

1 DESCRIPCIÓN, UBICACIÓN, NECESIDAD Y PROPOSITO DE LA ACCIÓN PROPUESTA

La CFI es la agencia proponente para la etapa de planificación ambiental del Proyecto denominado como Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos, en el Barrio Cambalache de Arecibo. El Proyecto, la necesidad y propósito del mismo, se describen en el presente Capítulo.

1.1 Introducción

La compañía Energy Answers Arecibo, LLC (Energy Answers), subsidiaria de Energy Answers International, Inc. (EAI), propone desarrollar un Proyecto industrial a ser conocido como Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos (Planta o Proyecto). La Planta (ver **Figura 1-1**) tendrá la capacidad de: procesar 2,100 toneladas diarias (basado en una semana de siete días) de Combustible de Residuos Procesados (PRF); generar una cantidad bruta de 80 Mega Vatios de energía, recuperando y reciclando 280 toneladas diarias de metales ferrosos (tales como aceros y hierro, entre otros) y no ferrosos (aluminio, cobre, estaño, entre otros), clasificando como fuente alterna y renovable de energía.



Figura 1-1: Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos

La Planta ubicará en un predio de aproximadamente 82 cuerdas. Dicho predio fue utilizado en el pasado por la Global Fibers, Inc. para la producción de papel y ubica en el Km. 73.1 de la Carretera Estatal PR-2 en el Barrio Cambalache de Arecibo (Predio). La **Figura 1-3** ilustra la ubicación del Predio sobre un mapa del USGS.

Los principales componentes del proceso son las siguientes (**Ver Figura 1-2**):



Figura 1-2: Flujograma Simplificado del Proceso de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos

- **Componente 1: Recibo de Residuos Sólidos**

- Se promoverá activamente que las comunidades, industrias y gobierno reduzcan la cantidad de residuos sólidos a través de programas efectivos de reducción, reciclaje y composta. A esos efectos, es importante señalar y resaltar que los contratos de Energy Answers no incluirán cláusulas del tipo “traiga su basura o pague” (“*put or pay*”), que penalizan económicamente a los clientes (municipales o privados) por reducir el flujo de residuos que vayan a la Planta debido a iniciativas de reciclaje. Por el contrario, los contratos de Energy Answers no contienen esta penalidad, lo cual permite que los municipios que dispongan de sus residuos en la Planta tengan la opción de reducir la cantidad de residuos que generen mediante los programas.

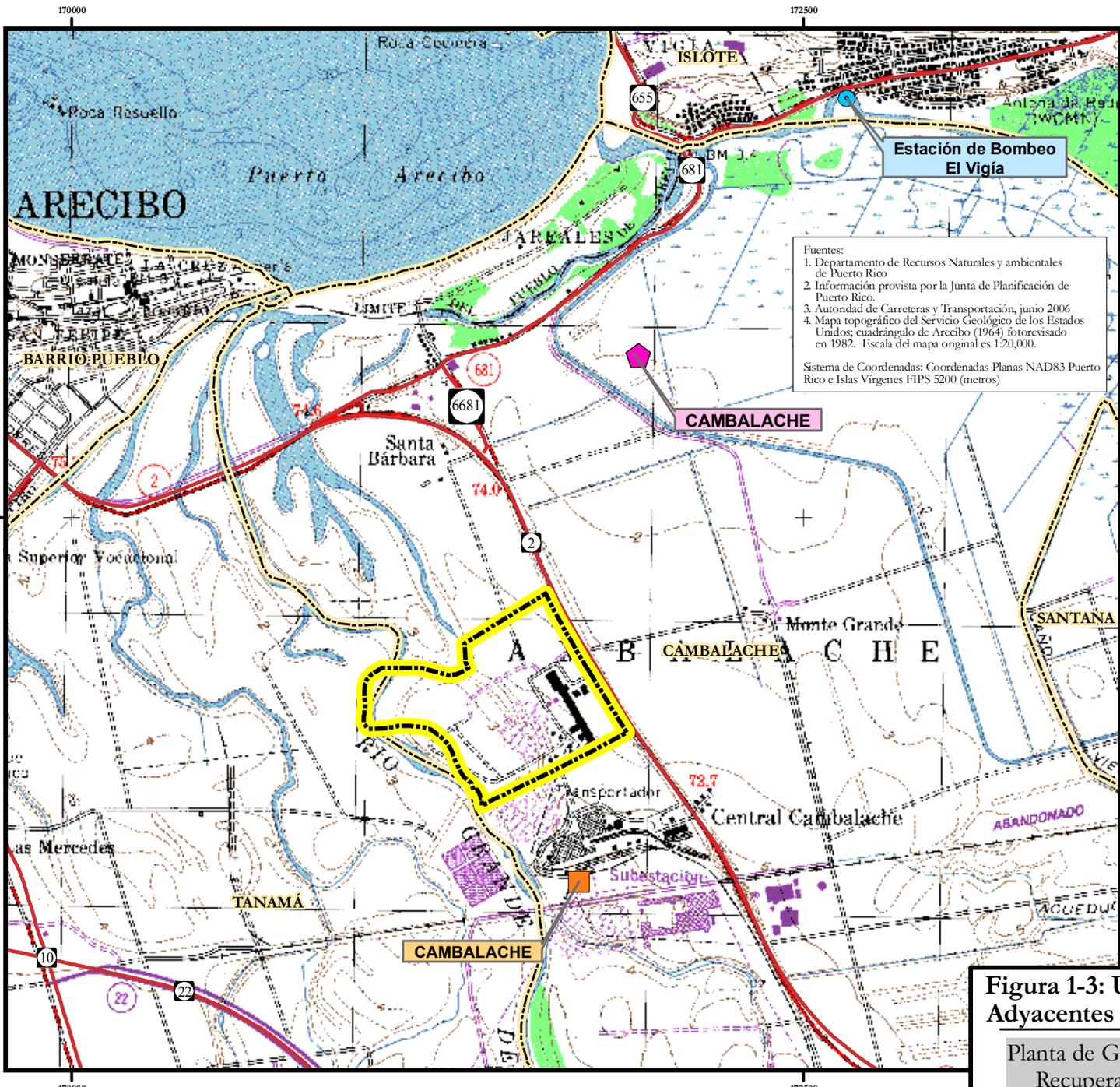
- **Componente 2: Producción de PRF**

- Este componente contempla pesaje, descarga e inspección de los residuos sólidos que mayormente llegan a la Planta en camiones, los cuales varían en tipo y tamaño.

- Además, se trituran los residuos sólidos que constituirán el PRF, luego de un proceso de recuperación inicial de metales ferrosos.
- En esta etapa, el PRF se somete a un proceso de detección y recuperación de materiales ferrosos y no ferrosos por medio de unos imanes industriales.
- **Componente 3: Generación de Energía Renovable**
 - En la tercera etapa ocurre la combustión del PRF en calderas tipo *spreader stoker* que produce vapor y genera energía eléctrica en una turbina de vapor, constituyendo una fuente alterna y renovable de producción de energía.
 - La tecnología patentizada por EAI incluye el uso de parrillas en la caldera, donde un flujo de distribución de aire los soplará hacia el interior de la misma de manera que resulta en una combustión en suspensión, altamente eficiente y que resulta en una reducción en la generación de cenizas.
 - Es en esta etapa que se activa el Sistema de Control de Emisiones evaluado y aprobado por la EPA. Este Sistema de Control de Emisiones constituye (MACT) y (BACT) (ver **Apéndice C**).
 - Es en esta etapa que ocurre el acondicionamiento de las cenizas de tope (*fly ash*) para su reuso o disposición segura.

UTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS, ESTE DOCUMENTO Y LAS FOTAS Y FOTOS INCORPORADOS AQUÍ, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARCHITECTURE ENGINEERS, SRL/CSA GROUPING, Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.

H:\09PROYECTOS\09\GIS\DATA\map\RRH\prop_8_11.mxd 22_04_2010 08:51am dlardeh rev caezquez 17c32010AV 02



Fuentes:
 1. Departamento de Recursos Naturales y ambientales de Puerto Rico
 2. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
 3. Autoridad de Carreteras y Transportación, junio 2006
 4. Mapa topográfico del Servicio Geológico de los Estados Unidos; cuadrángulo de Arecibo (1964) fotorevisado en 1982. Escala del mapa original es 1:20,000.

Sistema de Coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Virgenes FIPS 5200 (metros)



Escala: 1:20,000
 0 150 300 600 metros

Leyenda:

- Estación de Bombeo El Vigía¹
- Subestación²
- Planta Generatriz Cambalache²
- Límite del Predio
- Límite de Barrio²
- Carreteras³



Figura 1-3: Ubicación del Predio y Terrenos Adyacentes sobre Mapa del USGS (1:20,000)

Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

- **Componente 4: Recuperación de Materiales**

- Es en esta última etapa ocurre el procesamiento de cenizas de fondo (*bottom ash*) mediante el cual se recupera metales ferrosos y no ferrosos y se produce el Agregado Liviano “*Boiler Aggregate*TM”).

La Planta contará con sistemas de control de emisiones tecnológicamente avanzados, son sujetos a, y conformes con, las más rigurosas regulaciones federales y locales establecidas para la industria de producción de electricidad en cuanto a permisos de aire concierne.

EAI desarrolla sistemas de generación de energía y recuperación de recursos ambientalmente seguros y ha sido dueño y operador de estos sistemas. EAI distingue su tecnología para la conversión de desechos a energía (*Waste-to-Energy*) de las Tecnologías Tradicionales debido a que los procesos de EAI maximizan la generación de energía y la recuperación de recursos del flujo de residuos sólidos municipales. Las Tecnologías Tradicionales, sin embargo, se diseñan con el objetivo principal de únicamente reducir el volumen y la disposición de residuos sólidos municipales. La meta principal de EAI es eliminar los residuos o lograr “cero disposición” a través de su sistema de recuperación máxima de recursos que se perciben como desperdicios. Para alcanzar esta meta, EAI diseñó y desarrolló el sistema para la producción de PRF. En 1989 este sistema ya fue exitosamente implantado en la planta de generación de energía y recuperación de recursos de SEMASS en Rochester, Massachusetts. Esta planta fue diseñada y desarrollada por EAI y ha comprobado que es un sistema de generación de energía y recuperación de recursos sumamente eficiente y con un excelente historial de cumplimiento con los límites de emisiones a través de sus más de 20 años de operación (**Ver Figura 1-4**).



Figura 1-4: Foto Aérea de la Planta SEMASS

A continuación se enumeran varios de los galardones y reconocimientos obtenidos por EAI y SEMASS como resultado de los diseños de plantas de generación de energía y recuperación de recursos.

- En 1994, el *Smithsonian Institute* destacó a SEMASS como una planta “modelo” de producción de energía a partir de residuos en su exhibición *Science in American Life*.
- En 1989, la Revista *Power* le otorgó el **Premio de Protección Ambiental**.
- En 1996, la *Sociedad Ecológica de America* le otorgó el **Premio Corporativo por Reciclaje de Recursos** (SEMASS).
- En 1993, la *Academia Americana de Ingenieros Ambientales* le otorgó el Premio de Honor por Excelencia en Ingeniería Ambiental (**Programa de Manejo de Cenizas en**

SEMASS).

- En 1993, el Concilio de Desarrollo del Condado de Plymouth en Massachusetts le otorgó el **Premio Ciudadano Corporativo**.
- En 1989, el Sistema de Acueductos del Estado de Massachusetts le cursó una **Carta de Reconocimiento por su Ejecución Distinguida y Logros**.
- En 1989, el Distrito de Planificación y Desarrollo Regional del Sureste de Massachusetts le otorgó un premio por su gran contribución en la **Solución de la Crisis de los Residuos Sólidos de esa Región**.
- La tecnología PRF de EAI y la planta **SEMASS** han sido prominentemente destacados en publicaciones industriales y ambientales incluyendo **Warmer Bulletin, Popular Science, Solid Waste & Power, Waste Dynamics of New England, Power Transmission & Design, Garbage** y en numerosos periódicos y revistas del Japón.
- El enfoque en recuperación de recursos de EAI fue también presentado en la serie de televisión **Today's Environment**.
- La planta **SEMASS** recibió en el año 2000 la certificación de **Planta Estrella (Star Facility) del Programa Voluntario de Protección de OSHA** y fue recertificada en el 2003.

En comparación con los datos de la industria y otras plantas/tecnologías de conversión de residuos en energía. EAI en, **SEMASS** logró:

- una de las tasas neta de generación de energía más alta en KWh/ton ;
- una de las tarifas o “*tipping fee*” más baja para los municipios;
- la tasa de recuperación más alta de metales ferrosos y no ferrosos;
- una de las tasas de producción más baja de cenizas;
- la tasa de recuperación de cenizas más alta; y

- el costo por tonelada/día de residuos sólidos procesados más bajo.

Es importante señalar que la tecnología que se utilizará en la Planta es superior a la utilizada en SEMASS, la cual resultará en un más alto grado de eficiencia en la Planta.

1.2 Propósito y Proceso de Análisis Ambiental

Los documentos ambientales, incluyendo las declaraciones de impacto ambiental, son instrumentos de planificación que preparan las agencias como parte de su proceso de toma de decisiones sobre las distintas acciones bajo su consideración. Este proceso de planificación facilita el imprescindible análisis del ambiente que deben tener en cuenta los encargados de tomar las decisiones gubernamentales para llegar a ellas, creando así un marco de referencia que permite la toma de decisiones informadas.

Este documento constituye la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar (DIA-P) para la Planta. La CFI actúa como agencia proponente para esta etapa de planificación ambiental. La DIA-P se preparó y se tramitó en cumplimiento con las disposiciones de:

- El Artículo 4(B)(3) de la Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada, conocida como “Ley Sobre Política Pública Ambiental” (la “Ley 416”).
- La Resolución Núm. R-10-26-1 de la JCA de 12 de agosto de 2010 (la “Resolución”) que establece el trámite para Proyectos Energéticos.
- El Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la Junta de Calidad Ambiental, Reglamento Núm. 6510 del 22 de agosto de 2002 (el “RPPETDA”), en aquello que no sea inconsistente con las demás disposiciones aplicables.
- La Orden Ejecutiva de 19 de julio de 2010, Boletín Administrativo Núm. OE-2010-034 (la “Orden Ejecutiva”), bajo la cual el Hon. Gobernador Luis G. Fortuño declaró una emergencia en cuanto a la infraestructura de generación de energía eléctrica de Puerto Rico. La Orden Ejecutiva activó el proceso expedito de la Ley 76 para el desarrollo de proyectos que fomenten una nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, fuentes de energía renovable

sostenible y de energía renovable alterna– (Proyectos de Energía). El Proyecto atiende la urgente necesidad de desarrollar nueva infraestructura de generación energética que utilice fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo para reducir el elevado costo de la electricidad en Puerto Rico y estabilizar su volatilidad, en armonía con la política pública plasmada en la Reforma Energética del Gobierno de Puerto Rico. En este sentido, el Proyecto cualifica como Proyecto de Energía bajo la Orden Ejecutiva ya que atiende la necesidad de generar energía eléctrica mediante el uso de fuentes renovables, incluyendo la conversión de desperdicios a energía, una fuente de energía renovable alterna, según definido en la Ley Núm. 82 de 19 de julio de 2010, conocida como “Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico” (la “Ley 82”) y la Ley Núm. 83 de 19 de julio de 2010, conocida como “Ley de Incentivos de Energía Verde de Puerto Rico” (la “Ley 83”). Para estos Proyectos, la Orden Ejecutiva requiere la creación de un Sub-Comité Interagencial de Cumplimiento Ambiental por Vía Acelerada que estará encargado de evaluar los documentos ambientales presentados para los Proyectos al amparo de dicha orden. El Sub-Comité deberá estar compuesto por un funcionario de la JCA, de la JP, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), y cualquier otro funcionario que el Gobernador designe.

- La Ley Núm. 76 de 5 de mayo de 2000 (la “Ley 76”). Bajo esta ley el Gobernador de Puerto Rico puede declarar una emergencia ante un evento o graves problemas de deterioro en la infraestructura física de prestación de servicios esenciales al pueblo o, que ponga en riesgo la vida, la salud pública o seguridad de la población o de un ecosistema sensitivo. La Ley 76 permite la utilización de un proceso expedito de aplicación a aquellas obras íntimamente ligadas al problema o que respondan a una solución inmediata a la situación creada por la emergencia, que conlleven la expedición de algún permiso, endoso, consulta y/o certificación y bajo el cual se registrarán las agencias gubernamentales con injerencia en la tramitación de dichas autorizaciones.

1.3 Necesidad del Proyecto

Necesidades – Energéticas

El Proyecto responde a varias urgentes y serias necesidades que existen en Puerto Rico. Primero, responde a la urgente necesidad de desarrollar nueva infraestructura de generación energética que utilice fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo; segundo ayudará a reducir el elevado costo de la electricidad en Puerto Rico; tercero estabilizara la volatilidad de los altos precios del petróleo y sus derivados; cuarto reducirá las emisiones de combustibles fósiles asociadas con el cambio climático (gases de invernadero); y todo esto en armonía con la política pública plasmada en la Reforma Energética del Gobierno de Puerto Rico.

Necesidades – Desperdicios Sólidos

El Proyecto además, atiende la necesidad apremiante de desarrollar infraestructura confiable y ambientalmente segura como parte de un manejo integral de los residuos sólidos y en armonía con la política establecida en el Itinerario Dinámico para Proyectos de Infraestructura (Itinerario) de la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS).

El Proyecto hará posible que Puerto Rico armonice políticas públicas de energía y ambientales y metas de desarrollo económico que frecuentemente compiten. Además, el Proyecto permitirá que Puerto Rico atienda asuntos ambientales desde una perspectiva nueva evitando la práctica tradicional de enterrar nuestros desperdicios (aproximadamente 2,100 toneladas diarias), con las consecuencias ambientales y de salud que dicha práctica en Puerto Rico ha representado y utilizando el residuo sólido como un recurso valioso para generar energía y como materia prima para reciclaje, de tal manera que resulte en fuente de creación de trabajos “verdes” y desarrollo económico “verde”.

Necesidades – Desarrollo Económico

El Proyecto constituye, además, una fuente de desarrollo económico sostenible que respeta el ambiente. El Proyecto será una pieza clave dentro de los esfuerzos de establecer un modelo de energía para el futuro, encaminando a la Isla hacia independencia de energía por medio de desarrollo de la producción de energía limpia generando empleos verdes.

Necesidad de Protección del Medio Ambiente

El Proyecto evita el continuar enterrando residuos sólidos (aproximadamente 2,100 toneladas diarias) en vertederos en y fuera de cumplimiento ambiental, minimizando con ello los impactos a suelo, aire y aguas superficiales y aguas subterráneas (acuíferos) que dicha práctica tiene como consecuencia. Además reduce, entre otros impactos (a) el de las emisiones al aire descontroladas que ocurren como consecuencia de la operación de vertederos; y (b) el que ocasionan las descargas sin control de los lixiviados a suelos, las aguas superficiales y subterráneas.

