obsoletas del año 2006. Afirmaron que hay un millón de personas menos que la proyección incluida en el documento y que la reducción de la población se interpreta en un millón de toneladas menos de residuos. • Los comentarios recibidos expusieron que la mayoría del dinero invertido no beneficiara la economía de puerto rico, ya que ira a la compra de tecnología fuera de la isla. • Los comentarios recibidos señalaron la necesidad de realizar un profundo y minucioso estudio de Justicia ambiental como lo requiere la NEPA y el Consejo sobre las regulaciones de calidad ambiental, específicamente teniendo en cuenta la ubicación persistente de industrias y actividades contaminantes en la región de Arecibo dentro de las comunidades económicamente deprimidas.

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que el proyecto propuesto viola los principios de la justicia ambiental porque los incineradores están situados desproporcionadamente en comunidades pobres o rurales y en áreas de menor poder político • Los comentarios recibidos señalaron que el proyecto propuesto tendría un impacto en el eco-turismo en lugares como la Cuenca de Caño Tiburones, Bosque Cambalache, y Playa Posa, así como instalaciones universidades, escuelas y guarderías. • Los comentarios recibidos señalaron que el proyecto propuesto no beneficiaría a la economía de la zona.
Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que la contribución del Proyecto propuesto al cambio climático global debe ser evaluado porque los incineradores emite cantidades significativas de gases de efecto invernadero (GEI), que incluye el dióxido de carbono, oxido nitroso, que contribuyen al cambio climático mundial y debido a que su mayor contribución al cambio climático es a través de subestimar los programas de prevención y reciclaje de residuos, y fomentar una mayor extracción de recursos. • Los comentarios recibidos expusieron la necesidad de evaluar las emisiones de GEI que se asocian con el proyecto propuesto durante su vida útil. Esto incluye tanto las emisiones directas e indirectas atribuibles a la construcción y operación del incinerador (incluyendo el transporte de los residuos sólidos y residuos de cenizas, hacia y desde las instalaciones) • Un comentario recibido señaló que el RUS DIA debe discutir los impactos del proyecto propuesto con los objetivos de política exterior, incluyendo una estrategia para hacer frente al cambio climático mundial. • Los comentarios recibidos expresaron la necesidad de evaluar las emisiones de GEI y su interrelación con el polvo del desierto del Sahara, que ha sido transportado por las corrientes de aire a toda la Isla de Puerto Rico de manera incremental en condiciones regulares.
Uso de Energía y Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que WTE desperdicia energía; el recuperar energía mediante la quema cuesta más energía, y el uso de la materia prima (Si está disponible) para reemplazar los productos quemados requerirá aún más energía.
Impactos Acumulativos	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos expresaron su preocupación debido a que el Proyecto aumentara la contaminación del aire en la comunidad con fuentes existentes, incluyendo una instalación de fundición de plomo que está localizado a unos 2000 pies de la ubicación del proyecto. Igualmente los comentarios recibidos señalaron la necesidad de un análisis acumulativo de la contaminación. • Los comentarios recibidos declararon que es necesario un análisis de impactos acumulativos que considere los impactos en las zonas ecológicamente sensibles y las áreas ricas ambientalmente

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	de la Región de Arecibo.
Financiamiento del Proyecto y Uso de los Fondos Públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos cuestionaron el uso de los fondos públicos para el proyecto porque hay un exceso de la capacidad de energía instalada en Puerto Rico y con la reducción de la población se podrá requerir menos en el futuro. Igualmente los comentarios recibidos declararon que el proyecto produciría energía que es menos del 1% de la producción de energía en la isla. • Los comentarios recibidos preguntaron si la ubicación del proyecto, Arecibo, cumple los criterios de zonas rurales que se definen en 7 USC 1926 (D) (13). • Los comentarios recibidos expresaron que en el Título 7 U.S.C. 1926 dice que los fondos no estarán disponibles cuando el proyecto propuesto viole con el cumplimiento de la Ley de Agua Potable. • Un comentario recibido señaló que en el CFR 7, Subtítulo B, Capítulo XVII, Subparte D, Sección 1700, establece que, si los fondos ya fueron invertidos en la producción de energía, RUS determinara si existe una deuda por dicha tecnología. A partir de ahí, RUS está obligado a evaluar si el solicitante tiene un interés privado que pone en peligro el uso público. • Los comentarios recibidos solicitaron que RUS haga pública toda la información sobre la ayuda financiera solicitada. • Un comentario recibido señaló que, si RUS está interesado en subsidiar un proyecto que verdaderamente apoye la agricultura, debe negar el préstamo del solicitante y proporcionar la asistencia para agua limpia en Arecibo. • Los comentarios recibidos declararon que los costos generales del proyecto deben ser reevaluados a los recientes sucesos del precio del petróleo y a los beneficios de una instalación de incineración de residuos municipales en vez de otras alternativas con menores impactos al ambiente y a la salud como son las alternativas de gestión de basura (reducir, reutilizar y reciclar) y de generación de energía alternativas, como la solar y eólica. • Los comentarios recibidos preguntaron quién tendrá la responsabilidad financiera si el proyecto va a la quiebra.
PRIDCO DIA	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos expresaron que el período de revisión pública del diagnóstico de impacto ambiental PRIDCO fue inadecuado. • Los comentarios recibidos declararon que el documento de diagnóstico de impacto ambiental PRIDCO debe revisarse porque se basa en información incompleta y desactualizada.
Estudios Adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Los comentarios recibidos declararon que, debido a que el solicitante se propone cambiar la topografía de la zona y afectaría humedales públicos para el beneficio económico privado, el público merece un análisis de costo / beneficio para dicho