Necesidades de Utilización Eficiente de Terrenos

El Proyecto reutilizará y revitalizará un predio industrial, previamente impactado; ello redundará en un uso eficiente de los terrenos de Puerto Rico porque (a) evita la utilización de terrenos para la operación de vertederos, y revitalizará un predio previamente impactado.

1.3.1 Desarrollo de Nueva Infraestructura Energética que use Fuentes Alternas a los Combustibles Derivados de Petróleo

Puerto Rico enfrenta una crisis energética. Según datos del Gobierno de Puerto Rico, la infraestructura existente de generación de energía eléctrica depende de combustibles derivados del petróleo para generar aproximadamente 70% de la electricidad para el país. Los precios de combustibles derivados del petróleo durante los últimos 28 años han aumentado dramáticamente, y más en los últimos años. Estos precios, además, están sujetos a un alto grado de volatilidad que afecta inesperada y negativamente el precio de la electricidad en Puerto Rico. Nuestra dependencia en combustibles derivados del petróleo resulta en un costo de energía aproximadamente dos veces mayor al costo promedio, en los Estados Unidos continentales, y expone a Puerto Rico a los efectos de cambios inesperados y súbitos en el ámbito internacional que afectan negativamente el precio y la disponibilidad del petróleo. Además, la emisión de gases producto de combustibles derivados del petróleo contribuye marcadamente al efecto de invernadero. Por último, la dependencia en los combustibles derivados del petróleo, garantiza la salida de múltiples billones dólares al año de la economía de Puerto Rico hacia el exterior, sin realizar ningún beneficio a Puerto Rico.

Por todas estas razones prácticas, económicas y ambientales, el Gobierno de Puerto Rico ha

determinado que se necesita urgentemente cambiar y renovar la infraestructura de generación de energía para reducir la dependencia de combustibles derivados del petróleo. De igual forma, es una prioridad estatal promover el desarrollo de nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, así como fuentes de energía renovable sostenible o energía renovable alterna, para (a) lograr una reducción y estabilización de los costos energéticos, (b) el mejoramiento de la calidad ambiental y la salud pública, y (c) una situación estable de seguridad económica. Estas prioridades fueron plasmadas en la Orden Ejecutiva. Esta Orden, que forma parte de la Reforma Energética actualmente bajo implantación por el Gobierno de Puerto Rico, declara una emergencia en cuanto a la infraestructura de generación de energía eléctrica del País y ordena expedir el desarrollo de proyectos que cumplan con los objetivos de establecer una nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, fuentes de energía renovable sostenible y de energía renovable alterna, como la Planta de Energy Answers presentada en este documento ambiental.

Otro componente de la Reforma Energética es la Ley 82 que establece metas compulsorias para reducir el uso de energía convencional y aumentar el uso de energías renovables. La Ley 82 requiere el establecimiento de normas para fomentar la generación de energía renovable, conforme a metas compulsorias a corto, mediano y largo plazo, conocidas como Cartera de Energía Renovable. Bajo la Cartera de Energía Renovable, la Ley 82 requiere producir 12% de energía renovable para el año 2015 y 15% para el año 2020. Requiere, además, la elaboración de un plan para lograr un 20% de producción de energía con fuentes renovables y alternas para el 2035. Igualmente, la Ley 82 crea la Comisión de Energía Renovable para velar por el cumplimiento de los objetivos de desarrollo económico, protección del ambiente y salud pública.

Tabla 1-1: Costo de la Energía en Puerto Rico y EU

Lugar	Costo en Centavos por Kilovatio-hora (Julio)	
	Residencial	Industrial
Connecticut	19.03	14.54
Rhode Island	15.11	15.5
Pennsylvania	13.34	8.03
Illinois	12	7.42
Florida	11.68	9.04
Louisiana	9.19	5.81
Puerto Rico	21.63	18.31
Total EU	12.01	7.31

Un tercer componente de la Reforma Energética para fomentar la generación de energía renovable es la Ley 83 que crea los Certificados de Energía Renovable (CER), que se otorgarán a cada proveedor de energía que produzca un megavatio-hora de electricidad usando energía renovable. La Ley 83 también crea un Fondo de Energía Verde con el propósito de proveer incentivos económicos que propicien el establecimiento de Proyectos de energía renovable en Puerto Rico. El Fondo de Energía Verde recibirá \$20 millones en el 2011 y aumentará a \$40 millones en cinco años para un total de \$290 millones. La Administración de Asuntos Energéticos será la entidad responsable de manejar los fondos disponibles en el Fondo de Energía Verde para la concesión de incentivos a Proyectos de energía renovable sostenible y renovable alterna (en conjunto y para propósitos de incentivos, “energía verde”).

La Orden Ejecutiva, al declarar una emergencia en cuanto a la infraestructura de generación de energía eléctrica de Puerto Rico, también ordena la activación y utilización del proceso expedito descrito en la Ley 76, para el desarrollo de proyectos que fomenten una nueva infraestructura de generación energética que use fuentes alternas a los combustibles derivados de petróleo, fuentes de energía renovable sostenible y de energía renovable alterna – los Proyectos de Energía. El Proyecto cumple cabalmente con los múltiples objetivos establecidos bajo este ordenamiento. Para estos proyectos, la Orden Ejecutiva requiere la creación de un Sub-Comité Interagencial de

Cumplimiento Ambiental por Vía Acelerada que estará encargado de evaluar los documentos ambientales presentados para los proyectos al amparo de la dicha orden. Según ésta, el Sub-Comité estará compuesto por un funcionario de la JCA, de la JP, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), y cualquier otro funcionario que el Gobernador designe.

1.3.2 Desarrollo de Infraestructura Confiable y Segura para el Manejo de los Residuos Sólidos en Cumplimiento con las Leyes y Reglamentos Aplicables

El sistema de manejo de residuos sólidos en Puerto Rico sirve a setenta y ocho (78) municipios que generan alrededor de cuatro (4) millones de toneladas al año de residuos residenciales, comerciales e industriales. Dicha infraestructura incluye programas que fomentan la reducción en la fuente/reúso y reciclaje de estos desperdicios; nueve (9) instalaciones de recuperación de materiales reciclables (MRF); cuatro (4) plantas de composta, diecisiete (17) estaciones de trasbordo (ET) y treinta (30) Sistemas de Relleno Sanitarios (SRS).

La Región 2 de la EPA ha expresado lo siguiente sobre el manejo de desperdicios sólidos en la Isla:

- El manejo y disposición de los desperdicios sólidos por largo tiempo ha sido un reto en Puerto Rico.
- El problema se agrava por el poco espacio de disposición en una comunidad isleña y el delicado balance de los ecosistemas de Puerto Rico.
- Los residentes de Puerto Rico generan más desperdicios sólidos que los residentes en los Estados, y las tasas de reciclaje son más bajas.
- Gran parte del volumen de los desperdicios sólidos acaban en uno de 30 vertederos, la mayoría de los cuales no cumplen con los requisitos estatales ni federales para rellenos sanitarios.
- La solución es un plan abarcador para el manejo integral de los desperdicios sólidos que recomienda a una reducción en la cantidad de desperdicios sólidos generados, un incremento en la tasa de reciclaje, uso de residuos sólidos para generar energía y al

manejo apropiado y eficiente de los vertederos. Ver http://www.epa.gov/region2/cepd/solidwaste_in_puerto_rico.html (último accesado el 18 de octubre de 2010).

Las plantas de conversión de residuos sólidos en energía han sido componentes claves en los programas de manejo integral de los residuos en Estados Unidos, Europa Occidental y Asia. En particular, en islas como Japón, Irlanda, Singapur, Hawaii, Bermuda, entre otras, se han desarrollado plantas de conversión a energía. Estas ofrecen los siguientes beneficios:

- Recuperación de energía de los desperdicios sólidos, que de otra forma se entierran en vertederos;
- Recuperación y reuso de metales ferrosos y no ferrosos;
- Reducción de hasta un 90% del volumen de los residuos sólidos;
- Evita emisiones de gas metano generado por desperdicios dispuestos en vertederos;
 - Metano es sobre 20 veces más efectivo que el Bióxido de Carbono (CO₂) en atrapar el calor en la atmósfera;
- Conservación de terrenos al evitar su uso como vertederos;
- Evita los múltiples impactos negativos al medio ambiente y la salud pública (huella ambiental) al evitar enterrar en el terreno; eliminar lixiviados tóxicos y descontrolados a suelo, cuerpos de agua superficiales y subterráneas; evitar fuegos en vertederos y emisiones al aire descontroladas y no monitoreadas; y evitar los malos olores, la contaminación visual y las condiciones que fomentan roedores y vectores;
- Permiten el cierre ordenado de vertederos que no cumplen con los estándares mínimos de protección ambiental y salud pública que ya alcanzaron su vida útil; y,
- Algunas plantas, están diseñadas para reusar las cenizas de fondo como agregados y otros materiales de construcción.

1.3.2.1 Itinerario para los Proyectos de Infraestructura

La ADS, agencia gubernamental creada bajo la Ley Núm. 70 del 23 de junio de 1978, según enmendada, tiene la encomienda de establecer y ejecutar la política pública relacionada a los aspectos técnicos, administrativos y operacionales de los sistemas para el manejo de los residuos sólidos.

Los estatutos estatales y federales son factores importantes que impactan el Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos en Puerto Rico. Estas leyes son determinantes en la identificación de aquellas instalaciones de vertederos que pueden continuar operando y las que deben cerrar operaciones.

La ADS desarrolló el Itinerario Dinámico de Proyectos de Infraestructura, 2008 (Itinerario) con el propósito de desarrollar e implantar estrategias para dirigir responsablemente el desarrollo de la infraestructura adecuada y necesaria para manejar los residuos sólidos en Puerto Rico por los próximos 25 años, en armonía con la tecnología y el ambiente. El Itinerario incorporo la Política Publica establecida en las disposiciones del Artículo 3 de la Ley Núm. 70 de 18 de septiembre de 1992, según enmendada, conocida como "Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico". En dicha ley, se estableció la jerarquía de métodos para el manejo de desperdicios sólidos en el Puerto Rico, según enumerada a continuación:

1. Reducción en la fuente;
2. Reuso;
3. Reciclaje/composta;
4. Plantas de conversión de residuos sólidos a energía; y por último
5. Relleno sanitario.

Dicha jerarquía incluye las facilidades de recuperación de energía de desperdicios sólidos. De hecho, en la jerarquía la disposición de desperdicios sólidos en vertederos, que cumplan con los requisitos de las leyes y reglamentos federales y estatales aplicables, es la última de las alternativas.

El desarrollo del Itinerario se realizó luego de otros esfuerzos completados por la ADS: Primero, en el 1995 se desarrolló el Plan Regional de Infraestructura para el Reciclaje y Disposición de

Desperdicios Sólidos. Este plan creó regiones de disposición obligatorias y sugirió una lista ambiciosa de Proyectos de infraestructura. Subsiguientemente, en el 2003, la ADS preparó el Plan Estratégico para el Manejo de Desperdicios Sólidos (PERMS). El PERMS consideró las áreas que habían sido prácticamente ignoradas en los planes anteriores, tales como, el desarrollo del mercado y la participación ciudadana. Además de estos esfuerzos, la ADS completó dos estudios abarcadores durante los últimos años. Uno de ellos, el Estudio de Caracterización de Desperdicios Sólidos, 2003, consistió de un análisis de las cantidades y características de la corriente de generación de desperdicios sólidos. El segundo Estudio: Evaluación, Diagnóstico y Recomendaciones para los Sistemas de Relleno Sanitario, 2004, mejor conocido como el Estudio de la Vida Útil de los Vertederos, proveyó un análisis detallado de la capacidad remanente de todas las facilidades de disposición o vertederos.

La **Figura 1-5** presenta un resumen del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos realizados en el 2003.

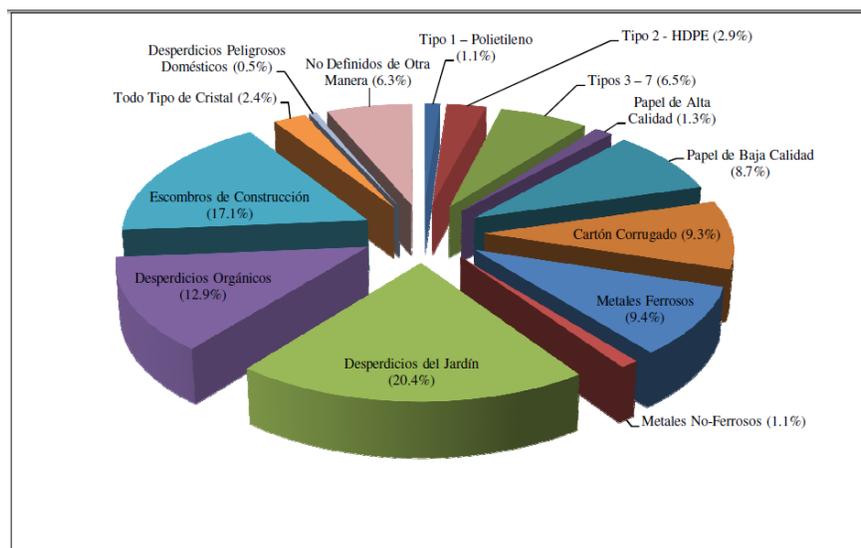


Figura 1-5: Caracterización de Desperdicios Sólidos (ADS 2003)

El Itinerario discute el desarrollo del modelo de capacidad para los distintos escenarios que se presentan a continuación. Este modelo se utilizó como una herramienta de planificación para el manejo de los residuos sólidos:

Escenario de “No Acción”

La proyección del modelo de capacidad del escenario “No Acción”, en el cual no se desarrolla capacidad de disposición y no se logra el crecimiento en la tasa de desvío, demuestra que Puerto Rico se quedaría sin capacidad para la disposición de residuos sólidos para el 2018, según se explica en el **Capítulo 2**, lo cual implica que la infraestructura actual posee una vida útil de aproximadamente 8 años. Esta proyección demuestra la necesidad de acción urgente en términos de planificación y ejecución de estrategias para el manejo de residuos sólidos. Dicha acción debe incluir el desvío de materiales reciclables de los SRS a la vez que provea la capacidad para la disposición adecuada de los residuos sólidos durante el desarrollo e implantación de las estrategias propuestas.

Escenario “Caso Base”

Este modelo proyecta la capacidad del escenario Caso Base, en el cual las metas de desvío planificadas por la ADS son alcanzadas y demuestra que al final del periodo de planificación (2030) quedarán siete (7) SRS en operación con 17.8 años de vida útil. El caso base establece los pasos necesarios para reducir el uso de los SRS como alternativa principal y las metas iniciales para aumentar el desvío e incorporar la conversión de residuos sólidos a energía.

Escenario Caso de Resguardo (Backup)

La proyección del modelo de capacidad del escenario Caso de Resguardo, proyecta que la tasa de desvío de 35% se alcanzará en el 2030 y no en el 2016 y presupone, además, que las plantas de conversión de residuos sólidos a energía no serán construidas, demuestra que al 2030 existirán solamente ocho (8) SRS en operación con un remanente de sólo 7.5 años de vida útil.

1.3.2.2 Generación de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico

La generación de residuos sólidos, en el Itinerario, fue estimada usando la tasa de generación diaria y las proyecciones de población desarrolladas por la Junta de Planificación de Puerto Rico. En el Itinerario se usó una tasa de generación diaria de 5.56 libras por persona a base de los datos históricos de generación de residuos sólidos. La generación de residuos sólidos proyectada se calculó utilizando las proyecciones de población publicadas por la JP y asumiendo que la tasa de

generación diaria estimada permanece constante en el futuro.

Un resumen de la generación de residuos sólidos proyectada para Puerto Rico, según presentada en el Itinerario, se encuentra en la siguiente **Tabla 1-2**.

Tabla 1-2: Proyección de Generación de Desperdicios Sólidos para Puerto Rico

Año	Proyección de Población¹	Proyección de Generación de Desperdicios (Toneladas/año)²
2010	4,030,152	4,089,395
2015	4,110,528	4,170,953
2020	4,172,242	4,233,574
2025	4,214,387	4,276,338

Notas:

¹ Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, proyecciones de población al 22 de agosto de 2006.

² Basado en población proyectada y tasa estimada de generación diaria.

1.3.2.3 Tasas de Reciclaje para Puerto Rico

La ADS publicó las tasas de reciclaje alcanzadas en Puerto Rico por cuatro años consecutivos (2004 al 2007). Éstas tasas están basadas en el documento *Measuring Recycling: A Guide for State and Local Government* (Midiendo Reciclaje: Una Guía para los Gobiernos Estatales y Locales) publicado por la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) en el año 1997. En resumen, la ADS informó que las tasas de reciclaje aumentaron de 6.81 por ciento en el 2004 a 8.43 por ciento en el 2006 (Ver **Tabla 1-3**); y a 10.39 por ciento en el 2007 (Ver **Tabla 1-4**). Es importante señalar que la Ley Núm. 70, Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico del 18 de septiembre de 1992, estableció una tasa de reciclaje de al menos 35 %. Por lo tanto, Puerto Rico continúa fuera de cumplimiento con este requisito.

Tabla 1-3: Distribución de la Tasa Estándar de Reciclaje Publicada por la ADS (2006)¹

Materiales Considerados para la Tasa Estándar de Reciclaje	2004 (toneladas)	2005 (toneladas)	2006 (toneladas)
Cartón	83,193.74	85,129.22	109,469.44
Papel	50,659.48	54,647.79	61,096.29
Plástico	10,438.78	14,503.46	17,423.50
Cristal	3,274.48	4,669.59	5,971.95
Aluminio	15,645.63	18,698.24	14,000.31
Otros Metales	5,169.63	6,161.82	5,904.09
Neumáticos	12,768.94	22,469.60	18,628.36
Desperdicios de jardín y paletas de madera	18,093.70	19,212.97	20,969.53
Efectos Electrónicos	232.25	277.93	717.78
Total	199,476.63	225,770.62	254,181.25
Censo	3,905,116	3,929,885	3,948,044
Tasa de Crecimiento	0.63	0.63	0.46
Disposición	2,731,289.84	2,748,496.97	2,761,140.05
Recuperado	199,476.63	225,770.62	254,181.25
Generado	2,930,766.47	2,974,267.59	3,015,321.30
Tasa de Reciclaje Estándar	6.81%	7.59%	8.43%
Tasa de Reciclaje requerida en la Ley NÚM. 70	35%	35%	35%

¹Fuente: Tasa de Reciclaje y Tasa de Desvío, Informe Final 2006, ADS.

Tabla 1-4: Distribución de la Tasa Estándar de Reciclaje Publicada por la ADS (2007)¹

Materiales Considerados para la Tasa de Reciclaje Estándar	2005 (toneladas)	2006 (toneladas)	2007 (toneladas)
Cartón	85,129.22	109,469.44	126,164.35
Papel	54,647.79	61,096.29	62,941.21
Plástico	14,503.46	17,423.50	18,560.43
Cristal	4,669.59	5,971.95	2,387.17
Aluminio	18,698.24	14,000.31	25,025.48
Otros Metales	6,161.82	5,904.09	12,227.94
Neumáticos	22,469.60	18,628.36	8,954.99
Desperdicios de jardín y paletas de madera	19,212.97	20,969.53	62,557.15
Efectos Electrónicos	277.93	717.78	946.44
Textiles	184.00	183.00	1,953.67
Lámparas Fluorescentes	1.20	1.08	4.92
Total	225,770.62	254,181.25	321,723.75
Censo	3,929,885	3,948,044	3,966,375
Tasa de Crecimiento	0.63	0.46	0.46
Disposición	2,748,496.97	2,761,140.05	2,773,841.30
Recuperado	225,770.62	254,181.25	321,723.75
Generado	2,974,267.59	3,015,321.30	3,05,565.05
Tasa de Reciclaje Estándar	7.59%	8.43%	10.39%
Tasa de Reciclaje requerida en la Ley NÚM. 70	35%	35%	35%

¹Fuente: Tasa de Reciclaje y Tasa de Desvío, Informe Final 2007, ADS.

1.3.2.4 Capacidad para Manejo de los Residuos Sólidos en Puerto Rico

Como parte del Itinerario, ADS llevó a cabo una evaluación de los 32 SRS existentes en Puerto Rico para identificar sus capacidades individuales de expansión. Esta evaluación usó los criterios delineados bajo el Título 40 del Código de Reglamentación Federal (C.F.R., por sus siglas en inglés), Parte 258, Subparte B, que especifica los criterios de construcción, operación y cierre de los SRS. Mediante dicha evaluación y a la luz de la política pública de reducción del uso de SRS como método principal para la disposición y el manejo de los residuos sólidos, en Puerto Rico, se determinó la capacidad de expansión de estos sistemas en el Itinerario.

1.3.2.5 Descripción General de los Vertederos Existentes en Operación

De acuerdo a la ADS, se estima que habrán 30 vertederos en operación entre el 2010 y 2011 (excluyendo los vertederos que están bajo Órdenes de Cumplimiento y/o Cierre de la JCA y EPA). Estos vertederos son manejados por entidades privadas y públicas. La **Figura 1-6**

identifica los vertederos que se anticipa estarán en operación para finales del año 2010. Hoy día, existen órdenes de cierre expedidas por la EPA, acuerdos de cierre y planes de cierre. Al presente, estos vertederos han continuado operando por, entre otras cosas, no existir alternativas viables para manejar los residuos desplazados y así facilitar la ejecución de estos cierres. Esta situación de atrasos en los cierres tiene un efecto negativo sobre el medioambiente por los grandes impactos a los suelos, aguas suelos, aguas superficiales, aguas subterráneas, existentes al aire y malos olores, entre otros.

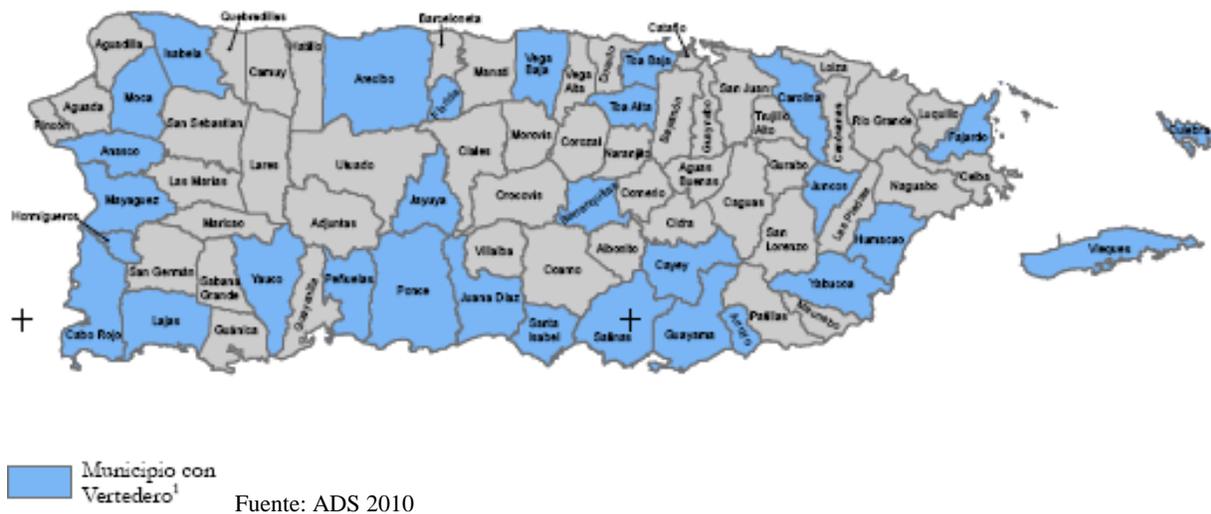


Figura 1-6: Vertederos en Operación para finales del Año 2010

Este resumen de los vertederos en operación proyectados para finales del 2010 puede variar ya que depende de varios factores incluyendo la radicación de autorizaciones para SRS (nuevas o expansiones), órdenes de la EPA, actividades como la estabilización de taludes, que son parte, en algunos casos del plan de cierre de vertederos.

1.3.2.6 Proyecciones de Cierre de Vertederos

El Itinerario proyecta el cierre de vertederos adicionales en un periodo de tiempo de 25 años, sobre la base de un modelo de capacidad de disposición que considera la vida útil restante de los vertederos, documentada en el Estudio de Vida Útil. El modelo de capacidad también presume tasas de disposición para cada vertedero y un escenario de transferencia de desperdicios desde los vertederos cerrados a los vertederos que permanezcan abiertos. Según el Itinerario

Dinámico, estos vertederos que permanecerán abiertos están divididos en dos categorías: 1) vertederos en incumplimiento que no serán ampliados por varias razones; y 2) vertederos que potencialmente cumplen con los requisitos del Subtítulo D pero que no serán ampliados.

Esta página ha sido dejada intencionalmente en blanco.



Figura 1-8: Vertederos en Operación para finales del Año 2020

Como se puede ver en las figuras anteriores, se espera que la mayoría de los vertederos operacionales cierren en la próxima década, incluyendo todos los vertederos de la Región Norte, excepto Isabela, estos dentro de los próximos dos a cuatro años. Esta disminución de instalaciones de disposición crea una necesidad urgente de desarrollar formas alternas para manejar y disponer de los residuos sólidos, particularmente en la Región Norte de Puerto Rico.

1.3.2.8 Proyectos de Conversión de Residuos Sólidos a Energía

Con el fin de implantar exitosamente la estrategia integrada de desviar los desperdicios de disposición en los vertederos, el Itinerario recomienda el desarrollo de dos facilidades con tecnología de procesamiento termal con una capacidad combinada de procesamiento de aproximadamente 2,910 toneladas por día. El Itinerario recomienda el desarrollo de una facilidad de 1,350 toneladas por día en la Región Noroeste, la cual estaría operacional en el 2014, y una facilidad de 1,560 toneladas por día en la Región Noreste, la cual estaría operacional en el 2014.

La Planta planifica procesar aproximadamente 2,100 tpd de PRF. Una planta de este tamaño tendría suficiente capacidad para: (1) cubrir la demanda estimada de disposición de residuos sólidos, según establecida en el Itinerario, para la Región Noroeste; (2) ayudar con las necesidades de manejo de los desperdicios comerciales de la Región; y (3) añadir sustancialmente a la infraestructura y la tasa realizada de recuperación y reciclaje existente en Puerto Rico.

La tecnología PRF del Proyecto es una confiable, operacionalmente probada y ambientalmente segura ya que la planta de referencia (**SEMSS**) ha operado por más de 20 años de forma eficiente y en cumplimiento con los más estrictos estándares de control de emisiones de la EPA y del Estado de Massachusetts.

1.4 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una moderna Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos que:

- Recuperará más de 280 toneladas diarias de materiales reciclables valiosos, ferrosos y no ferrosos;
- Producirá PRF;
- Procesará aproximadamente 2,100 toneladas diarias de PRF en dos calderas *spreader stoker* para la producción de vapor;
- Convertirá sobre 700,000 toneladas anuales de residuos en energía y recuperación de materiales;
- Generará una cantidad bruta de aproximadamente 80 MW de energía eléctrica de los cuales aproximadamente 10 MW son para consumo de la Planta y los restantes 70 MW aproximadamente son para venta bajo un acuerdo establecido con la AEE;
- Generará la electricidad a un precio competitivo y estable a largo plazo;
- Controlará las emisiones utilizando un sistema avanzado de control de emisiones

aprobado por la EPA con sistemas de monitoreo y radicación de informes periódicos;

- Recuperará metales ferrosos y no ferrosos adicionales de la ceniza de fondo y producirá un agregado liviano (*Boiler Aggregate*™) con valor para uso comercial;
- Procesará las cenizas de tope (*fly ash*) para reuso productivo o disposición en vertederos autorizados en cumplimiento con las leyes y reglamentos aplicables;
- Permitirá ofrecer precios competitivos a largo plazo para disponer de residuos;
- Aumentará potencialmente la tasa de reciclaje y re-uso de materiales en las comunidades participantes en más de un 50%;
- Evitará enterrar 2,100 toneladas de residuos diariamente (más de 700,000 toneladas por año), eliminando los correspondientes impactos ambientales al aire, agua, suelos y la salud;
- El Proyecto está financiado completamente con fondos privados, sin necesidad de fondos públicos municipales o estatales; y,
- Reducirá la dependencia en combustibles fósiles e importados, evitando quemar aproximadamente 110,000 galones por día (o más de 35 millones de galones por año).

El Proyecto se llevará a cabo en cumplimiento con los estándares de protección ambiental establecidos por la EPA, la JCA y demás agencias federales y estatales concernidas. En particular, la tecnología PRF es confiable y consistentemente cumple y supera los estándares de emisión establecidos por la EPA, según demostrado en las pruebas de chimenea realizadas en la planta SEMASS por varias décadas.

A continuación se describe la ubicación del Predio de la Planta; las Áreas de Servicio que se prevé servirá la Planta; los Componentes Principales de la Planta; el Itinerario Preliminar de Construcción; los Controles de Seguridad que tendrá la Planta; el Diseño contra Inundaciones; el Plan de Contingencia durante Eventos de Emergencia; y las Obras fuera del Predio necesarias para: (1) suplir agua salobre para la torre de enfriamiento y producción de vapor en las calderas; y (2) conectar la producción de energía eléctrica de la Planta a la red de distribución de la AEE.

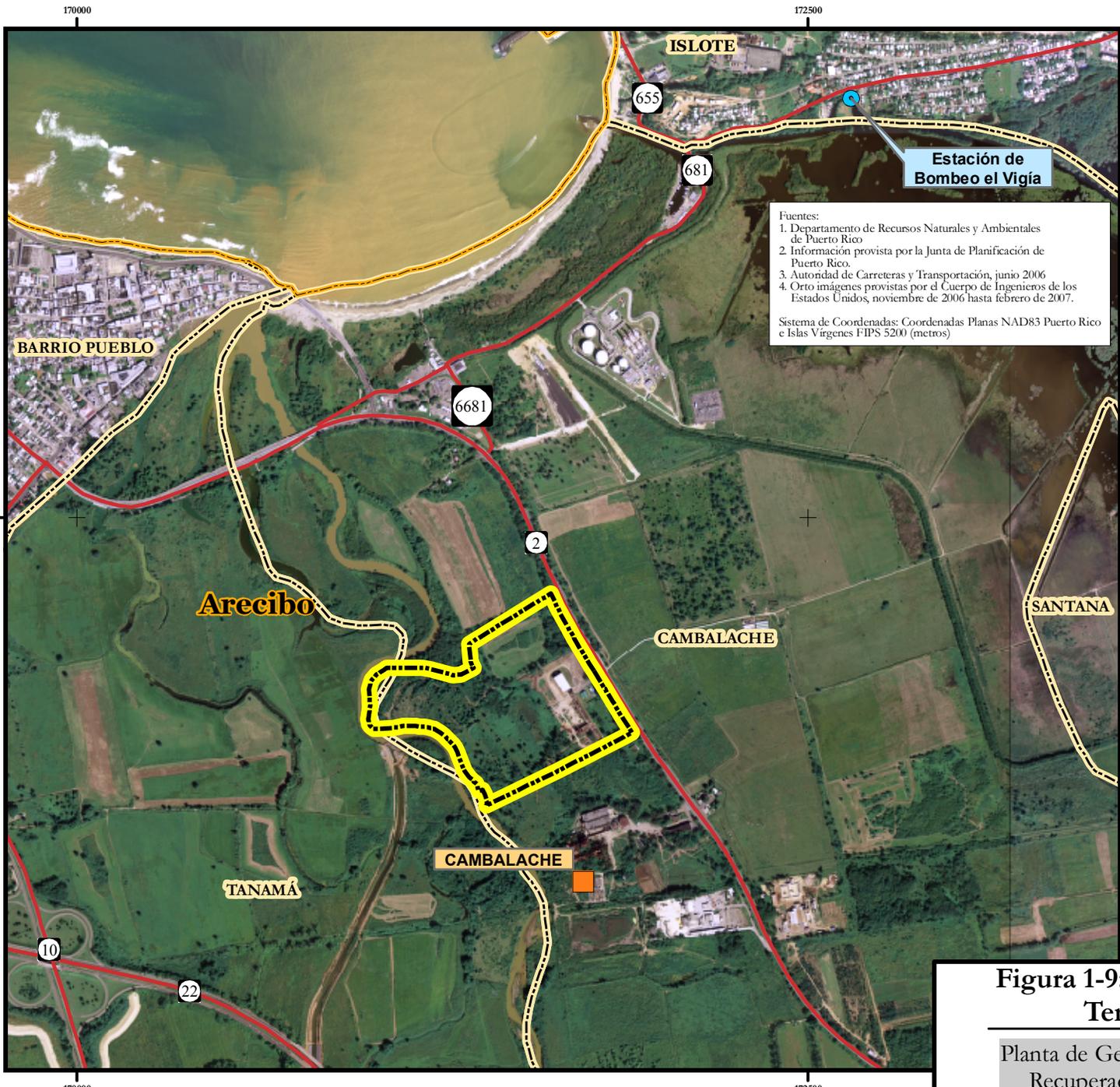
1.4.1 Ubicación del Predio

La Planta estará ubicada en un Predio de aproximadamente 82 cuerdas que en el pasado albergaba las antiguas facilidades de la fábrica de papel Global Fibers, Inc. El Predio se encuentra en el Km. 73.1 de la Carretera Estatal PR-2 del Barrio Cambalache de Arecibo (el Predio). En la **Figura 1-9** se identifica el Predio y los terrenos adyacentes sobre una Foto Aérea, la **Figura 1-10** muestra la huella del Proyecto sobre una Foto Aérea y la **Figura 1-11** presenta una foto de la entrada al Predio. La actividad industrial en el Predio comenzó a finales de los años cincuenta y cesó a mediados de los años noventa.

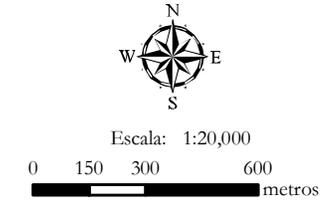
El proyecto, por tanto, propone usar y revitalizar una antigua facilidad industrial, previamente impactado (“Brownfield”). De esta manera, se minimiza el impacto y uso de nuevos terrenos.

REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS IMÁGENES Y DATOS INCORPORADOS A ADIANTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA, ARQUITECTOS INGENIEROS, SRL/CSA GROUP INC.; Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP®

H:\09\PROYECTOS\000\2_GIS\DATA\msd\RR\Foto_8_11.mxd 22-abril-2010 08:51am dlaber rev. esquivel 16sep 2010 AV 9.2



Fuentes:
1. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico
2. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
3. Autoridad de Carreteras y Transportación, junio 2006
4. Orto imágenes provistas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, noviembre de 2006 hasta febrero de 2007.
Sistema de Coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Vírgenes FIPS 5200 (metros)



Leyenda:

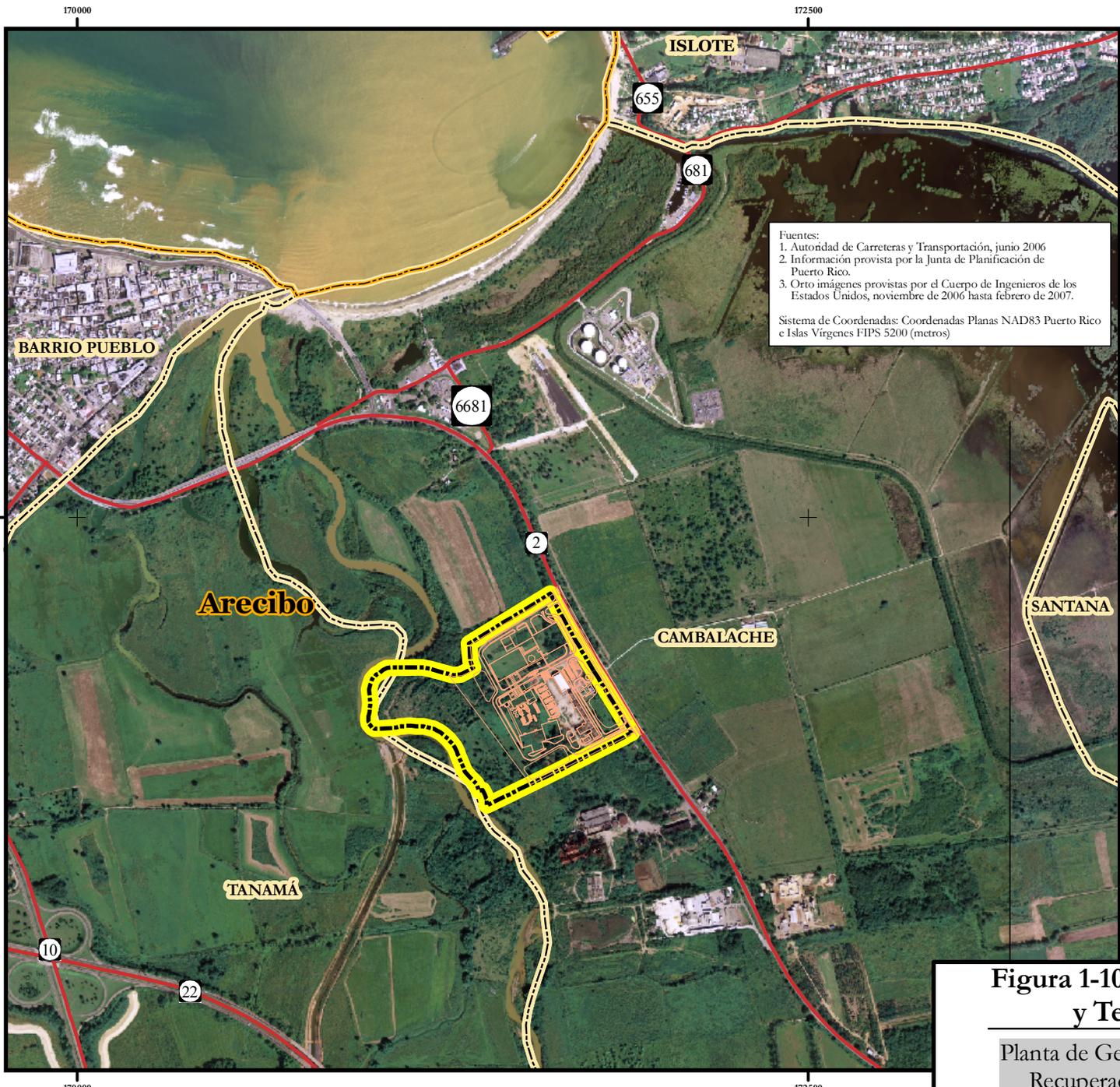
- Estación de Bombeo El Vigía¹
- Subestación²
- Carreteras³
- Límite del Predio
- Límite Municipal²
- Límite de Barrio²



Figura 1-9: Foto Aérea del Predio y Terrenos Adyacentes
Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

"REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS FOTOS Y DISEÑOS INCORPORADOS A ÉL, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA GROUP Y DE SUS INGENIEROS, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP."