Asunto o Temática	Resumen de los Comentarios
	<p>intercambio.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los comentarios recibidos señalaron que, como mínimo, se debe completar un nuevo estudio de caracterización de residuos para evaluar mejor los tipos de contaminantes y las cantidades que se estima pueden ser liberados, lo que permitirá una mejor evaluación de los impactos ambientales y a la salud. Igualmente los comentarios recibidos señalaron que el estudio proporcionaría los volúmenes específicos de materiales reciclables y materiales tóxicos que podrían entrar en el flujo de residuos de incineración y también determinar la viabilidad del proyecto.• Los comentarios recibidos también señalaron que no se han realizado estudios en las áreas donde se colocarán las tuberías que van a traer agua a la planta de Caño Tiburones y que en el segmento a lo largo de la carretera PR 681 estaría cruzando áreas que son arqueológicamente sensible.• Los comentarios recibidos sugirieron que RUS le pida al solicitante que utilice el modelo científico más avanzado, conocido como el marco de evaluación ambiental lixiviación, para considerar el impacto de la disposición de cenizas.• Los comentarios recibidos solicitaron un nuevo estudio de nivel de ruido que tome en cuenta las actividades causantes de ruido que se puedan generar y sus impactos en zonas tranquilas y áreas residenciales.• Los comentarios recibidos señalaron que ningún estudio hídrico / hidrológico (H/H Study, en inglés) fue presentado en el informe de la DIA anterior para evaluar el impacto de la extracción de agua de la Reserva Tiburones Caño.

ANEXO A Notificación(es) del Registro Federal

ANEXO B Anuncios en los Periódicos y Affidavits

ANEXO C Registro de Firmas de la Reunión de Alcance

ANEXO D Transcripciones de la Reunión de Alcance

ANEXO E Formularios de Comentarios de la Reunión de Alcance, Cartas y Mensajes (emails)

Estos apéndices no se incluyen en este documento, pero se pueden encontrar en:

<http://www.rd.usda.gov/publications/environmental-studies/impact-statements/arecibo-waste-energy-generation-and-resource>

ANEXO B:

CONDICIONES REPRESENTATIVAS Y FOTOSIMULACIONES

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Las Figuras B-1 a B-10 muestran los recursos visuales existentes de los puntos de observación claves mencionados en la Sección 3.6.1.2, *Puntos de Vista Clave Asociados con el Proyecto*, y proporcionan una simulación de cómo la planta propuesta se vería una vez terminada dentro de los alrededores actuales.



Figura B-1a. Punto de Observación Clave 1 – Vista hacia el noroeste desde la Avenida Domingo Ruiz, PR-2 sur



Figura B-1b. Punto de Observación Clave 1 – Fotosimulación del Proyecto desde la Avenida Domingo Ruiz



Figura B-2a. Punto de Observación Clave 1 (Alternativa) – Vista desde la Avenida Domingo Ruiz hacia el Sitio del Proyecto



Figura B-2b. Punto de Observación Clave 1 (Alternativa) - Fotosimulación desde la Avenida Domingo Ruiz hacia el Sitio del Proyecto



Figura B-3a. Punto de Observación Clave 2 – Vista hacia el suroeste desde el muelle del Club Náutico



Figura B-3b. Punto de Observación Clave 2 – Fotosimulación del Proyecto desde el muelle del Club Náutico



Figura B-4a. Punto de Observación Clave 2 (Alternativa) – Vista hacia el suroeste desde el barrio justo al norte del Club Náutico



Figura B-4b. Punto de Observación Clave 2 (Alternativa 2) - Vista hacia el suroeste desde el barrio justo al norte del Club Náutico



Figura B-5a. Punto de Observación Clave 3 – Vista hacia el sureste fuera de la carretera PR-681, cerca de la Intersección con PR-2



Figura B-5b. Punto de Observación Clave 3 – Fotosimulación de la vista hacia la Planta desde PR-681, cerca de la Intersección con PR-2



Figura B-6a. Punto de Observación Clave 3 (Alternativa) - Vista hacia el sureste fuera de la carretera PR-681, cerca de la Intersección con PR-2



Figura B-6b. Punto de Observación Clave 3 (Alternativa) - Fotosimulación del Proyecto desde PR-681, cerca de la Intersección con PR-2



Figura B-7a. Punto de Observación Clave 4 – Vista del Proyecto hacia el sureste fuera de PR-2, antes de cruzar el Río Grande de Arecibo



Figura B-7b. Punto de Observación Clave 4 - Fotosimulación del Proyecto hacia el sureste fuera de PR-2, antes de cruzar el Río Grande de Arecibo



Figura B-8a. Punto de Observación Clave 5 - Vista hacia el noroeste fuera de PR-2 cerca de las Residencias



Figura B-8b. Punto de Observación Clave 5 - Fotosimulación vista hacia el Sitio del Proyecto desde PR-2 cerca de las Residencias



Figura B-9a. Punto de Observación Clave 6 - Vista hacia el este al Sitio del Proyecto desde PR-10, cerca del Estadio de Béisbol



Figura B-9b. Punto de Observación Clave 6 - Fotosimulación hacia el Sitio del Proyecto desde PR-10, cerca del Estadio de Béisbol



Figura B-10a. Punto de Observación Clave 7 - Vista hacia el este desde la Carretera PR-22



Figura B-10b. Punto de Observación Clave 7 - Fotosimulación del Sitio del Proyecto desde la Carretera PR-22