H:\0908078\COM\Z_GIS\DATA\mod\RRF\fotoeaplano_8_11.mxd 22 abril 2010 08:55am dtaeher rev evasquez 16sep 2010 AV 9.2



Fuentes:
 1. Autoridad de Carreteras y Transportación, junio 2006
 2. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
 3. Orto imágenes provistas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, noviembre de 2006 hasta febrero de 2007.

 Sistema de Coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Vírgenes FIPS 5200 (metros)



Escala: 1:20,000
 0 150 300 600 metros

Leyenda:

- Huella Planta
- Carreteras¹
- Límite del Predio
- Límite de Barrio²
- Límite Municipal²



Figura 1-10: Foto Aérea del Proyecto y Terrenos Adyacentes
 Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR



Figura 1-11: Foto de la Entrada al Predio

El Predio colinda por el norte con 71 cuerdas de terreno de la Finca Santa Bárbara, propiedad de la Autoridad de Tierras, que se utilizan parcialmente para el cultivo de heno; por el sur con 15 cuerdas de terrenos baldíos propiedad de la Autoridad de Tierras y el Predio donde yacen las estructuras en desuso de la Antigua Central Azucarera Antigua Central Cambalache; por el oeste con el Río Grande de Arecibo (RGA) y con la Carretera PR-2 por el este.

Las estructuras existentes en el sector oriental del Predio consisten de un almacén de acero. Varias estructuras se encuentran abandonadas. La topografía actual es esencialmente llana y varía en elevación de 1.0 a 7.5 metros sobre el nivel del mar (SNM). Como parte de la infraestructura pluvial utilizada anteriormente en el Predio se crearon cinco (5) charcas de percolación hacia el oeste-noroeste y el sureste del Predio para almacenar agua de escorrentía y agua generada por la operación de la fábrica de papel. Estas se encuentran inoperantes y no

almacenan agua. Por otro lado, asociadas a éstas se construyeron canales artificiales que discurren por el Predio, los cuales se crearon como parte de los sistemas de drenaje de las aguas pluviales y de proceso. Éstos conectan con otro canal que discurre por la colindancia norte del Predio y a su vez descarga al RGA. Al presente, los canales se encuentran en desuso.

El Barrio Cambalache donde ubica el Predio se encuentra en el valle aluvial del RGA, donde coexiste el uso agrícola de los terrenos, actividades industriales esporádicas y pequeñas comunidades aisladas. En el pasado, el uso de terreno del área estuvo dominado por las actividades de la Antigua Central Azucarera Cambalache. A principio de los años ochenta, el 55% de los terrenos se utilizó para el cultivo de caña de azúcar, un 30% aproximado para cultivar arroz y un 15% para pastoreo de ganado. El uso prevalente del terreno ha continuado siendo agrícola (principalmente heno), a pesar de que la Antigua Central Cambalache cesó operaciones en la década de los años 80.

1.4.2 Materia Prima para la Producción de PRF

Este Proyecto utilizará residuos como materia prima para la producción de energía alterna renovable. Por su ubicación se planifica recibir Residuos Sólidos Municipales (RSM) provenientes de los municipios a lo largo de las costas del norte-centro y norte-este, así como de las regiones montañosas para producir el PRF necesario para la generación estimada de energía (Ver **Figura 1-12**).



Figura 1-12: Área planificada de Recibo de Materia Prima para la Producción del PRF

La **Tabla 1-5** presenta un resumen de la generación de residuos estimada para el área geográfica antes descrita. Nótese que aún cuando la región alcance su meta de 35% de reciclaje, quedará una gran cantidad de residuos que deben ser manejados de una forma ambientalmente responsable y segura. Este estimado no toma en consideración las cantidades de residuos que podrían estar disponibles como resultados de futuros cierres de vertederos, los compromisos con municipios fuera del área geográfica mencionada o los contratos con acarreadores privados que potencialmente podrían utilizar la planta para disponer de sus residuos.

Energy Answers planifica establecer contratos con municipios y compañías de recolección de residuos, suficientes para asegurar el volumen necesario para producir 2,100 toneladas de PRF que garantice la generación de energía máxima estimada para este Proyecto.

Tabla 1-5: Proyección de Fuentes de Materia Prima para el PRF

Año	Proyección de Población	Proyección de Generación de Residuos (Toneladas/año)²	Proyección de Generación de Residuos (Toneladas/día)²	% Reciclaje³	Cantidad de Residuos luego de Reciclaje (Toneladas/día)
2010	1,546,964	1,546,964	4,301	11	3,828
2015	1,579,234	1,602,449	4,390	32	2,985
2020	1,604,217	1,627,799	4,460	35	2,899
2025	1,620,905	1,644,732	4,506	35	2,929

Referencia: Borrador Preliminar Plan de Separación de Materiales (EAI, Agosto 2010)

Notas:

1. Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, proyecciones de población al 22 de agosto de 2006.
2. Basado en población proyectada y tasa estimada de generación diaria (siete días/semana).
3. Fuente: Itinerario, ADS 2008.

1.4.3 Componentes Principales de la Planta

La Planta contará con los siguientes componentes principales:

- Recibo y Manejo de RSM;
- Producción y Almacenamiento del PRF;
- Combustión del PRF en Calderas tipo *spreader stoker*;
- Sistema para el Control de Emisiones aprobado por la EPA, sistema de monitoreo y radicación de informes periódicos;
- Manejo y Recuperación de Residuos de Combustión;
- Producción de Energía Alterna y Renovable (electricidad y vapor);
- Uso de Aguas para Operación (enfriamiento y calderas);
- Capacidad para manejar Combustibles Alternos;
- Rehabilitación de un Predio Industrial y Construcción de Edificios;

- Sistemas de Control Automático de Proceso.

Una vez producido, el PRF será alimentado a una de dos líneas de proceso idénticas con capacidad de 1050 toneladas diarias cada una. Contará con la siguiente secuencia de unidades o equipos: (1) conducto de alimentación del PRF; (2) caldera de vapor tipo *spreader stoker* de 500 MM BTU/hr; (3) sistema de inyección de carbón activado para remover metales pesados y dioxinas/furanos; (4) lavador en seco (*dry scrubber*) Turbosorp® que remueve ácidos mediante la inyección de cal en un lecho fluidizado; (5) unidad de filtros de tela para remover particulado (*baghouse*) incluyendo metales, (6) sistema de inyección de hidróxido de amonio seguido por unidad de reducción catalítica selectiva regenerativa (RSCR) para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno; (7) abanico de succión; y (8) chimenea.

El vapor producido se utilizará para generar electricidad utilizando un generador tipo turbina. Como resultado, se producirá suficiente energía eléctrica para el consumo interno de la operación de la Planta y para la venta a la AEE.

Cada caldera contará con tres quemadores auxiliares de combustible núm. 2 (destilado bajo en azufre), que se utilizarán durante el encendido y apagado de las calderas, cuando y si fuese necesario; y para mantener temperatura de interrumpirse la alimentación del PRF. Asimismo, el Proyecto tendrá la capacidad de manejar, además del PRF, cualquiera de los siguientes combustibles alternos: residuos del triturado de automóviles “*Automotive Shredder Residue (ASR)*”; neumáticos o Combustible de Neumático Triturado (CNT); y madera urbana procesada “*Processed Urban Wood Waste*”. La cantidad de éstos que se pueda utilizar será confirmada mediante pruebas de ejecución de la Planta y considerada en los permisos de control de emisiones federales y locales de la Planta, según aplique. El uso regular de estos combustibles alternos no se anticipa como parte de la operación ordinaria de la Planta.

En la **Tabla 1-6** se provee un resumen de los datos de la Planta. La **Figura 1-13** muestra una representación arquitectónica de la Planta de Recuperación de Recursos. Las **Figuras 1-14 y 1-15** proveen representaciones arquitectónicas del interior de los edificios y equipos principales de proceso de la Planta. Finalmente, la **Figura 1-16** presenta el plano de situación de la Planta.

Tabla 1-6: Resumen de Datos Proyectados de la Planta

Dato	Diario	Máximo Anual (*)
Capacidad de Manejo de RSM	2,300 toneladas	839,500 toneladas
RSM No Aceptables	10 toneladas	3,650 toneladas
Recuperación Inicial de Metales Ferrosos (previo a ser procesados en las calderas)	190 toneladas	69, 350 toneladas
Cantidad Neta de PRF	2,100 toneladas	766,500 toneladas
Número de Líneas de Proceso de Combustión	2	
Capacidad de cada Línea de Proceso de Combustión	1050 toneladas	383,520 toneladas
Tasa de entrada de calor de diseño para cada caldera	500 MMBtu por hora	
Número de Chimeneas	1	
Número de Generadores de Energía Eléctrica por Vapor	1	
Método de Enfriamiento del Vapor	Intercambiador de calor que utiliza agua salobre de la Torre de Enfriamiento	
Sistema control de emisiones por línea de proceso	Inyección de Carbón Activado, Lavador Turbosorp® , unidad de Filtros de Tela seguido por unidad RSCR.	
Metales No Ferrosos Recuperados (de las cenizas de fondo)	10 toneladas	3,650 toneladas
Metales Ferrosos Recuperados (de las cenizas de fondo)	80 toneladas	29,200 toneladas
Agregado liviano (<i>Boiler AggregateTM</i>) Recuperado (cenizas de Fondo luego de la recuperación de metales ferrosos y no ferrosos).	110 toneladas	40,150 toneladas
Ceniza de Tope (<i>fly ash</i>)	135 toneladas	49,275 toneladas
Producción Bruta de Energía Eléctrica	80 MW	
Producción Neta de Energía Eléctrica	70 MW	

REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARCHITECTOS E INGENIEROS, S.R.L./CSA GROUP, INC., Y NO DEBEN SER UTILIZADOS PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGUN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.

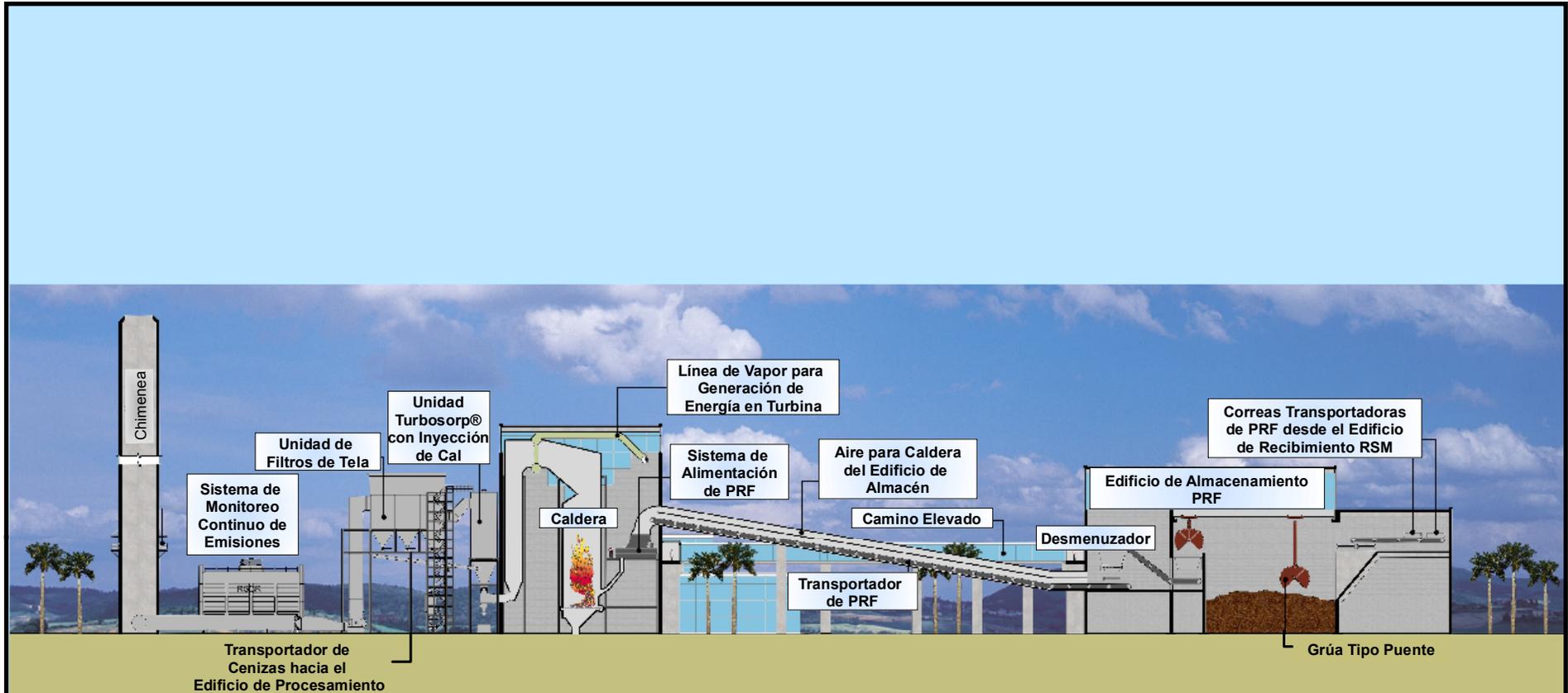
H:\09\PROYECTOS\09\Z-GIS\DATA\map\RRF\epbep_8k11.unxd 22-abril-2010 08:51:46 Team danielher revesvazquez 16sep-2010 AV 92



Figura 1-13: Representación Arquitectónica de la Planta
Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARQUITECTOS E INGENIEROS, S.L/CSA GROUP, INC. Y NO DEBEN SER UTILIZADOS PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGUN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.

H:\090808\COM\Z_GIS\DATA\mod\RRF\sup\epm\Wes_L_8x11.mxd giscam ndarchar 5 oct 10 AV 9.2



EnergyAnswers

Sección Mirando al Oeste a Través de la Línea de Proceso



Figura 1-14: Representación Arquitectónica del Interior de los Edificios Principales y Equipos de Proceso de la Planta (Vista Oeste)

Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

"REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARCHITECTOS E INGENIEROS, S.L./CSA GROUP, INC. Y NO DEBEN SER UTILIZADOS PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGUN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP."

H:\09\PROYECTOS\00\Z_GIS\DATA\mod\RRH\pdp\plan\Est_8x11.mxd gisuser atlanter 5 oct 10 AV 9.2

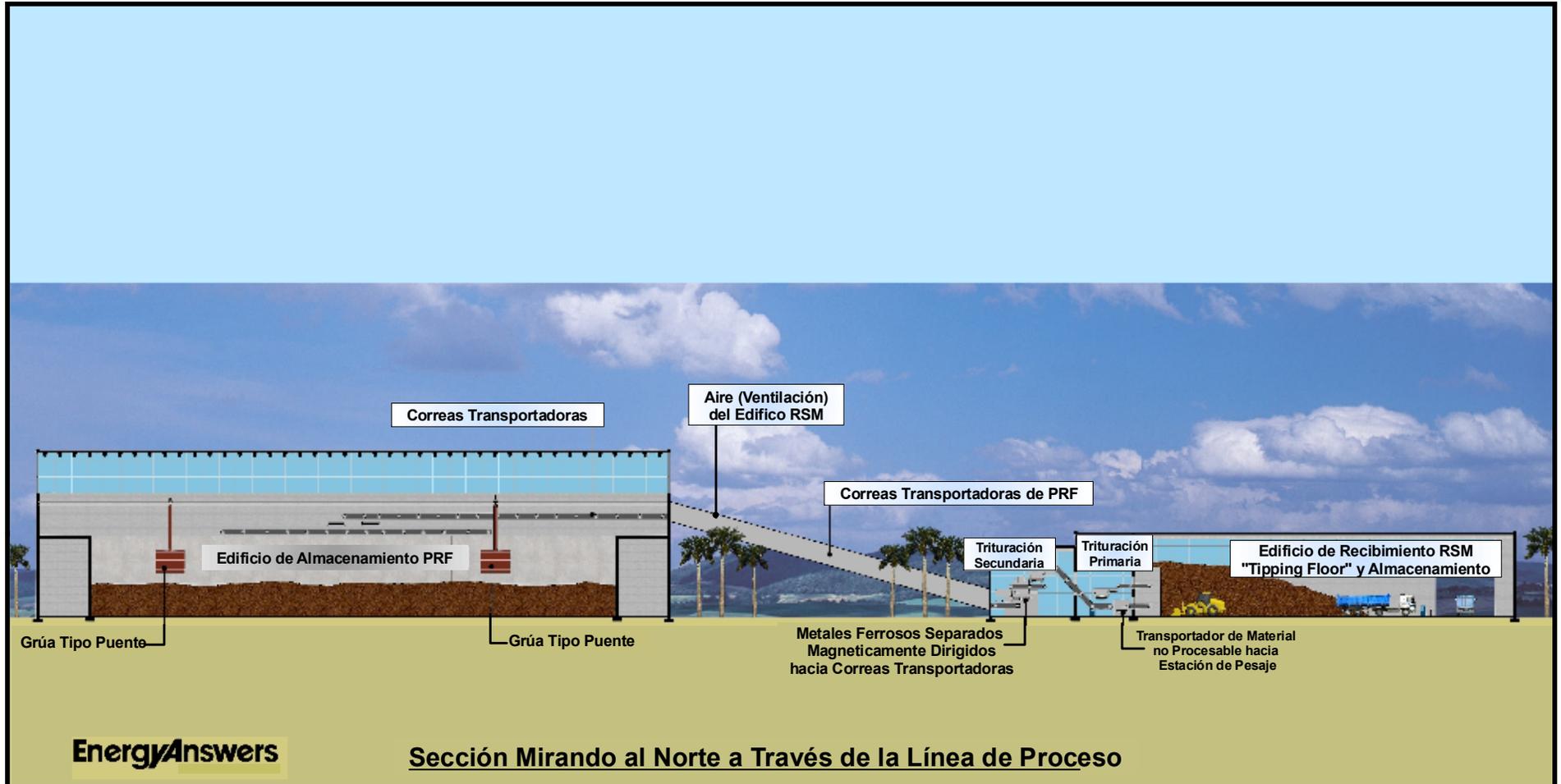
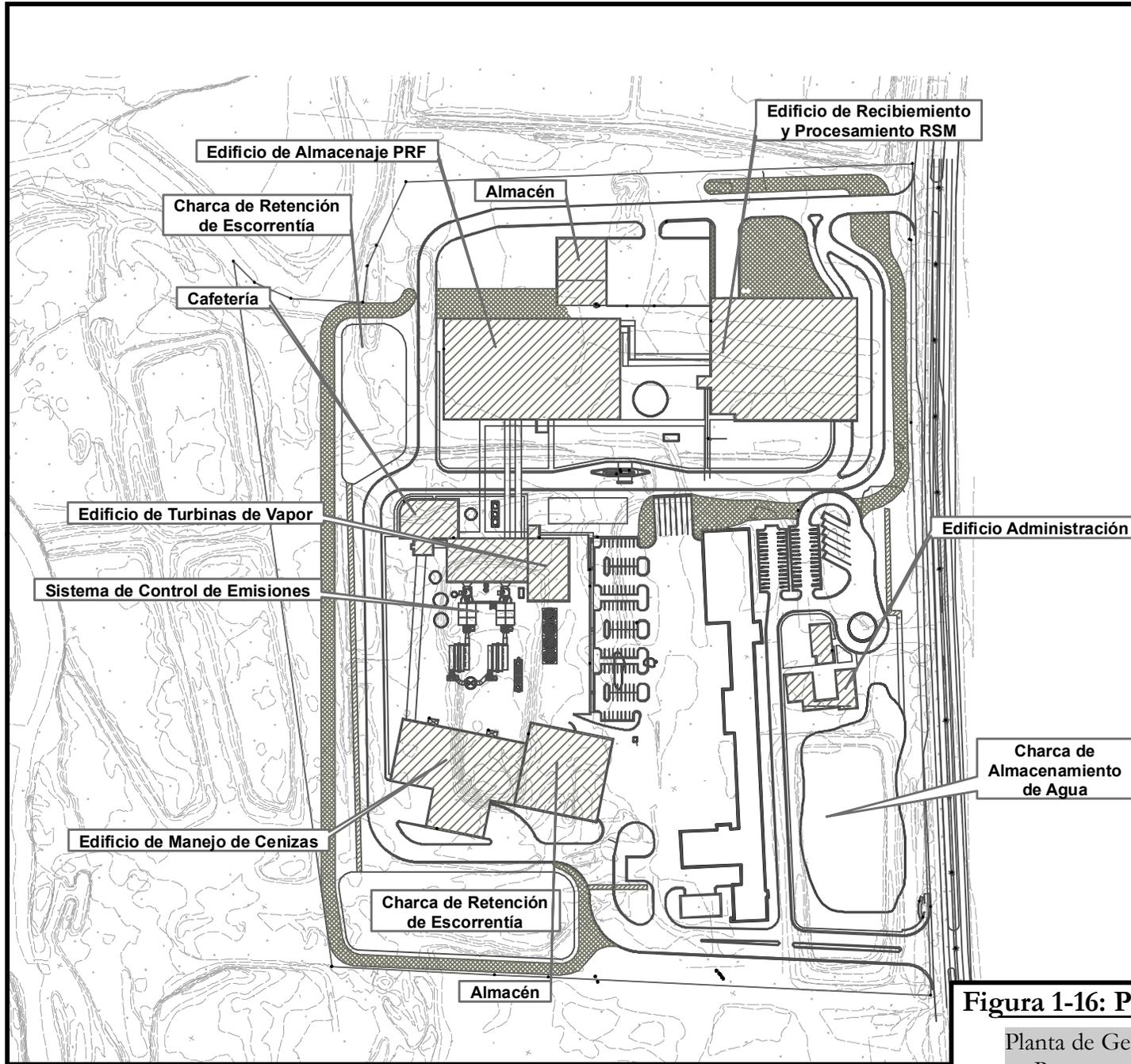


Figura 1-15: Representación Arquitectónica del Interior de los Edificios Principales y Equipos de Proceso de la Planta (Vista Norte)

Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR



Legenda:

- Línea de Contorno Topográfico¹
- ▨ Edificios Propuestos
- ▩ Taludes Propuestos

Nota:
 1. Cota de elevación (metros). Dibujo provisto por Energy Answers y topografía realizada por Alexis Ocasio CSA Group.
 2. El dibujo no está a escala



Figura 1-16: Plano Esquemático de la Planta
 Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

1.4.3.1 Recibo y Manejo de Materia Prima para el PRF

La materia prima, entendiéndose el RSM, llegará diariamente a la Planta en camiones que son utilizados para transportar residuos, los cuales varían en tipo y tamaño, y pasarán por una estación de pesaje o báscula, para luego dirigirse a un área de descarga o “*tipping floor*” y almacenamiento en un edificio cerrado y ventilado, donde se inspeccionará los RSM (Ver **Figura 1-17**).

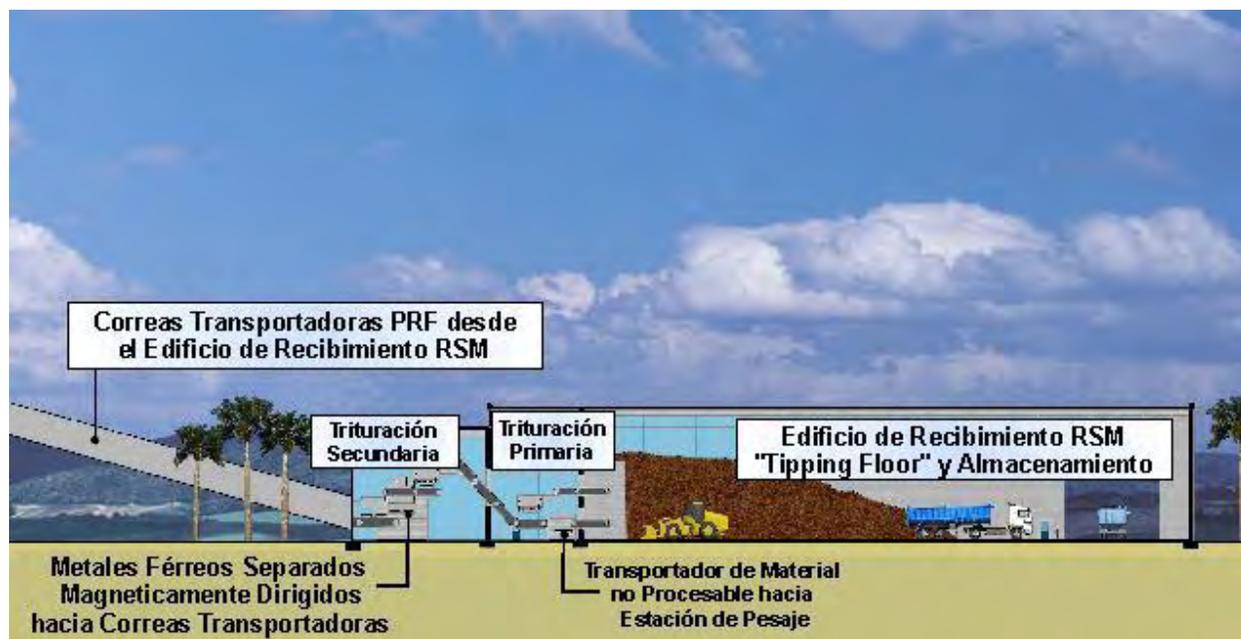


Figura 1-17: Edificio de Recibo y Procesamiento de RSM

El área de almacenamiento se diseñará para almacenar aproximadamente 2,100 toneladas de PRF. Ahí se separarán los residuos reciclables de los no-procesables y los no-aceptables para que luego se trituren los residuos aceptables y procesables para producir el PRF. Además, los combustibles alternos previamente identificados se recibirán en un área dedicada para su almacenamiento dentro del edificio de recibimiento. En caso de que el contenido calorífico del PRF baje y sea necesario mantener la temperatura en las calderas para producción de vapor, se mezclarán directamente con el flujo del PRF previo a la combustión. Los residuos no aceptables y no procesables que se rechacen se re-dirigirán a la estación de pesaje previo a su salida de la Planta.

Según datos de la planta SEMASS, aproximadamente 1% (por peso) de los residuos iniciales

recibidos por dicha instalación, son materiales no-procesables o no-aceptables (que se retiraron previo al procesamiento).

Los residuos reciclables como el cartón corrugado “*old corrugated cardboard*” (OCC), se removerá en las estaciones de separación designadas y se almacenarán para luego ser reciclados para su venta local o internacional.

Como parte de la operación de la Planta, se implementará un programa de control de calidad para evitar la entrega de material no-aceptable al área de descarga. Los materiales no-aceptables se rechazarán al momento de la inspección. Los no-procesables se separarán y transportarán a mercados de consumo o a una instalación autorizada para su disposición final. A continuación se describen los materiales aceptables e inaceptables:

- **Materiales aceptables** son aquellos que se procesarán en PRF e incluyen la porción de los residuos que poseen características de residuos típicos de origen doméstico que forman parte del programa de recogido de residuos sólidos municipales; residuos comerciales/ventas al detal y residuos sólidos no peligrosos de instalaciones industriales.
- **Materiales no-aceptables** son aquellos que no serán procesados en PRF y consisten en pero, no se limitan a, material radioactivo, material explosivo, desperdicios peligrosos, desperdicios biomédicos, líquidos, vehículos de motor, excepto ASR, remolques, embarcaciones, residuos biológicos, 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 sustancial a la salud y la seguridad o posibilidad razonable de afectar de forma adversa alguna a la Planta.
- **Materiales no-procesables**-son aquellos que por su tamaño o tipo no pueden ser procesados en la Planta.

Energy Answers implementará rigurosamente procedimientos estándares de operación que asegurarán que los residuos sean rigurosamente inspeccionados en el área de descarga de RSM para remover aquéllos que sean identificados previo a su procesamiento a PRF.

1.4.3.2 Producción y Almacenamiento del PRF

El RSM será procesado en PRF utilizando dos líneas de procesos que consisten de trituradoras de cuchillas de baja velocidad (*slow speed shear shredders*) seguidos por separadores de metales ferrosos. Este sistema operará por un periodo de 12 horas por día, seis días a la semana. El resto del tiempo será utilizado para mantenimiento de la unidad o en operación extendida en caso de que una de las líneas de proceso no esté disponible.

La operación comienza cuando el cargador (*loader*) recoge el RSM y lo coloca en correas transportadoras (*conveyors*) que lo llevan hacia las trituradoras. Las trituradoras descargan el material triturado sobre correas transportadoras, donde un separador magnético remueve una gran parte del material ferroso. El PRF es llevado por correas transportadoras al edificio de almacenamiento del PRF. (Ver **Figura 1-18**).

El PRF se almacenará en un edificio contiguo a la estructura de recibo y manejo de RSM que contendrá una estructura de por lo menos 25 pies de altura para almacenar hasta 6,000 toneladas de PRF equivalentes a aproximadamente tres (3) días de operación. La Planta estará diseñada para procesar PRF con un contenido calorífico de 5,700 Btu/lb, dentro de un rango de 4,600 a 7,600 Btu/lb; una humedad promedio de 25% y una cantidad aproximadamente 20% de material inerte.



Figura 1-18: Edificio de Almacenamiento de PRF

1.4.3.3 Combustión del PRF

Utilizando un sistema automatizado de grúa tipo puente, el PRF se transferirá desde el área de almacenamiento hacia un esparcidor (*fluffer*) para romper aglomeramientos, de ser necesario, o directamente a la correa transportadora (ver **Figura 1-19**). Desde ese lugar, el PRF es descargado a los contenedores de almacenaje que alimentan las calderas. Cada caldera recibirá el PRF a una razón nominal de aproximadamente 44 toneladas por hora. Las correas o bandas transportadoras en el área de almacenamiento del PRF son de velocidad variable lo que permitirá una razón de entrega apropiada a cada sistema.

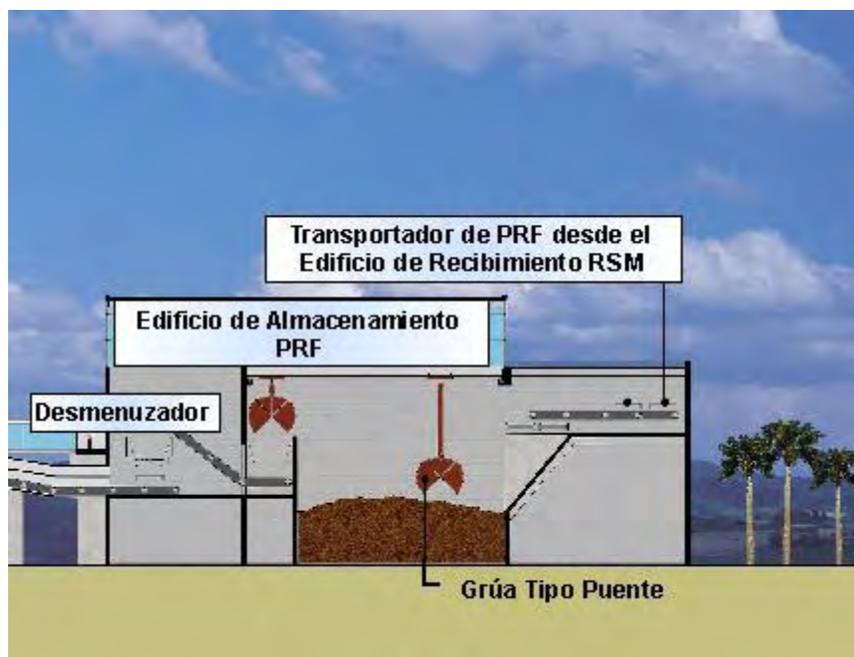


Figura 1-19: Transferencia del PRF

Una vez en el vertedor de las calderas, el PRF se deslizará por gravedad hasta quedar a seis (6) pies de altura sobre la parrilla de la caldera, donde un chorro de distribución de aire los soplará hacia el interior de la misma. Durante este proceso, los materiales más livianos se oxidarán en suspensión, mientras que los más pesados incluyendo los no combustibles caerán sobre la parte posterior de la parrilla donde se completará la combustión de los materiales combustibles pesados. La parrilla se moverá desde atrás hacia el frente de la caldera a una velocidad ajustada para permitir la oxidación total del componente más pesado. Una vez se complete la oxidación, las cenizas caerán al fondo de tolvas (dispositivos para el manejo de materiales granulares o pulverizados) de cenizas, donde se removerán las cenizas secas a través de un sistema removedor de cenizas localizado debajo de las tolvas. La **Figura 1-20** provee una ilustración del proceso de combustión del PRF en la caldera.

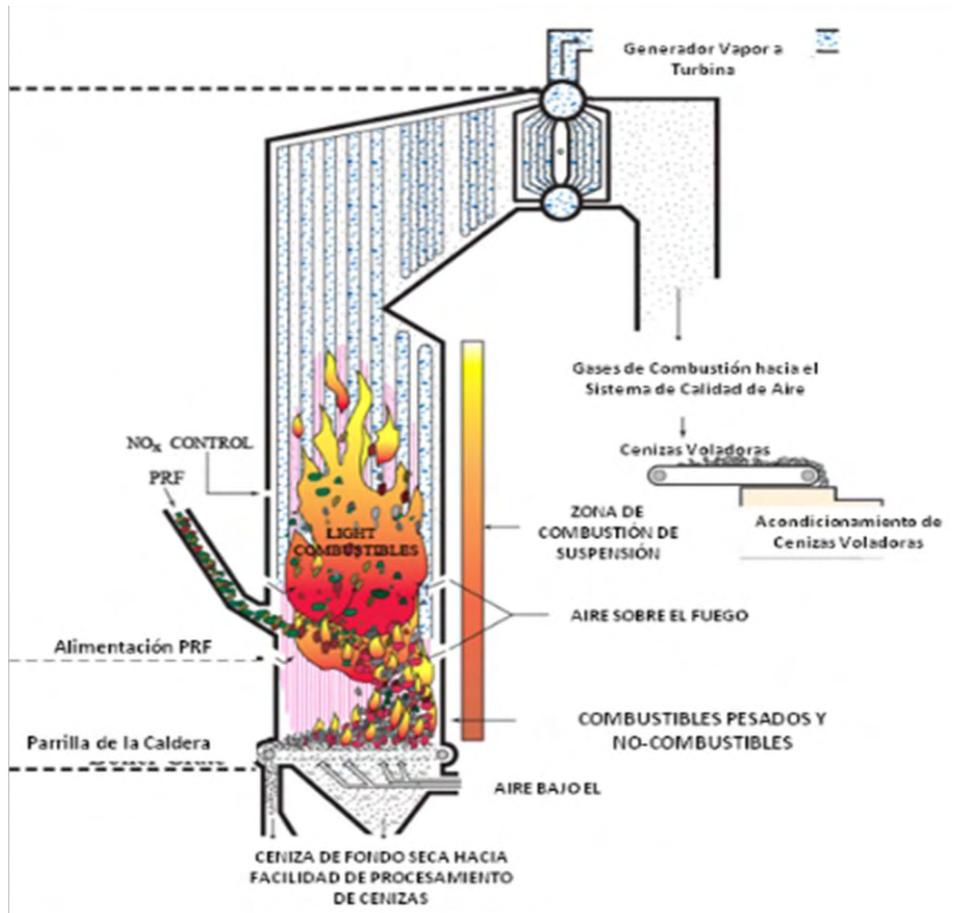


Figura 1-20: Ilustración de la Combustión del PRF en Caldera *Spreader Stoker*

El vapor se producirá en cada caldera y se derivará del calor generado por la combustión de PRF. Cada caldera contará con paredes de tubos con agua “*waterwall boilers*”, un sobrecalentador, calderines de vapor y lodo o “*steam and mud drums*”, un economizador y un pre calentador de aire de combustión.

El sobrecalentador consistirá de un sobrecalentador primario, seguido de un atemperador con rociado interno y un sobrecalentador final. El sistema de vapor principal transportará vapor sobrecalentado a una alta presión desde las salidas del sobrecalentador hasta la entrada de la turbina para la generación de electricidad.

Las calderas serán diseñadas para utilizar combustible núm. 2 (destilado bajo en azufre) que se utilizarán durante el encendido y apagado de las calderas y para mantener la temperatura del

sistema. En ningún momento se utilizará combustible con el propósito de generar energía. Éste se usará durante el encendido, apagado y para el mantenimiento de temperatura de operación de 1500°F durante los períodos cortos de interrupciones en el suplido de PRF.

Durante la operación normal, el aire de combustión se extraerá de las áreas de recibo y almacenamiento del RSM y el PRF, con un abanico de corriente de aire forzada, que suplirá aire a la caja de aire (*windbox*) debajo de la parrilla o rejilla a las cámaras de distribución. Este sistema se utilizará para controlar cualquier polvo fugitivo y olores objetables.

Parámetros de Diseño

La Planta estará diseñada para procesar aproximadamente 2,100 toneladas diarias de PRF con un contenido calorífico de 5,700 BTU/lb, y tendrá la capacidad de manejar combustibles alternos, para generar electricidad y vapor. Cada caldera está diseñada para operar a una tasa de entrada de calor de 500 millones de BTU por hora (MMBTU/hora). Esta entrada de calor, se traduce a una tasa de alimentación para cada una de las calderas de aproximadamente 44 toneladas de PRF por hora. El nivel máximo de producción a corto plazo para cada caldera será equivalente a un 110% de la capacidad de diseño y el mínimo será 60%.

1.4.3.4 Sistema de Control de Emisiones

El diseño y operación de los equipos de control de emisiones cumplirá con los estándares aplicables de la EPA, tales como los Estándares de Rendimiento para Nuevas Fuentes “New Source Performance Standards” (NSPS), y con los requerimientos de la Mejor Tecnología de Control Disponible “Best Available Control Technology” (BACT). Además, aplicarán los límites de emisión permisibles conocidos como Tecnología Máxima de Control Alcanzable “Maximum Achievable Control Technology” (MACT), para ciertas sustancias que serán incluidas en el permiso federal conocido como PSD. La **Figura 1-21** muestra el sistema de control de emisiones.

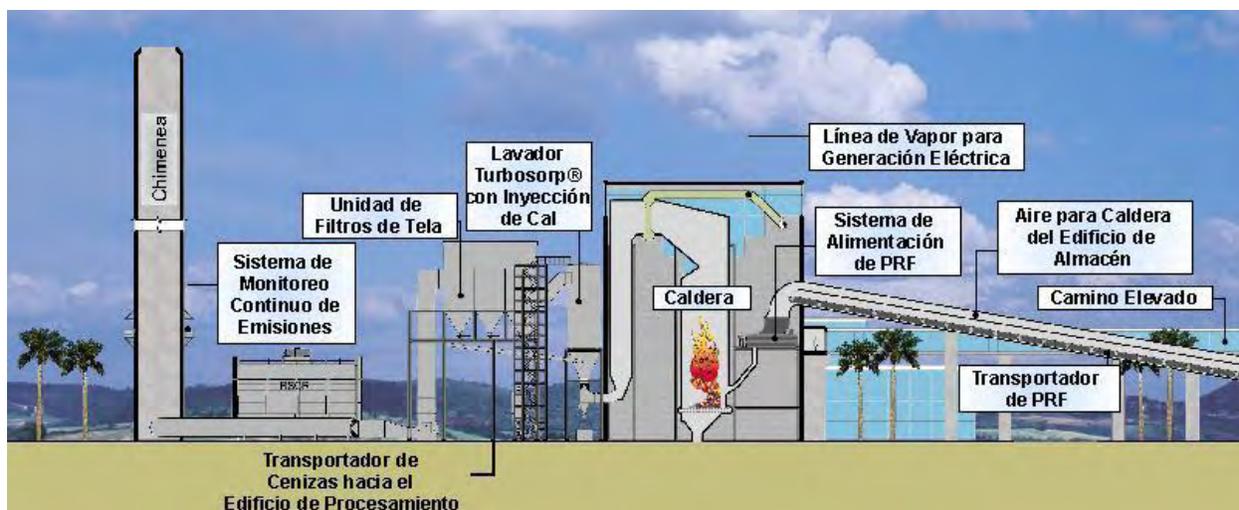


Figura 1-21: Sistema de Control de Emisiones

Se proponen cuatro (4) sistemas de control de emisiones para cada caldera, los cuales consistirán de los siguientes componentes:

1. Un sistema de inyección de carbón activado para remover metales pesados y compuestos de dioxinas y furanos;
2. Un sistema de lavado en seco (“*dry scrubber*”) conocido como Turbosorp® con recirculación y lecho fluídizado para remover ácidos mediante inyección de cal;
3. Una unidad de filtros de tela (“*baghouse*”) para controlar las emisiones de particulado incluyendo metales;
4. Un sistema de reducción catalítica selectiva regenerativa (RSCR) para la reducción de emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NO_x);

Estas tecnologías cualifican como MACT y BACT (ver **Apéndice C**).

El sistema Turbosorp® removerá gases ácidos, principalmente ácido clorhídrico y ácido sulfúrico. El principio de la tecnología de lavado seco (*dry scrubber*) que utiliza Turbosorp®, se basa en unir niveles altos de circulación de sólidos, agua finamente atomizada, cal hidratada dentro de una cámara de lecho fluídizado. La cal y el agua atomizada se inyectan por separado en la cámara para disminuir la temperatura en el sistema y aumentar la capacidad de absorción. El material del lecho fluido consiste de sólidos, incluyendo hidróxido de calcio, ceniza de tope

recirculada del proceso de combustión e interrelación de los sólidos del filtro de tela. Al salir de la cámara, las partículas de sólidos se filtran en la unidad de filtros de telas, se reciclan y retornan. Al salir de la unidad de filtros de tela, una solución acuosa de hidróxido de amonio es inyectada a la entrada del RSCR, y luego a un abanico impulsador el cual tendrá conexión con la chimenea.

Cada sistema de control de emisiones incluirá un equipo completo para el almacenamiento y la preparación de Turbosorp® y la solución acuosa hidróxido de amonio de RSCR que se almacenará en un tanque de 12,000 galones. Además, se almacenará cal en un silo equipado con un filtro para controlar las emisiones de particulado.

El sistema de control de emisiones contará con un equipo de monitoreo continuo para los siguientes parámetros en el punto de muestro:

- Emisiones de dióxido de azufre en la entrada al Turbosorp®;
- Emisiones de Monóxido de Carbono;
- Emisiones de Óxido de Nitrógeno;
- Opacidad;
- Temperatura de la caldera;
- Temperatura a la entrada de la unidad de filtros de tela;
- Concentraciones de Oxígeno y Bióxido de Carbono en la entrada al Turbosorp® y a la salida de la unidad de filtros de tela; y
- Flujo de vapor.

La operación y el diseño del Sistema de Monitoreo Continuo para Emisiones (CEMS), será conforme a las disposiciones del Título 40 C.F.R. Parte 60, Apéndice B, Sub Parte Eb.

Por otro lado, la Planta contará con un sistema computadorizado dedicado a la recopilación y al procesamiento de los datos de los monitores de emisiones de la chimenea y los datos de la

unidad operacional o caldera. Subsiguientemente, se prepararán informes sobre las emisiones de la chimenea con los datos recopilados, según requiere y en cumplimiento con la EPA y la JCA. Estos datos se compartirán con el sistema de control digital de la Planta para monitorear el funcionamiento eficiente de las mismas.

La Planta contará con una chimenea que tendrá una altura máxima de 107 metros (351 pies) a partir de la rasante del terreno según las Buenas Prácticas de Ingeniería (GEP, por sus siglas en inglés). Los requisitos de la FAA para la iluminación de la chimenea estarán incorporados al diseño de la misma. Dicho diseño incluirá plataformas y accesos para el monitoreo de emisiones.

1.4.3.5 Manejo y Recuperación de Residuos de Combustión

Como resultado de la combustión del PRF se generará dos tipos de cenizas:

1. La ceniza de fondo que es la fracción más gruesa y pesada. Ésta permanece en la parrilla de la caldera y se recoge en la parte inferior de la caldera.
2. La ceniza de tope que es la fracción más fina y liviana. Ésta, se recoge del sistema de control de emisiones.

Estos dos (2) tipos de cenizas representan un total aproximado del 20% (por peso) del PRF que se procesará en la Planta. Debido a que éstas poseen características diferentes, las mismas se manejarán por separado.

- Sistema de manejo de las cenizas de tope: la ceniza de tope se recogerá en las tolvas de los calentadores de aire, las tolvas del Turbosorp® y las tolvas de la unidad de filtro de telas utilizando una correa transportadora. Una vez recogida, se transportará a un silo para almacenamiento.
- Sistema de manejo de las cenizas de fondo: cada caldera estará equipada con cuatro (4) tolvas de ceniza y cuatro (4) tolvas cernidoras que descargarán las cenizas a una correa transportadora localizada a la salida de cada tolva.

La ceniza de tope será acondicionada utilizando una tecnología propietaria de EAI que incluye la introducción de un agente acondicionador y agua a la ceniza de tope. El proceso resulta en un material no peligroso comprobado consistentemente mediante métodos analíticos (Toxicity

Characteristic Leaching Procedure or TCLP). Este material tiene una consistencia o textura parecida a la de “mortar” y tiene la capacidad de endurecerse como el cemento, por lo cual se ha comprobado que puede ser usado efectivamente como un material de cubierta en vertederos. Energy Answers esta activamente buscando posibles reúsos para estas cenizas, sin embargo aquellas para las cuales no se identifique un reuso serán dispuestas en un vertedero debidamente autorizado y en cumplimiento con los requisitos legales aplicables.

Estas correas llevan la ceniza de fondo para vaciarse en dos transportadores recolectores tipo corredizo (vagones) que pasarán por debajo de cada caldera. Cada uno de los transportadores colectores tendrá una capacidad de diseño de transporte de 125% a 150%, basado en un diseño máximo por hora y a una tasa de producción de las dos calderas vaciando en un mismo transportador.

La ceniza de fondo se transportará desde las calderas hasta el edificio de almacenamiento de ceniza, donde se procesará mediante tecnología propietaria de EAI que la dividirá en tres (3) componentes: metales ferrosos, metales no ferrosos (e.g. aluminio, cobre y bronce) y un material granular conocido como agregado liviano (“Boiler AggregateTM”). Éste último ha demostrado su utilidad como sustituto de agregados convencionales de base en usos comerciales como lo es la aplicación de asfalto y otros productos relacionados a la construcción.

1.4.3.6 Producción de Energía Eléctrica

La turbina de vapor será de carcasa sencilla y de flujo sencillo y tendrá cuatro extracciones de vapor, una controlada y tres (3) no controladas. La salida final del vapor hacia el condensador será hacia abajo. La turbina estará conectada a un generador eléctrico que operará a 3,600 RPM (revoluciones por minuto) y tendrá una capacidad que será el 110% del flujo combinado de ambas calderas. La turbina operará a condiciones de vapor a la entrada de 850 psig y 830 °F. El generador tendrá especificaciones para producir 80 MW.

La energía eléctrica que se exportará desde la Planta se transmitirá a los sistemas de distribución de la AEE a través de un sistema de distribución o “switchyard”. Los transformadores principales y auxiliares se ubicarán en el sistema de distribución, hacia el norte de la estructura central energética o “Power House”, la cual estará equipada con diques de confinamiento para la

retención de aceite en caso de derrames. Además, la planta de distribución contará con un interruptor de circuito, un interruptor de desconexión, provisiones para el medidor de electricidad y otros criterios de interconexión. Una torre de toma proveerá interface con las líneas de transmisión.

La energía necesaria para el funcionamiento de la Planta se proveerá con un transformador auxiliar que recibirá electricidad del sistema de distribución. Éste tendrá el tamaño adecuado para proveer energía durante el encendido y el apagado normal de las operaciones. El transformador auxiliar proveerá un voltaje de salida de 4.16 kV que será la fuente de distribución para los motores, para el centro de carga de 480V, el centro de control del motor y todas las demás estaciones de carga.

1.4.3.7 Abasto de Agua para la Operación de la Planta

Se realizó un estudio (ver Apéndice N) detallado sobre fuentes de abasto de agua para la operación de la Planta. Este estudio incluyó las siguientes alternativas:

- Tubería principal de la AAA;
- Agua subterránea;
- Agua superficial;
- Agua salobre de la descarga excedente que realiza el DRNA del Caño Tiburones al Océano Atlántico; y
- Agua recuperada de la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Arecibo.

De este estudio se acogió la recomendación de utilizar 2.1 MGD de agua salobre que se transferirán por medio de bombeo del excedente de agua salobre que el DRNA descarga del Caño Tiburones al Océano. Este volumen se transferirá mediante línea forzada de la Estación de Bombas el Vigía a la Planta para (e.g., torre de enfriamiento y calderas) utilizarse en la operación.

El sistema de enfriamiento de la Planta requerirá de controles químicos para prevenir la formación de depósitos sólidos, la corrosión, el contenido de oxígeno y el pH del agua y el

vapor. Estos químicos se proveen por un suplidor usualmente en barriles y se administran en partes por millón (ppm) al ciclo de enfriamiento de agua.

La Planta contará con un sistema desmineralizador para mantener la calidad de agua necesaria para el funcionamiento óptimo de las calderas. El abastecimiento de agua desmineralizada para el sistema balanceará la purga de la caldera (típicamente 1% de la tasa de producción de vapor), necesaria para mantener la calidad del vapor requerida y el funcionamiento del ciclo de vapor. Se producirá además agua desionizada que se podrá utilizar también para realizar labores de limpieza periódica del equipo dentro del ciclo de vapor y para la limpieza de mantenimiento del sistema de desmineralización.

El proceso de este sistema desmineralizador utilizará la tecnología de membrana de osmosis invertida y funcionará en tres etapas: la primera constará del pre-tratamiento de material particulado en el agua mediante filtración y decoloración utilizando carbón activo granular o decoloración química.

Los sistemas auxiliares de la Planta incluirán sistemas de agua de rechazo, de limpieza, de inyección química y un sistema de intercambio regenerativo de iones utilizando ácido sulfúrico y soluciones de hidróxido de sodio. La configuración exacta y la optimización del sistema desmineralizador son sumamente importante para la calidad del agua usada en la operación de la Planta. Durante la etapa de diseño se refinará el esquema de tratamiento mencionado para minimizar el uso de agua, químicos y la minimizar la generación de aguas usadas.

Los sistemas de análisis de ciclo de vapor y de agua que se utilicen van a consistir de un panel de muestreo con enfriadores, válvulas, indicadores o medidores de presión y temperatura, analizadores continuos de muestras y las conexiones para el muestreo fraccionario. Los puntos de muestreo incluirán muestras del vapor saturado en el calderín de la caldera, del agua del calderín de la caldera, del agua de alimentación a la entrada del economizador y del agua de condensado a la entrada al de-aireador.

1.4.3.8 Combustibles Alternos

La Planta tendrá la capacidad de manejar, además de PRF, combustibles alternos tales como residuos del triturado de automóviles, combustible derivado de neumáticos triturados y desechos

triturados de madera. El uso regular de estos combustibles alternos no se anticipa como parte de la operación ordinaria de la Planta.

Residuos del Triturado de Automóviles “Automotive Shredder Residue” (ASR)

El ASR se genera de la trituración de piezas del interior de los vehículos inservibles, incluyendo la tela, el material aislante, el relleno o guata de los asientos. El ASR también puede incluir piezas de aluminio, hule, papel, plástico duro, vinyl, vidrio, y metales laminados de chatarra, así como piedras pequeñas y tierra. La cantidad de éstas puede variar según el proceso. La co-combustión exitosa de ASR y RSM está documentada en la literatura técnica y científica. Esta práctica provee beneficios adicionales de recuperación de materiales, energía y extensión de la vida útil de los vertederos. Energy Answers ha realizado estudios respecto a la comparación de la composición de ASR y el PRF para la Planta y presenta a continuación los siguientes datos estimados:

- El rango de contenido calorífico del ASR (aproximadamente de 4,000-5,700 BTU/lb) es similar al PRF.
- El rango de contenido de humedad de ASR (aproximadamente 8-12 % por peso) está por debajo del promedio de humedad anticipado para el PRF.
- El rango de contenido de materiales inertes varía (aproximadamente 44-53% por peso), según el proceso y práctica de manejo de los residuos.

Aunque al presente la generación de ASR no es una práctica en Puerto Rico, con la aprobación del Proyecto se presenta la oportunidad adicional de crear un mercado para este combustible alternativo. Por consiguiente, promueve el desarrollo de nuevas operaciones de reciclaje en Puerto Rico, ayudando a aumentar la tasa de reciclaje y recuperación de los municipios.

Desechos de Madera Urbana Procesada

Los desechos triturados de madera urbana pueden derivarse de residuos de actividades tales como, pero sin limitarse a, la demolición de estructuras de madera, construcción, limpieza necesaria luego de eventos climatológicos (e.g., huracanes, tormentas tropicales), los cuales ordinariamente no se usan para generar viruta. Estos desechos no incluyen residuos de material

vegetativo resultantes de actividades de jardinería ordinaria. La madera seca posee un contenido calorífico de aproximadamente 8,000 BTU/lb, mientras que la madera húmeda tiene un contenido calorífico de aproximadamente 4,500 BTU/lb. Los beneficios ambientales atribuibles a la utilización de desechos de madera urbana procesada dependen del método de recuperación.

Combustible de Neumático Triturado (CNT)

El sistema tendrá la capacidad de utilizar CNT como un combustible alternativo. El CNT, ofrece varias ventajas cuando se utiliza como combustible alternativo. De acuerdo a varios estudios realizados durante la última década, entre éstas ventajas se encuentra que su alto contenido calorífico el cual fluctúa entre 12,000 y 16,000 BTU/lb y permite la generación de más energía con menos cantidad de residuos y la disminución de ciertas emisiones como resultado de la co-combustión del CNT.

1.4.3.9 Edificios Principales de la Planta

La Planta consta de ocho (8) edificios principales; a continuación se incluye una lista de los mismos siguiendo la secuencia del plano de situación o esquemático (**Figura 1-16**):

- Edificio de Recibo y Procesamiento de RSM – áreas de recibo y procesamiento de residuos sólidos municipales; donde los camiones de acarreo de basura llevarán los residuos al “*tipping area*” o área de volteo para seleccionar los residuos sólidos reciclables de los no reciclables, y posteriormente triturar y procesar los no reciclables en PRF;
- Edificio almacenamiento de PRF;
- Edificio de Almacén;
- Edificios contiguos donde ubicarán las dos (2) calderas *spreader stoker*, la turbina de vapor, y las instalaciones de los empleados de la Planta (*e.g.*, cafetería, comedor, adiestramiento y área de vestidores de los empleados);
- Edificio para el procesamiento de cenizas de tope y de fondo. Estructura donde las cenizas de tope se procesan y acondicionan antes de disponerse; que incluye las cenizas

de fondo de las calderas que se recogen y se procesan para separar los metales ferrosos, de los no ferrosos y producir agregados (Boiler Aggregate TM) utilizables en la industria de la construcción;

- Edificio existente de la Antigua Papelera; y
- Edificio de Administración de la Planta.

La **Tabla 1-7** provee información sobre la huella de los edificios enumerados anteriormente:

Tabla 1-7: Área de Ocupación de los Edificios Principales de la Planta

Edificios	Área de Ocupación Aproximada (pc2)
Recibo de RSM	86,117
Almacenaje de PRF	86,469
Almacén	16,500
Edificios contiguos para Empleados/ Calderas/Turbina de Vapor	43,470
Procesamiento de Ceniza/ Productos de Concreto	83,755
Antiguo Edificio de la Papelera	71,902
Edificio de Administración	17,355

Además, la **Tabla 1-8** enumera los tanques que se instalarán en la Planta:

Tabla 1-8: Tanques a ser Instalados en la Planta

Tanque	Capacidad (miles de galones)
Agua Cruda (Salobre)	1,000
Agua Procesada o Tratada	80
Combustible Diesel para Bomba para agua contra incendios	0.5
Combustible Auxiliar Diesel	100
Tanque para generador de emergencias	2
Tanque de Neutralización	10
Tanque de Ácido Sulfúrico	5
Tanque de Soda Cáustica	5

1.4.4 Periodo de Construcción y Operación

En general, las actividades de construcción en el Predio incluirán demolición si alguna es necesaria, preparación del terreno y construcción de estructuras. Se estima que en conjunto las fases de preparación del Predio y construcción de la Planta se completen en un total de 24 meses.

Se planifica que el itinerario de operación de la Planta será de 24 horas 7 días a la semana y se recibirá residuos sólidos de lunes a sábado.

1.4.5 Controles de Seguridad

Los controles de seguridad en la Planta consistirán de sistemas cuyo objetivo principal es el establecimiento de controles para promover la seguridad operacional de las mismas, del personal presente durante el horario de producción, la seguridad de la planta física y de las áreas limítrofes al Proyecto. Los Controles de Seguridad que se implantarán se describen a continuación:

1.4.5.1 Sistema de Protección Contra Incendios

El objetivo principal del sistema contra incendios es proveerle a la Planta un sistema adecuado de detección y de alarma, con el equipo necesario para controlar y extinguir en la eventualidad de un incendio. El sistema de protección contra incendio se establecerá según los requerimientos del Cuerpo de Bomberos, a tenor con el Código de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios de Puerto Rico y seguirá las guías de la *National Fire Protection Association* (NFPA). Además, los códigos locales de protección contra incendios serán implementados en el diseño de la Planta.

De otra parte, el sistema de distribución para el sistema de protección contra incendios constará de un circuito tipo lazo “*loop type*”, el cual será diseñado para atender los edificios principales. El mismo consistirá de una línea de agua para el control de incendio principal que se instalará alrededor de la Planta y suplirá con agua a la estación de hidrantes, rociadores de agua y duchas de seguridad, entre otros. Además, se instalará un sistema de bombeo tipo “*jockey*” y bombas de incendio redundantes para, de ser necesario, aumentar el flujo y la presión del mismo.

Las estructuras separadas como el Edificio de Administración se suplirán directamente del servicio de agua. Los hidrantes se ubicarán en intervalos de 250 pies aproximadamente. Los gabinetes para las mangueras de incendio se ubicarán en un sitio adyacente a los hidrantes. Además, para aislar las secciones principales de las facilidades y los edificios de abastecimiento, se instalarán válvulas indicadoras posteriores “*post indicating valves*” y/o válvulas soterradas. El sistema de protección contra incendios de la Planta se nutrirá del tanque de almacenamiento de agua cruda. El sistema de agua se suplementará con extintores que serán ubicados a través de las facilidades, de acuerdo con la reglamentación aplicable.

Se diseñará y se instalará un sistema de alarma y detección como parte del sistema de protección contra incendios en cumplimiento con NFPA. El sistema de alarmas activará las alarmas auditivas requeridas para emitir los mensajes de aviso de desalojo de los edificios en caso de emergencia.

Se almacenarán 180,000 galones de agua que serán reservados en el tanque de agua cruda en todo momento para el sistema contra incendios. Este volumen excede los requerimientos de la NFPA.

1.4.5.2 Sistemas de Control

Las operaciones de procesamiento del RSM se monitorearán desde el Edificio de Almacenaje y Procesamiento de RSM. El monitoreo del funcionamiento de la caldera y el bloque de terminales de alimentación se hará desde donde éstas ubicarán y el procesamiento de cenizas se controlará desde la estructura donde se procesará ésta.

Las áreas de almacén de RSM y PRF estarán equipadas con cámaras de seguridad que también monitorearán la transferencia de los productos almacenados por el transportador. Además, una cámara de seguridad se colocará en cada transportador y alimentador de combustible.

Un sistema de control distribuido (DCS) “Distributed Control System” proveerá el control y el monitoreo general de la Planta. El DCS incluirá unidades de control procesadoras a base de un micro procesador y data redundante. El micro procesador de las unidades de control procesadoras van a ser redundantes con un sistema de diagnóstico capaz de notificar al cuarto de control de cualquier desperfecto o malfuncionamiento.

Se proveerán controles programables para sistemas individuales como el sistema de tratamiento de agua, el cuarto de preparación de lechada de cal y el sistema de protección contra incendio. Además, el sistema auxiliar de quemadores de combustible diesel estará monitoreado por un sistema de manejo de quemadores. Este incluirá controles para la seguridad, el apagado, la purga y el manejo general de estos equipos. El sistema se conformará a los estándares NFPA.

Un sistema de operador interface controlará la turbina a través de un sistema regulador electro-hidráulico. Los controles del generador para la sincronización, la regulación del voltaje y la operación de los interruptores del generador estarán alambradas directamente al cuarto principal de control. Las protecciones de la unidad estarán directamente conectadas al relevador de la caldera, al relevador “*relay*” de la turbina y los sistemas de relevo para el cierre eléctrico, etc. con un mínimo de relevadores interpuestos o instrumentos de estado sólido en el circuito. Otros lazos o anillos auto reguladores como el control de drenajes de calentadores del agua de

alimentación estarán localizados por equipo. El equipo que requiera mantenimiento periódico como los quemadores, correas transportadoras y otro equipo dependiente de carga, se controlará desde el cuarto principal de control mientras la Planta esté en funcionamiento.

Se proveerán dos estaciones de operación como parte de la consola del cuarto de control principal. Se incluirán paneles de control de las calderas y de la turbina integrados al panel auxiliar del cuarto de control. Además, se proveerán impresoras y estaciones de trabajo para ingenieros para la modificación de programas.

Las estaciones estarán equipadas con pantallas indicadoras o “LCD. Asimismo, las impresoras de alarma alertarán al operador de condiciones que pueden surgir durante las operaciones. Los LCDs tendrán acceso a toda la información transmitida en la red de datos.

El DCS proveerá además bitácoras de turnos de trabajo y de informes diarios para suplementar las bitácoras del operador que se podrán imprimir automáticamente o manualmente. El operador tendrá la capacidad de imprimir otro tipo de informe como el resumen de consumo de combustible, energía, agua, etc.

1.4.5.3 Sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado

Ciertas áreas de la Planta estarán equipadas con un sistema de ventilación y aire acondicionado, según la necesidad de proveer un ambiente apropiado para el personal y la operación o funcionamiento del equipo, y a los fines de mantener condiciones aceptables de temperatura, humedad, filtración, provisión de aire fresco, presurización, movimiento de aire, remoción de olores y polvo en el aire dentro de los edificios que albergan procesos. Para el diseño del sistema se tomarán en consideración las condiciones climáticas exteriores tales como: la temperatura diaria promedio y humedad relativa.

Las áreas de almacenamiento RSM, de PRF, de procesamiento de cenizas, almacén, y áreas de equipos no estarán provistas con aire acondicionado, sino con sistemas de ventilación diseñados para el control de olores y polvo.

1.4.5.4 Programa de Educación

Energy Answers tiene planificado llevar a cabo un programa de educación para (a) prevenir la entrega de residuos no-aceptables a la Planta; y (b) para asegurar que los residuos no-procesables se entreguen separadamente. Se preparará un folleto educativo de distribución a escuelas y áreas residenciales para educar y alertar sobre cómo manejar residuos domésticos peligrosos y orientarlos en cómo disponer de ellos adecuadamente.

Se preparará un folleto informativo para los clientes comerciales, industriales e institucionales con información que identifique los residuos que no se aceptarán en la Planta y con las alternativas para disponer correctamente de ellos. Además, dependiendo de su disponibilidad se podrá coordinar con personal especializado de Energy Answers para ofrecer charlas de orientación a estudiantes de cursos de ciencia y ambientales en escuelas de capacitación para la industria de servicios, acerca del reciclaje y la disposición adecuada de los residuos sólidos.

Por otro lado, se tomarán las provisiones necesarias para notificar a las compañías de acarreo sobre el RSM que no se aceptará para entrega en la Planta. Por otra parte, las compañías de acarreo tendrán que firmar documentación a los efectos de certificar que no recolectarán ni entregarán residuos no aceptables en la Planta. Rótulos de aviso y la lista de residuos no aceptables se ubicarán cerca de la entrada principal y el área de pesaje de los camiones. Durante los primeros meses de operación y periódicamente luego de transcurrido ese tiempo, el operador en la caseta de la romana preguntará a los conductores de los camiones de entrega si están acarreamo materiales que no son aceptables. Se rechazará todas las cargas de residuos que contengan este tipo de material.

1.4.5.5 Programa de Inspección de los RSM

Durante la fase operacional se tomarán medidas para inspeccionar la corriente de residuos y detectar la presencia de desechos no-aceptables y no-procesables. La caseta de la romana se equipará con detectores de radiación que tendrán la capacidad de descubrir material radioactivo en los camiones de entrega, de surgir esta eventualidad. Una vez suene la alarma, la carga se inspeccionará minuciosamente y de obtener confirmación de dicha presencia, se rechazará y se notificará a las autoridades apropiadas para la acción correspondiente.

Los camiones de entrega que pasen por el proceso de inspección y que hayan sido pesados e identificados procederán al área de descarga, donde el RSM pasará por una inspección visual previo a que se descargue y almacene en el “*tipping floor*”. Además, se realizarán inspecciones al azar de la carga de los camiones para la detección de residuos no-aceptables, no-reciclables y no-procesables según lo dispuesto en el Manual de Operaciones, Mantenimiento y Seguridad de la Planta. Aquellas cargas que se determinen no-aceptables, se les entregará un documento de rechazo de dicha carga a los conductores de los camiones. Además, se llevará una lista de los vehículos que no pasen inspección hasta eventualmente prohibir que el vehículo o la compañía dueña del mismo hagan entregas a la Planta. Se implantarán medidas de manejo específicas para el RSM que se devuelva, el cual se cargará de regreso a su camión de origen para pesarse previo a su salida de la Planta. Por otro lado, se establecerán métodos específicos de manejo para los residuos peligrosos en la eventualidad de que se entreguen a la Planta según lo dispuesto en el Manual de Operaciones, Mantenimiento y Seguridad de la Planta.

Se proveerá a los empleados del área de recibimiento de RSM y a los operadores de los cargadores frontales con un programa extenso de adiestramiento para que inspeccionen y remuevan el material no-aceptable del área de descarga. Además se proveerá adiestramiento al personal que labore en las estaciones de alimentación de los transportadores a las trituradoras, para que remuevan el material no-aceptable que haya podido filtrarse durante la inspección del área de descarga. Cada estación de selección estará equipada con un botón de alto para detener los transportadores y remover de la corriente los residuos que así lo ameriten. Éstos se almacenarán en un sitio designado dentro del área de descarga o “*tipping floor*” y dentro del área de procesamiento de PRF, para su posterior transferencia a un contenedor para su despacho a un sitio de disposición autorizado. Los residuos no-procesables que se descubran en la corriente aceptable de RSM se removerán o se recobrarán y se dispondrán de acuerdo a las regulaciones aplicables.

1.4.5.6 Colección de Residuos Peligrosos Domésticos

Energy Answers fomentará que los municipios que utilicen sus servicios organicen e implanten “el día de recogido especial de residuos sólidos” para la colección especial de residuos sólidos. Para viabilizar esta acción se planifica establecer acuerdos contractuales con las municipalidades

concernidas. Energy Answers trabajará con las comunidades y contratistas con licencia para disponer de residuos sólidos especiales para establecer programas de colección y/o programas de disposición en las instalaciones. El programa de recogido se publicará en los panfletos de publicidad domésticos y comerciales en las áreas de recogido previo a su implantación.

1.4.6 Diseño contra Inundaciones

El RGA colinda por el oeste con los terrenos propuestos para el desarrollo de la Planta. Basado en el Mapa sobre Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés), panel 230J del 18 de noviembre de 2009, el predio se encuentra localizado en Zona AE de Río Grande de Arecibo (RGA), dentro de Cauce Mayor, con un nivel de inundación base (100-años) de 5.2 metros (17.06 pies) sobre el nivel promedio del mar (msl, por sus siglas en inglés).

Dado lo anterior, se realizó un Estudio Hidrológico-Hidráulico (**Apéndice B**), a los fines de determinar los niveles de inundación para eventos de 10-, 50-, 100- y 500 años en el RGA, y revisar los límites de Cauce Mayor en la localización del Predio, tomando como base la topografía existente del Predio y modelación actualizada. El estudio provee la modelación hidráulica y documentación requerida para solicitar una enmienda al Cauce Mayor ante FEMA y la JP. El análisis hidrológico se realizó mediante calibración utilizando el evento de lluvia asociado con el paso del Huracán Georges en septiembre 1998, con data publicada en el reporte del USGS titulado Inundaciones del 22 de Septiembre de 1998 en Arecibo y Utuado, Puerto Rico (Torres-Sierra, 2002).

Debido a que el Modelo Efectivo de FEMA no está disponible, se preparó un modelo bi-dimensional utilizando el modelo FLO-2D para igualar los niveles de la inundación base (100 años) de FEMA a lo largo del tramo de río bajo revisión que cubre una distancia de 2.1 kilómetros, desde la sección “C” hasta la sección “E” de FEMA.

Basado en lo anterior, se preparó un modelo para determinar los nuevos límites de Cauce Mayor, para un evento de 100 años, en donde se analizaron los límites regulatorios, más el nuevo límite de Cauce Mayor alrededor del Proyecto. Los nuevos límites de Cauce Mayor se determinaron a lo largo del RGA basado en el aumento máximo permisible en el nivel de inundación base de 0.3 metros.

1.4.6.1 Medidas de Control de Inundaciones

Los límites de Cauce Mayor se han revisado para correr a lo largo del perímetro del desarrollo propuesto, y así reclasificar el terreno como Zona AE, fuera de Cauce Mayor, donde aplica la Sección 7.03 del Reglamento #13. La **Figura 20** del **Apéndice B** presenta los límites propuestos del Cauce Mayor. La propuesta enmienda requiere que se modifique la topografía del área localizada entre el desarrollo y el canal del río para que la elevación máxima del terreno sea 3.5 metros-msl, y proveer mayor área de flujo a lo largo del banco del río según se presenta en la **Figura 21** del **Apéndice B**. Específicamente esta actividad se realizará al oeste del Proyecto, en el área donde ubican las lagunas de retención existentes y consistirá del corte de las bermas o topes de las lagunas hasta bajarlas a una elevación máxima de 3.5 m-msl (Figuras 20 y 21 del H-H).

Los niveles de inundación de 100 y 500 años no se alteraron, por lo que los límites de inundación no tienen que ser revisados.

1.4.6.2 Sistema de Manejo de Aguas Pluviales

Además del análisis de niveles de inundación, se realizó una evaluación preliminar de detención de escorrentía para el cumplimiento con la Sección 14.0, Manejo de Aguas Pluviales, del Reglamento de Planificación Núm. 3 (Reglamento de Lotificación y Urbanización de la Junta de Planificación).

Se determinó preliminarmente la descarga pico que produce el Predio en su estado existente y en su estado propuesto. Las descargas de escorrentía pluvial que genere el desarrollo en su estado propuesto no excederán las descargas del Predio en su estado existente. Este análisis consiste en modelar hidráulicamente el Predio para determinar las dimensiones de las lagunas que van a limitar la descarga pico en su estado propuesto para no exceder la descarga pico del Predio en su estado existente para tormentas con diferentes recurrencias.

Con este propósito se propone desarrollar dos (2) lagunas, o charcas de retención de aproximadamente 2 metros de profundidad, que estarán ubicadas en las esquinas noroeste y suroeste del área del Proyecto (**Figura 1-16**). No obstante, las dimensiones finales de las mismas se definirán durante la etapa de diseño del Proyecto. Preliminarmente, el Proyecto se ha

dividido en tres áreas de drenaje. La descarga de escorrentía pluvial será dirigida a las dos charcas, utilizando las pendientes finales del proyecto para dirigir la escorrentía en forma de flujo superficial hacia las charcas. La descarga de la escorrentía mantendrá el mismo patrón existente de drenaje y reducirá la descarga pico del desarrollo, en cumplimiento con el Reglamento Número 3 de Lotificación y Urbanización de la JP.

Las conclusiones y recomendaciones que arroja el Estudio H-H sobre la necesidad de mitigación de escorrentías y niveles de inundación se consideraran en el diseño y construcción del Proyecto.

1.4.7 Planes de Contingencia

Los Planes de Contingencia para la Planta serán puestos en vigor si las operaciones son interrumpidas y lugares alternos de disposición son necesarios. Estos pudieran incluir eventos climáticos severos, como un huracán, así como itinerarios de mantenimiento, capacidad de almacenaje y manejo de PRF u otros. El gerente de la Planta proveerá información a los usuarios con suficiente tiempo sobre la necesidad y disponibilidad de disposición alterna.

Si las operaciones fueran interrumpidas, los RSM que no se puedan procesar como PRF serán almacenados en el área de depósito de residuos en el edificio de almacenaje de RSM. Si fuera necesario, instalaciones alternas de disposición serían utilizadas durante el corto tiempo que dure la emergencia o evento.

1.4.8 Obras fuera del Predio

Se requerirá la ejecución de obras fuera del Predio para traer agua salobre a la Planta y para interconectar la energía eléctrica producida a la red de la AEE. Además, la Planta se conectará a la línea de agua potable y troncal sanitaria de la AAA que se encuentran en la PR-2 adyacente al Predio. A continuación se proveen detalles de las mismas.

1.4.8.1 Bombeo Agua Salobre y Tubería para Transferencia

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) opera un sistema de bombeo de agua salobre que contribuye a promover la restauración del Caño Tiburones, al minimizar la intrusión salina en el humedal para mantener y aumentar las especies de vida silvestre en éste. Como parte de dicho sistema, el DRNA actualmente descarga al Océano Atlántico

aproximadamente 100 MGD de agua salobre excedente que se transfiere del Caño Tiburones a través de la Estación de Bombas El Vigía (**Ver Figura 1-22**). El sistema de bombeo se compone de la Estación de Bombas ubicada en el Sector El Vigía, y el canal de descarga que termina en el área adyacente al Club Náutico de Arecibo. La Estación de Bombas opera actualmente dos (2) bombas de 1,500 HP y con capacidad cada una para bombear 80,000 galones por minuto (gpm). Dichas bombas son operadas por medio del uso de dos generadores de electricidad. La Estación de Bombas cuenta con dos tanques de almacenamiento sobre terreno con capacidades de 5,000 y 280 galones (*i.e.*, tanque diario) para almacenar el diesel utilizado para los generadores.

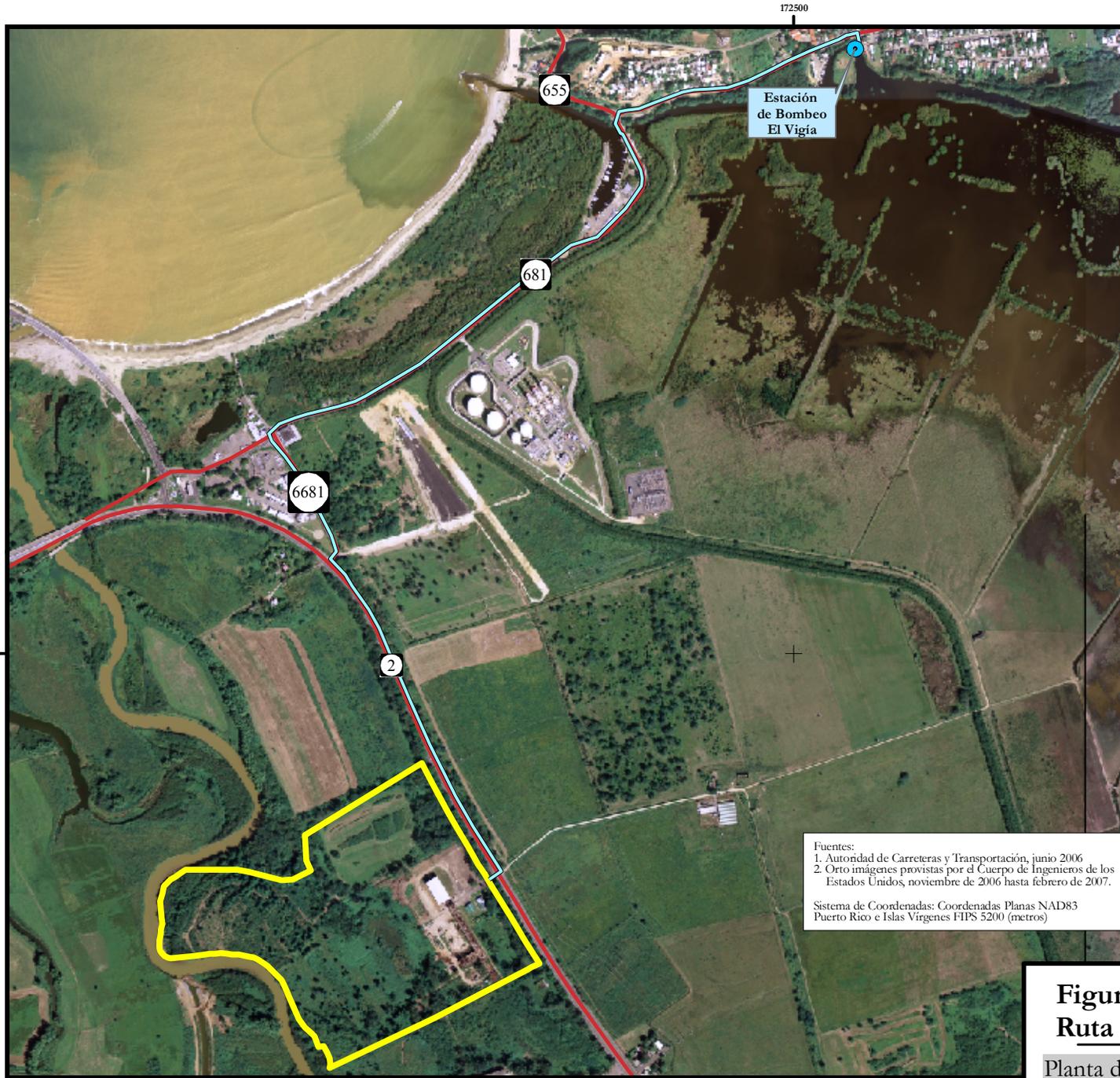
Para la operación de la Planta, Energy Answers contempla maximizar la utilización de aguas usadas o descargadas, y minimizar el uso de agua potable y los impactos a las reservas de agua potable superficial o subterránea en la región. Por ello, el diseño y operación de la Planta contempla utilizar agua salobre de la ya extraída por el DRNA mediante la Estación de Bombas. Se propone el bombeo de aproximadamente 2.1 MGD (*i.e.*, 1,460 gpm), y una línea forzada (*i.e.*, con una bomba) de 14 pulgadas de diámetro y 3,200 metros de largo para transferir el agua salobre de la Estación de Bombas hasta a la Planta. (**Ver Figura 1-23**). Este volumen de bombeo representa aproximadamente un 2% del volumen de agua salobre que el DRNA descarga diariamente al Océano. Esta actividad de bombeo propuesta por Energy Answers sólo se refiere al agua salobre excedente que el DRNA diariamente descarga al mencionado canal. El DRNA ha confirmado la viabilidad de la propuesta de Energy Answers para el uso del agua salobre excedente descargada por el DRNA al océano diariamente, ver **Apéndice O**.



**Figura 1-22: Foto Mostrando Descarga de Agua Salobre Excedente –Estación de Bombas
El Vigía**

REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS, ESTE DOCUMENTO Y LAS IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS INCORPORADAS AQUÍ, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA, ARQUITECTOS INGENIEROS, SRL/CSA GROUP INC. Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP

H:\09\PROYECTOS\GIS\DDA\msd\RRF\LineaCruda\Prop_8_11.mxd 24 agosto 2010 GISTeam rldr@csa.com



172500

172500



Escala: 1:14,000

0 100 200 400 metros

Legenda:

-  Estación de bombeo
-  Carreteras¹
-  Alineación línea de agua cruda
-  Límite del Predio

Fuentes:
1. Autoridad de Carreteras y Transportación, junio 2006
2. Orto imágenes provistas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, noviembre de 2006 hasta febrero de 2007.

Sistema de Coordenadas: Coordenadas Planas NAD83
Puerto Rico e Islas Virgenes FIPS 5200 (metros)



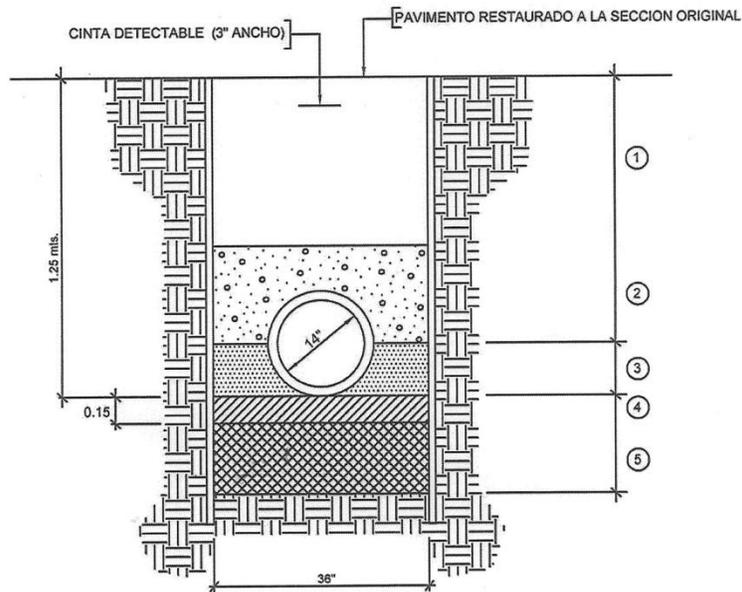
Figura 1-23: Foto Aérea Mostrando Ruta de la Tubería de Agua Salobre

Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

La ubicación propuesta para la tubería de agua salobre hacia la Planta, será en la Estación de Bombas, luego del punto de extracción existente del DRNA. Para la transferencia de agua salobre hacia la Planta se instalará dos bombas con capacidad de bombeo de 1,460 gpm cada una. Estas bombas, trabajarán de forma alternada y con el resguardo de un generador de emergencia de hasta 100 HP de capacidad que mantendrá la operación en caso de interrupción del servicio de energía eléctrica de la AEE. El generador de emergencia utilizará diesel como combustible y contará con un tanque de almacenamiento sobre terreno con sistema de contención secundario, según requerido por la reglamentación vigente.

La línea forzada se instalará dentro de las servidumbres de las carreteras PR-681, PR-6681, y la PR-2 hasta llegar a la Planta. La línea será instalada a una profundidad de 1.25 metros del nivel existente de las carreteras mencionadas. La **Figura 1-24** muestra un detalle de la trinchera a utilizarse para la instalación de la tubería. Se excavará aproximadamente 4,500 m³ de material de la corteza terrestre a lo largo de la trinchera propuesta. De esta cantidad de material, aproximadamente el 65% será reutilizado para rellenar la trinchera nuevamente. Además se utilizará material selecto de relleno (ver detalle de trinchera) en la instalación de la tubería.

La infraestructura existente en estas vías fue identificada y no se prevé ningún impedimento. La ruta propuesta cruzará el puente existente en la PR-681 (cerca del Club Náutico de Arecibo), adosada al lado derecho en dirección hacia la Carretera PR-2. Actualmente no existen tuberías instaladas en este lado del puente, por lo que no se prevé la necesidad de utilizar estructuras especiales para la instalación de la línea de agua salobre. Como parte del proceso para la instalación de la mencionada tubería, se preparará y someterá a la ACT, un Plan de Mantenimiento de Tráfico en el cual se establecerán medidas de seguridad y operación a ser utilizadas durante dicho proceso, de manera que los impactos temporeros al tráfico sean mínimos.



DETALLE DE TRINCHERA

NO A ESCALA

LEYENDA

- ① MATERIAL PREVIAMENTE EXCAVADO
APLICAR EN CAPAS DE 0.90 MTS.
- ② MATERIAL PREVIAMENTE EXCAVADO
APLICAR EN CAPAS DE 0.30 MTS.
- ③ SUELO TIPO I,II, III (ASTM D-2487), USCS
O GRAVILLA (ASTM C-33, GRADACION No. 67)
APLICAR EN CAPAS DE 0.15 MTS. (70% COMPACTACION)
- ④ SUELO TIPO I,II, III (ASTM D-2487), USCS
O GRAVILLA (ASTM C-33, GRADACION No. 67)
APLICAR EN CAPAS DE 0.15 MTS. (90% COMPACTACION)
- ⑤ FUNDACION (DE SER REQUERIDA)
SUELO TIPO I,II, III (ASTM D-2487), USCS
APLICAR EN CAPAS DE 0.15 MTS. (90% COMPACTACION)

Figura 1-24: Detalle de Trinchera para Instalación de Tubería para Agua Salobre

1.4.8.2 Líneas de Transmisión Eléctrica y Mejoras a Subestación Existente

Según indicado, la Planta producirá una cantidad bruta (*gross*) de 80 MW de energía eléctrica. Aproximadamente 70 MW serán vendidos a la AEE mediante acuerdo de compra de electricidad neta producida y entregada en el punto de interconexión para el Proyecto.

Para determinar la mejor ruta para las líneas de transmisión eléctricas hacia la subestación existente se utilizaron parámetros como la distancia del Proyecto al punto de interconexión, propietarios de parcelas o fincas colindantes, uso de los terrenos colindantes, servidumbre de las utilidades existentes, áreas de inundabilidad, humedales y los costos asociados a la construcción del sistema eléctrico.

La AEE evaluó varias alternativas de interconexión para el Proyecto y determinó que el punto de interconexión eléctrica preferido para el mismo sería el Centro de Transmisión de Cambalache (CTC), que ubica aproximadamente a 0.5 millas hacia el sur de los terrenos de la Planta. El punto de interconexión en el CTC será a un voltaje de 38 KV. Este voltaje se deriva de un transformador existente de 100 MVA de 115KV a 38KV ubicado en las instalaciones del CTC. Este transformador de 100 MVA se alimenta a 115 KV de una línea directa proveniente de la Planta Eléctrica Cambalache de la AEE.

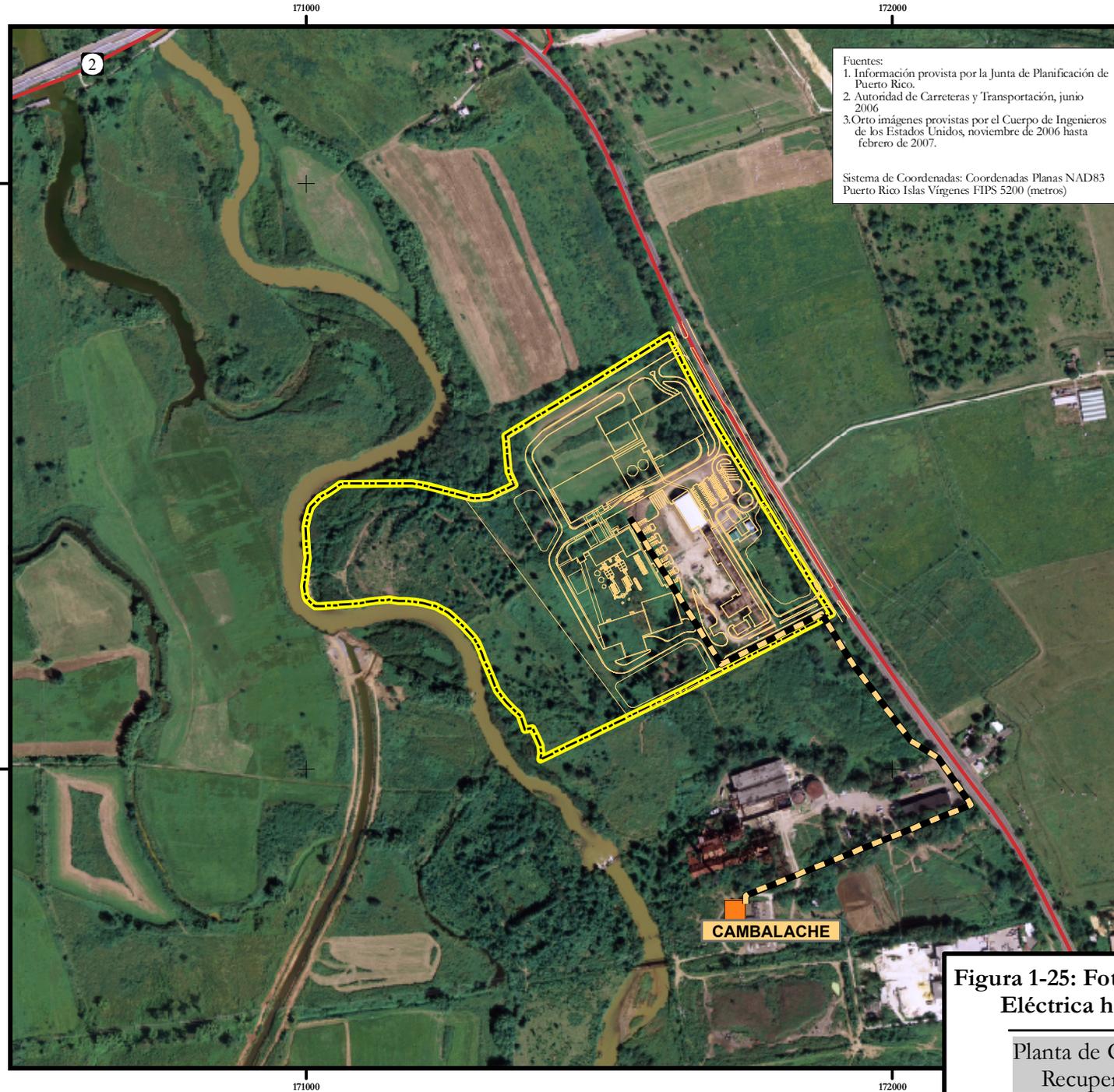
De las alternativas evaluadas, la mejor ruta es un alimentador o línea de un circuito sencillo de doble conductor. El alimentador sale de la Planta de forma aérea, hacia el sur y discurrirá paralelamente (con una servidumbre de aproximadamente 25 pies de ancho) y por el lado oeste de la PR-2, hasta llegar al lindero sur de la Antigua Central Cambalache donde la ruta seguirá en dirección oeste hasta llegar a la CTC (Ver **Figura 1-25**). La línea aérea discurrirá en postes de acero de 70 pies de altura y 150 pies de separación.

1.5 Financiamiento

EAI financiará la construcción del Proyecto con fondos privados. La evaluación preliminar establece que el costo total del Proyecto será de aproximadamente \$500 millones.

*REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO, Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA, ARQUITECTOS E INGENIEROS, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.

H:\09\078\COM\G\GIS\DATA\map\RRF_Cambalache_8_11.mxd 23 agosto 2010 GISTeam rlarcker AV 9.2



Fuentes:
1. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
2. Autoridad de Carreteras y Transportación, junio 2006
3. Orto imágenes provistas por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, noviembre de 2006 hasta febrero de 2007.

Sistema de Coordenadas: Coordenadas Planas NAD83
Puerto Rico Islas Vírgenes FIPS 5200 (metros)



Escala: 1:10,000



Leyenda:

-  Subestación¹
-  Alineación Nueva Línea Eléctrica
-  Huella Planta
-  Carreteras²
-  Límite del Predio



Figura 1-25: Foto Aérea Mostrando Ruta de la Línea Eléctrica hasta la Subestación Cambalache
Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR